



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENFERMAGEM
CURSO DE ENFERMAGEM

**ENSAIO RANDOMIZADO SOBRE O EFEITO DA FARINHA DA CASTANHA DE
CAJU NOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE CRIANÇAS DESNUTRIDAS**

Mércia Kelly dos Santos Silva

Imperatriz
2018

ENSAIO RANDOMIZADO SOBRE O EFEITO DA FARINHA DA CASTANHA DE CAJU NOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE CRIANÇAS DESNUTRIDAS

Artigo científico apresentado ao Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito para obtenção do título de bacharel em Enfermagem.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pereira de Jesus Costa.

MÉRCIA KELLY DOS SANTOS SILVA

**ENSAIO RANDOMIZADO SOBRE O EFEITO DA FARINHA DA CASTANHA DE
CAJU NOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE CRIANÇAS DESNUTRIDAS**

Artigo científico apresentado ao Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito para obtenção do título de bacharel em Enfermagem.

Aprovado em ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pereira de Jesus Costa (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof.^o Dr. Marcelino Santos Neto
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof.^a Ms. Márcia Caroline Nascimento Sá
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

ENSAIO RANDOMIZADO SOBRE O EFEITO DA FARINHA DA CASTANHA DE CAJU NOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE CRIANÇAS DESNUTRIDAS

Randomized trial on the effect of cashew meal on the biochemical parameters of malnourished children

Mércia Kelly dos Santos Silva¹

Ana Cristina Pereira de Jesus Costa²

RESUMO

A desnutrição é um importante problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, porém o acompanhamento e o uso combinado de suplementos alimentares para o restabelecimento do crescimento adequado dos mesmos, é altamente recomendável. O objetivo foi analisar o efeito da farinha da castanha de caju nos parâmetros bioquímicos de crianças com desnutrição atendidas na atenção primária de saúde, durante um período de 32 semanas. Trata-se de um ensaio clínico, randomizado, realizado entre abril a dezembro de 2017, na cidade de Imperatriz - MA. Participaram 30 crianças, nascidas a termo, com idade até cinco anos, com diagnóstico de desnutrição há pelo menos 60 dias. Foram randomizadas em grupo experimental e controle, coletadas informações sociodemográficas, econômica e parâmetros bioquímicos hemoglobina glicada, glicemia de jejum, colesterol total, triglicerídeos, HDL e LDL, antes e depois da intervenção nutricional. A intervenção consistiu em ingestão diária da farinha da castanha de caju na dieta habitual pelos participantes. A análise utilizou os testes T pareado, T de Wilcoxon, T independente e de Wilcoxon-Mann-Whitney a 5% de significância. Houve diferença estatisticamente significativa intra grupo, para a glicemia no grupo controle ($p=0,02$) e para a hemoglobina glicada no grupo experimental ($p<0,01$). A análise inter grupos mostrou diferença estatística significativa para a hemoglobina glicada ($p=0,01$) no grupo experimental. O HDL e o LDL apresentaram, respectivamente, aumento e redução no grupo experimental. O uso da farinha da castanha de caju, no período de 32 semanas teve efeitos positivos sobre os parâmetros hemoglobina glicada e LDL revelando um decréscimo, e um acréscimo no HDL em crianças desnutridas.

Palavras-chave: Suplementação alimentar. Estudos experimentais. Desnutrição infantil

¹ Aluna do Curso de Graduação de Bacharel em Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Email: merciakelly@hotmail.com

² Orientadora, Professora Doutora em Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Email: anacristina_itz@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Para cerca de 150 milhões de crianças menores de cinco anos, a desnutrição continua a ser um importante problema de saúde pública. Como consequência, devido à sua magnitude, advém implicações desastrosas para o crescimento, desenvolvimento e a sobrevivência infantil (VICTORA et al, 2011; CHAGAS et al, 2013). O processo de desnutrição, origina-se da carência de nutrientes necessários para que o organismo realize o seu metabolismo fisiológico, e assim, progride silenciosamente para manifestações clínicas mais complexas ao longo do tempo (WHO, 2006).

O estado de saúde é afetado na ingestão, absorção, transporte, uso, eliminação e reserva dos nutrientes, culminando em desequilíbrio nutricional, que dependendo da duração pode danificar todo o organismo (BLACK et al, 2013). De acordo com a intensidade e permanência, essas alterações provocarão em maior ou menor grau sintomas e sinais clínicos (FENSKE et al, 2013).

Independente da etiologia inicial, a alteração do estado nutricional acarretará mudanças nas reservas orgânicas, propiciando a ocorrência de alterações bioquímicas e/ou metabólicas (FERNALD et al, 2016). Na evolução da desnutrição, distúrbios funcionais se constituem em manifestações clínicas, detectáveis ao exame físico, modificações anatômicas vastamente reconhecidas, que poderão ser reversíveis ou evoluírem para a perda de função ou morte de órgãos vitais ao organismo (CHAGAS et al, 2013).

A desnutrição infantil é um fator de risco para a maior ocorrência de morbimortalidade, frequentemente associada a alterações nos indicadores das condições gerais de saúde da criança (SBP, 2012). O parâmetro mais utilizado na análise do estado de saúde nutricional é a avaliação do crescimento, através do monitoramento regular dos índices peso x idade, altura x idade, peso x altura. Todavia, embora se trate de um importante marcador para a saúde nutricional, é altamente recomendável que se acrescentem outros indicadores que possibilitem ampliar conhecimentos sobre os desequilíbrios orgânicos causados pela desnutrição (BRASIL, 2012; KUPER et al, 2015).

