

Parâmetros hematológicos de crianças desnutridas após intervenção nutricional: ensaio clínico randomizado

Hematological parameters of malnourished children after nutritional intervention: a randomized clinical trial
Parámetros hematológicos de niños desnutridos después de intervención nutricional: ensayo clínico aleatorizado

Raidanes Barros Barroso¹  <https://orcid.org/0000-0002-6016-0378>

Alessandra Cruz Silva¹  <https://orcid.org/0000-0001-7134-1898>

Fabília Silvana Sarmiento dos Santos¹  <https://orcid.org/0000-0002-7249-3188>

José de Ribamar Macedo Costa¹  <https://orcid.org/0000-0001-7611-6622>

Leonardo Hinaldo dos Santos¹  <https://orcid.org/0000-0003-2280-4643>

Lívia Maia Pascoal¹  <https://orcid.org/0000-0003-0876-3996>

Marcelino Santos Neto¹  <https://orcid.org/0000-0002-6105-1886>

Ana Cristina Pereira de Jesus Costa¹  <https://orcid.org/0000-0002-7845-3072>

Como citar:

Barroso RB, Silva AC, Santos FS, Costa JR, Santos LH, Pascoal LM, et al. Parâmetros hematológicos de crianças desnutridas após intervenção nutricional: ensaio clínico randomizado. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE0010345.

DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2022A00010345>



Descritores

Transtornos da nutrição infantil; Contagem de células sanguíneas; Fenômenos fisiológicos da nutrição do lactente; Estado nutricional; Criança

Keywords

Child nutrition disorders; Blood cell count; Infant nutritional physiological phenomena; Nutritional status; Child

Descriptores

Trastornos de la nutrición del niño; Recuento de células sanguíneas; Fenômenos fisiológicos nutricionales del lactante; Estado nutricional; Niño

Submetido

22 de Janeiro de 2020

Aceito

29 de Setembro de 2021

Autor correspondente

Ana Cristina Pereira de Jesus Costa
E-mail: anacristina_itz@hotmail.com

Editor Associado (Avaliação pelos pares):

Denise Miyuki Kusahara
(<https://orcid.org/0000-0002-9498-0868>)
Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Avaliar parâmetros hematológicos de crianças desnutridas após intervenção nutricional com farinha da castanha de caju.

Métodos: Ensaio clínico randomizado, controlado, cego. O estudo foi realizado no período de abril a dezembro de 2017, em duas Unidades Básicas de Saúde. A amostra foi composta de crianças menores de 5 anos que preencheram os critérios de inclusão, sendo 15 no Grupo Intervenção (farinha da castanha de caju) e 15 crianças no Grupo Controle (farinha de carboximetilcelulose), alocadas nos grupos de forma randômica aleatória simples. Foram analisados os parâmetros de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito (série vermelha) e de leucócitos, neutrófilos, segmentados, eosinófilos, monócitos e linfócitos (série branca). A coleta de sangue foi realizada em dois momentos: o primeiro antes da implementação da intervenção e o segundo após 32 semanas de utilização da farinha da castanha de caju. Para avaliação da normalidade e homogeneidade da amostra, utilizaram-se os testes de Shapiro-Wilk e de variância de Bartlett, respectivamente. Utilizou-se o teste T pareado dentro de cada grupo e, para avaliar possíveis associações entre os Grupos Intervenção e Controle e o nível de leucócitos (abaixo, normal e acima), utilizaram-se o teste exato de Fisher e/ou o teste Fisher-Freeman-Halton.

Resultados: Houve incremento na média das células individuais da série vermelha do hemograma, sobretudo nos padrões de hemoglobina de crianças desnutridas do Grupo Intervenção ($p < 0,05$). A investigação também apontou diferença intragrupo no parâmetro da hemoglobina, tanto no Grupo Controle ($p = 0,007$) como no Intervenção ($p < 0,001$), bem como no parâmetro hematócrito para ambos os grupos ($p = 0,001$). Especificamente na série branca, após a intervenção, evidenciou-se diminuição significativa nos leucócitos ($p = 0,04$) e linfócitos ($p < 0,01$).

Conclusão: Após intervenção, a utilização da farinha da castanha de caju melhorou os parâmetros hematológicos das crianças desnutridas.

Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC): U1111.1213.9219

Abstract

Objective: To assess hematological parameters of malnourished children after nutritional intervention with cashew nut flour.

Methods: This is a randomized, controlled, blind trial. The study was conducted from April to December 2017, in two Basic Health Units. The sample consisted of children under 5 years of age who met the inclusion criteria, 15 in the Intervention Group (cashew nut flour) and 15 children in the Control Group (carboxymethylcellulose flour), randomly allocated to the groups. The parameters of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit (red

¹Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, MA, Brasil.
Conflitos de interesse: nada a declarar.

blood cells) and leukocytes, neutrophils, segmented, eosinophils, monocytes and lymphocytes (white blood cells) parameters were analyzed. Blood collection was performed in two moments: the first before intervention implementation and the second after 32 weeks of use of cashew nut flour. To assess the sample normality and homogeneity, Shapiro-Wilk and Bartlett variance tests were used, respectively. The paired t-test was used within each group and, to assess possible associations between the Intervention and Control Groups and the level of leukocytes (below, normal and above), Fisher's Exact test and/or Fisher-Freeman-Halton test were used.

