



ARTIGO ORIGINAL

Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia[☆]



Sankar Goswami^{a,*} e Kishore K. Das^b

^a Departamento de Estatística, Gurucharam College, Silchar, Índia

^b Departamento de Estatística, Gauhati University, Guwahati, Índia

Recebido em 17 de fevereiro de 2014; aceito em 2 de dezembro de 2014

KEYWORDS

India;
Child;
Anemia;
Risk factors

Abstract

Objective: To evaluate socio-economic and demographic determinants of anemia among Indian children aged 6 to 59 months.

Methods: Statistical analysis was performed on the cross-sectional weighted sample of 40,885 children from 2005-2006 National Family Health Survey by using multinomial logistic regression to assess the significance of some risk factors in different degrees of child anemia. Anemia was diagnosed by World Health Organization (WHO) cut-off points on hemoglobin level. Pearson's chi-squared test was applied to justify the associations of anemia with different categories of the study population.

Results: The prevalence of anemia was 69.5%; 26.2% mild, 40.4% moderate, and 2.9% severe anemia. Overall prevalence rate, along with mild and moderate cases, showed an increasing trend up to 2 years of age and then decreased. Rural children had a higher prevalence rate. Of 28 Indian states in the study, ten states showed very high prevalence, the highest being Bihar (77.9%). Higher birth order, high index of poverty, low level of maternal education, mother's anemia, non-intake of iron supplements during pregnancy, and vegetarian mother increased the risks of all types of anemia among children ($p < 0.05$). Christian population was at lower risk; and Scheduled Caste, Scheduled Tribe, and Other Backward Class categories were at higher risk of anemia.

Conclusion: The results suggest a need for proper planning and implementation of preventive measures to combat child anemia. Economically under-privileged groups, maternal nutrition and education, and birth control measures should be priorities in the programs.

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.09.009>

[☆] Como citar este artigo: Goswami S, Das KK. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. J Pediatr (Rio J). 2015;91:471–7.

* Autor para correspondência.

E-mail: sankar_goswami@yahoo.com (S. Goswami).

PALAVRAS-CHAVE

Índia;
Criança;
Anemia;
Fatores de risco

Fatores socioeconômicos e demográficos determinantes de anemia infantil**Resumo**

Objetivo: Avaliar os fatores socioeconômicos e demográficos determinantes de anemia em crianças indianas de seis a 59 meses.

Métodos: A análise estatística foi feita na amostra transversal ponderada de 40.885 crianças da Pesquisa Nacional de Saúde da Família de 2005-2006, Governo da Índia, com a técnica de regressão logística multimodal para avaliar a relevância de alguns fatores de risco em diferentes graus de anemia infantil. A anemia foi diagnosticada pelos pontos de corte de nível de hemoglobinas da OMS. O teste qui-quadrado de Pearson foi usado para justificar as associações da anemia com diferentes categorias de população estudada.

Resultados: A prevalência de anemia foi de 69,5%, 26,2% de anemia leve, 40,4% de anemia moderada e 2,9% de anemia grave. A taxa de prevalência geral, juntamente com a de anemia leve e moderada, mostrou uma tendência de aumento até os dois anos e depois disso de queda. As crianças da zona rural têm maior taxa de prevalência. Dos 28 estados indianos do estudo, 10 apresentaram prevalência muito alta. Bihar foi o maior deles (77,9%). A ordem de nascimento elevada, o alto índice de pobreza, o baixo nível de escolaridade materna, a anemia materna, a não ingestão de suplementos de ferro durante a gravidez e o vegetarianismo materno aumentaram os riscos de todos os tipos de anemia entre crianças ($p < 0,05$). A população cristã tinha o menor risco; e as categorias casta reconhecida, tribo reconhecida e outras classes atrasadas tinham o maior risco de anemia.

Conclusão: Os resultados sugerem a necessidade de planejamento e implantação adequados de medidas preventivas contra a anemia infantil. Grupos economicamente carentes, a nutrição e a escolaridade maternas e o controle da natalidade devem ser prioridades nos programas.