Atualmente, há falta de consenso sobre quais os melhores suplementos dietéticos que são benéficos para a saúde na presença da desnutrição. Ao longo da história da humanidade estes suplementos tem sido utilizados no tratamento de doenças, fruto da cultura popular na promoção da saúde humana, muitas vezes desprestigiada (IANNOTTI et al, 2016; ZHANG et al, 2016). Contudo, devido à dimensão da desnutrição e dos custos socioeconômicos e de saúde a ela associados é crescente o interesse científico nesse tema, haja visto que muitas famílias usam e continuarão a usar produtos naturais dietéticos no manejo desta doença (WHO, 2006; SAYYAD-NEERKORN et al, 2015).

Estudos comprovam que a suplementação dietética pode ser efetiva na recuperação de crianças desnutridas, quando composta de nutrientes essenciais para o crescimento/desenvolvimento e associada a uma regularidade de avaliação antropométrica, bioquímica e nutricional (CHAGAS, 2013; PORFÍRIO, HENRIQUE, REIS 2014; VAN DER KAM et al, 2016).

Uma vez que a condição nutricional da população está diretamente relacionada a fatores socioeconômicos, padrão alimentar e frequência da ingestão de alimentos, a avaliação bioquímica na utilização de suplementação alimentar é essencial para prevenção, diagnóstico e tratamento da desnutrição (GOSH et al, 2012). Fato é que estudo desenvolvido por Clarke e colaboradores (2006) mostrou uma redução importante na concentração de ferro, glicose e albumina no soro de crianças desnutridas quando comparado a crianças nutridas.

Exemplo de produto natural dietético aplicado à saúde é a castanha de caju (*Anacardium occidentale L.*), oleaginosa brasileira, fonte de carboidratos, proteínas, fósforo, ferro, zinco, magnésio, fibras e ácidos graxos (FOOD AND NUTRITION INFORMATION CENTER, 2016). Contudo, os efeitos bioquímicos da utilização de suplementos dietéticos em crianças desnutridas, tais como, a farinha da castanha de caju, não estão bem caracterizados.

Parâmetros bioquímicos sanguíneos são pouco utilizados na avaliação de crianças desnutridas por profissionais de saúde da atenção primária (PEDRAZA, ROCHA, SOUSA, 2013). A inclusão destes dados na prática preventiva e de controle da desnutrição contribui para a avaliação das condições clínicas de risco, resposta

inflamatória, equilíbrio hídrico e acompanhamento nutricional (CORKINS; TEAGUE, 2017).

As determinações bioquímicas são usadas como complemento à avaliação nutricional, antropométrica e anamnese (PEDRAZA, ROCHA, SOUSA, 2013). Na rotina clínica profissional na desnutrição são pouco empregadas a avaliação de glicemia, colesterol total e suas frações, minerais e vitaminas (NAOTUNNA, 2017). Algumas complicações clínico-metabólicas da desnutrição, portanto, podem ser verificadas com base nestes parâmetros bioquímicos, que frequentemente expõem infecções, anemia, hipovitaminoses, deficiências funcionais que geram menor capacidade física, atraso no crescimento e déficit no desenvolvimento cognitivo e comportamental das crianças afetadas (KHAN, AWAN, MISU, 2016; LELIJVELD et al, 2016). Assim, o objetivo principal deste estudo foi determinar se a intervenção com a farinha da castanha de caju promoveu diferenças nos parâmetros bioquímicos de crianças desnutridas/peso baixo atendidas na atenção primária, onde para melhor análise e conhecimento este é o primeiro ensaio clínico randomizado que analisou e caracterizou os efeitos de parâmetros bioquímicos diante desta morbidade.

2 MÉTODO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, prospectivo, pré-pós, realizado entre abril de 2017 e dezembro de 2017, na cidade de Imperatriz, no estado do Maranhão, Brasil.

A população estudada foi formada por crianças desnutridas ou com peso baixo, segundo o critério da Organização Mundial de Saúde (OMS) e escore z ($-2 < z < -3$) pelo indicador peso \times altura \times IMC para a idade (WHO, 2006), cadastradas e acompanhadas na atenção primária da cidade, *locus* desta investigação. Como critérios de elegibilidade para a seleção da amostra, estabelecemos: ser criança nascida a termo; ter idade até cinco anos, de ambos os sexos; possuir o diagnóstico de desnutrição ou peso baixo há pelo menos 60 dias registrado em prontuário clínico; não ter problemas hepáticos ou renais (de acordo com dados do registro médico) e não ser alérgico aos produtos derivados da castanha de caju. Nós excluímos na seleção da amostra: criança portadora de desnutrição grave ($z < -3$ para quaisquer dos

índices antropométricos formados com as variáveis peso, altura, IMC para idade); ter iniciado intervenção para recuperação do estado nutricional.

No cálculo do tamanho da amostra foi utilizado um modelo para comparação de dois grupos segundo variáveis quantitativas com pareamento dos casos (MIOT, 2011). Para isto, adotamos: nP – número de pares; $Z\alpha/2$ – valor do erro α , usualmente: 1,96 (5%); $Z\beta$ – valor do erro β , usualmente: 0,84 (20%); Sd – desvio padrão da diferença entre os pares: 0,20; \bar{D} – média da diferença entre os pares: 0,15.

No cálculo da amostra acima mencionado, usamos os resultados da avaliação do estado nutricional de crianças relatados no trabalho de Penido (2015), totalizando aproximadamente 14 pares, ampliada em 30% no sentido de prevenir possíveis perdas ou desistências. O N° final calculado, portanto, foi de 18 pares distribuídos entre os grupos experimental e controle. Como critério de descontinuidade, colocamos a adesão inferior a 75% para a intervenção, de acordo com o número de crianças por grupo.

