

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
LABORATÓRIO DE IMUNOPATOLOGIA KEIZO ASAMI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA APLICADA À SAÚDE

AMANDA QUINTINO FERRÃO DA SILVA

PERFIL ALIMENTAR E CORRELAÇÃO COM A HIPERTENSÃO EM CRIANÇAS
PARAIBANAS

Recife,

2016

AMANDA QUINTINO FERRÃO DA SILVA

**PERFIL ALIMENTAR E CORRELAÇÃO COM A HIPERTENSÃO EM CRIANÇAS
PARAIBANAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Biologia Aplicada à Saúde.

Área de Concentração: Ciências Biológicas I

Orientador: Prof. Dr. José Luiz de Lima Filho

Coorientadora: Dra. Sandra da Silva Mattos

Recife,

2016

Catálogo na fonte
Elaine Barroso
CRB 1728

Silva, Amanda Quintino Ferrão da
Perfil alimentar e correlação com a hipertensão em crianças
paraibanas/ Amanda Quintino Ferrão da Silva– Recife: O Autor, 2016.

62 folhas : tab.

Orientador: José Luiz de Lima Filho

Coorientadora: Sandra da Silva Mattos

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Biologia Aplicada à Saúde, 2016.

Inclui referências e apêndice

- 1. Crianças- nutrição 2. Amamentação 3. Hipertensão I. Lima Filho, José Luiz de (orientador) II. Mattos, Sandra da Silva (coorientador) III. Título**

649.3

CDD (22.ed.)

UFPE/CCB-2016-132



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA APLICADA À SAÚDE

Parecer da comissão examinadora da dissertação de mestrado de

Amanda Quintino Ferrão da Silva

**PERFIL ALIMENTAR E CORRELAÇÃO COM A HIPERTENSÃO EM CRIANÇAS
PARAIBANAS**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato **AMANDA QUINTINO FERRÃO DA SILVA** como:

APROVADO(A)

Recife, 26 de fevereiro de 2016.

Prof. Dr. José Luiz de Lima Filho
Orientador

Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami – LIKA
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Luiz Bezerra de Carvalho Junior
Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami – LIKA
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Érika Michelle Correia de Macêdo
Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão – CAV
Departamento de Nutrição
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

*A Deus, por iluminar os meus passos, e aos meus pais,
Antônio e Fátima, por todo o incentivo e valores
morais passados.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre guiar os meus passos.

Ao apoio e educação ofertados pelos meus pais, Antônio José da Silva e Maria de Fátima Ferrão da Silva. À minha família, em especial aos meus tios José Quintino, João Ozana da Silva e Otacílio Silva (*in memoriam*). E ao meu namorado, Alexandre Costa, pelo incentivo e companheirismo.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento da bolsa de pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. José Luiz de Lima Filho, por todo o apoio, sabedoria e inspiração.

À Dra. Sandra Mattos pelo privilégio de permitir que eu faça parte da equipe maravilhosa que é o Círculo do Coração de Pernambuco (CirCor).

Ao mestre Felipe Mourato, pelo empenho em sempre me auxiliar neste trabalho, pela paciência e otimismo.

À família CirCor, Vanessa Cassiano, Flávia Menezes e demais estudantes/profissionais de nutrição que nos auxiliaram na coleta dos dados. E aos pacientes, por contribuírem como peças essenciais ao estudo.

Aos queridos amigos do LIKA: Aurenice Arruda, Priscila Leão, Andriu Catena, Romério Alencar e Fábio Costa, por todo o auxílio e energia positiva depositada.

Pelas amigas, Renata Beserra, Anita Fernanda, Maria Isabel, Thaynná Ferrer, Angélica Regina e Roberta Salgado, pelo apoio psicológico e toda torcida.

*“Espere sentado ou você se cansa.
Está provado, quem espera nunca alcança.
Corro atrás do tempo. Vim de não sei onde.
Devagar é que não se vai longe.
Eu semeio o vento na minha cidade.
Vou pra rua e bebo a tempestade”.*
Chico Buarque de Holanda.

RESUMO

Hábitos alimentares saudáveis devem ser introduzidos precocemente, prevenindo doenças como a hipertensão, pois a sua prevalência vem crescendo na população pediátrica. Portanto, os cuidados devem iniciar desde o período neonatal com o aleitamento materno atuando como fator protetor, devendo ser exclusivo nos primeiros 6 meses. Passada esta fase, a introdução da alimentação complementar deve ocorrer adequadamente. No entanto, as mudanças alimentares rápidas e drásticas têm impulsionado o desmame precoce. Neste cenário, entram o alto consumo de alimentos ricos em sódio e pobres em potássio, atuando como fatores de risco para o desenvolvimento da hipertensão desde a infância. Desta forma, este trabalho objetivou identificar o tempo de oferta do leite materno e a idade de introdução da alimentação complementar. E correlacionar o consumo de micronutrientes com a presença de distúrbios pressóricos em pré-escolares e escolares da Paraíba. Os estudos foram realizados em 13 cidades paraibanas. Em 2014, 548 genitores responderam a um questionário que abordava: tempo de oferta do leite materno, tipos de leite consumidos do nascimento até 1 ano de idade e entre 1 e 2 anos, idade da introdução da alimentação complementar. Em 2015, um recordatório alimentar 24h foi aplicado em 255 genitores, calculando o consumo de micronutrientes de seus filhos. Testes não-paramétricos verificaram a relação entre o consumo de sódio, potássio e outros micronutrientes e a presença de pressão arterial elevada. Um $p < 0,05$ foi considerado significativo. Como resultado foi observado um grande percentual (35,8%) de crianças que receberam o leite materno por tempo inferior a 6 meses de vida. E boa parte introduziu a alimentação complementar só após 1 ano de idade (23,5%). No segundo estudo, houve uma correlação positiva entre o consumo de potássio e a presença de normotensão. E também entre a maior razão do consumo de sódio e potássio (1,78 *versus* 1,50) com a presença de pressão arterial elevada. Outros nutrientes, entretanto, não apresentaram correlação com significância estatística. Concluindo, os dados apontam para uma necessidade da maior divulgação de informações essenciais sobre as fases de amamentação e de introdução da alimentação complementar. E da importância de uma dieta rica em potássio e normossódica na manutenção da pressão arterial desde a infância. Portanto, este trabalho trás novas informações sobre o perfil de amamentação e da alimentação e sua influência na PA de crianças do estado da Paraíba.

