

Fabiana de Cássia Carvalho Oliveira¹

Karine Franklin Assis¹

Mariana Campos Martins¹

Mara Rúbia Maciel Cardoso do Prado¹

Andréia Queiroz Ribeiro^{II}

Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana^{II}

Silvia Eloiza Priore^{II}

Sylvia do Carmo Castro Franceschini^{II}

Tempo de clampeamento e fatores associados à reserva de ferro de neonatos a termo

Timing of clamping and factors associated with iron stores in full-term newborns

RESUMO

OBJETIVO: Analisar o impacto do tempo de clampeamento e parâmetros obstétricos, biológicos e socioeconômicos sobre a reserva de ferro de neonatos nascidos a termo.

MÉTODOS: Estudo transversal pelo qual foram avaliados os parâmetros hematológicos de neonatos de Viçosa, MG, de outubro de 2011 a julho de 2012. Foram coletados 7 mL de sangue do cordão umbilical de 144 neonatos a termo e sem baixo peso. Os parâmetros investigados foram: hemograma completo, ferro sérico, ferritina e proteína C-reativa. O tempo de clampeamento do cordão umbilical foi mensurado utilizando cronômetro digital sem interferir nos procedimentos do parto. Os dados de nascimento foram coletados nas Declarações de Nascidos Vivos e as demais informações foram obtidas com a mãe do neonato por aplicação de questionário no primeiro mês pós-parto. Realizou-se análise de regressão linear múltipla visando a estimar a influência de variáveis obstétricas, biológicas e socioeconômicas nos níveis de ferritina ao nascer.

RESULTADOS: A mediana de ferritina foi 130,3 µg/L (n = 129, mínimo de 16,4 e máximo 420,5 µg/L), a média de ferro sérico foi 137,9 µg/dL (n = 144, dp = 39,29) e de hemoglobina, 14,7 g/dL (n = 144, dp = 1,47). O tempo mediano de clampeamento do cordão foi 36 segundos, variando entre sete e 100. A análise bivariada detectou associação entre os níveis de ferritina e a cor da criança, tempo de clampeamento de 60 segundos, tipo de parto, a presença de diabetes gestacional e a renda per capita da família. Renda per capita, número de consultas pré-natais e o comprimento ao nascer contribuíram com 22,0% da variação dos níveis de ferritina na análise múltipla.

CONCLUSÕES: A reserva de ferro ao nascer sofreu influência de características biológicas, obstétricas e sociais. O combate à anemia deve envolver a implementação de um critério de clampeamento tardio do cordão umbilical para as diretrizes de trabalho de parto, bem como a criação de políticas voltadas para a redução das desigualdades sociais e melhoria da qualidade do atendimento pré-natal.

DESCRITORES: Anemia, diagnóstico. Anemia Ferropriva. Ferritinas. Ferro, deficiência. Cordão Umbilical. Recém-Nascido. Contagem de Células Sanguíneas. Constrição. Fatores de Tempo.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil

^{II} Departamento de Nutrição e Saúde. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Fabiana de Cássia Carvalho Oliveira
Departamento de Educação Integrada em Saúde
Av. Marechal Campos, 1468 Maruípe
29040-090 Vitória, ES, Brasil
E-mail: fadcco@gmail.com

Recebido: 7/5/2013
Aprovado: 13/10/2013

Artigo disponível em português e inglês em:
www.scielo.br/rsp

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the impact of timing of clamping and obstetric, biological and socioeconomic factors on the iron stores of full-term newborns.

METHODS: Cross-sectional study between October 2011 and July 2012 in which hematological parameters were evaluated for newborns in Viçosa, MG, Southeastern Brazil. It involved collecting 7 mL of umbilical cord blood from 144 full-term not underweight newborns. The parameters investigated were complete blood count, serum iron, ferritin and C-reactive protein. The time of umbilical cord clamping was measured using a digital timer without interfering in the procedures of childbirth. The birth data were collected from Live Birth Certificates and other information was obtained from the mother through a questionnaire applied in the first month postpartum. Analysis of multiple linear regression was then used to estimate the influence of biological, obstetrics and socioeconomic factors on the ferritin levels at birth.

RESULTS: The median ferritin was 130.3 $\mu\text{g/L}$ ($n = 129$, minimum = 16.4; maximum = 420.5 $\mu\text{g/L}$), the mean serum iron was 137.9 $\mu\text{g/dL}$ ($n = 144$, $\text{SD} = 39.29$) and mean hemoglobin was 14.7 g/dL ($n = 144$, $\text{SD} = 1.47$). The median time of cord clamping was 36 seconds, ranging between 7 and 100. The bivariate analysis detected an association between ferritin levels and color of the child, timing clamping of 60 seconds, type of delivery, the presence of gestational diabetes and *per capita* family income. In multivariate analysis, the variables *per capita* income, number of antenatal visits and length at birth accounted for 22.0% of variation in ferritin levels.