Quinze participantes receberam a farinha da castanha de caju na proporção de duas colheres de sopa por dia (12g), fracionadas na alimentação habitual da criança (café da manhã, almoço e jantar), diariamente, durante um período de 32 semanas. Obtivemos esse valor após pesquisar em artigos científicos sobre suplementação alimentar/desnutrição e com o apoio/recomendação de alguns profissionais (engenheiro de alimentos, nutricionista) (GAZZOLA et al, 2006; FERREIRA et al, 2008; MOHAMMADIFARD et al, 2015). Todas as crianças participantes selecionadas e com adesão superior a 75% completaram o ensaio clínico, totalizando uma amostra de 30 participantes, 15 no grupo experimental e 15 no grupo controle.

Os responsáveis legais das crianças foram convidados a renunciar à outras ofertas de suplementos dietéticos adicionais durante o período de estudo. Os parâmetros bioquímicos foram medidos na linha de base e na conclusão do estudo. A análise laboratorial sanguínea de jejum de 12 horas obtida no início e na conclusão da pesquisa incluiu glicemia venosa de jejum (GVJ), hemoglobina glicada (HG), triglicerídeos (TG), colesterol total (CT), *High Density Lipoprotein- Colesterol* (HDL-C) e *Low Density Lipoprotein – Colesterol* (LDL-C).

A coleta do sangue foi realizada por uma técnica de enfermagem, qualificada na prática de manipulação da coleta e transporte das amostras para o laboratório de

análises clínicas, colaborador da pesquisa. As amostras sanguíneas coletadas utilizaram o sistema de coleta a vacuo BD *Vacutainer*® através de punção venosa na fossa antecubital.

Adicionalmente, os responsáveis legais das crianças participantes responderam a perguntas relativas à caracterização sociodemográfica e econômica da família no início do estudo.

As análises dos exames de GVJ, CT, TG, HDL-C e LDL-C foram medidas por ensaio enzimático (espectrofotometria A15 *Bio Systems*). A HG foi medida usando cromatografia líquida – HPLC (*National Glycohemoglobin Standardization Program – USA (NGSP)*).

Inicialmente realizou-se análises descritivas para a caracterização sociodemográfica/econômica/perinatal dos participantes da pesquisa. Em seguida, foram realizados testes estatísticos para verificar possíveis mudanças nos parâmetros bioquímicos, dentro e entre os grupos (controle e experimental) após oito meses de intervenção.

É importante ressaltar que durante todo o processo de coleta de dados e acompanhamento da intervenção foram realizadas consultas de enfermagem com as crianças participantes dos dois grupos estudados e seus respectivos responsáveis legais, bem como foram informados os resultados da coleta sanguínea no pré e pós testes.

Para verificar a possibilidade de utilizar teste T pareado dentro de cada grupo e teste T independente entre os grupos, realizou-se testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variância de Bartlett. Em caso de significância em algum destes, seriam utilizados testes não paramétricos, T de Wilcoxon para avaliar dentro dos grupos (duas amostras pareadas) e U de Wilcoxon-Mann-Whitney para avaliação entre grupos (CALLEGARI-JACQUES, 2003). Todos os dados foram tabulados no Excel 2016® e os testes realizados no programa SAS® a 5% de significância (SAS, 2000).

Este estudo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) sob o número U1111.1187.3616 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, parecer nº 1.627.934, com consentimento escrito pelos responsáveis legais das crianças participantes.

3 RESULTADOS

Na amostra avaliada, predominou em ambos os grupos, controle e experimental, o sexo feminino, respectivamente, com 08 indivíduos/15 (53,33%) e 11 indivíduos/15 (73,33%); média de idade do grupo experimental foi de 2,93 anos e a do grupo controle de 2,46 anos. A prevalência de peso baixo ao nascer (<2.500g) nos grupos experimental e controle, respectivamente foi de 02/15 (13,33%) e 04/15 (26,66%). Cerca de 09/15 (60,0%), grupo controle e 06/15 (40,0%) do grupo experimental, nunca haviam recebido aleitamento materno.

A análise da caracterização das mães, responsáveis pelas informações prestadas das crianças pesquisadas, apontou valor médio e desvio-padrão da idade, no grupo controle de $23,20 \pm 3,18$ e de $33,20 \pm 7,06$ no grupo experimental. Houve predomínio no grupo controle de mães solteiras (90,91%) e casadas/união estável (81,80%) no grupo experimental. Em ambos os grupos, controle e experimental, há maioria de donas de casa (72,73% e 72,73%), com ensino médio completo (45,40% e 54,50%) e renda *per capita* familiar de menos de um salário mínimo (54,55% e 54,55%), respectivamente.

Após a intervenção, houve diferença estatisticamente significativa intra grupo, para a GVJ, exclusivamente no grupo controle ($p=0,02$) e para a HG, apenas no grupo experimental ($p<0,01$). Na dosagem de lipídios séricos intra grupo, pós-tratamento, o parâmetro TG em ambos os grupos, não apresentou alteração estatística significativa, porém, observa-se um aumento nos valores médios, tendo o grupo controle ultrapassado o valor de referência (menor ou igual a 100mg/dL) para o desejável na infância (Tabela 01).

Na dosagem do CT pós-intervenção, o grupo controle apresentou incremento atingindo o intervalo limítrofe para a faixa etária (170 a 199mg/dL), enquanto no grupo experimental, o CT continuou com valores ótimos (<170 mg/dL), mostrando apenas um aumento discreto. O HDL-C evidenciou, pós-intervenção, no grupo controle, uma diminuição estatisticamente relevante ($p= 0,04$), atingindo valor inferior à média apresentada pelo grupo experimental que mostrou aumento. Em relação ao LDL-C, após o tratamento, ambos os grupos apresentaram valores na faixa de referência desejável (<110 mg/dL) (Tabela 01).

Tabela 01. Valores médios \pm desvios-padrão de parâmetros bioquímicos de crianças com peso baixo ou desnutridas, antes e depois da intervenção, de acordo com o grupo experimental (n=15) e controle (n=15). Imperatriz - MA, 2017.