Palavras-chave: hipertensão; aleitamento materno; alimentação complementar; sódio; potássio; pré-escolares e escolares.

ABSTRACT

Healthy eating habits should be introduced prematurely to prevent diseases, such as hypertension, because your prevalence is increasing in children. Therefore, care must start from the neonatal period, with breastfeeding acting as a protective factor and should remain exclusive in the first 6 months of life. After this phase, the introduction of complementary feeding should properly occur. However, the rapid and drastic dietary changes have boosted early weaning. In this scenario, the consumption of high-sodium and low-potassium foods acts as a risk factor for the development of hypertension since childhood. Thus this study aimed to identify the breast milk offer time and the age of introduction of complementary foods. And to correlate the consumption of micronutrients with the presence of blood pressure disorders in preschool and school of Paraíba. Studies were conducted in 13 Paraíba's cities. In 2014, 548 parents answered a questionnaire that addressed: breast milk supply time, types of milk consumed from birth to 1 year old and between 1 and 2 years, the age of introduction of complementary feeding. In 2015, a 24h dietary recall was applied in 255 parents, calculating the consumption of micronutrients for their children. Nonparametric tests verified the relationship between the consumption of sodium, potassium and other micronutrients and the presence of high blood pressure. A $p < 0.05$ was considered significant. As a result was observed a large percentage of children who received breast milk for less than 6 months of life (35.8%). And many of them were introduced to complementary foods only after 1 year of age (23.5%). In the second study, there was a positive correlation between potassium intake and the presence of normotension. And also between the higher sodium-to-potassium ratio (1,78 *versus* 1,50) and the presence of high blood pressure. Other nutrients, however, showed no statistically significant correlation. In conclusion, the data point to a need for a greater disclosure of essential information about the phases of breastfeeding and introduction of complementary foods. And the importance of a diet rich in potassium and normal in sodium in the maintenance of the blood pressure since childhood. Therefore, this study brings new information about the profile of breastfeeding and nutrition and its influence on the PA of Paraíba state's children.

Key words: hypertension; breastfeeding; complementary feeding; sodium; potassium; preschool and school.

LISTA DE TABELAS

Artigo I: Aleitamento materno e introdução da alimentação complementar em treze municípios da Paraíba: uma análise retrospectiva.

Tabela 1 - Número de escolares e pré-escolares atendidos por cidade..... 45

Tabela 2 - Tempo de aleitamento materno.. 46

Tabela 3 - Tipos de Fórmulas consumidas de 0 a 1 ano e em idades $> 1 \leq 2$ anos. 46

Artigo II: Correlação positiva da razão entre sódio e potássio consumidos e a presença de pressão arterial elevada em crianças.

Tabela 1 - Média e mediana do consumo estimado de micronutrientes 60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AA: Ácido Aracdônico
- ALA: Ácido alfa-Linoléico
- AVC: Acidente Vascular Cerebral
- DCNT: Doenças Crônicas Não Transmissíveis
- DHA: Ácido Docosaheptaenóico
- EPA: Ácido Eicosapentaenoico
- HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica
- IAM: Infarto Agudo do Miocárdio
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
- IMC: Índice de Massa Corpórea
- *NIH: National Institutes of Health*
- PA: Pressão Arterial
- PAD: Pressão Arterial Diastólica
- PAS: Pressão Arterial Sistólica
- PG: Prostaglandina
- POF: Programa de Orçamentos Familiares
- PUFA: Ácido graxo poli-insaturado
- *WHO: World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 VISÃO GERAL DA HIPERTENSÃO NA INFÂNCIA.....	16
2.2 BREVE VISÃO DO PAPEL DE ALGUNS MICRONUTRIENTES NA HAS.....	18
2.3 SÓDIO E POTÁSSIO NA ORIGEM DA HAS	20
REFERÊNCIAS	24
3 OBJETIVOS	34
3.1 GERAL.....	34
3.2 ESPECÍFICOS.....	34
4 ARTIGO I – ALEITAMENTO MATERNO E INTRODUÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM TREZE MUNICÍPIOS DA PARAÍBA: UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA	35
5 ARTIGO II – CORRELAÇÃO POSITIVA ENTRE RAZÃO ENTRE SÓDIO E POTÁSSIO CONSUMIDOS E A PRESENÇA DE PRESSÃO ARTERIAL ELAVADA EM CRIANÇAS	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
APÊNDICE - QUESTIONÁRIO APLICADO	62

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis deve iniciar na infância, já que costumam perdurar até a vida adulta, tendo um papel fundamental na prevenção das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (PETERS et al., 2013). Uma alimentação não saudável pode ocasionar problemas como o excesso de peso na infância, promovendo DCNT como as dislipidemias, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (REILLY; KELLY, 2011). E a prevalência do excesso de peso e DCNT têm sido cada vez mais associadas ao padrão alimentar das crianças (VERNARELLI et al., 2011). Padrão este caracterizado pela substituição desenfreada de alimentos *in natura* por produtos processados e prontos para o consumo (MONTEIRO et al., 2010).