CONCLUSIONS: Iron stores at birth were influenced by biological, obstetric and social characteristics. Tackling anemia should involve creating policies aimed at reducing social inequalities, improving the quality of antenatal care, as well as implementing a criterion of delayed clamping of the umbilical cord within the guidelines of labor.

DESCRIPTORS: Anemia. Anemia, Iron Deficiency. Ferritins. Iron, deficiency. Umbilical cord. Infant, Newborn. Blood Cell Count. Constriction. Time Factors.

INTRODUÇÃO

A deficiência de ferro nos primeiros meses de vida da criança constitui problema de saúde pública. Tem consequências imediatas e tardias, como a eritropoiose e a capacidade de transporte de oxigênio reduzidos, mielinização e sinaptogênese desordenadas, alterações no crescimento, prejuízos às funções enzimáticas, metabólicas e na resposta imunológica, além de anormalidades no desenvolvimento motor e déficit cognitivo.^{19,5} A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 42,0% das gestantes e 30,2% das mulheres em idade fértil sejam anêmicas. Essa condição é amplamente relacionada ao risco de parto prematuro, menores índices de Apgar, baixo peso ao nascer, baixas concentrações de ferritina e desenvolvimento da anemia ferropriva na infância.¹

Os fatores que determinam a deficiência de ferro na infância estão relacionados principalmente à velocidade de crescimento pós-natal e às reservas do mineral ao nascer.¹⁹ Esta, adquirida no último trimestre gestacional, é crucial para a manutenção do adequado estado nutricional de ferro nos seis primeiros meses de vida. O clampeamento tardio do cordão umbilical é recomendado como estratégia fácil e de baixo custo para melhorar os níveis de ferritina ao nascimento e prevenir a anemia na infância.^{7,20}

A literatura é divergente quanto à classificação de tempo de clampeamento precoce ou tardio. É considerado precoce aquele realizado imediatamente ou até 15 segundos após o nascimento e tardio aquele realizado após um,

dois ou três minutos ou assim que cessarem as pulsações do cordão.^{4,7,20} A OMS publicou um guia de práticas integradas de atenção ao parto em 2007, o qual recomenda que o clampeamento fosse realizado após cessarem as pulsações do cordão umbilical em bebês completamente reativos, o que corresponde a aproximadamente três minutos.⁶ O Ministério da Saúde (MS) ratificou essa posição em 2011 e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) recomendou que o recém-nascido a termo, saudável e com boa vitalidade seja posicionado sobre o abdome da mãe ou ao nível da placenta por um a três minutos antes de clampar o cordão umbilical.⁸ Não existem estudos brasileiros que avaliem a eficácia do tempo de clampeamento do cordão sobre os parâmetros hematológicos ao nascer, resultado que poderia subsidiar a implementação da recomendação da SBP e do MS. É também escassa a investigação de fatores de ordem obstétrica e socioeconômica que poderiam estar envolvidos na determinação dos níveis de ferritina ao nascimento. Esse estudo é imprescindível para a instituição de ações multissetoriais nos pré-natais e prevenção da anemia na infância.

Os determinantes sociais da anemia ferropriva na infância são relatados com frequência na literatura, mostrando que essa carência, mais que um fenômeno biológico, tem níveis mais amplos de determinação. A anemia ferropriva é uma resposta biológica a estímulos externos que atuam sobre o organismo dos indivíduos, sejam estes fenômenos de natureza macroeconômica, cultural ou ambiental, as condições de vida e trabalho, a coesão social ou o estilo de vida.^{3,15}

O objetivo do presente estudo foi analisar o impacto do tempo de clampeamento sobre a reserva de ferro de neonatos a termo.

MÉTODOS

Estudo transversal no qual foram avaliados os parâmetros hematológicos de neonatos de Viçosa, MG, de outubro de 2011 a julho de 2012.

A coleta de dados foi realizada no único hospital-maternidade do município, de segunda a sexta-feira durante o período pesquisado. Os critérios de exclusão foram: residência em outro município, gestação gemelar, criança com peso ao nascer < 2.500 g, idade gestacional < 37 semanas e criança com alguma enfermidade.

Para o cálculo amostral, utilizou-se dos dados de nascidos vivos disponíveis no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc),^b residentes no município,

sem anomalias congênitas, de gravidez única, a termo e com peso ao nascer ≥ 2.500 g ($n = 555$). Utilizou-se a frequência do evento de 50,0%, por ser desconhecido o percentual de baixa ferritina ao nascer, devido à ausência de pontos de corte para essa classificação. Adotou-se 8,0% de variabilidade aceitável na frequência estimada e o índice de confiança de 95%, chegando-se a 119 indivíduos. A amostra final calculada foi de 143 crianças, acrescentando-se 20,0% para eventuais perdas.