	GRUPO CONTROLE			GRUPO EXPERIMENTAL		
	Antes	Depois	<i>p</i> -valor	Antes	Depois	<i>p</i> -valor
Glicemia	72,33 \pm 10,08	78,53 \pm 12,82	0,02*	78,00 \pm 9,52	78,33 \pm 17,15	0,95*
Hem_Glic***	5,31 \pm 0,26	5,28 \pm 0,49	0,82**	5,40 \pm 0,19	5,24 \pm 0,22	<0,01*
Triglicerídeo	89,53 \pm 33,51	101,20 \pm 59,59	0,47**	71,27 \pm 32,49	86,53 \pm 37,34	0,21*
Colesterol	167,53 \pm 20,49	170,93 \pm 34,17	0,58*	160,20 \pm 27,51	161,93 \pm 23,49	0,77*
HDL	50,60 \pm 8,26	43,20 \pm 11,34	0,04*	46,93 \pm 12,99	47,07 \pm 12,65	0,96*
LDL	99,13 \pm 19,02	99,80 \pm 33,11	0,94*	92,80 \pm 29,33	97,53 \pm 20,58	0,59*

*Teste *T* de Student para amostras dependentes (grupos pareados). **Teste *T* de Wilcoxon. ***Hemoglobina glicada.
Fonte: Dados da pesquisa 2017.

A avaliação inter grupos evidenciou que, após a intervenção, houve diferença estatística significativa, para o parâmetro hemoglobina glicada ($p=0,01$), com redução média relevante no grupo experimental (-0,16 \pm 0,15). Pós-tratamento, o HDL apresentou diminuição no grupo controle e aumento no grupo experimental e o LDL mostrou incremento no grupo controle e redução no grupo experimental (Tabela 02).

Tabela 02. Valores médios \pm desvios-padrão para as diferenças (depois - antes) de parâmetros bioquímicos de crianças com peso baixo ou desnutridas, de acordo com o grupo (experimental e controle). Imperatriz - MA, n=30, 2017.

	GRUPO CONTROLE (n=15)	GRUPO EXPERIMENTAL (n=15)	<i>p</i> -valor*
Glicemia	6,20 \pm 9,20	0,33 \pm 20,04	0,31*
Hemog. glicada	-0,02 \pm 0,45	-0,16 \pm 0,15	0,01**
Triglicerídeo	11,67 \pm 61,89	15,27 \pm 45,53	0,31**
Colesterol	3,40 \pm 23,44	1,73 \pm 22,31	0,84*
HDL	-7,40 \pm 12,59	0,13 \pm 10,33	0,08**
LDL	7,86 \pm 14,28	-1,26 \pm 22,30	0,33**

*Teste *T* de Student para amostras independentes. **Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.
Fonte: Dados da pesquisa 2017.

4 DISCUSSÃO

Para o conhecimento e também de acordo com levantamento em bases de dados, este é o primeiro ensaio clínico randomizado que analisou o efeito da utilização da farinha da amêndoa da castanha de caju nos parâmetros bioquímicos de crianças desnutridas.

Foi postulado que as propriedades da farinha da castanha de caju podem exercer efeitos positivos sobre GVJ, HG, TG, CT, HDL-C e LDL-C diretos e indiretamente sobre as células, considerando a sua composição para o metabolismo lipídico (48,35%), proteico (21,76%), amido (17,30%) e açúcares totais (8,23%) (FOOD AND NUTRITION INFORMATION CENTER, 2016). Encontramos redução da HG das crianças desnutridas/peso baixo do grupo experimental.

Investigações corroboram que a dosagem de HG é cada vez mais utilizada e acolhida por evidências científicas, depois de ter sido validada em ensaios clínicos acerca de sua importância na avaliação de impactos do controle glicêmico em doenças/complicações crônicas, bem como teste de rastreio ou de diagnóstico para o Diabetes Mellitus já na infância, como substitutivo da glicemia de jejum e do teste oral de tolerância à glicose (TOTG) (NETTO et al, 2009; JAVED et al, 2016). A HG relaciona-se a um grupo de substâncias compostas por reações entre a hemoglobina A (HbA) e alguns açúcares. A HbA é a forma mais importante e natural da hemoglobina, enquanto que a HbA1 total se refere a formas de HbA carregadas de modo negativamente, em virtude da inclusão de glicose e outros carboidratos (CUNHA, 2014).

Considerando que as células vermelhas possuem tempo médio de vida de 120 dias, a medida da quantidade de glicose ligada à hemoglobina fornece uma avaliação do controle glicêmico médio no período de 90 a 120 dias antes do exame, o que torna o exame importante indicador da quantidade de açúcares (VAN DER KAM et al, 2016). Estudos conduzidos concluíram que a HG representa a média ponderada global das glicemias médias diárias (incluindo glicemias de jejum e pós-prandial) durante os últimos dois a três meses (PITKÄNEN et al, 2016; PIANTINO et al, 2017).

Ensaio clínico realizados evidenciaram que a variabilidade glicêmica, na amplitude da variação dos níveis glicêmicos em distintos horários ao longo do dia, compõem um fator de risco isolado e independente dos níveis médios de glicemia, no

que se refere ao potencial de risco durante a desnutrição proteico-energética, favorecendo distúrbios cardiovasculares, por exemplo (GHOSH, CHOWDHURY, GHOSH, 2012; SMOLAREK et al, 2012; BATTELINO et al, 2017). Em uma investigação efetuada por Javed et al (2016), foi demonstrado que o ganho de peso e altura em crianças não parece ser significativamente alterado pelo controle glicêmico. O crescimento linear é mediado pelo hormônio de crescimento (GH) através do fator de crescimento IGF1, que se tornam anormais durante períodos de desnutrição.