Estudos realizados no Brasil confirmam esta realidade (SPARRENBERGER et al., 2015; FELDENS et al., 2010; IMDAD; YAKOOB; BHUTTA, 2011; SOUZA et al., 2013), inclusive ressaltando o alto consumo de alimentos ultra-processados, como refrigerantes e biscoitos, por crianças menores de um ano (SALDIVA et al., 2014). Uma estimativa do consumo de sódio no Brasil (2008-2009), detectou que a ingestão deste microelemento a partir de alimentos processados, aumentou consideravelmente (SARNO et al., 2013), mesmo sendo conhecida a influência do excesso de sódio sobre o aumento da pressão arterial (PA) (ABURTO et al., 2013a; HE; LI; MACGREGOR, 2013). Aliado a isto, não apenas o excesso de sódio, mas também um déficit de potássio pode ter associação positiva em distúrbios da PA (HE; MACGREGOR, 2006; ABURTO et al., 2013b). No entanto, estudos que investiguem esta questão em crianças, são escassos (PEREZ; CHANG, 2014).

Especialmente por causa destas mudanças no estilo de vida, acompanhadas pela obesidade (PINHEIRO; DE FREITAS; CORSO, 2004), a HAS, mesmo sendo mais frequente em adultos e idosos, tem atingido as crianças de forma crescente (CHRISTOFARO et al., 2011; FERREIRA; AYDOS, 2010). A hipertensão está associada com em torno de 54% e 47% dos casos de Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), respectivamente, sendo a causa de 7,6 milhões de óbitos por ano no mundo. Assim, a HAS é considerada um problema de saúde pública com 80% dos óbitos ocorrendo nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (LAWES; HOORN; RODGERS, 2008). Mesmo com todos estes dados preocupantes, entre os erros alimentares que podem ocasionar a HAS, persiste uma dieta hipercalórica, contribuindo na indução da obesidade, e com altos teores de sódio (MATHEW; CHARY, 2013; ALDERMAN, 2000). No sentido de tentar reverter esta

situação, aumentando a qualidade alimentar, é possível diminuir a prevalência da hipertensão (DARNTON-HILL; NISHIDA; JAMES, 2004; HAJJAR; KOTCHEN, 2003).

Desta forma, na busca por estratégias dietéticas a fim de reduzir os riscos cardiovasculares, tem sido demonstrado que a dieta mediterrânea seria capaz de reduzir os mesmos, permitindo que a nutrição assuma um forte cenário preventivo (BONACCIO et al., 2013; ESTRUCH et al., 2013). Esta dieta é rica em legumes, frutas, verduras, cereais, nozes e azeite de oliva; reduzida à moderada oferta de laticínios; pobre em gorduras saturadas, carnes e aves; consumo de peixe moderado a elevado; regular e moderado consumo de vinho com as refeições (TRICHOPOULOU; BAMIA; TRICHOPOULOS, 2009). Tendo o azeite de oliva como adjuvante na redução da mortalidade, especialmente por doenças cardiovasculares (BUCKLAND et al., 2012). Outro tipo de dieta seria a “*Dietary Approaches to Stop Hypertension*” (DASH), conhecida pela redução substancial da pressão arterial em grupo de normotensos e hipertensos (FUNG, 2008). Ela é caracterizada por sua riqueza em frutas, vegetais, legumes, nozes, produtos de reduzido teor de gordura e cereais integrais; restrita em sódio, carnes vermelhas e processadas; e bebidas adoçadas (U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2006).

Outras associações entre alguns nutrientes e a pressão arterial, foram levantadas por estudo epidemiológico transversal com 4.680 adultos, o INTERMAP (Estudo Internacional de Macro/Micronutrientes e Pressão Arterial) (STAMLER et al., 2003). E alguns dos micronutrientes como o ferro, o magnésio, o zinco, o cálcio e o cobre, já foram correlacionados anteriormente com a presença de HAS em adultos (ROTTER et al., 2015; OSTROWSKA-NAWARYCZ et al., 2007). No entanto, não foram encontrados estudos que correlacionem todos estes micronutrientes com a pressão arterial de crianças.

Considerando a tendência de crianças com alterações pressóricas se tornarem hipertensas na vida adulta (CHEN; WANG, 2008), estratégias ainda mais precoces para diagnosticar e controlar estas alterações, são imprescindíveis (ZHANG et al., 2015). Neste sentido, um investimento pesado no incentivo de uma maior duração do aleitamento materno, se faz primordial. Principalmente visto que no Nordeste Brasileiro foi confirmada uma maior influência sobre o aumento da pressão arterial de crianças escolares nascidas a termo que receberam o leite materno por menor tempo (AMORIM et al., 2014).

Até o momento, foi observada uma escassez de trabalhos que envolva a amamentação e a faixa etária de início da alimentação complementar na Paraíba (DE OLIVEIRA et al., 2013; DE TOLEDO VIANNA et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2010). Além de não ter sido encontrado nenhum estudo no Brasil que investigue a influência de micronutrientes, como o sódio e o potássio correlacionados com a pressão arterial de pré-escolares e escolares (PEREZ; CHANG, 2014).

Portanto, o presente estudo tem o objetivo de identificar o tempo de oferta do leite materno e a idade de introdução da alimentação complementar. E de correlacionar o consumo de micronutrientes com a presença de distúrbios pressóricos em pré-escolares e escolares de 13 municípios da Paraíba.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 VISÃO GERAL DA HIPERTENSÃO NA INFÂNCIA

O surgimento de fatores de risco na infância tendem a se acumular com outros ao longo da vida, culminando no maior número de mortes por doenças cardiovasculares (ROSA et al., 2006; MENDES et al., 2006). A partir disto, em primeira instância, surge a importância de uma maior atenção precoce através da amamentação, que pode atuar inclusive como fator protetor contra a hipertensão (AMORIM et al., 2014).