Um membro da equipe ficou de plantão no hospital, aguardando a internação das parturientes, durante todo o período de coleta, as quais eram convidadas a participar do estudo. Uma enfermeira membro da equipe do projeto realizava a coleta do sangue do cordão umbilical no momento do parto.

O protocolo deste estudo padronizou o clampeamento de no mínimo 15 cm de cordão umbilical, tamanho suficiente para a coleta de 7 mL de sangue venoso, independentemente do tipo de parto (natural ou cesáreo). Deste volume, 2 mL foram acondicionados em tubos com EDTA K3 para análise do hemograma e 5 mL em tubos com gel separador para análise de ferritina, ambos da marca Vacuette®.²⁰ As amostras eram enviadas imediatamente para o laboratório e analisadas.

Os parâmetros avaliados no sangue do cordão foram hemograma completo, ferro sérico, ferritina e proteína C-reativa (PCR). Os hemogramas foram analisados pelo método da impedância elétrica com o aparelho ABX Micros 60, o ferro sérico pela metodologia Labtest Ferrozine® e para a avaliação da ferritina utilizou-se o método ensaio automatizado por quimioluminescência Immulite®. O método turbidimétrico fotométrico foi utilizado para pesquisa da PCR no soro. As crianças com presença de infecção (valor de PCR > 1,0 mg/dL)^c foram excluídas para análise dos resultados de ferritina. Os parâmetros hematológicos avaliados não foram classificados devido à inexistência de referência internacional para o grupo estudado. Utilizou-se cronômetro digital para mensuração do tempo de clampeamento do cordão umbilical, sem interferir nos procedimentos rotineiros do parto. Foi padronizado o início da contagem a partir do período expulsivo do parto, quando a cabeça do bebê estivesse completamente do lado de fora do canal vaginal ou da abertura cesariana, e o fim da contagem assim que o médico realizasse o clampeamento com pinça cirúrgica. O clampeamento do cordão foi realizado pelo obstetra responsável pelo parto e a coleta do sangue e contagem do tempo, por membro da equipe do projeto, previamente treinado.

^a Almeida MFB, Guinsburg R. Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria: condutas 2011 [citado 2011 jul 2]. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/pdfs/PRN-SBP-Reanima%C3%A7%C3%A3oNeonatalFinal-2011-25mar11.pdf>

^b Ministério da Saúde, DATASUS. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC: Minas Gerais. 2010 [citado 2013 abr 6]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvmg.def>

^c Report of a Joint World Health Organization/ Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level; 2004 April 6-8; Geneva, Switzerland. Assessing the iron status of populations. 2.ed. Geneva: WHO; 2007.

Os dados de nascimento foram coletados nas Declarações de Nascidos Vivos (DN) no hospital. As demais informações foram obtidas com a mãe da criança por intermédio de um questionário semiestruturado e padronizado.

Das 144 crianças avaliadas, nove não tiveram resultados para análise de ferritina por problemas no laboratório (hemólise ou volume insuficiente) e seis foram excluídas por apresentarem PCR elevada, restando 129 com resultados completos de níveis de ferritina ao nascer. Destas, 119 compareceram à entrevista e aplicação de questionário.

O desfecho estudado foi a reserva de ferro ao nascer (ferritina), fator conhecidamente predisponente para anemia ferropriva na infância, e trabalhou-se com a variável contínua. Realizaram-se análises descritivas e aplicou-se o teste de Shapiro Wilk para verificar a distribuição das variáveis. Como a variável dependente (ferritina) não apresentou distribuição normal para a análise das diferenças entre os valores medianos e as variáveis socioeconômicas, biológicas e obstétricas, aplicou-se os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. O nível de significância adotado para a rejeição da hipótese de nulidade foi < 5% em todos os testes.

A análise de regressão linear múltipla foi aplicada para estimar a influência das variáveis em estudo sobre a variação nos níveis de ferritina ao nascer. Foi realizada a transformação quadrática da variável dependente (ferritina), que não apresentava distribuição normal. Procedeu-se a análise de regressão univariada testando cada variável separadamente, visando selecionar aquelas que integrariam o modelo múltiplo. Foram selecionadas aquelas com $p < 0,20$. As variáveis com $p < 0,05$ determinaram associação significativa e independente e permaneceram no modelo final após ajuste.

Foi testada a multicolinearidade pelo *variance inflation factor* (VIF) e a análise dos resíduos por meio de valores preditos. Foi investigada a presença de heterocedasticidade pela aplicação do teste de Breusch-Pagan-Godfrey, adotando-se 5% como nível de significância para rejeição da hipótese nula (presença de homocedasticidade).