Results: There was an increase in the mean of the individual red blood cell count, especially in the hemoglobin patterns of malnourished children in the Intervention Group ($p < 0.05$). The investigation also showed an intragroup difference in the hemoglobin parameter, both in the Control Group ($p = 0.007$) and in the Intervention ($p < 0.001$) as well as in the hematocrit parameter for both groups ($p = 0.001$). Specifically in the white blood cells, after intervention, there was a significant decrease in leukocytes ($p = 0.04$) and lymphocytes ($p < 0.01$)

Conclusion: After intervention, the use of cashew nut flour improved the hematological parameters of malnourished children.

Resumen

Objetivo: Evaluar parâmetros hematológicos de niños desnutridos después de la intervención nutricional con harina de castaña de cajú.

Métodos: Ensayo clínico aleatorizado, controlado, ciego. El estudio se realizó en el período de abril a diciembre de 2017, en dos Unidades Básicas de Salud. La muestra se compuso por niños menores de 5 años que cumplieron con los criterios de inclusión, 15 en el Grupo Intervención (harina de castaña de cajú) y 15 niños en el Grupo Control (harina de carboximetilcelulosa), repartidas en los grupos de forma muestreo aleatorio simple. Se analizaron los parámetros de eritrocitos, hemoglobina e hematocrito (serie roja) y de leucocitos, neutrófilos, segmentados, eosinófilos, monocitos e linfocitos (serie blanca). La muestra de sangre se realizó en dos momentos: el primero antes de la implementación de la intervención y el segundo después de 32 semanas de utilización de la harina de castaña de cajú. Para la evaluación de la normalidad y la homogeneidad de la muestra, se utilizaron los tests de Shapiro-Wilk y de varianza de Bartlett, respectivamente. Se utilizó la prueba T pareada dentro de cada grupo y, para evaluar posibles asociaciones entre los Grupos Intervención y Control y el nivel de leucocitos (debajo, normal y superior), se utilizó la prueba exacta de Fisher o prueba de Fisher-Freeman-Halton.

Resultados: Hubo un aumento en el promedio de las células individuales de la serie roja del hemograma, sobre todo en los estándares de hemoglobina de niños desnutridos del Grupo Intervención ($p < 0,05$). La investigación también apuntó una diferencia intragrupo en el parámetro de la hemoglobina, tanto en el Grupo Control ($p = 0,007$) como en la Intervención ($p < 0,001$), así como en el parámetro hematocrito para ambos grupos ($p = 0,001$). Específicamente en la serie blanca, después de la intervención, se evidenció una disminución significativa en los leucocitos ($p = 0,04$) y linfocitos ($p < 0,01$)

Conclusión: Después de la intervención, la utilización de la harina de la castaña de cajú mejoró los parámetros hematológicos de los niños desnutridos.

Introdução

Considerada um dos principais e mais preocupantes dilemas mundiais, a desnutrição infantil tem cedido espaço ao sobrepeso e à obesidade. Entretanto, tal incremento no consumo alimentar não significa que haja aporte de vitaminas e minerais e, como consequência, têm-se evidenciado patologias associadas ao déficit de micronutrientes, como a anemia, sobretudo em crianças com baixo nível socioeconômico. A deficiência de micro e macronutrientes decorrente de um padrão alimentar inadequado na infância é fator preocupante para a saúde, pois colabora para o atraso no crescimento e no desenvolvimento e para o aumento de alterações hematológicas.⁽¹⁾

Acumulam-se evidências de que a desnutrição é um grave problema de saúde pública associada a elevado índice de morbimortalidade e retardo no desenvolvimento psicomotor infantil.⁽²⁻⁴⁾ Em busca da prevenção e do controle da desnutrição na infância, organizações internacionais têm implementado diretrizes para reduzir esse agravo, por meio das práticas de alimentação saudável e aleitamento materno exclusivo. Entre essas medidas, destaca-se a

utilização de suplementação alimentar, usada mundialmente no combate a déficits nutricionais.^(5,6)

Intervenções nutricionais que abordem a diversificação alimentar, a fortificação de alimentos, o controle de infecções e a suplementação nutricional proporcionam ações para o ganho adequado de peso e, consequentemente, a prevenção e o controle da desnutrição em crianças.^(5,7) Para incluir alimentos com composição nutricional adequada para a melhora do estado de saúde de desnutridos, é recomendada a utilização de suplementos alimentares, desde que todas as técnicas investigativas do alimento sejam pesquisadas, para garantir a utilização segura e baseada em evidências.⁽⁷⁾