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

A anemia infantil é uma das principais doenças de deficiência no mundo e está associada a anomalias funcionais de linfócitos e neutrófilos, incluindo o aumento da mortalidade.^{1,2} A doença leva à falta de oxigênio em órgãos e tecidos e pessoas com anemia normalmente se sentem cansadas, fracas, com frio e falta de ar. Em todo o mundo, 47,4% das crianças com menos de cinco anos são anêmicas, com a carga maior em países de baixa e média renda.^{3,4} De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), 90% de todos os tipos de anemia no mundo são devidos à deficiência de ferro, um problema que contribui para o baixo peso ao nascer, a redução da resistência a infecções e a menor capacidade de trabalho. Crianças mais novas são mais vulneráveis a essa doença devido a seu rápido crescimento e à necessidade de elevada quantidade de ferro. A anemia falciforme, associada a episódios de doença aguda e dano progressivo dos órgãos, também está se tornando uma doença herdada comum no mundo.⁵ Os fatores de risco da anemia mais frequentemente citados na literatura são a baixa renda familiar e o baixo nível de escolaridade da mãe, a falta de acesso aos serviços de assistência médica, as condições sanitárias inadequadas e uma dieta com baixas quantidades de ferro.^{6,7} A doença também está se tornando comum entre a população de tribos reconhecidas (ST), castas reconhecidas (SC) e outras classes atrasadas (OBC) em algumas partes da Índia.^{8,9} Em virtude da magnitude e das graves consequências da anemia, para melhor planejamento de medidas preventivas, o estudo visa a identificar os

fatores socioeconômicos e demográficos de risco significativos da anemia em crianças indianas de seis a 59 meses por meio de uma modelagem estatística.

Métodos

As informações relevantes sobre crianças de seis a 59 meses examinadas para verificar os níveis de hemoglobina retiradas da Pesquisa Nacional de Saúde da Família (NFHS) de 2005-2006, do Ministério da Saúde e Bem-Estar da Família, Governo da Índia,¹⁰ foram analisadas com o *software* SPSS 15.0 (SPSS Inc. Released 2007. SPSS for Windows, Versão 15.0. Chicago, EUA). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Gauhati na Índia. O número de referência da carta de aprovação é GU/ACA/Ethics/2014/4044, datada de 25 de novembro de 2014.

As NFHS são pesquisas nacionais feitas com uma amostra representativa de famílias em toda a Índia. As amostras de áreas urbanas e rurais em cada estado foram coletadas separadamente. A amostra rural foi selecionada em duas etapas, com a seleção de vilas, com probabilidade proporcional ao tamanho da população (PTP) na primeira etapa, seguida pela seleção aleatória de famílias em cada vila na segunda etapa. Em áreas urbanas, foi feito um procedimento de três etapas. Na primeira etapa, foram selecionadas divisões por meio de amostragem PTP. Na etapa seguinte, um bloco de censos (CEB) foi selecionado aleatoriamente a partir de cada divisão de amostras. Na etapa final, as famílias foram selecionadas aleatoriamente em cada CEB

selecionado. Mulheres entre 15-49 anos das famílias selecionadas foram entrevistadas para obtenção de informações acerca de seus filhos. A concentração de hemoglobina de mães e filhos foi medida por amostras de sangue do dedo com um analisador portátil Hemocue® Hb201 + (B-Hemoglobin Photometer Hemocue AB; Ängelholm, Suécia). Os critérios de classificação da OMS foram usados para diagnosticar anemia infantil como nível de concentração: 10,0-10,9 g/dL – anemia leve; 7,0-9,9 g/dL – anemia moderada; < 7 g/dL – anemia grave.¹¹ A anemia materna foi diagnosticada como: para não grávidas, concentração abaixo de 12,0 g/dL e para grávidas, abaixo de 11,0 g/dL. Os dados foram ponderados para levar em consideração a diferença nas proporções de amostragem entre os estados e foram normalizados em toda a amostra. O teste qui-quadrado de Pearson foi usado para avaliar a relevância de associação da anemia com diferentes categorias de população estudada. A regressão logística multimodal¹² foi ajustada para explorar possíveis fatores de risco associados a diferentes graus de anemia. A variável de resposta foi designada como o “nível de anemia” politômico (inexistência de anemia, anemia leve, anemia moderada e anemia grave); e os preditores como idade da criança