A análise estatística foi realizada no programa Stata versão 9.0.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Protocolo 213/2011). Os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

A maioria dos neonatos era do sexo masculino (51,4%), com predomínio do parto cesariano (71,3%). O número

de consultas pré-natais variou de um a 15 (média = 7,6; $dp = 2,2$) e 14,1% das mulheres não realizou o número mínimo estabelecido pelo Ministério da Saúde de seis consultas pré-natais.^d A suplementação de ferro na gestação esteve presente em 96,4% das mulheres. O peso médio ao nascer foi 3.326 g ($dp = 387,4$ g) e a média do Índice de Apgar do quinto minuto foi de 9,2 ($dp = 0,7$).

A mediana de idade materna foi 26 anos (mínimo 13 e máximo 40 anos), 12,6% delas eram adolescentes (< 20 anos). O número de filhos por famílias variou de um a seis, e 50,0% das mulheres eram primíparas. A escolaridade média das mães foi 9,5 anos de estudo ($dp = 3,6$) e a renda per capita mediana foi de R\$ 325,00, equivalente a 0,48 salário mínimo vigente na época, variando de R\$ 62,20 a R\$ 2.250,00. A maioria encontrava-se na classe econômica C (58,7%), era de cor não branca (preta ou parda – 53,4%), residia na zona urbana (95,0%) e utilizava o serviço público de saúde (65,2%).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos parâmetros hematológicos avaliados para verificar o estado nutricional de ferro.

O tempo mediano de clampeamento do cordão umbilical foi 36 segundos; sendo o tempo mínimo 7 e o máximo 100 segundos; 77,0% das crianças tiveram o cordão umbilical clampeado com tempo < 60 segundos. As crianças nascidas de parto cesariano apresentaram média de tempo de clampeamento significativamente inferior em relação às nascidas de parto normal (38,6 e 48,6 segundos respectivamente, $p = 0,04$). Embora os níveis de ferritina ao nascer estejam relacionados com o tempo de clampeamento (Tabela 2), não diferiram segundo o tipo de parto.

O tempo de clampeamento correlacionou-se positivamente com o Volume Corpuscular Médio (VCM, $r = 0,19$, $p = 0,02$) e a Hemoglobina Corpuscular Média (HCM, $r = 0,22$, $p = 0,009$). As crianças com tempo de clampeamento < 60 segundos apresentaram valores inferiores de VCM e HCM (ambos $p = 0,002$), sem diferença para hemoglobina, hematócrito, eritrócitos, ferro sérico e os demais índices hematimétricos.

Os níveis médios de ferritina foram inferiores em crianças com tempo de clampeamento do cordão umbilical < 60, não brancas, cujas mães tiveram diabetes gestacional e parto cesariano (Tabela 2).

Não houve associação ($p > 0,05$) entre os níveis de ferritina e a escolaridade materna, classe socioeconômica, tipo de abastecimento de água do domicílio, zona de residência, uso do serviço público de saúde, realização de pré-natal em serviço público de saúde, participação no Programa Bolsa Família, intervalo interpartal, tabagismo ou etilismo na gestação, aborto prévio, filhos anteriores prematuros ou com baixo peso, uso de suplemento

^d Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco. Brasília (DF): Editora do Ministério da Saúde; 2012. (Série A. Normas e Manuais Técnicos. Cadernos de Atenção Básica, 32).

Tabela 1. Medidas de tendência central e variabilidade dos parâmetros hematológicos de neonatos. Viçosa, MG, 2012. (N = 144)

Parâmetros	P5	P10	P25	Mediana	P75	P90	P95	Média	DP
Ferritina (µg/L) ^a	34,1	42,4	74,9	128,7	189,6	241,0	303,0	142,5	86,3
Ferro sérico (µg/dL)	75,0	90,0	110,0	139,0	160,0	190,0	207,0	137,9	39,3
Hemoglobina (g/dL)	12,7	13,2	13,8	14,7	15,7	16,7	17,4	14,7	1,5
Eritrócitos (milhões/mm ³)	3,6	3,8	4,0	4,3	4,7	4,9	5,0	4,3	0,5
Hematócrito (%)	39,0	40,0	42,0	44,8	48,0	51,2	52,9	44,9	4,6
VCM (fL)	96,4	98,1	100,8	104,0	107,0	110,5	114,3	104,0	5,2
HCM (pg)	31,4	31,8	32,8	34,1	35,3	36,7	37,7	34,2	1,9
CHCM (g/L)	32,0	32,3	32,6	32,9	33,2	33,3	33,5	32,8	0,4
RDW (%)	14,3	14,5	15,0	15,5	16,0	16,8	17,2	15,5	1,0

DP: Desvio padrão; VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW: Amplitude de Variação dos Eritrócitos

^a N = 129

na gestação, idade gestacional, presença de anemia na gestação, idade materna, estado civil e primiparidade.