Passada a fase de aleitamento materno exclusivo, indicado até o 6º mês pela *World Health Organization* (WHO, 2002), deve ocorrer a introdução de alimentos adequados (BROWN et al., 1990), no entanto, com o desmame precoce, isto tem acontecido antes do período indicado (SALDIVA et al., 2011). Neste cenário costumam acontecer alterações muito rápidas e drásticas no estilo de vida das crianças (ALBANO; SOUZA, 2001), onde as mudanças tendem a culminar nas chamadas DCNT, como a diabetes mellitus, dislipidemias e a HAS.

A HAS é considerada um problema de saúde pública, sendo responsável por 7,6 milhões de óbitos anualmente, com 80% ocorrendo em países em desenvolvimento (LAWES; HOORN; RODGERS, 2008). A hipertensão apresenta prevalência no Brasil entre 22,3% e 44,9% em adultos (CASTRO; MONCAU; MARCOPITO, 2007; FREITAS et al., 2001; TRINDADE et al., 1998) e de 0,8% a 8,2% em crianças (SALGADO; CARVALHAES, 2003), cuja oscilação é dependente dos critérios do estudo e número de aferições da PA (BARTOSH; ARONSON, 1999).

A PA na infância e adolescência é identificada de forma distinta dos adultos, sendo baseada na altura, sexo e idade, segundo *National Institutes of Health* (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2005). Para este fim, foram formuladas tabelas de percentis da PA baseada nestas três variáveis. Assim, as crianças têm sua PA classificada de acordo com os seguintes percentis: normotensas (PA abaixo do percentil 90); pré-hipertensas (PA entre o percentil 90 e 95); hipertensas estágio 1 (PA acima do percentil 95 e abaixo do percentil 99 + 5mmHg) e hipertensas estágio 2 (PA acima do percentil 95 + 5 mmHg) (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2005).

No que concerne a sua etiologia, a HAS pode ser classificada como primária ou secundária. A primária, também conhecida como essencial, é relacionada às interações entre genética e ambiente, não havendo causa evidente para o aumento da PA. Causas ambientais podem ser: obesidade, o baixo peso ao nascer, dieta hiperssódica, atividade física reduzida, dentre outros (PINTO et al., 2011). Na HAS secundária existe uma causa diagnosticada para elevação da PA. Onde havendo controle ou cura da causa, a PA retorna a sua normalidade. Coarctação da aorta, nefropatia congênita, feocromocitoma, dentre outras, podem ser uma destas causas (VIERA; NEUTZE, 2010).

As causas secundárias são mais frequentes em crianças e adolescentes do que em adultos (VIERA; NEUTZE, 2010). Enquanto isso, o sobrepeso e a obesidade, são as causas primárias normalmente relacionadas à hipertensão (FRANCISCHI et al., 2000). A prevalência de HAS essencial em pediatria, bem como a de sobrepeso neste grupo, tem crescido (CHRISTOFARO et al., 2011; FERREIRA; AYDOS, 2010). Conforme a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a prevalência do excesso de peso variou de 25% a 30% nas regiões Norte e Nordeste; e de 32% a 40% nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. E a prevalência da obesidade demonstrou distribuição geográfica semelhante a esta, embora em menores proporções. E para determinar estes dados, a POF utilizou o Índice de Massa Corpórea (IMC)-para-idade (DE ONIS et al., 2007), como um dos métodos utilizados na classificação do estado nutricional de crianças. E o uso do IMC (peso dividido pela estatura ao quadrado) está intimamente relacionado com a HAS nesta fase da vida (GRÖBER-GRÄTZ et al., 2013).

Adicionalmente, pesquisas relataram a influência de intervenções combinadas entre educação nutricional e atividade física na redução do IMC, assim prevenindo a obesidade. A mesma pesquisa referiu a importância da participação ativa dos pais nestas mudanças do estilo de vida (FRIEDRICH; SCHUCH; WAGNER, 2012).

O risco do excesso de peso em crianças foi aumentado em três vezes, quando associado ao consumo de *fast food* (NIEMEIER et al., 2006; THOMPSON et al., 2004). Estudos demonstraram que crianças consumidoras deste tipo de alimento de péssima qualidade nutricional (O'DONNELL et al., 2008; POTI; SLINING; POPKIN, 2014), receberam maior energia calórica total, além de maior quantidade de gordura total e gordura saturada (POWELL; NGUYEN, 2013) e maior risco de obesidade, em contraste com uma menor ingestão de fibras, leite, frutas e vegetais (NIEMEIER et al., 2006; THOMPSON et al.,

2004, POWELL; NGUYEN, 2013; PAERATAKUL et al., 2003). Meta-análise recente confirma os efeitos das frutas e vegetais sobre a redução da mortalidade, especialmente as causadas por doenças cardiovasculares (WANG et al., 2014).

Desta forma, se recomenda que haja o acompanhamento da pressão arterial de crianças desde os três anos de idade (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2005). Esta atenção precoce deve existir também pelo fato da hipertensão arterial na infância ser importante preditora da saúde cardiovascular na vida adulta, considerando que crianças com PA acima do percentil 90, normalmente tornam-se adultos hipertensos (SMANIA CORONELLI; CATARINA DE MOURA, 2003).