(inferior a 1, 1-2, 2-3, 3-4 e 4-5), ordem de nascimento (numérica), local de residência (área urbana, rural), religião (hindu, muçulmano, cristão e outros), casta ou tribo (SC, ST, OBC e outras), índice de riqueza (miséria, pobreza, classe média, rico e abastado), nível anêmico da mãe (não anêmica, anêmica), escolaridade da mãe (sem instrução, ensino fundamental, médio e superior), escolaridade do pai (sem instrução, ensino fundamental, médio e superior), idade da mãe no primeiro parto (numérica), suplementos de ferro para a mãe durante a gravidez (não, sim) e hábitos alimentares da mãe (vegetariana, não vegetariana). O Índice de Riqueza foi usado como um indicador da condição econômica das famílias e desenvolvido com relação às desigualdades na renda familiar, ao uso de serviços de saúde e aos resultados da saúde.¹³ A independência dos preditores foi justificada pelos Fatores de Inflação da Variância (VIF) no teste de multicolinearidade.

Resultados

Na população estudada, conforme apresentado na [tabela 1](#), 75,7% das crianças eram de área rural e 24,3% eram de área

Tabela 1 Características básicas da população estudada

Subgrupo da população	n (%)	Taxas de prevalência da anemia infantil (%)				p ^a
		Leve	Moderada	Grave	NA	
<i>Idade (anos)</i>						
Menos de 1	4196 (10,3)	27,5	51,1	2,0	19,4	< 0,001
1-2	9101 (22,3)	23,8	54,7	4,6	16,9	
2-3	9027 (22,1)	26,7	44,1	3,8	25,4	
3-4	9338 (22,8)	27,0	33,1	2,6	37,2	
4-5	9222 (22,6)	26,9	25,0	1,2	46,9	
<i>Sexo</i>						
Masculino	21654 (53,0)	25,6	40,4	3,2	30,8	< 0,001
Feminino	19231 (47,0)	27,1	40,3	2,6	30,0	
<i>Local de residência</i>						
Urbano	9941 (24,3)	25,5	34,5	3,1	36,9	< 0,001
Rural	30944 (75,7)	26,5	42,2	2,9	28,4	
<i>Religião</i>						
Hindu	32227 (78,8)	26,0	40,9	3,0	30,1	< 0,001
Muçulmano	6734 (16,5)	28,4	38,6	2,7	30,3	
Cristão	764 (1,9)	24,9	33,4	2,0	39,7	
Outros	1127 (2,8)	21,7	42,0	3,6	32,7	
<i>Casta ou tribo</i>						
SC	8515 (21,5)	24,7	43,9	3,8	27,6	< 0,001
ST	3858 (9,7)	26,0	47,9	3,2	22,9	
OBC	16744 (42,3)	26,5	40,6	3,0	29,9	
Outra	10486 (26,5)	27,0	35,0	2,1	35,9	
<i>Índice de riqueza</i>						
Miséria	10402 (25,4)	27,7	45,9	3,0	23,4	< 0,001
Pobre	9197 (22,5)	26,7	43,7	3,3	26,3	
Classe Média	8130 (19,9)	26,0	40,0	3,4	30,6	
Rico	7437 (18,2)	24,8	37,4	2,6	35,2	
Abastado	5718 (14,0)	25,0	29,6	2,0	43,4	
Todas as crianças	40885	26,2	40,4	2,9	30,5	

NA, não anêmico; SC, casta reconhecida; ST, tribo reconhecida; OBC, outras classes atrasadas.