A concentração ideal para a HG em crianças ainda não está especificamente determinada, diferentemente dos valores para os adultos. Com o aumento da prevalência de doenças relativas à alimentação, principalmente desnutrição, obesidade e diabetes mellitus, em crianças e jovens, a avaliação da concentração de HG tem-se tornado parâmetro importante no controle desses agravos frente a concentração glicêmica (PITKÄNEN et al, 2016). Logo, cientistas tem-se dedicado a chegar a resultados de concentrações cada vez mais fidedignas de HG para a faixa etária infanto-juvenil.

Um outro estudo, brasileiro, realizado no final da década de 90, avaliou dois grupos de crianças desnutridas: por índice de HG em controles adequado e inadequado, e identificaram diferenças significativas entre os grupos, onde a estatura apresentou-se normal no grupo com controle adequado. O grupo de controle inadequado distinguia-se do adequado por apresentar idade cronológica superior a cinco anos e maior duração do agravo nutricional (CUNHA et al, 1999).

Estes resultados divergem da presente investigação, uma vez que a alteração na concentração de HG se deu em função da aplicação do experimento, fortalecendo a inferência de um possível efeito protetor através do uso regular da farinha da castanha de caju por crianças desnutridas.

A avaliação glicêmica no déficit nutricional infantil é fundamental. De acordo com Clarke et al (2006), entre as complicações clínico-metabólicas da desnutrição, a hipoglicemia e hiperglicemia, a hipotermia, a desidratação e a doença diarreica estão entre as mais relevantes para serem investigadas.

Outras evidências sustentam que as alterações dos níveis glicêmicos durante a desnutrição acontecem em virtude de uma maior produção de glicose a partir de

outras vias metabólicas, com redução da síntese de insulina, estímulo à produção do glucagon e aumento da epinefrina circulante (COLTHERD et al, 2017).

Fato é que como o glicogênio é consumido ligeiramente, o corpo inicia a produção de glicose através de aminoácidos livres e glicerol advindos de ácidos graxos, e assim, aumentando a neoglicogênese (PITKÄNEN et al, 2016). Piantino et al (2017) advertem em seu estudo que, durante a desnutrição, com a intensificação da produção de glicose por essas vias alternativas e a diminuição crescente dos estoques de macronutrientes, torna-se difícil a manutenção adequada dos níveis de glicose, propiciando a um quadro hipoglicemiante, quando não existe suplementação alimentar eficiente.

Assim, podemos sugerir na nossa investigação, que a redução da HG das crianças desnutridas/peso baixo do grupo experimental pode ter facilitado com a utilização da farinha da castanha de caju, uma vez que o grupo experimental não possuía condições, tais como anemias hemolíticas, hemoglobinopatias, hipertireoidismo, etc, que promovessem redução do valor real da HG em função da diminuição do número de eritrócitos, níveis de hemoglobina e hematócrito.

Após a suplementação da farinha da castanha de caju, as concentrações séricas de HDL-C aumentaram e as de LDL-C reduziram nas crianças desnutridas do grupo experimental. Estes resultados são compatíveis com estudos de Zanirati et al (2014), os quais detectaram que a melhora na concentração sérica de lipídeos é favorável para aumentar a sobrevivência de crianças com desnutrição.

Do ponto de vista fisiológico e clínico, os lipídeos séricos participam como constituintes das membranas celulares, aumentando sua rigidez (RIBAS; SILVA, 2014). A HDL-C pertence a uma classe de lipoproteínas produzida pelo intestino e fígado, formada por fosfolipídeos e apolipoproteínas. Uma importante função que se relaciona ao transporte do colesterol de tecidos periféricos para o fígado, logo, reduz a quantidade de colesterol no sangue ou nas células, diminuindo a probabilidade de doenças associadas à hipercolesterolemia (SARKI, 2016).

Oliveira et al (2012) relataram em seus estudos que também em períodos de deficiências nutricionais, há um mecanismo em que a HDL-C recebe parte da LDL-C e simultaneamente doa apoproteínas para ela, colaborando para o retorno da LDL-C ao fígado e impedindo que fique na circulação sanguínea. Isto possibilita que a LDL-

C e HDL-C se combinem e mantenham o equilíbrio do colesterol das células por este mecanismo, onde a LDL-C carrega o colesterol para as artérias e a HDL-C o retira (RIBAS; SILVA, 2014).

Logo, a elevação de HDL-C protege contra aterosclerose, uma vez que remove o colesterol dos vasos sanguíneos, levando-o para o fígado onde será removido do organismo. Esta inferência está em conformidade aos resultados encontrados em nossa pesquisa, uma vez que o colesterol total não se elevou no grupo pós-experimento, sugerindo possível proteção cardiovascular nas crianças participantes da intervenção.

Estudo efetuado por Scherr; Ribeiro (2009) demonstrou que os problemas nutricionais na infância não trazem como consequência somente a desnutrição e a obesidade, mas também elevam o risco futuro de doenças cardiovasculares. Pesquisa de Yeh et al (2013) ressalta que a hipertensão arterial esteve associada à desnutrição, sendo o fator de risco aumentado em meninas.

Tais assertivas permitem considerar que o produto utilizado na intervenção, farinha da castanha de caju, apresenta características nutricionais funcionais ou biologicamente ativas para a saúde. Freitas; Naves (2010) mostraram em sua investigação, por exemplo, que a amêndoa da castanha de caju apresenta um perfil nutricional excelente à saúde, cuja composição contém ácidos graxos, sobretudo os ácidos oleico e linoleico, fitoesteróis com 100 a 200 mg de β -sitosterol, altos teores de vitamina E, selênio e fibra alimentar insolúvel. Concluiu, pois, em seus achados que o consumo desses nutrientes fitoquímicos associou-se diretamente à redução do risco de doenças cardiovasculares e de alguns tipos de câncer, como de cólon, reto, esôfago, próstata e estômago.