Um importante exemplo de alimento já exaustivamente investigado quanto às suas propriedades benéficas ao organismo é a castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.), uma amêndoa rica em proteínas, lipídios, carboidratos, fósforo, zinco, magnésio, fibras e gordura insaturada, cujas propriedades auxiliam, dentre outras finalidades, na redução do nível de colesterol sanguíneo. Salienta-se ainda que a castanha de caju possui 5,2 mg de ferro não heme em 100 g, recomendando-se, sempre que possível, a ingestão com outros nutrientes, como a vitamina C para melhorar a biodisponibilidade.^(8,9)

Nas intervenções alimentares, as estratégias fundamentais ao combate à desnutrição são a avaliação do estado nutricional, por meio de medidas antropométricas, e a suplementação de micronutrientes.⁽⁵⁾ Contudo, ainda existem incertezas sobre a eficiência de intervenções que usam suplementação alimentar para colaborar no tratamento. Outra questão ainda pouco esclarecida se refere aos efeitos que a utilização de diferentes alimentos e suplementos tem sobre marcadores sanguíneos de crianças desnutridas.^(6,7)

A importância dos marcadores é constatada em pesquisas que mostram haver uma associação entre desnutrição e comprometimento da imunidade, visto que a carência de nutrientes prejudica processos biológicos como a leucopoiese, comprometendo, respectivamente, a resposta imune e as alterações funcionais nos processos realizados pelos leucócitos.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Ademais, a anemia ferropriva é mais frequente em menores de 5 anos desnutridos, em virtude do aumento na demanda orgânica por ferro.⁽¹³⁾

Pesquisas comprovam que intervenções que utilizam suplementos alimentares têm se mostrado eficientes para atuarem na deficiência de micro e macronutrientes da alimentação de crianças desnutridas.^(6,14)

Considerando a relevância do tema para a melhora global do quadro de saúde de crianças desnutridas, o objetivo desta pesquisa foi avaliar parâmetros hematológicos de crianças desnutridas após intervenção nutricional com farinha da castanha de caju.

Métodos

Trata-se de ensaio clínico randomizado cego, controlado, longitudinal, desenvolvido com crianças que receberam a intervenção com farinha da castanha de caju e crianças que receberam farinha de carboximetilcelulose (placebo).

O período de coleta de dados foi de abril a dezembro de 2017, em duas Unidades Básicas de Saúde de Imperatriz (MA), na Região Nordeste do Brasil.

Foram incluídas, nesta pesquisa, crianças desnutridas, segundo o critério de desnutrição da Organização Mundial de Saúde (OMS) e escore Z pelo indicador peso \times altura para idade e sexo,⁽¹⁵⁾ nascidas a termo, menores de 5 anos, de ambos os sexos.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: crianças portadoras de desnutrição grave ($z < -3$); usuárias de fármaco psicotrópico, antimicrobiano ou anti-neoplásico; portadoras de síndromes e que iniciaram intervenção para recuperação do estado nutricional. Como critério de descontinuidade, optou-se pela adesão inferior a 75% do consumo da farinha da castanha de caju. O controle da adesão foi avaliado no domicílio, mensalmente, pelos pesquisadores.

Para o emparelhamento dos pares, obedeceu-se à regra de ter os parâmetros hematológicos das séries vermelha e branca com os valores os mais similares possíveis. Na sequência, após primeira coleta de dados sanguíneos, cada integrante dos pares foi randomizado em intervenção ou controle via sorteio do tipo cara e coroa. No total, a pesquisa abrangeu 30 crianças elegíveis, sendo a análise final realizada com 15 crianças para o Grupo Intervenção e 15 para o Grupo Controle. Foram excluídos por desistência na pesquisa seis participantes dentre 36 elegíveis (Figura 1).

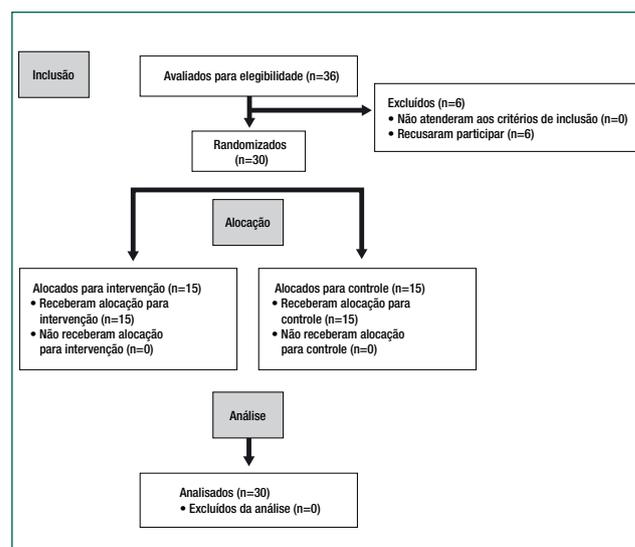


Figura 1. Fluxograma de inclusão, alocação e análise da amostra da pesquisa, conforme as recomendações do *CONSORT Statement*

Antes de iniciar a coleta de dados, foram realizadas reuniões, para as ações e a abordagem de todos os auxiliares envolvidos na pesquisa. A coleta dos dados foi realizada inicialmente nas Unidades Básicas de Saúde por agendamento e busca das crianças no domicílio, por meio dos Agentes

Comunitários de Saúde, após apreciação dos critérios de inclusão.