Na Tabela 3, encontra-se o resultado da análise de regressão linear simples, cujas variáveis incluídas apresentaram $p < 0,20$ e foram separadas em blocos hierárquicos.

Os fatores determinantes dos menores níveis de ferritina ao nascer, no modelo de regressão linear múltipla final, foram o menor tercil de renda per capita, o maior comprimento ao nascer e o menor número de consultas pré-natais (Tabela 4). Este modelo contribuiu com 22,0% da variação dos níveis de ferritina.

O valor de VIF foi 1,35 e $p = 0,86$ no teste de Breusch-Pagan-Godfrey, ambos indicando que não houve multicolinearidade ou heterocedasticidade nos dados e que o modelo foi bem ajustado.

DISCUSSÃO

Evidenciou-se influência biológica, obstétrica e social sobre a reserva de ferro ao nascer. Os determinantes sociais da saúde podem afetar o estado nutricional de ferro de pessoas em todo o ciclo da vida: na gestação, na infância ou na vida adulta. Ao persistirem, poderão gerar um ciclo intergeracional que aprisiona o indivíduo na situação de insegurança alimentar e carência nutricional, gerando bebês com a mesma deficiência que se tornarão crianças anêmicas. O Brasil é um país com elevada desigualdade social (Índice de Gini de 0,526) e grande número de pessoas em situação de pobreza. Cerca de 8,5% dos brasileiros (16,3 milhões) são extremamente pobres, i.e., com renda per capita mensal de até R\$ 70,00^e (US\$169,05).^f Quando as desigualdades são estratificadas em função da raça, pessoas não

brancas apresentam piores condições de vida e nível socioeconômico, fruto do acesso desigual às ocupações melhor remuneradas.^g

A literatura é escassa quanto à identificação da influência de determinantes sociais sobre parâmetros hematológicos ao nascer, o que torna difícil a comparação deste trabalho. No entanto, a baixa renda per capita relaciona-se ao maior risco de anemia em lactentes.^{12,18}

Crianças com tempo de clameamento do cordão umbilical > 60 segundos apresentaram maiores valores médios de ferritina ao nascer, resultado similar ao de outros trabalhos que avaliaram diferentes parâmetros do estado nutricional de ferro ao nascer. No estudo de Shirvani et al, 100 crianças iranianas foram divididas em dois grupos utilizando o ponto de corte de 15 segundos. Após 48 horas do parto, a análise sanguínea mostrou melhores níveis de hemoglobina e hematócrito no grupo com clameamento > 15 segundos.¹⁷ Em estudo realizado na Argentina, avaliando neonatos a termo seis horas após o nascimento, foram testados os tempos de 15 segundos, um e três minutos. Os autores observaram menores prevalências de hematócrito baixo nos grupos com tempos um e três minutos em relação ao grupo de 15 segundos.⁴ Emhamed et al compararam os níveis de hemoglobina de 104 crianças libanesas 24 horas após o nascimento, usando como critério o tempo de clameamento de 10 segundos (precoce) e após cessarem as pulsações do cordão (tardio). Os autores encontraram melhores níveis de hemoglobina em bebês com clameamento tardio.⁹

Diante dos achados deste trabalho e da literatura, e considerando que aproximadamente 80,0% da transfusão placentária ocorre no primeiro minuto após o

^e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: resultados sobre rendimentos – universo [citado 2012 set 14].

Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/rendimentos_preliminares/default_rendimentos_preliminares.shtm

^f Dólar a US\$ 2,415 no ano de 2014.

^g Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. PNAD 2007: primeiras análises. Brasília (DF); 2008. (Comunicado da Presidência, 9. Série Pobreza e Mudança Social, 1).

Tabela 2. Médias e medianas dos níveis de ferritina ($\mu\text{g/L}$) em neonatos, segundo variáveis socioeconômicas, biológicas e obstétricas. Viçosa, MG, 2012.