Estes efeitos dos fitoesteróis sobre o perfil sérico lipídico foi demonstrado em 41 estudos de meta-análise que avaliaram a eficácia da sua utilização na redução de LDL-C sanguíneo. Os resultados concluíram que a ingestão de cerca de 2g de fitoesteróis/dia reduz o LDL-C em 10% e quando este consumo é associado a uma dieta de baixa gordura saturada e colesterol, essa redução pode atingir 20% (ROS et al, 2014).

Ademais, outra investigação também salientou a importante presença de glutamina na amêndoa da castanha de caju (SCHERR; RIBEIRO, 2009). A glutamina

é um aminoácido imprescindível para indivíduos catabólicos, tais como, desnutridos, queimados ou em pós-operatório. A sua relevância diante destas condições de saúde deve-se ao fato de exercer no organismo a precursão da síntese de nucleotídeos, ser um substrato para a gliconeogênese hepática e fonte energética importante para as células do epitélio gastrintestinal, linfócitos, fibroblastos e reticulócitos (YEH et al, 2013).

Portanto, pesquisadores têm ratificado em laboratório, que suplementações com glutamina na composição, mostraram em ratos imunodeprimidos, submetidos à ressecção intestinal ou desnutridos uma melhora a resposta imunológica satisfatória e estimuladora de funções da mucosa intestinal (RIBEIRO et al, 2004).

Um estudo realizado em humanos, confirmou a eficácia da presença da glutamina na alimentação por aumentar a sobrevida de pacientes críticos desnutridos internados em unidades de terapia intensiva durante seis meses, recebendo nutrição parenteral adicionada com 2,5% de glutamina (STRUNZ et al, 2008). Por conseguinte, o consumo da amêndoa da castanha de caju contribui para reverter as necessidades de aminoácidos essenciais, auxiliando na recuperação da saúde de indivíduos, tais como as crianças com deficiências nutricionais.

Não existem estudos que mostrem associações ou correlações entre o uso da farinha da castanha de caju e possíveis alterações bioquímicas em crianças desnutridas. Assim, os resultados positivos encontrados na nossa pesquisa em relação aos parâmetros HG, HDL-C e LDL-C devem ser apreciados com cautela, considerando algumas limitações existentes no estudo.

Não temos a certeza de que a adesão ao uso da farinha, feita a partir da amêndoa da castanha de caju, foi elevada ($\geq 75\%$) até o final da intervenção nutricional. Embora mensalmente tenha sido realizado o acompanhamento da tomada da farinha no domicílio das crianças pelos pesquisadores, não é possível afirmar que esse uso tenha sido regular.

Ademais, no primeiro mês da intervenção, duas crianças apresentaram desconforto intestinal ao usar a farinha da castanha de caju junto a determinados tipos de alimentos, especificamente aqueles com maior teor de gordura, sendo necessário readequar as orientações para a ingestão da farinha com outros grupos alimentares, o que exigiu nova sensibilização das crianças para a adesão à ingestão do produto.

Com base em nossas descobertas, acreditamos que é importante prolongar o tempo de exposição à intervenção nutricional e incrementar o rigor no monitoramento da adesão em futuras pesquisas nesta temática. Desta forma, será possível realizar inferências robustas acerca do efeito da farinha da castanha de caju nos parâmetros bioquímicos, como ferramenta terapêutica para crianças desnutridas e/ou com peso baixo. Ademais, é essencial alargar a pesquisa dos efeitos deste produto em populações com outras doenças ou condições crônicas de saúde.

5 CONCLUSÃO

Nosso estudo demonstrou que a intervenção nutricional mensal com a farinha da castanha de caju durante um período de 32 semanas teve efeitos sobre os parâmetros HG, HDL-C e LDL-C em crianças desnutridas/peso baixo.

A investigação apresentada ressaltou a importância da avaliação dos parâmetros bioquímicos nas intervenções nutricionais no processo de readequação da saúde orgânica infantil, a fim de evitar prejuízos advindos da má nutrição.

A desnutrição não pode ser vista apenas como um problema de saúde infantil que irá acarretar alterações físicas e biológicas que envolvam diretamente a adequada saúde na infância. Medidas preventivas e ações destinadas a reduzir e/ou controlar os fatores associados ao estado nutricional podem contribuir para melhorar ainda mais a saúde e nutrição infantil. Melhorar a qualidade dos cuidados de saúde para mulheres e crianças também continua a ser uma tarefa importante, mas isso precisa ser complementado por programas comunitários mais amplos e multissetoriais.

A intervenção nutricional demonstrou efeitos pequenos, mas clinicamente significativos. Neste ensaio clínico randomizado de suplementação no período de 32 semanas com a farinha da castanha de caju para crianças menores de cinco anos, não conseguimos mostrar uma redução da desnutrição na amostra estudada, porém é possível inferir que o grupo experimental apresentou uma melhora em 50% dos parâmetros bioquímicos analisados quando comparado ao grupo controle.

Saliente-se, ainda que, no grupo controle, as possíveis mudanças negativas no perfil bioquímico podem ser explicadas pela inadequação nutricional, embora o tema alimentação infantil tenha sido exaustivamente discutido com os responsáveis legais

das crianças de ambos os grupos, pelos pesquisadores durante as consultas de enfermagem.

ABSTRACT

Malnutrition is an important public health problem in developing countries, and the monitoring and combined use of dietary supplements for restoring adequate growth is strongly recommended. The objective was to analyze the effect of cashew nut on the biochemical parameters of children with malnutrition treated in the primary health care during a period of 32 weeks. This is a randomized clinical trial conducted between April 2017 and December 2017, in the city of Imperatriz - MA. Participants included 30 full-term children, aged up to five years, diagnosed for malnutrition for at least 60 days. Glycated hemoglobin, fasting glycemia, total cholesterol, triglycerides, HDL and LDL, before and after the nutritional intervention were randomized to experimental group and control, sociodemographic information, economic and biochemical parameters. The intervention consisted of daily intake of cashew nut in the usual diet of the participants. The analysis used the paired T, Wilcoxon T, independent T and Wilcoxon-Mann-Whitney tests at 5% significance. There was a statistically significant difference in the control group ($p = 0.02$) and glycated hemoglobin in the experimental group ($p < 0.01$). The intergroup analysis showed significant statistical difference for glycated hemoglobin ($p = 0.01$) in the experimental group. HDL and LDL showed, respectively, increase and decrease in the experimental group. The use of cashew nut in the period of 32 weeks had positive effects on glycated hemoglobin, HDL and LDL parameters in malnourished children.