Para a intervenção, foi utilizada a farinha da castanha de caju, que foi submetida a análises físico-químicas e microbiológicas, para que pudesse ser administrada nas crianças sem provocar risco à saúde. Os resultados das análises asseguraram que o produto apresentava cor, odor, sabor e textura característicos, além da ausência de fragmentos de parasitas, insetos, roedores e sujidades em geral.

Quinze crianças utilizaram farinha da castanha de caju na quantidade de duas colheres de sopa por dia (36 g), que equivalem a 1,872 mg de ferro, fracionadas na alimentação diária (café da manhã, almoço e jantar), durante um período de 32 semanas.⁽¹⁶⁾ Esse valor foi estabelecido após pesquisa em artigos científicos sobre suplementação alimentar/desnutrição.^(15,17) Inicialmente, os participantes receberam suplemento alimentar suficiente para 4 semanas. Em seguida, foram realizadas visitas domiciliares mensais, para entregar as saquetas restantes da farinha da castanha de caju (para as 4 semanas seguintes) e contabilizar as utilizadas. O mesmo processo ocorreu com os participantes do Grupo Controle que receberam a farinha de carboximetilcelulose (placebo). Durante o período da pesquisa, os responsáveis legais pelas crianças foram convidados a não oferecer outros suplementos dietéticos adicionais.

Foram selecionados os principais elementos do sangue, a saber: eritrócitos ($\times 10^6$), hemoglobina (g/dL) e hematócrito (%) da série vermelha; leucócitos (células/mm³), neutrófilos (células/mm³), segmentados (células/mm³), eosinófilos (células/mm³), monócitos (células/mm³) e linfócitos (células/mm³) da série branca – todos índices importantes no rastreamento de anemias e outras infecções. Os parâmetros hematológicos foram coletados por uma técnica de enfermagem, qualificada na prática de manipulação da coleta e transporte das amostras para o laboratório de análises clínicas. As amostras sanguíneas coletadas utilizaram o sistema de coleta a vácuo BD Vacutainer®, por meio de punção venosa na fossa antecubital. A análise laboratorial sanguínea de jejum de 12 horas medida na linha de base e no final do estudo incluiu os componentes das séries vermelha e branca.

A coleta de sangue foi realizada em dois momentos, sendo o primeiro antes da implementação da in-

tervenção e o segundo após as 32 semanas da utilização da farinha da castanha de caju. Nas duas ocasiões, as crianças e seus responsáveis legais foram convocados à Unidade Básica de Saúde para coleta sanguínea, a fim de avaliar os parâmetros sanguíneos.

Os dados foram analisados no programa IBM *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) for Windows, versão 22.0, a 5% de significância. Após realizar testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variância de Bartlett, utilizou-se o teste *t* de Student pareado dentro de cada grupo e teste *t* de Student independente entre os grupos. Para avaliar possíveis associações entre os grupos (intervenção e controle) e o nível de leucócitos (abaixo, normal e acima), utilizou-se o teste de Fisher-Freeman-Halton.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, protocolo 1.627.934 (CAAE: 55979816.0.0000.5087).

Resultados

Na amostra pesquisada, houve predomínio do sexo feminino em ambos os grupos, sendo 53,33% no Controle e 73,33% no Intervenção. Os grupos também eram similares acerca da idade: 2,46 anos para o primeiro e 2,93 anos para o segundo. A avaliação entre os grupos evidenciou que, após a intervenção, não houve diferença estatística para a série vermelha, para os parâmetros da amostra pesquisada. Especificamente na série branca, após a intervenção, evidenciou-se, entre os grupos, uma diminuição significativa nos leucócitos ($p=0,04$) e linfócitos ($p<0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1. Diferenças do hemograma de crianças desnutridas, entre os Grupos Intervenção e Controle

	Grupo controle	Grupo intervenção	<i>p-value</i> *
Eritrócitos, $\times 10^6$	0,43 \pm 1,44	0,74 \pm 1,78	0,60
Hemoglobina, g/dL	0,84 \pm 1,04	1,13 \pm 0,72	0,38
Hematócrito, %	3,01 \pm 2,83	2,40 \pm 2,29	0,52
Leucócitos, células/mm ³	-193 \pm 2.076	-1.753 \pm 2.630	0,04
Neutrófilos, células/mm ³	289 \pm 2.208	-654,67 \pm 2.554	0,14
Segmentados, células/mm ³	289 \pm 2.208	-654,67 \pm 2.554	0,14
Eosinófilos, células/mm ³	-103 \pm 400	-246 \pm 355	0,15
Monócitos, células/mm ³	-78 \pm 243	-103 \pm 208	0,38
Linfócitos, células/mm ³	726 \pm 2.095	-765 \pm 1.039	<0,01

n=30; Resultados expressos como média \pm desvio-padrão; *Teste *t* de Student para amostras independentes