Portanto, este fato torna a investigação da prevalência de HAS em crianças e adolescentes de suma importância. Isto porque pesquisas demonstram que parte das crianças hipertensas já apresentam lesões em órgãos alvos características da HAS (GILES, 2006), devendo-se assim evitar que estas se agravem e aumentem o risco de complicações cardiovasculares futuras (SALGADO; CARVALHAES, 2003).

2.2 BREVE VISÃO DO PAPEL DE ALGUNS MICRONUTRIENTES NA HAS

Micronutrientes como o magnésio, o cálcio, o ferro, o zinco e o cobre, já foram correlacionados anteriormente com a presença de HAS em adultos (ROTTER et al., 2015; OSTROWSKA-NAWARYCZ et al., 2007). Outras associações similares entre alguns nutrientes e a pressão arterial, foram levantadas por estudo epidemiológico transversal com 4.680 adultos, o INTERMAP (Estudo Internacional de Macro/Micronutrientes e Pressão Arterial) (STAMLER et al., 2003).

O grande estudo INTERMAP já havia reportado uma relação inversamente proporcional à PA, no que diz respeito ao magnésio e ao cálcio (STAMLER et al., 2003).

O magnésio atua como cofator de várias enzimas presentes no metabolismo de lipídeos e de carboidratos. E a deficiência de magnésio normalmente é estabelecida em problemas como a hipertensão, a síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo II, resistência à insulina (GUERRERO-ROMERO; RODRIGUEZ-MORAN, 2002; SONG et al., 2006; VOLPE, 2008; COSARO et al., 2014), inclusive em trabalho atual, o magnésio obteve valores de alta significância onde ocorreu uma concentração bem menor do mesmo em pacientes hipertensos (ROTTER et al., 2015). Em contraste, outros autores encontraram maior concentração de

magnésio em pacientes hipertensos (TANEJA; MANDAL, 2007). E a sua suplementação a fim de modular o perfil metabólico ainda não é bem compreendida (GUERRERO-ROMERO; RODRIGUEZ-MORAN, 2002; GUERRERO-ROMERO; RODRÍGUEZ-MORÁN, 2014; DE SOUZA E SILVA et al., 2014).

Já quanto ao cálcio, uma maior ingestão do mesmo é recomendada por algumas entidades na redução da pressão arterial em pacientes hipertensos (SACKS et al., 2001). Outros autores encontraram uma discreta redução da PA em pacientes normotensos com a dieta suplementada ou fortificada *versus* grupo placebo, especialmente nos mais jovens. No entanto, mais ensaios clínicos em jovens são necessários, considerando-se as variáveis: base de consumo do cálcio, idade, sexo, PA basal e IMC (CORMICK et al., 2015).

Em relação aos metais como o cobre, o ferro e o zinco, os mesmos tiveram suas deficiências associadas a outros fatores de risco para a hipertensão (AFRIDI et al., 2013). Outros estudiosos também registraram valores menores de cobre no soro de hipertensos ($p < 0,001$) (TANEJA; MANDAL, 2007). Anteriormente, o INTERMAP também já havia reportado uma associação diretamente proporcional entre o ferro e a PA (STAMLER et al., 2003). De contrapartida, no que concerne ao cobre (GHAYOUR-MOBARHAN et al., 2009) e ao zinco (TANEJA; MANDAL, 2007), alguns autores demonstraram que uma alta concentração destes é mais frequente em pacientes hipertensos. No entanto, a baixa homogeneidade dos grupos de estudos de alguns autores já foi indicada como uma problemática para definir melhor o papel do cobre na hipertensão (CARPENTER et al., 2013).

Em grupo de estudo distinto, uma meta-análise também evidenciou estes mesmos tipos de interações positivas nutriente-pressão arterial no caso do magnésio, cálcio e zinco (HE et al., 2016). E este estudo investigou mulheres com hipertensão gestacional, nas quais foram identificadas menores dosagens destes microelementos, quando comparadas às gestantes saudáveis.

Porém, só foi possível encontrar dois estudos com crianças que correlacionassem o consumo de microelementos com distúrbios pressóricos. Um deles foi aplicado em 3.596 crianças saudáveis onde investigaram o papel do cobre e do zinco na modulação pressórica. Para tanto, este grupo de estudo teve sua dieta, cabelo e soro submetidos à análise. No

entanto, não foi demonstrada nenhuma influência destes metais nos níveis pressóricos das crianças acompanhadas por período de 6 anos (TAITTONEN et al., 1997).

No segundo estudo encontrado, 662 crianças com altos níveis de colesterol LDL (*low density lipoprotein*), também foram submetidas a recordatórios alimentares, pressão sistólica e diastólica aferidas, idade, peso e estatura registrados no início do estudo (SIMONS-MORTON et al., 1997).

Neste estudo, para a pressão sistólica, foram encontradas correlações inversas com cálcio ($P < 0,05$); magnésio, potássio, e proteína (todos $P < 0,01$); e fibra ($P < 0,05$), e as associações diretas com gordura total e gordura monoinsaturada (ambos $P < 0,05$); para a pressão diastólica, associações inversas com cálcio ($P < 0,01$); de potássio e de magnésio (ambos $P < 0,05$), proteína ($P < 0,01$); e carboidratos e fibras (ambos $P < 0,05$), e as associações diretas com gordura poliinsaturada ($P < 0,01$) e gordura monoinsaturada ($P < 0,05$). Já avaliando os nutrientes ao mesmo tempo, para a pressão sistólica, obteve-se associação direta com a gordura total ($P < 0,01$); para a pressão diastólica, associações inversas com cálcio ($P < 0,01$) e fibra ($P < 0,05$), e associação direta com totais e gorduras monoinsaturadas (ambos $P < 0,05$). Portanto, estes resultados demonstraram que o cálcio, as fibras e gordura têm influência sobre PA de crianças com o colesterol LDL elevado.