Keywords: Food supplementation. Experimental studies. Child malnutrition

REFERÊNCIAS

AMUTHA A.; PRADEEPA, R., et al. Lipid Profile in Childhood-and Youth-Onset Type 2 Diabetes and their Association with Microvascular Complications. **J Assoc Physicians India**. 2017 Jun; 65(6):42-47.

BATTELINO, T., et al. Prevention of Hypoglycemia With Predictive Low Glucose Insulin Suspension in Children With Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. **Diabetes Care**. 2017 Jun; 40(6):764-770. Doi: 10.2337/dc16-2584. Epub 2017 Mar 28.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combatente à fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Marco de referencia de educação alimentar e nutricional para as politicas publicas**. Brasilia, 2012.

BELLINI-SILVA, P. E. A., et al. Teores de minerais de paçoquinhas elaboradas com matérias-primas regionais alternativas. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo. 2011; 70(3):412-6.

BLACK, R. E.; VICTORA, C. G.; WALKER, S. P.; et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **PlumXMetrics**, 2013. Lancet 382: 427±451. PMID: 23746772. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística. Princípios e aplicações**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

CHAGAS, D. C. d., et al. Prevalência e fatores associados à desnutrição e ao excesso de peso em menores de cinco anos nos seis maiores municípios do Maranhão. **Rev Bras Epidemiol**. 2013; 16(1): 146-56.

CHERR, C.; RIBEIRO J.P. Colesterol e gorduras em alimentos brasileiros: implicações para a prevenção de aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**. 2009;92(3):190-5.

CLARKE, M. Malnourishment in a population of young children with severe early childhood caries. **Pediatr Dent** 28: 254-259.

CLERMONT A, WALKER N. Nutrition Interventions in the Lives Saved Tool (LiST). **J. Nutr**. 2017 Nov;147(11):2132S-2140S. doi: 10.3945/jn.116.243766. Epub 2017 Sep 13. Review.

COLTHERD, J.C., et al. Interactive effects of protein nutrition, genetic growth potential and *Heligmosomoides bakeri* infection pressure on resilience and resistance in mice. **Parasitology** 138: 1305- 1315.

CORKINS, K. G.; TEAGUE, E. E. Pediatric Nutrition Assessment: Anthropometrics to Zinc. **Nutrition in Clinical Practice**. Volume 32, Number 1. February 2017.

CUNHA, E. F., et al. Crescimento de crianças diabéticas em controle ambulatorial em hospital universitário. **Arq Bras Endocrinol Metab** 1999; 43 (5): 344-50.

CUNHA, Carlos Leonardo Figueiredo. **Interpretação de exames laboratoriais na prática do enfermeiro**. 1 ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2014.

FENSKE, N.; BURNS, J.; HOTHORN, T.; REHFUES, E. A. Understanding child stunting in India: a comprehensive analysis of socio-economic, nutritional and environmental determinants using additive quantile regression. **PLoS One** 8: e78692. 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078692> PMID: 24223839

FERNALD, L. C., et al. A cluster-randomized, controlled trial of nutritional supplementation and promotion of responsive parenting in Madagascar: the MAHAY study design and rationale. **BMC Public Health** 16: 466. 2016 <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3097-7> PMID: 27255923

FERREIRA, H. S. et al. Efeitos de consumo da multimistura sobre o estado nutricional: ensaio comunitário envolvendo crianças de uma favela da periferia de Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. v. 8, n. 3, p. 309-318, Sept 2008.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Chemical composition of nuts and edible seeds and their relation to nutrition and health. **Rev. Nutr.**, Campinas, 23(2):269-279, mar./abr., 2010

FOOD AND NUTRITION INFORMATION CENTER. **Dietary Reference Intakes (DRI) /Recommended Dietary Allowance (RDA):** Macronutrients. Acessado em 28/01/2016. Disponível em: <http://www.iom.edi/Object.File/Master/7/300/0.pdf>.

GAZZOLA, V.; AZIZ-ZADEH, L.; KEYSERS, C. Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans. **Curr Biol**. 2006 Sep 19;16(18):1824-9.

GHOSH, A.; CHOWDHURY S. D.; GHOSH T. Undernutrition in Nepalese children: a biochemical and haematological study. **Acta Paediatr** 101: 671-676. 2012.

IANNOTTI, L. et al. Nutrition factors predict earlier acquisition of motor and language milestones among young children in Haiti. **Acta Paediatrica**, v.105, p.406-411, Mai. 2016

JAVED, A., et al. Effect of Vitamin D3 Treatment on Endothelial Function in Obese Adolescents. **Pediatr Obes.**; 11(4): 279–284. Doi:10.1111/ijpo.12059. August 2016

KHAN, J. R., AWAN, N.; MISU F. Determinants of anemia among 6–59 months aged children in Bangladesh: evidence from nationally representative data. **BMC Pediatrics** (2016) 16:3.

KUPPER, H. et al. Malnutrition and Childhood Disability in Turkana, Kenya: Results from a Case-Control Study. **PloS One**. v.10, n.12, p.0144926, 2015.