Tabela 2. Hemograma de crianças desnutridas, antes e após 32 semanas da intervenção, dentro de cada grupo (Intervenção e Controle)

	Grupo controle			Grupo intervenção		
	Antes	Depois	p-value*	Antes	Depois	p-value *
Eritrócitos, x10 ⁶	4,48±0,39	4,91±1,44	0,27	4,60±0,27	5,34±1,77	0,13
Hemoglobina, g/dL	11,93±0,45	12,77±1,00	0,007	12,11±0,84	13,24±0,87	<0,001
Hematócrito, %	35,87±1,30	38,87±2,66	0,001	37,47±2,36	39,87±2,72	0,001
Leucócitos, células/mm ³	9.440±2.115	9.246±2.804	0,72	8.620±2.669	6.866±1.485	0,02
Neutrófilos, células/mm ³	4.161±1.604	4.450±1.885	0,62	3.957±2.456	3.302±1.366	0,34
Segmentados, células/mm ³	4.161±1.604	4.450±1.885	0,62	3.957±2.386	3.302±1.366	0,34
Eosinófilos, células/mm ³	394±173	291±64	0,33	373±75	126±88	0,02
Monócitos, células/mm ³	499±159	420±214	0,23	501±197	397±144	0,05
Linfócitos, células/mm ³	3.964±1.809	4.691±1.376	0,20	3.805±954	3.039±748	0,01

n=30; Resultados expressos como média ± desvio-padrão; *Teste t de Student para amostras dependentes

Após a intervenção, dentro dos grupos, houve incremento na média das células individuais da série vermelha do hemograma, sobretudo nos padrões de hemoglobina. Ocorreu aumento dos eritrócitos, porém não foi significativo. Houve diferença estatisticamente significativa dentro de cada grupo, para a hemoglobina, no Grupo Controle (p=0,007) e no Intervenção (p<0,001). Embora os perfis de ganho tenham sido idênticos, não se pode dizer que a diferença do Grupo Intervenção foi maior. Na avaliação da série branca do hemograma após a intervenção, houve diferença estatisticamente significativa intragrupo nos leucócitos (p=0,02), nos eosinófilos (p=0,02), nos monócitos (p=0,05) e nos linfócitos (p=0,01). Na dosagem de neutrófilos, embora não significativo, observou-se decréscimo nos valores médios (Tabela 2).

Ao avaliar a dosagem individual dos leucócitos, na fase pós-intervenção com a farinha da castanha de caju, tanto o Grupo Controle (73,3%) como o Intervenção (93,3%) mantiveram os valores esperados para o padrão de normalidade no número dessas células (Tabela 3).

Tabela 3. Nível de leucócitos em relação ao grupo de crianças na fase pós-intervenção

Grupo	Leucócitos pós intervenção			p-value*
	Abaixo n(%)	Normal n(%)	Acima n(%)	
Controle	0	11(73,3)	4(26,7)	0,04
Experimental	1(6,7)	14(93,3)	0	

n=30; *Teste de Fisher-Freeman-Halton

Discussão

Os resultados obtidos na presente investigação apontaram incremento na média das células indivi-

duais da série vermelha do hemograma, sobretudo nos padrões de hemoglobina, e exceto nos eritrócitos, das crianças desnutridas do Grupo Intervenção. Destaca-se ainda que não foram encontrados estudos similares na literatura sobre a avaliação do hemograma de crianças desnutridas pós-intervenção nutricional, sendo este o primeiro ensaio clínico randomizado que analisou tal efeito.

As propriedades da farinha da castanha de caju podem exercer efeitos positivos sobre os parâmetros hematológicos, direta e indiretamente, nas células, considerando sua ampla utilização para fins nutracêuticos.⁽¹⁸⁾ Olhando para a composição nutricional, algumas vitaminas (B, C e E) e minerais (Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Cu e Se) estão presentes na castanha de caju, porém em baixa concentrações. As maiores concentrações desses nutrientes foram identificadas no pseudofruto (caju). A atividade antioxidante também foi evidenciada por ácidos 6-pentadec (en) ilsalicílicos isolados da castanha de caju, os quais evitam a geração de enzimas inibidoras de radicais superóxido, como a xantina oxidase.⁽¹⁹⁾ Todavia, devido à sua baixa concentração de ferro não é possível afirmar que a farinha da castanha de caju é significativa para a redução na prevalência de anemia ferropriva em crianças desnutridas.