^a os valores de p representam a associação de anemia com um subgrupo diferente.

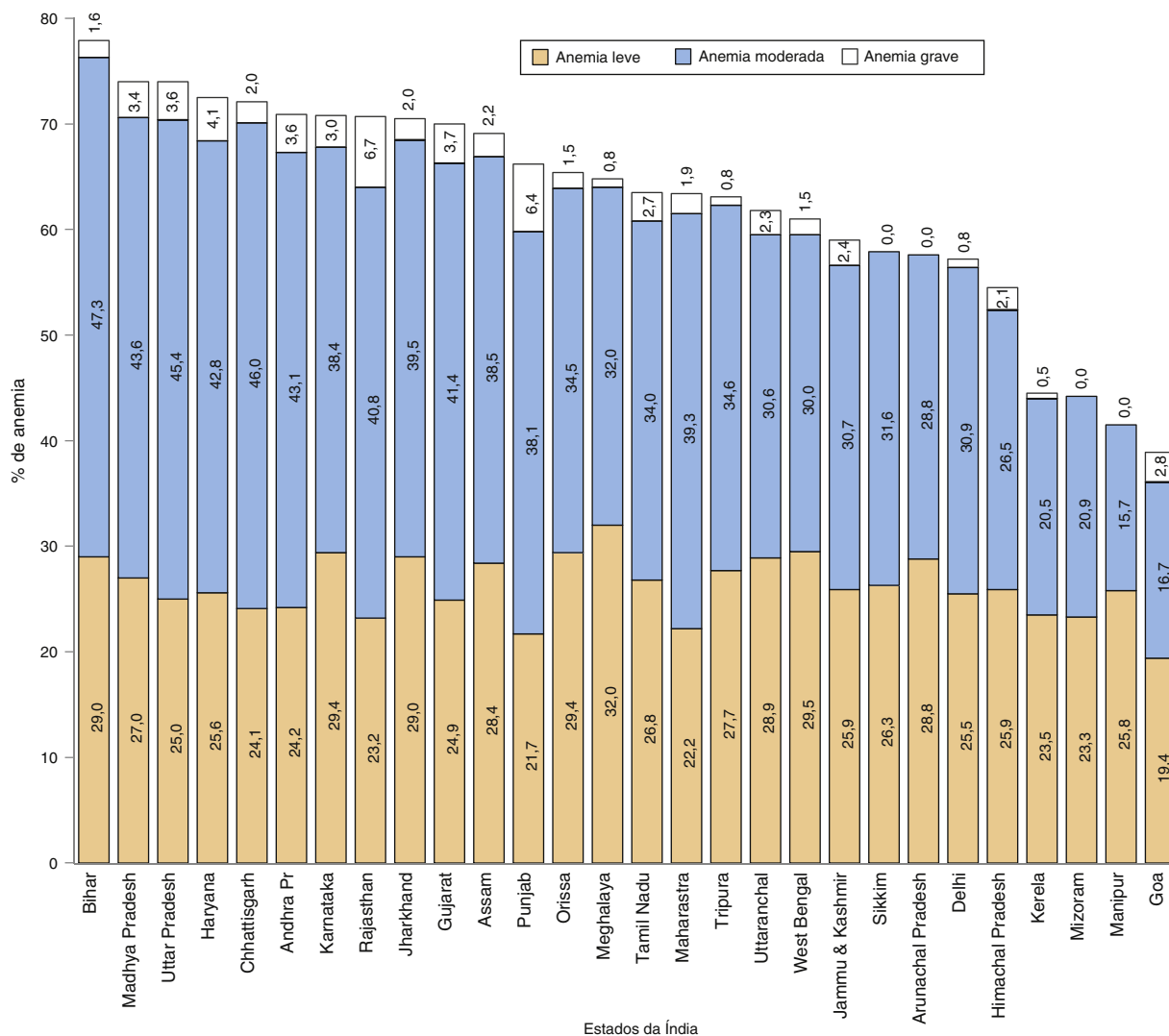


Figura 1 Prevalência de anemia leve, moderada, grave e geral nos estados da Índia.