2.3 SÓDIO E POTÁSSIO NA ORIGEM DA HAS

Foram encontrados poucos estudos que relacionem a razão sódio/potássio com a pressão arterial (PA), principalmente na população pediátrica, como será demonstrado a seguir e como também identificado em artigo de revisão (PEREZ; CHANG, 2014).

No caso de estudos onde o sódio e o potássio foram avaliados de forma isolada, foi possível encontrar duas meta-análises que demonstraram uma redução na PA com um menor consumo de sódio, tanto em crianças, quanto em adultos (ABURTO et al., 2013a; HE; LI; MACGREGOR, 2013). Outra meta-análise relatou em hipertensos primários que uma maior ingestão de potássio foi relacionada a uma menor PA, necessitando de mais estudos com crianças (ABURTO et al., 2013b).

O único estudo atual encontrado em crianças e adolescentes que tenha demonstrado a razão entre o sódio e o potássio, foi um realizado com italianos, onde o consumo de sódio foi diretamente relacionado com a idade, massa corporal e PA. Esta pesquisa ainda detectou um alto e baixo consumo de sódio e potássio, respectivamente, sugerindo futuras intervenções

nutricionais a fim de prevenir as doenças cardiovasculares (CAMPANOZZI et al., 2015). Esta grande preocupação poderia ser respaldada por razões, como: estes dois microelementos são associados com maior risco cardiovascular, AVC e óbitos prematuros (STRAZZULLO et al., 2009; FRANKS et al., 2010); além do alto consumo de *fast food* (NASREDDINE et al., 2014), alimentos ricos em sódio (STRAZZULLO et al., 2009), em detrimento da ingestão de frutas e legumes, que são ricos em potássio (PHILIPPI, 2008). Neste aspecto, foi demonstrado um consumo de *fast food* (11.35% vs. 17.27%) bem maior, quando comparado ao de legumes e frutos secos (2.05% vs. 3.28%), respectivamente em crianças e adolescentes libaneses (NASREDDINE et al., 2014).

Neste sentido, estratégias dietéticas pobres em sódio e ricas em potássio (DU et al., 2014; DU et al., 2014), como a DASH (FUNG, 2008) e a dieta mediterrânea (BONACCIO et al., 2013; ESTRUCH et al., 2013), têm sido abordadas, com perfis opostos ao da dieta ocidental (ADROGUÉ; MADIAS, 2007). Assim, existem estudos que evidenciam que a razão sódio/potássio exerce maior influência sobre a PA, em contraste com estes eletrólitos avaliados de forma isolada (SACKS et al., 2001; INTERSALT, 1988). Isto porque o papel decisivo sobre o desencadeamento de uma hipertensão primária é exercido por diversos mecanismos entre o sódio e o potássio. Um destes mecanismos de ação seria basicamente mediado por muito sódio e pouco potássio da dieta para o organismo, que contraem as células do músculo liso vascular, culminando no aumento da resistência vascular periférica e aumento da pressão arterial (ADROGUÉ; MADIAS, 2007). Já a influência destes eletrólitos no sistema renina-angiotensina (sistema de regulação da pressão arterial), disfunção endotelial e rigidez arterial, continuam em estudo (ADROGUÉ; MADIAS, 2007; DRENJACNEVIC-PERIC et al., 2011).

Mas a influência sobre a PA, da relação entre o sódio e o potássio, em comparação com estes eletrólitos estudados de forma isolada, foi recentemente explanada em artigo de revisão (PEREZ; CHANG, 2014).

Neste artigo, dentre os ensaios clínicos randomizados apresentados, sete foram aplicados em pré-hipertensos e hipertensos, confirmando a relação positiva de sódio-potássio sobre o aumento da PA. E destes, quatro foram trabalhos considerados maiores quanto ao tempo de estudo (no mínimo 4 semanas).

Desta forma, duração e grupo de estudo insuficientes, limitou a capacidade dos dados gerarem resultados relevantes das relações estudadas entre os eletrólitos e a PA. Em relação ao período do estudo, são mais indicados tempo igual ou superior a 6 semanas em grupos de hipertensos, a fim de esclarecer os efeitos dietéticos e da excreção urinária de sódio e

potássio, e a influência destes com a alta mortalidade por doenças cardiovasculares, grave problema de saúde pública (PEREZ; CHANG, 2014).

Adicionalmente, outras limitações metodológicas foram apresentadas, como o fato de não terem publicado ensaios nos últimos 15 anos, assim sendo necessários novos estudos. Quanto ao inquérito alimentar, foi observada uma escassez de informações do banco de dados com os nutrientes e das medidas dos alimentos consumidos. Embora sejam muito utilizados, inquéritos alimentares, como o Recordatório 24h, podem apresentar viés como o da memória do grupo estudado (NEVES et al., 2010). No entanto, uma das estratégias que podem ser utilizadas para atenuar este viés, seria através da exposição da imagem de alguns utensílios e de algumas porções distintas de alimentos (MONEGO et al., 2013). Além disso, cada um destes ensaios utilizou o método de coleta de amostras urinárias de 24h, sendo o mais empregado mundialmente para avaliar a ingestão de sódio e potássio por diversos estudos (BROWN et al., 2009).

Um único estudo de corte observacional foi relatado com 16.869 adultos chineses em estudo prospectivo de 1991 a 2009. Nele também foi aplicado os mesmos tipos de metodologias: amostras urinárias do sódio e do potássio e recordatório de 24h. O estudo começou com 10,4% casos de HAS, mas ao longo do tempo esta incidência foi aumentando, tendo sido fortemente associada com a razão sódio/potássio e com estes de forma isolada. No entanto, esta força de associação com a proporção de sódio-potássio, variou significativamente entre as regiões estudadas (PEREZ; CHANG, 2014).