A prevalência elevada da deficiência de ferro em todo o mundo fez com que a OMS recomendasse que essa carência nutricional fosse combatida com múltiplas medidas e não apenas com a suplementação de ferro medicamentoso; foram também mobilizadas práticas educativas e ambientais, avaliação clínica e bioquímica e fortificação de alimentos com ferro.^(17,20)

Embora não tenha ocorrido diferença entre os grupos controle e intervenção nos parâmetros de

eritrócitos, verificou-se o incremento estatisticamente significativo da hemoglobina e hematócrito. A castanha de caju possui um teor considerável de diversos minerais, inclusive de ferro, cuja importância está relacionada à prevenção de deficiências nutricionais.⁽⁸⁾ Os mecanismos de absorção do ferro não heme proveniente da dieta utilizam diferentes proteínas, como a enzima ferredoxina DCYTB, o transportador DMT1 e a ferroportina.⁽⁹⁾ Embora esse mecanismo seja bem conhecido, há que se ponderar que, em relação à absorção do ferro, outros fatores, ligados ao indivíduo e à dieta, precisam ser considerados. Logo, não se pode afirmar que a quantidade de ferro ingerida na farinha da castanha de caju, neste estudo, exerça influência na necessidade nutricional das crianças participantes.

Nessa perspectiva, uma metanálise avaliou o efeito de alimentos enriquecidos com ferro na concentração média de hemoglobina em crianças, identificando elevação significativamente maior da hemoglobina de crianças anêmicas que consumiram alimentos fortificados com ferro, quando comparadas às do grupo que recebeu alimento não fortificado o que acarretou incremento nos parâmetros hemoglobina e hematócrito dessas crianças, mostrando que a fortificação apresenta resultados positivos no estado nutricional, sobretudo em ferro.^(14,17) Ainda, houve redução da anemia nas crianças que receberam múltiplos micronutrientes em pó em processo de fortificação caseira.⁽²⁰⁾

De modo complementar, em pesquisa que avaliou a conformidade de estratégias caseiras de fortificação de alimentos para fornecer ferro e zinco entre crianças de 6 a 24 meses pelo período de 6 meses, o grupo experimental utilizou alimentos complementares fortificados e o controle, apenas a educação nutricional, evidenciando que o consumo de alimentos complementares fortificados resultou em aumento significativo na média de hemoglobina no grupo de intervenção em comparação ao controle, que recebeu apenas as orientações alimentares.⁽²¹⁾

Estudo de intervenção, no qual um grupo recebeu biscoitos preparados com farinha de trigo fortificada com ferro e ácido fólico, e o outro biscoitos preparados com farinha de feijão-caupi biofortificado com ferro e zinco, demonstrou que, em ambos

os grupos, houve redução na prevalência de anemia, sendo maior no grupo da farinha de feijão-caupi biofortificado.⁽²¹⁾

Na avaliação da série branca, a contagem de leucócitos está diretamente relacionada a inflamações subclínicas, não obrigatoriamente sendo necessário obter resultados alterados para se verificar efeito ao longo do tempo. Na reação inflamatória, acontece a ativação leucocitária, visto que, quando ativada, começa a produção de outros marcadores inflamatórios.⁽¹⁰⁾ Na dosagem individual dos leucócitos, antes da intervenção, em ambos os grupos, a maioria das crianças pesquisadas (86,7%) apresentou valores esperados para o padrão de normalidade no número dessas células (5.000 a 12.000/mm³).

Nesse sentido, estudo espanhol demonstrou que o aumento da concentração total de células brancas é fator de risco, independente de morbidade e mortalidade, para acidente vascular cerebral, doença coronariana e doença arterial periférica.⁽²²⁾ Esse achado, embora não resultante de intervenção, difere da análise no presente estudo, a qual evidenciou redução nos valores de leucócitos, linfócitos e outras células após a intervenção, como neutrófilos, eosinófilos e monócitos no Grupo Intervenção, quando comparados aos valores de referência (5.000/mm³ a 15.000/mm³, 1.500/mm³ a 4.000/mm³, 150/mm³ a 400/mm³, 100/mm³ a 300/mm³ e 100/mm³ a 500/mm³, respectivamente).

A leucopenia é compreendida como uma manifestação hematológica de algum transtorno orgânico, crônico ou transitório. Uma pseudoleucopenia pode ocorrer em fases iniciais das infecções, para depois se reverter em leucocitose. As contagens globais dos leucócitos podem indicar leucocitose, ocorrendo geralmente em infecções bacterianas, e a leucopenia; quando os valores estão abaixo da referência, sugere-se a existência de infecções virais graves, o que, na desnutrição, pode ser em decorrência da alteração na produção das células do sistema imune.⁽²³⁾ Apesar da redução de leucócitos ter sido significativa no presente estudo, pós-intervenção, tais valores se mantiveram dentro dos limites de normalidade. É importante ressaltar que os leucócitos participam diretamente na resposta imune, e, mais especificamente, os linfócitos têm papel central da resposta imune adaptativa.