urbana (tabela 1). O índice de sexo masculino/feminino foi de quase 1,0:0,9. De modo geral, 69,5% das crianças estavam anêmicas (26,2% anemia leve, 40,% anemia moderada e 2,9% anemia grave) com concentração média de hemoglobina $10,097 \pm 1,565$ g/dL. Em âmbito nacional, 25,4% relataram famílias com índice de riqueza miséria, 22,5% pobres, 19,9% classe média, 18,2% ricos e 14,0% abastados. As crianças que vivem em área rural estavam mais anêmicas do que as crianças que vivem em área urbana e o sexo masculino e o feminino estavam quase igualmente anêmicos. A taxa de prevalência geral mostrou um aumento na tendência de até dois anos (83,1 para 1-2) e então apresentou queda linear. A anemia leve foi a mais comum entre as crianças com menos de um ano (27,5%); ao passo que as anemias moderada e grave foram mais prevalentes entre 1-2 anos (54,7% e 4,6%); e então apresentaram uma tendência de queda. A população das categorias SC, ST e OBC apresentou maior prevalência em comparação a outras categorias. Em termos religiosos, crianças cristãs apresentaram menor prevalência de anemia moderada, grave e geral do que as crianças hindus e muçulmanas. Além disso, todos os tipos de anemia mostraram-se altamente dominantes dentro do grupo

miséria e pobre. Os valores de p mostraram a associação significativa de diferentes níveis de anemia com as várias categorias de população estudada.

Foi observado que, como mostra a figura 1, 10 estados ultrapassaram a taxa de prevalência nacional (69,5%); a maior foi em Bihar (77,9%), seguido de Madhya Pradesh e Uttar Pradesh, Haryana, Chhattisgarh, Andhra Pradesh e Karnataka, Rajastão, Jharkhand e Gujarat, respectivamente. Ademais, esses estados apresentaram alta prevalência de todos os tipos de anemia, isto é, leve, moderada e grave.

A tabela 2 apresenta os resultados dos fatores de risco da logística multinomial de diferentes categorias de anemia. Crianças entre 1-2 anos apresentaram 9,398 vezes (IC de 95% 7,61-12,20) mais risco de anemia grave em comparação com aquelas entre 4-5 anos. Contudo, conforme a idade aumentava, o risco diminuía. Uma tendência de diminuição semelhante foi notada para anemia leve e moderada. Crianças do sexo masculino eram mais propensas a ter anemia grave do que as do sexo feminino, embora nenhuma probabilidade significativa tenha sido observada para anemia leve e moderada. Os achados revelaram que conforme a ordem de nascimento da criança aumentava em uma