Por fim, dos vinte e dois estudos achados, foi encontrado apenas um estudo relatado em grupo pediátrico, com 69 crianças norte-americanas (CAPUTO et al., 2000), cujo grupo de estudo foi o menor destes trabalhos. Em contraste, o maior grupo de indivíduos estudados foram 102.216 adultos, no “*International Study of Macro/Micronutrients and Blood Pressure*” (INTERMAP) com amostras populacionais nos Estados Unidos, China, Reino Unido e Japão (TZOULAKI et al., 2012). Outro grande estudo transversal foi o de “*Prospective Urban Rural Epidemiology*” (PURE) realizado em cinco continentes, envolvendo países como o Brasil (MENTE et al., 2014).

Dos 22 transversais, oito estudos que envolveram países participantes da PURE, demonstraram relação mais consistente de sódio-potássio e HAS e/ou valores de PAS e PAD, do que sódio e potássio estudados sozinhos (HUGGINS et al., 2011; RUIXING et al., 2008; POLÓNIA et al., 2006; SCHRÖDER; SCHMELZ; MARRUGAT, 2002; YAMORI et al., 2002; HU; TIAN, 2001; XIE, L; LIU, L.; KESTELOOT, 2001; MENTE et al., 2014).

Apenas dois estudos transversais não relataram uma ligação mais determinante da relação de sódio para potássio com os resultados da PA do que de um dos dois avaliados sozinhos (ZHANG et al., 2013; HAJJAR et al., 2001). E os 11 estudos transversais que restaram (MILLEN et al., 2013; SUSAN HEDAYATI et al., 2012; MICHEL et al., 2012; YANG et al., 2011; REDELINGHUYS et al., 2010; POLÓNIA et al., 2006; CAPUTO et al., 2000; MOSLEY et al., 2000; MUFUNDA et al., 2000; GRÜBLER et al., 2014; TZOULAKI et al., 2012), que inclui o grande estudo INTERMAP (TZOULAKI et al., 2012), não investigou nem a relação, nem os microelementos isolados, não passando informações sobre a força das suas associações.

Este artigo de revisão (PEREZ; CHANG, 2014) corroborou a escassez de trabalhos a cerca da relação de sódio-potássio sobre os níveis pressóricos e variáveis cardíacas em crianças e adolescentes. Enquanto isso, a PA elevada e a HAS essencial são cada vez mais comuns nesta fase da vida (ELLIS; MIYASHITA, 2011).

REFERÊNCIAS

- ABURTO, N. J. et al. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. **Bmj**, v. 346, p. 1326, 2013a.
- ABURTO, N. J. et al. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. **Bmj**, v. 346, p. 1378, 2013b.
- ADROGUÉ, H. J.; MADIAS, N. E. Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension — NEJM. **New England Journal of Medicine**, v. 356, p. 1966–1978, 2007.
- AFRIDI, H. I. et al. Distribution of copper, iron, and zinc in biological samples of Pakistani hypertensive patients and referent subjects of different age groups. **Clinical laboratory**, v. 59, p. 959–67, 2013.
- ALBANO, R. D.; SOUZA, S. B. DE. Estado nutricional de adolescentes: “risco de sobrepeso” e “sobrepeso” em uma escola pública do Município de São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 941–947, 2001.
- ALBUQUERQUE, S. S. L. DE et al. A influência do padrão de aleitamento no desenvolvimento de hábitos de sucção não nutritivos na primeira infância. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 371–378, 2010.
- ALDERMAN, M. H. Salt, Blood Pressure, and Human Health. **Hypertension**, v. 36, p. 890–893, 2000.
- AMORIM, R. D. J. M. et al. Is breastfeeding protective for blood pressure in schoolchildren? A cohort study in northeast Brazil. **Breastfeeding medicine: the official journal of the Academy of Breastfeeding Medicine**, v. 9, n. 3, p. 149–56, 2014.
- BARTOSH, S. M.; ARONSON, A. J. Childhood hypertension. An update on etiology, diagnosis, and treatment. **Pediatric Clinics of North America**, v. 46, p. 235–252, 1999.
- BONACCIO, M. et al. Nutrition knowledge is associated with higher adherence to Mediterranean diet and lower prevalence of obesity. Results from the Moli-sani study. **Appetite**, v. 68, p. 139–146, 2013.
- BROWN, I. J. et al. Salt intakes around the world: Implications for public health. **International Journal of Epidemiology**, v. 38, p. 791–813, 2009.

BROWN, K. H. et al. Effects of common illnesses on infants' energy intakes from breast milk and other foods during longitudinal community-based studies in Huascar (Lima), Peru. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 52, p. 1005–1013, 1990.

BUCKLAND, G. et al. Olive oil intake and mortality within the Spanish population (EPIC-Spain). **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 96, p. 142–149, 2012.

CAMPANOZZI, A. et al. High sodium and low potassium intake among Italian children: Relationship with age, body mass and blood pressure. **PLoS ONE**, v. 10, p. 1-13, 2015.

CAPUTO, J. L. et al. Perceived stress and blood pressure in early adolescent children. **Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 22, p. 65–70, 2000.

CARPENTER, W. E. et al. Zinc, copper, and blood pressure: Human population studies. **Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research**, v. 19, p. 1–8, 2013.

CASTRO, R. A. A. DE; MONCAU, J. E. C.; MARCOPITO, L. F. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica na cidade de Formiga, MG. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 88, p. 334–339, 2007.