Sustentando essa afirmação, pesquisa reforça que a redução no padrão de leucócitos e linfócitos na presença de infecções graves na infância, bem como nos valores das outras células avaliadas no leucograma, pode indicar fortalecimento do sistema imune, e o decréscimo resulta em menor número de infecções e processos inflamatórios.⁽¹¹⁾

A suplementação com a farinha da castanha de caju possui macro e micronutrientes importantes para o restabelecimento na produção dos glóbulos brancos e suas funções⁽⁸⁾ e pode ter colaborado para que a redução dessas células no Grupo Intervenção tenha sido em virtude de um maior aporte desses nutrientes na dieta infantil, quando comparada ao Grupo Controle, que não recebeu a farinha da castanha de caju. Corroborando essa inferência, uma investigação sobre o efeito da suplementação com vitaminas do complexo B em processos inflamatórios demonstrou como resultado que, após a suplementação, houve melhora nas funções imunológicas, em virtude da mobilização dessas vitaminas para os sítios de inflamação, funcionando como um cofator nas vias produtoras de metabólitos com implicações imunomoduladores.⁽¹²⁾

A farinha da castanha de caju é um componente regional com um valor nutricional bem amplo que contribui ao estado de saúde daqueles que a consomem. Possui, em sua composição, vitaminas do complexo B, fundamentais para a formação das células brancas e vermelhas do sangue e, portanto, são essenciais para ajudar na produção aumentada de sangue e na formação do material genético de cada célula.⁽²⁴⁾

A ingestão diária da farinha da castanha de caju sugere algum benefício em determinados parâmetros do hemograma de crianças desnutridas. Todavia, há que se considerar o fato de que o grupo controle também apresentou melhoras nos resultados, o que não anula a importância da investigação na geração de evidências para subsídios à prática clínica dos profissionais de saúde.

Este trabalho apresenta limitações, por se tratar de um estudo unicêntrico, o número de participantes foi relativamente pequeno. Deste modo, é essencial alargar a pesquisa dos efeitos desse produto em populações com outras doenças ou condições crôni-

cas de saúde, com amostras maiores. Outra questão se refere ao fato de os pesquisadores não acompanharem as crianças ingerindo a farinha da castanha de caju, uma vez que a utilização foi no domicílio e a família também pode ter consumido a farinha – e não somente a criança. Também não foi investigada a interação entre nutrientes e substâncias alimentares, assim, para investigações futuras, é importante considerar os aspectos de biodisponibilidade.

Os resultados positivos encorajadores obtidos com essa investigação em relação aos parâmetros hematológicos devem ser contemplados com atenção, com base nas descobertas desta pesquisa. Por conseguinte, a recomendação profissional para a ingestão dietética da farinha de castanha de caju para crianças desnutridas, a princípio, deve ser de 36g fracionadas nas três principais refeições diárias, conforme mencionado na presente investigação.

Os achados promissores desta pesquisa reforçam, pois, a relevância para a prática clínica do profissional sobre a importância da utilização de intervenções nutricionais, que privilegiem alimentos regionais na correção de dietas pobres em nutrientes, e conseqüentemente, contribuam para o crescimento saudável na infância e a diminuição de doenças. Ademais, exibe a relevância de pesquisas intervencionais com suplementação alimentar para a população alvo, fortalecidas pela mensuração de parâmetros envolvidos na função orgânica importantes, como a avaliação do hemograma.

Conclusão

Após a intervenção, houve diferença estatisticamente significativa intragrupo, para a hemoglobina e o hematócrito em ambos os grupos, sendo que o Grupo Intervenção apresentou incremento na média da maioria das células individualmente, exceto nos padrões de eritrócitos. Entre os grupos, as participantes do Grupo Intervenção apresentaram decréscimo importante nos valores médios das células da série branca pesquisadas, menos nos neutrófilos e segmentados. Assim, a utilização da farinha da castanha de caju melhorou os parâmetros hematológicos das crianças desnutridas após a intervenção.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo financiamento da pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Colaborações

Barroso RB, Silva AC, Santos FSS, Costa JRM, Santos LH, Pascoal LM, Neto MS, Costa ACPJ declaram que contribuíram com a concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