Tabela 2 Fatores de risco de anemia leve, moderada e grave

Preditores	Anemia leve		Anemia moderada		Anemia grave	
	RC	IC de 95%	RC	IC de 95%	RC	IC de 95%
<i>Idade da criança (anos)</i>						
Menos de 1	2,572 ^a	2,45-3,13	4,926 ^a	5,25-6,68	4,009 ^a	2,76-5,83
1-2	2,690 ^a	2,42-2,99	6,273 ^a	6,55-8,08	9,398 ^a	7,61-12,20
2-3	1,861 ^a	1,77-2,18	3,923 ^a	3,53-4,36	5,471 ^a	3,97-7,54
3-4	1,345 ^a	1,21-1,50	1,765 ^a	1,58-1,97	2,442 ^a	1,73-3,45
4-5	-	-	-	-	-	-
<i>Sexo da criança</i>						
Masculino	0,932	0,88-1,09	1,032	0,98-1,12	1,237 ^b	1,15-1,56
Feminino	-	-	-	-	-	-
<i>Ordem de nascimento</i>						
IMPP	1,069 ^b	1,01-1,09	1,046	1,00-1,08	1,156 ^b	1,01-1,18
IMPP	0,949 ^b	0,90-0,98	0,929 ^a	0,89-0,97	0,903	0,98-1,03
<i>Local de residência</i>						
Urbano	0,923	0,90-1,08	0,958	0,88-1,04	1,398 ^a	1,23-1,82
Rural	-	-	-	-	-	-
<i>Religião</i>						
Hindu	1,277 ^a	1,16-1,46	1,059	0,70-1,03	0,752	0,49-1,15
Muçulmano	1,315 ^a	1,18-1,68	0,993	0,81-1,23	0,942	0,58-1,53
Cristão	0,927	0,74-1,21	0,665 ^a	0,52-0,83	0,408 ^b	0,37-0,71
Outros	-	-	-	-	-	-
<i>Casta ou tribo</i>						
SC	1,191 ^b	1,11-1,28	1,532 ^a	1,38-1,66	2,370 ^a	1,88-2,80
ST	1,418 ^a	1,24-1,57	2,007 ^a	1,89-2,36	2,381 ^a	1,67-3,02
OBC	1,177 ^b	1,12-1,29	1,339 ^a	1,15-1,44	1,642 ^a	1,33-2,03
Outra	-	-	-	-	-	-
<i>Índice de riqueza</i>						
Miséria	2,033 ^a	1,71-2,22	2,493 ^a	2,16-2,65	2,462 ^a	2,37-2,82
Pobre	1,416 ^a	1,24-1,58	2,272 ^a	2,08-2,50	1,969 ^a	1,54-2,25
Classe Média	1,315 ^a	1,07-1,39	1,687 ^a	1,42-1,77	1,625 ^a	1,43-2,16
Rico	1,183 ^a	1,14-1,32	1,339 ^a	1,20-1,51	1,222 ^b	1,18-1,64
Abastado	-	-	-	-	-	-
<i>NAM</i>						
Não anêmica	0,714 ^a	0,62-0,79	0,521 ^a	0,48-0,60	0,311 ^a	0,26-0,38
Anêmica	-	-	-	-	-	-
<i>EM</i>						
Sem instrução	1,926 ^a	1,58-2,12	2,367 ^a	2,23-2,76	3,524 ^a	3,32-3,77
Fundamental	1,588 ^a	1,24-1,76	1,815 ^a	1,77-1,98	1,843 ^b	1,62-2,39
Médio	1,333 ^a	1,13-1,57	1,202 ^b	1,03-1,40	1,196 ^b	1,10-1,86
Superior	-	-	-	-	-	-
<i>EP</i>						
Sem instrução	1,417 ^b	1,27-1,68	1,817 ^a	1,66-1,91	3,202 ^a	3,07-3,43
Fundamental	1,164	0,96-1,28	1,433 ^b	1,38-1,62	1,412 ^b	1,36-1,71
Médio	1,126	0,98-1,33	1,112	0,95-1,22	1,570 ^b	1,44-2,26
Superior	-	-	-	-	-	-
<i>SFG</i>						
Não	3,099 ^b	2,72-3,20	3,193 ^a	2,62-3,28	4,093 ^a	3,63-4,18
Sim	-	-	-	-	-	-
<i>HAM</i>						
Vegetariano	1,126 ^b	1,04-1,22	1,318 ^a	1,23-1,42	3,348 ^a	2,92-3,66
Não vegetariano	-	-	-	-	-	-

RC, razão de chances; IC, intervalo de confiança; IMPP: idade materna no primeiro parto; SC: casta reconhecida; ST: tribo reconhecida; OBC: outras classes atrasadas; NAM: nível anêmico materno; EM: escolaridade da mãe; EP: escolaridade do pai; SFG: suplemento de ferro durante a gravidez; HAM: hábitos alimentares da mãe.