LELIJVELD, N. et al. Chronic disease outcomes after severe acute malnutrition in Malawian children (ChroSAM): a cohort study. **Lancet Glob Health** 2016; July 25, 2016. Published Online link: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)30133-4](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(16)30133-4)

MOHAMMADIFARD, N. et al. The effect of tree nut, peanut, and soy nut consumption on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Am J Clin Nutr**. 2015 May;101(5):966-82. doi: 10.3945/ajcn.114.091595. Epub 2015 Mar 25.

MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4, 2011.

NAOTUNNA, N.P.G.C.R. et al. Nutritional status among primary school children in rural Sri Lanka; a public health challenge for a country with high child health standards. **BMC Public Health** (2017) 17:57. DOI 10.1186/s12889-016-4001-1

OLIVEIRA, M. R., et al. Avaliação bioquímica do sangue. In: Calixto-Lima L, Reis NT (Org). **Interpretação de exames laboratoriais aplicados à nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.

NETTO, A. P., et al. Update on glycated hemoglobin (HbA1C) for assessment of glycemic control and the diagnosis of diabetes: clinical and laboratory aspects. **Bras Patol Med Lab** • v. 45 • n. 1 • p. 31-48 • fevereiro 2009.

PACHECO, J. T.; DALEPRANE, J. B.; BOAVENTURA, G. T. The effect of the alternative feeding in the biological and chemical pointers of rats in growth fed with the quissama's diet. **Rev.Saúde.Com**. v.3, n.2, p.35-47, 2007.

PEDRAZA, D. F.; ROCHA A. C. D.; SOUSA, C. P. d. C. **Crescimento e deficiências de micronutrientes: perfil das crianças assistidas no núcleo de creches do governo da Paraíba, Brasil**. Ciênc. saúde coletiva vol.18 n.11 Rio de Janeiro Nov. 2013

PIANTINO, C. B., et al. Parâmetros Bioquímicos: Associação Com O Estado Nutricional E Presença De Patologia. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.11. n.62. p.86-93. Mar./Abril. 2017.

PITKÄNEN, N., et al. Role of Conventional Childhood Risk Factors Versus Genetic Risk in the Development of Type 2 Diabetes and Impaired Fasting Glucose in

Adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **Diabetes Care**. 2016 Aug;39(8):1393-9. doi: 10.2337/dc16-0167. Epub 2016 Jun 13.

PORFÍRIO, E.; HENRIQUE, V. S. M.; REIS, M. J. d. A. Elaboração de farofa de grãos, sementes oleaginosas e castanha de caju: composição de fibras, ácidos graxos e aceitação. **Braz. J. Food Technol.** Campinas, v. 17, n. 3, p. 185-191, jul./set. 2014.

POTOCKA, A.; JACUKOWICZ, A. **Differences in nutritional status of preschool children in the context of the maternal social characteristics**. Nofer Institute of Occupational Medicine. Department of Health and Work Psychology, Łódź, Poland, 2016.

RIBAS, S. A.; SILVA, L. C. S. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 577-586, mar., 2014.

RIBEIRO, S. R. Weight loss and morphometric study of intestinal mucosa in rats after massive intestinal resection. Influence of a glutamine-enriched diet. **Rev Hosp Clin**. 2004; 59(6):349-56. doi: 10.1590/S0041-8781200400 0600007.

ROS, E., et al. **A walnut diet improves endothelial function in hypercholesterolemic subjects: a randomized crossover trial**. *Circulation*. 2004; 109(13):1609-14. doi: 10.1161/01.CIR.000012 4477.91474.FF

SAYYAD-NEERKORN, J. et al. Preventive Effects of Long-Term Supplementation with 2 Nutritious Food Supplemments in Young Children in Niger. **The Journal of Nutrition**. v.145, n.11, p.2596-603, 2015.

SARKI, M.; ROBERTSON, A.; PARLESK, A. Association between socioeconomic status of mothers, food security, food safety practices and the double burden of malnutrition in the Lalitpur district, Nepal. **Archives of Public Health** (2016) 74:35 DOI 10.1186/s13690-016-0150-z

SMOLAREK, A. d. C., et al. **PERFIL GLICÊMICO E LIPÍDICO EM MENINOS DE DIFERENTES CLASSES SOCIAIS**. *Cinergis* – Vol 13, n. 1, p. 25-33 Jan/Mar, 2012

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SPB). **Manual de orientações para a alimentação do lactante do pré-escolar do escolar, so adolescente e na escola**. Departamento de Nutilogia. 3ª ed. Rio de Janeiro, RJ: SBP, 2012. 148 p.
STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS software: user's guide**. Version 8.2. Cary: 2000. 291p.

VAN DER KAM, S., et al. Effect of Short-Term Supplementation with Ready-to-Use Therapeutic Food or Micronutrients for Children after Illness for Prevention of Malnutrition: a randomised controlled trial in Nigeria. **PLoS Med**. 2016 Feb 9;13(2):e1001952.

WHO. Guideline: **Updates on the management of severe acute malnutrition in infants and children . Low levels of high-density lipoprotein cholesterol in patients with atherosclerotic stroke: a prospective cohort study.** Geneva: World Health Organization; 2013. Jun; 228(2):472-7. Doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.03.015. Epub 2013 Apr 3.

Yeh PS, Yang CM, Lin SH, Wang WM, Chen PS, Chao TH, Lin HJ, Lin KC, Chang CY, Cheng TJ, Li YH. 2013.

ZHANG, Y. et al. Effectiveness of complementary food supplements and dietary counselling on anaemia and stunting in children aged 6-23 months in poor areas of Qinghai Province, China a controlled interventional study. **BMJ Open**, v.6, n.10, p.011234, Oct. 2016.

ZANIRATI, V. F.; LOPES, A. C. S.; SANTOS, L. C. Contribuição do turno escolar estendido para o perfil alimentar e de atividade física entre escolares. **Revista de Saúde Pública**, Minas Gerais, v. 35, n. 1, 2014.