- Carvalho CA, Fonsêca PC, Priore SE, Franceschini SC, Novaes JF. Food consumption and nutritional adequacy in Brazilian children: a systematic review. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(2):211-21.
- Oliveira CS, Augusto RA, Muniz PT, Silva SA, Cardoso MA. Anemia and micronutrient deficiencies in infants attending at primary health care in Rio Branco, Acre, Brazil. *Cien Saude Colet.* 2016;21(2):517-29.
- Oliveira JM, De Castro IR, Silva GB, Venancio SI, Saldiva SR. Avaliação da alimentação complementar nos dois primeiros anos de vida: proposta de indicadores e de instrumento. *Cad Saúde Pública.* 2015;31(2):377-94.
- Penido RC, Isaac ML, Penido AB. Influence of malnutrition on the development of the central nervous system of malnourished children. *Nutr Neurosci.* 2020;23(2):85-92.
- Goudet S, Griffiths PL, Wainaina CW, Macharia TN, Wekesah FM, Wanjohi M, et al. Social value of a nutritional counselling and support program for breastfeeding in urban poor settings, Nairobi. *BMC Public Health.* 2018;18(1):424-38.
- Pearson R, Killedar M, Petravic J, Kakietek JJ, Scott N, Grantham KL, et al. Optima nutrition: an allocative efficiency tool to reduce childhood stunting by better targeting of nutrition-related interventions. *BMC Public Health.* 2018;18(1):384. Erratum in: *BMC Public Health.* 2018;18(1):555.
- Zhang, Y, Wu Q, Wang W, Velthoven MH, Chang S, Han H, et al. Effectiveness of complementary food supplements and dietary counselling on anemia and stunting in children aged 6–23 months in poor areas of Qinghai Province, China: a controlled interventional study. *BMJ Open.* 2016;6(10):1-12.
- Freitas JB, Naves MM. Chemical composition of nuts and edible seeds and their relation to nutrition and health. *Rev Nutr.* 2010;23(2):269-79.
- Cardoso BR, Silva Duarte GB, Reis BZ, Cozzolino SM. Brazil nuts: nutritional composition, health benefits and safety aspects. *Food Res Int.* 2017;100:9-18. Review.
- Colgan SP. Neutrophils and inflammatory resolution in the mucosa. *Semin Immunol.* 2015;27(3):177-83. Review.
- Elegido A, Graell M, Andrés P, Gheorghe A, Marcos A, Nova E. Increased naive CD4 + and B lymphocyte subsets are associated with body mass loss and drive relative lymphocytosis in anorexia nervosa patients. *Nutr Res.* 2017;39:43-50.
- Ueland PM, McCann A, Midttun Ø, Ulvik A. Inflammation, vitamin B6 and related pathways. *Mol Aspects Med.* 2017;53:10-27. Review.
- Gomes JR, Pavanelli MF. Perfil das alterações hematológicas em crianças residentes na região de Campo Mourão. *Rev Iniciar.* 2016;1(1):106-15.
- Das JK, Salam RA, Saeed M, Kazmi FA, Bhutta ZA. Effectiveness of interventions for managing acute malnutrition in children under five years of age in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2020;12(1):116.
- Hare DJ, Braat S, Cardoso BR, Morgan C, Szymlek-Gay EA, Biggs BA. Health outcomes of iron supplementation and/or food fortification in iron-replete children aged 4-24 months: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2019;8(1):253.
- National Agricultural Library. Dietary Reference Intakes. United States: US Department of Agriculture; 2019 [cited 2019 Dec 18]. Available from: <https://www.nal.usda.gov/fnic/dietary-reference-intakes>
- Cichon B, Fabiansen C, Luel-Brockdorf AS, Yaméogo CW, Ritz C, Christensen VB. Impact of food supplements on hemoglobin, iron status, and inflammation in children with moderate acute malnutrition: a 2 × 2 × 3 factorial randomized trial in Burkina Faso. *Am J Clin Nutr.* 2018;107:278-86.
- Tamuno E, Onyedikachi E. Proximate, mineral and functional properties of defatted and undefatted cashew (*anacardium occidentale* linn.) kernel flour. *Eur J Food Sci Technol.* 2015;3:11-9.
- Salehi B, Gültekin-Özgülven M, Kirkin C, Özçelik B, Morais-Braga MF, Carneiro JN, et al. Anacardium plants: chemical, nutritional composition and biotechnological applications. *Biomolecules.* 2019;9(9):465. Review.
- Cardoso MA, Augusto RA, Bortolini GA, Oliveira CS, Tietzman DC, Sequeira LA, Hadler MC, Peixoto Mdo R, Muniz PT, Vitolo MR, Lira PI, Jaime PC; ENFAC Working Group. Effect of providing multiple micronutrients in powder through primary healthcare on anemia in young Brazilian children: a multicentre pragmatic controlled trial. *PLoS One.* 2016;11(3):e0151097. Erratum in: *PLoS One.* 2016;11(5):e0156194.
- Landim LA, Pessoa ML, Brandão AC, Morgano MA, Mota Araújo MA, Rocha MM, et al. Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil. *Nutr Hosp.* 2016;33(5):1142-8.
- Kosinski PD, Croal PL, Leung J, Williams S, Odame I, Hare GM. The severity of anaemia depletes cerebrovascular dilatory reserve in children with sickle cell disease: a quantitative magnetic resonance imaging study. *Br J Haematol.* 2017;176(2):280-7.
- Santos EW, Oliveira DC, Silva GB, Tsujita M, Beltran JO, Hastreiter A, et al. Hematological alterations in protein malnutrition. *Nutrition Reviews.* 2017;75(11):909-19.24. Review.
- Rico R, Bulló M, Salas-Salvadó J. Nutritional composition of raw fresh cashew (*Anacardium occidentale* L.) kernels from different origin. *Food Sci Nutr.* 2015;4(2):329-38.