^a Significativo em 1%.

^b Significativo em 5%.

unidade, o risco de anemia grave aumentava pelo fator 1,156. Além disso, na medida em que a idade da mãe no primeiro parto aumentava em um ano, o risco de anemia leve e moderada diminuía pelos fatores 0,949 e 0,929, respectivamente. As crianças da zona urbana tinham 1,398 mais chances de ter anemia grave do que crianças da zona rural; e crianças cristãs tinham 0,665 e 0,408 menos chances de ter anemia leve e moderada, respectivamente. Riscos de todos os tipos de anemia foram mais detectados entre a população SC, ST e OBC, em comparação com o outro grupo. Conforme apresentado, as crianças na faixa da miséria eram mais vulneráveis a todos os tipos de anemia em comparação com as abastadas; quanto mais aumentava o índice de riqueza, menores os riscos. Crianças de mães não anêmicas eram menos propensas a todos os tipos de anemia. A escolaridade dos pais teve influência significativa sobre a anemia infantil; e os riscos caíam conforme aumentava o nível de escolaridade. A suplementação com ferro para as mães durante a gravidez reduziu os riscos de todos os tipos de anemia para seus filhos. Os achados também mostraram que os riscos de anemia leve, moderada e grave foram maiores entre filhos de mães vegetarianas.

Discussão

A detecção dos fatores de risco é fundamental para o planejamento e a implantação de programas para erradicar a anemia infantil, principalmente nos grupos em que a prevalência é muito elevada. Na população estudada, quase sete de 10 crianças estavam anêmicas. Apesar de a condição geral da anemia não ter apresentado variação significativa em termos de sexo, os meninos foram mais afetados por anemia grave do que as meninas. Isso ocorreu devido, provavelmente, ao fato de a maior taxa de crescimento entre os meninos, durante o crescimento, resultar em uma maior prevalência da anemia, pois seus corpos exigem maior quantidade de ferro, que não pode ser fornecida pela alimentação.¹⁴ A idade da criança e o nível anêmico da mãe foram preditivos de anemia na infância; isso está de acordo com os achados de alguns outros estudos feitos em Burma, Benin e Mali.^{15,16} Neste estudo, uma tendência de queda nos riscos e na prevalência da anemia foi observada após os dois anos. Uma possível explicação para a queda da prevalência da anemia com a idade é que as ingestões de ferro provavelmente aumentam com a idade como resultado de uma alimentação mais variada, incluindo a introdução de carnes e outros alimentos que contêm hemoglobina.¹⁷ Observou-se que o índice de riqueza das famílias e o nível de escolaridade dos pais são importantes fatores socioeconômicos indicativos de anemia infantil; isso se deve à associação do nível social elevado com o aumento das chances de ter um trabalho e renda e, conseqüentemente, acesso mais fácil a alimentos ricos em ferro. O nível de escolaridade da mãe, por sua vez, influencia as práticas relacionadas ao cuidado de saúde da criança.¹⁸

Mães vegetarianas apresentaram mais chances de ter filhos anêmicos; devido, provavelmente, ao fato de as dietas vegetarianas incluírem pouco ferro biológico no corpo em comparação com dietas não vegetarianas e, conseqüentemente, a deficiência na mãe leva a baixas reservas fisiológicas de ferro no feto. Observou-se também que,

em várias situações, filhos de mães vegetarianas também eram vegetarianos, o que poderá ser outro motivo de maiores chances de anemia. Na amostra estudada, 98,6% das mulheres cristãs não eram vegetarianas e os achados revelaram menor probabilidade de anemia em seus filhos. A suplementação com ferro para mulheres grávidas reduziu a probabilidade de anemia infantil. Infelizmente, muitas mulheres iniciam a gravidez sem reservas de ferro suficientes para atender ao aumento das demandas de seu corpo, principalmente no segundo e terceiro trimestres; e, como resultado, a anemia por deficiência de ferro em crianças jovens se tornou um grande problema em todo o mundo.