Variável	n	%	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Tempo de clampeamento								0,01^a
< 60 segundos	97	77,0	134,3	88,3	110,0	16,4	406,0	
\geq 60 segundos	29	23,0	169,2	80,6	165,2	62,6	400,1	
Diabetes gestacional								0,04^a
Sim	6	5,6	85,4	45,4	82,8	26,0	420,5	
Não	101	94,4	151,8	86,3	140,0	16,4	406,0	
Cor da criança								0,04^a
Branca	59	56,2	161,4	84,6	150,0	28,4	374,0	
Não Branca	46	43,8	131,1	86,7	109,8	16,4	406,0	
Cor da mãe								0,12 ^a
Branca	43	43,4	156,9	74,1	151,0	26,0	339,0	
Não Branca	56	56,6	138,1	86,0	121,0	16,4	406,0	
Renda per capita (R\$)								0,05 ^b
1º tercil (62,20 a 207,30)	30	29,1	129,7	72,6	120,0	37,9	406,0	
2º tercil (212,50 a 405,00)	35	34,0	136,7	93,5	121,0	16,4	374,0	
3º tercil (414,60 a 2.250,00)	38	36,9	172,4	88,2	150,5	38,8	400,1	
Número de consultas pré-natais								0,17 ^a
< 6	15	15,5	164,1	78,9	174,0	37,9	374,0	
\geq 6	82	84,5	142,4	82,1	129,5	16,4	406,0	
Tipo de parto								0,02^a
Normal	37	29,1	165,8	93,0	159,3	37,9	420,5	
Cesárea	90	70,8	133,0	82,9	118,2	16,4	400,1	
Primiparidade								0,06 ^a
Sim	46	46,0	130,5	91,6	109,3	24,8	400,1	
Não	54	54,0	155,5	81,3	150,7	16,4	406,0	
Anemia na gestação								0,07 ^a
Sim	31	30,7	128,1	85,9	109,0	24,8	400,1	
Não	70	69,3	151,6	79,0	150,7	16,4	406,0	

DP: desvio-padrão

Valores negritados foram estatisticamente significantes na pesquisa.

^a Teste de Mann-Whitney.^b Teste de Kruskal-Wallis.

nascimento, é necessária a adoção do tempo mínimo de um minuto como estratégia fundamental de combate à anemia ferropriva em países com elevadas prevalências dessa carência, pela sua praticidade, baixo custo e comprovados benefícios e eficácia. O clampeamento tardio em bebês a termo pode promover aumento do volume sanguíneo de 25 a 35 mL/kg de massa corporal, equivalente a 46 a 60 mg de ferro proveniente da hemoglobina. Isso seria suficiente para manter as necessidades de ferro durante um a três meses de vida, o que poderia fazer grande diferença nos primeiros seis meses de vida de bebês vulneráveis.⁷

O tempo de clampeamento de um minuto proposto pela SBP é capaz de promover resultados positivos na reserva de ferro de neonatos a termo, comprovando a

necessidade da efetiva implantação desse critério nas maternidades brasileiras. Outros estudos são necessários para avaliar o impacto dos tempos de um e três minutos, recomendados pela SBP^b e pela OMS,⁶ respectivamente, sobre a saúde do neonato.

As mulheres que apresentaram diabetes gestacional deram à luz filhos com menores níveis de ferritina ao nascer, segundo análise bivariada. Essa intercorrência gestacional é fator de risco para a deficiência de ferro no neonato, uma vez que acarreta elevação da hipóxia uterina com eritropoese compensatória e maior utilização dos estoques de ferro.¹¹ Todavia, a presença de diabetes gestacional pode estar associada à maior ocorrência de parto cesariano neste estudo, o que pode ser um viés dos resultados.

Tabela 3. Análise de regressão linear simples dos níveis de ferritina segundo variáveis socioeconômicas, biológicas e obstétricas de neonatos. Viçosa, MG, 2012.

Variável	β	IC95%	p
Tempo de clampeamento do cordão umbilical	0,03	0,001;0,06	0,03
Numero de consultas pré-natais	0,36	0,07;0,65	0,01
Comprimento ao nascer	-0,42	-0,77;-0,08	0,01
Tipo de parto (normal/cesariana)	-1,42	-2,78;-0,05	0,04
Diabetes gestacional	-2,75	-5,55;0,05	0,05
Cor da criança não branca	-1,24	-2,60;0,11	0,07
Renda per capita (tercis)	-0,76	-1,62;0,09	0,08
Primiparidade	-1,14	-2,49;0,20	0,09
Anemia na gestação	-1,11	-2,56;0,33	0,13
Cor da mãe não branca	-0,93	-2,29;0,41	0,17

β : coeficiente de regressão

O número de consultas pré-natais associou-se independentemente aos níveis de ferritina ao nascer, assim como em outros estudos.^{14,16} O Ministério da Saúde recomenda no mínimo seis consultas pré-natais e a anemia deve ser investigada pelo menos em dois momentos: o mais precocemente possível e na 28ª semana. Recomenda a suplementação profilática com ferro da 20ª semana gestacional até o 3º mês pós-parto.^h Como 96,4% das mulheres alegou ter sido suplementada e 86,0% realizaram pelo menos o número mínimo de consultas, a falha pode estar na qualidade dos atendimentos pré-natais, seja pela ausência da realização do hemograma no último trimestre, seja pela ausência de orientações nutricionais para o combate à anemia ou pela falha na orientação da administração do sulfato ferroso. Mais do que melhorar o número de consultas pré-natais, é imprescindível a melhoria da qualidade do atendimento. Mulheres com piores condições de vida, escolaridade e comportamentos de risco merecem especial atenção, pois são as que mais necessitam e que muitas vezes ficam à margem da assistência.¹⁰

O comprimento ao nascer correlacionou-se, independentemente, com os níveis de ferritina ao nascer. Essa redução na ferritina pode ter sido causada pelo aumento no comprimento da criança, uma vez que, quanto maior a extensão corporal, maior é o volume sanguíneo e maior a demanda de ferro para produção de hemoglobina, além da maior necessidade de ferro para as funções metabólicas e de transporte. Outra hipótese seria que as crianças menores podem ter passado por possível restrição nutricional intrauterina, que não afetou as reservas de ferro devido ao mecanismo adaptativo materno que mantém o adequado transporte de ferro para o bebê.

Estudos encontraram relação entre a baixa estatura e a presença de anemia em crianças maiores.^{8,13} Como a estatura é fortemente influenciada por fatores sociais, a

criança nascida menor e que posteriormente for inserida em ambiente social desfavorável pode, além de manter a baixa estatura, deteriorar seu estado nutricional de ferro.

A distribuição percentilar dos parâmetros hematológicos ao nascer pode ser subsídio para futuros estudos que determinem valores de referência ao nascimento. É necessário maior tamanho amostral para isso.

A anemia ferropriva é prevenível. Ao identificar a magnitude desse problema e associá-lo a fatores de risco, é possível intervir diretamente sobre ele. A aplicação de programas de intervenção nas últimas décadas, como os de fortificação de alimentos e suplementação profilática, resulta na redução mundial da prevalência da doença.²

Embora ações de suplementação medicamentosa e fortificação de alimentos sejam de extrema relevância para melhorar o estado nutricional de ferro da população, o combate à anemia não deve ser limitado a essas medidas. A busca pela causalidade dessa carência implica recuperar os diferentes níveis de determinação do fenômeno, níveis esses concernentes a relações biológicas e sociais definidas no processo saúde-doença. É necessário priorizar o combate às iniquidades em saúde, a melhoria na distribuição de renda, ampliar o acesso e melhorar a qualidade da assistência pré-natal, além da implementação do critério de clampeamento tardio do cordão umbilical para as diretrizes de trabalho de parto em nível nacional.

A principal limitação deste trabalho foi a ausência da investigação prospectiva da anemia materna gestacional. Sugere-se a aferição dos níveis de hemoglobina e ferritina maternos em diferentes períodos gestacionais, a verificação e quantificação do uso de suplementos de ferro, da ingestão dietética de ferro materna na gestação e das reservas de ferro pré-gestacionais, além de melhor elucidar a regulação do transporte de ferro materno-fetal em futuros estudos.

^h Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Cadernos de atenção básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012. 318 p.

Tabela 4. Análise de regressão linear múltipla dos níveis de ferritina segundo variáveis socioeconômicas, biológicas e obstétricas de neonatos. Viçosa, MG, 2012.

Variável	β	IC95%	β_{aj}	IC95%
Renda per capita (1º tercil)	-0,76	-1,62;0,09	-2,43	-4,42;-0,45
Comprimento ao nascer	-0,42	-0,77;-0,08	-0,48	-0,66;-0,01
Número de consultas pré-natais	0,36	0,07;0,65	-0,36	-0,69;-0,04

$R^2 = 0,22$; β : coeficiente de regressão

Este estudo apresenta uma investigação inédita no Brasil a respeito da influência do tempo de clampamento sobre as reservas de ferro ao nascer. A literatura é escassa quanto à investigação de fatores relacionados aos parâmetros hematológicos ao nascer, e quando o faz, o foco são os fatores perinatais obstétricos e maternos, em detrimento da busca pelos determinantes sociais envolvidos com a baixa reserva de ferro ao nascer. Recomenda-se que este tipo de estudo seja aplicado em países em desenvolvimento,

nos quais os determinantes sociais têm forte relevância no desfecho da anemia.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Viçosa, em especial à enfermeira do serviço de imunização, Dayana Alves, pela colaboração na realização do trabalho. À professora Luciana Moreira Lima pelas contribuições científicas ao longo do trabalho.