Uma limitação do estudo foi que o efeito da suplementação com ferro e dos hábitos alimentares das crianças sobre a anemia não foi analisado devido à falta de dados. Além disso, a concentração de hemoglobinas em um dos estados indianos, Nagaland, não foi medida. Apesar de a população de Nagaland ser muito pequena em comparação com a população total do país, os dados incompletos podem ter levado a algumas estimativas enviesadas. Além disso, como a população do país era muito grande, foi adotado um modelo de estudo transversal e houve uma possibilidade de efeitos confundidos. Contudo, a independência dos preditores foi justificada pelo teste de multicolinearidade.

Pode-se concluir que a taxa de prevalência de anemia infantil é muito alta na Índia e a condição econômica pobre das famílias, o baixo nível de escolaridade dos pais, a elevada ordem de nascimento das crianças, a prática vegetariana das mães, a anemia das mães e a não ingestão de suplementos de ferro durante a gravidez são fatores que aumentam o risco de anemia infantil.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Ayoya MA, Ngnie-Teta I, Séraphin MN, Mamadoulaibou A, Boldon E, Saint-Fleur JE, et al. Prevalence and risk factors of anemia among children 6-59 months old in Haiti. *Anemia*. 2013;2013:502968.
2. Saraiva BC, Soares MC, dos Santos LC, Pereira SC, Horta PM. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:593-9.
3. Jain N, Jain VM. Prevalence of anemia in school children. *Med Pract Rev*. 2012;3:1-4.
4. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia, WHO vitamin and mineral nutrition information system, 1993-2005. *Public Health Nutr*. 2009;12:444-54.
5. El-Ghamrawy MK, Hanna WM, Abdel-Salam A, El-Sonbaty MM, Youness ER, Adel A. Oxidant-antioxidant status in Egyptian children with sickle cell anemia: a single center based study. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:286-92.
6. Oliveira MA, Osório MM, Raposo MC. Socioeconomic and dietary risk factors for anemia in children aged 6 to 59 months. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83:39-46.
7. Osório MM, Lira PI, Ashworth A. Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the State of Pernambuco, Brazil. *Br J Nutr*. 2004;91:307-15.

8. Sidhu S, Kumari K, Uppal M. Prevalence of anaemia in Bazigar (ex-nomadic tribe) preschool children of Punjab. *J Hum Ecol.* 2007;21:265–7.
9. Jai Prabhakar SC, Gangadhar MR. Prevalence of anaemia in Jenukuruba primitive tribal children of Mysore district, Karnataka. *Anthropologist.* 2009;11:49–51.
10. Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), Government of India. National family health survey-III (NFHS-III), 2005-2006: India, vol. 1. New Delhi: MoHFW; 2007.
11. World Health Organization (WHO). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system. Geneva: WHO; 2011.
12. Kleinbaum DG, Klein M. Logistic regression: a self-learning text. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 2002.
13. Gwatkin DR, Rutstein S, Johnson K, Pande RP, Wagstaff A. Socio-economic differences in health, nutrition and poverty. HNP/poverty thematic group of the World Bank. Washington, DC: The World Bank; 2000.
14. Gao W, Yan H, Wang D, Dang S, Pei L. Severity of anemia among children under 36 months old in rural western China. *PLOS ONE.* 2013;8:e62883.
15. Zhao A, Zhang Y, Peng Y, Li J, Yang T, Liu Z, et al. Prevalence of anemia and its risk factors among children 6–36 months old in Burma. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;87:306–11.
16. Ngnie-Teta I, Receveur O, Kuate-Defo B. Risk factors for moderate to severe anemia among children in Benin and Mali: insights from a multilevel analysis. *Food Nutr Bull.* 2007;28:76–89.
17. Osório MM, Lira PI, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev Panam Salud Publica.* 2001;10:101–7.
18. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr (Rio J).* 2002;78:269–78.