REFERÊNCIAS

- Allen LH. Anemia and iron deficiency: effects on pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(5 Suppl):1280S-4S.
- Bartle C. Developing a service for children with iron deficiency anaemia. *Nurs Stand.* 2007;21(19):44-9. DOI:10.7748/ns2007.01.21.19.44.c4507
- Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis.* 2007;17(1):77-93. DOI:10.1590/S0103-73312007000100006
- Ceriani Cernadas JM, Carroli G, Pellegrini L, Ferreira M, Ricci C, Casas O, et al. Efecto del clampeo demorado del cordón umbilical en la ferritina sérica a los seis meses de vida: estudio clínico controlado aleatorizado. *Arch Argent Pediatr.* 2010;108(3):201-8. DOI:10.1590/S0325-00752010000300005
- Ceriani Cernadas JM, Carroli G, Pellegrini L, Otaño L, Ferreira M, Ricci C, et al. The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2006;117(4):e779-86. DOI:10.1542/peds.2005-1156
- Chaparro CM, Lutter C. Beyond survival: integrated delivery care practices for longterm maternal and infant nutrition, health and development. Washington (DC): Pan American Health Organization; 2007.
- Chaparro CM. Timing of umbilical cord clamping: effect on iron endowment of the newborn and later iron status. *Nutr Rev.* 2011;69(Suppl 1):30-6. DOI:10.1111/j.1753-4887.2011.00430.x
- Cotta RMM, Oliveira FCC, Magalhães KA, Ribeiro AQ, Sant'Ana LFR, Priore SE, et al. Social and biological determinants of iron deficiency anemia. *Cad Saude Publica.* 2011;27(Suppl 2):S309-20. DOI:10.1590/S0102-311X2011001400017
- Emhamed MO, Van Rheenen P, Brabin BJ. The early effects of delayed cord clamping in term infants born to Libyan mothers. *Trop Doct.* 2004;34(4):218-22.
- Gama SGN, Szwarcwald CL, Sabroza AR, Castelo Branco V, Leal MC. Fatores associados à assistência pré-natal precária em uma amostra de puérperas adolescentes em maternidades do Município do Rio de Janeiro, 1999-2000. *Cad Saude Publica.* 2004;20(Supl 1):S101-11. DOI:10.1590/S0102-311X2004000700011
- Georgieff MK, Wewerka SW, Nelson CA, deRegnier RA. Iron status at 9 months of infants with low iron stores at birth. *J Pediatr.* 2002;141(3):405-9. DOI:10.1067/mpd.2002.127090
- Konstantyner T, Taddei JAAC, Oliveira MN, Palma D, Colugnati FAB. Isolated and combined risks for anemia in children attending the nurseries of daycare centers. *J Pediatr (Rio J).* 2009;85(3):209-16. DOI:10.2223/JPED.1879
- Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscocoy MD, Lima MC. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na Zona da Mata Meridional de Pernambuco. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2004;4(1):35-43. DOI:10.1590/S1519-38292004000100004
- Lima e Silva SCL, Batista Filho M, Miglioli TC. Prevalência e fatores de risco de anemia em mães e filhos no Estado de Pernambuco. *Rev Bras Epidemiol.* 2008;11(2):266-77. DOI:10.1590/S1415-790X2008000200008
- Martins IS, Alvarenga AT, Siqueira AAF, Szarfarc SC, Lima FD. As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. *Rev Saude Publica.* 1987;21(2):73-89. DOI:10.1590/S0034-89101987000200003

16. Osório MM, Lira PIC, Ashworth A. Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the State of Pernambuco, Brazil. *Br J Nutr.* 2004;91(2):307-15. DOI:10.1079/BJN20031042
17. Shirvani F, Radfar M, Hashemieh M, Soltanzadeh MH, Khaledi H, Mogadam MA. Effect of timing of umbilical cord clamp on newborns' iron status and its relation to delivery type. *Arch Iran Med.* 2010;13(5):420-5. DOI:010135/AIM.0010
18. Silva DG, Priore SE, Franceschini SCC. Risk factors for anemia in infants assisted by public health services: the importance of feeding practices and iron supplementation. *J Pediatr (Rio J).* 2007;83(2):149-56. DOI:10.2223/JPED.1603
19. Szarfarc SC, Souza SB, Furumoto RAV, Brunken GS, Assis AMO, Gaudenzi EM, et al. Concentração de hemoglobina em crianças do nascimento até um ano de vida. *Cad Saude Publica.* 2004;20(1):266-74. DOI:10.1590/S0102-311X2004000100044
20. Venâncio SI, Levy RB, Saldiva SRDM, Mondini L, Alves MCGP, Leung SL. Efeitos do clameamento tardio do cordão umbilical sobre os níveis de hemoglobina e ferritina em lactentes aos três meses de vida. *Cad Saude Publica.* 2008;24(Supl 2):S323-31. DOI:10.1590/S0102-311X200800140001

Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG – Processo APQ 00846-11 – Edital 01/2011 – Demanda Universal).

Artigo baseado na tese de doutorado de Oliveira FCO, intitulada: “Fatores determinantes da anemia ferropriva no sexto mês de vida com ênfase na reserva de ferro ao nascer e tempo de clameamento do cordão umbilical: um estudo de coorte”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição da Universidade Federal de Viçosa, em 2013.

Os autores declaram não haver conflito de interesses.