CHEN, X.; WANG, Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: A systematic review and meta-regression analysis. **Circulation**, v. 117, p. 3171–3180, 2008.

CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 11, p. 361–367, 2011.

CORMICK, G. et al. **Calcium supplementation for prevention of primary hypertension**. 6. ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2015.

COSARO, E. et al. Effects of magnesium supplements on blood pressure, endothelial function and metabolic parameters in healthy young men with a family history of metabolic syndrome. **Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD**, v. 24, p. 1213–20, 2014.

DARNTON-HILL, I.; NISHIDA, C.; JAMES, W. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. **Public Health Nutrition**, v. 7, p. 101–121, 2004.

DE OLIVEIRA, M. G. O. A. et al. Factors associated with breastfeeding in two municipalities with low human development index in Northeast Brazil [Fatores associados ao aleitamento materno em dois municípios com baixo índice de desenvolvimento humano no Nordeste do

Brasil]. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, p. 178–189, 2013.

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, p. 660–667, 2007.

DE TOLEDO VIANNA, R. P. et al. A prática de amamentar entre mulheres que exercem trabalho remunerado na Paraíba, Brasil: um estudo transversal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 2403–2409, 2007.

DRENJACNEVIC-PERIC, I. et al. High-salt diet and hypertension: Focus on the renin-angiotensin system. **Kidney and Blood Pressure Research**, v. 34, p. 1–11, 2011.

DU, S. et al. Understanding the patterns and trends of sodium intake, potassium intake, and sodium to potassium ratio and their effect on hypertension in China1-3. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, p. 334–343, 2014.

ELLIS, D.; MIYASHITA, Y. Primary hypertension and special aspects of hypertension in older children and adolescents. **Adolescent Health, Medicine and Therapeutics**, v. 2, p. 45–62, 2011.

ESTRUCH, R. et al. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet. **New England Journal of Medicine**, v. 368, p. 1279–1290, 2013.

FELDENS, C. A. et al. Early feeding practices and severe early childhood caries in four-year-old children from southern Brazil: A birth cohort study. **Caries Research**, v. 44, p. 445–452, 2010.

FERREIRA, J. S.; AYDOS, R. D. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 97–104, 2010.

FRANCISCHI, R. P. P. DE et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, p. 17–28, 2000.

FRANKS, P. W. et al. Childhood Obesity, Other Cardiovascular Risk Factors, and Premature Death. **The New England Journal of Medicine**, v. 362, p. 485–493, 2010.

FREITAS, O. C. et al. Prevalence of hypertension in the urban population of Catanduva, in the State of São Paulo, Brazil. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 77, p. 9–21, 2001.

FRIEDRICH, R. R.; SCHUCH, I.; WAGNER, M. B. Effect of interventions on the body mass index of school-age students. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 551–560, 2012.

FUNG, T. T. Adherence to a DASH-style diet and risk of coronary heart disease and stroke in women. **Archives of internal medicine (1960)**, v. 168, p. 713–720, 2008.

GHAYOUR-MOBARHAN, M. et al. The relationship between established coronary risk factors and serum copper and zinc concentrations in a large Persian cohort. **Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)**, v. 23, p. 167–75, 2009.

GILES, T. Assessment of global risk: a foundation for a new, better definition of hypertension. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 8, p. 5–14, 2006.

GRÖBER-GRÄTZ, D. et al. Body mass index or waist circumference: Which is the better predictor for hypertension and dyslipidemia in overweight/obese children and adolescents? Association of cardiovascular risk related to body mass index or waist circumference. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 80, p. 170–178, 2013.

GRÜBLER, M. R. et al. Aldosterone to Active Renin Ratio Is Associated With Nocturnal Blood Pressure in Obese and Treated Hypertensive Patients: The Styrian Hypertension Study. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 16, p. 289–294, 2014.

GUERRERO-ROMERO, F.; RODRIGUEZ-MORAN, M. Low serum magnesium levels and metabolic syndrome. **Acta Diabetologica**, v. 39, p. 209–213, 2002.

GUERRERO-ROMERO, F.; RODRÍGUEZ-MORÁN, M. Oral magnesium supplementation: an adjuvant alternative to facing the worldwide challenge of type 2 diabetes? **Cirugía y cirujanos**, v. 82, p. 282–9, 2014.

HAJJAR, I.; KOTCHEN, T. Regional variations of blood pressure in the United States are associated with regional variations in dietary intakes: the NHANES-III data. **The Journal of nutrition**, v. 133, p. 211–214, 2003.

HAJJAR, I. M. et al. Impact of diet on blood pressure and age-related changes in blood pressure in the US population: analysis of NHANES III. **Archives of internal medicine**, v. 161, p. 589–593, 2001.

HE, F. J.; LI, J.; MACGREGOR, G. A. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 346, p. 325, 2013.

HE, F. J.; MACGREGOR, G. A. Importance of salt in determining blood pressure in children: Meta-analysis of controlled trials. **Hypertension**, v. 48, p. 861–869, 2006.

HE, L. et al. Comparison of serum zinc, calcium, and magnesium concentrations in women with pregnancy-induced hypertension and healthy pregnant women: A meta-analysis.

Hypertension in pregnancy, v. 1, p. 1–8, 2016.

HU, G.; TIAN, H. A comparison of dietary and non-dietary factors of hypertension and normal blood pressure in a Chinese population. **Journal of human hypertension**, v. 15, p. 487–493, 2001.

HUGGINS, C. E. et al. Relationship of urinary sodium and sodium-to-potassium ratio to blood pressure in older adults in Australia. **Medical Journal of Australia**, v. 195, p. 128–132, 2011.

IMDAD, A.; YAKOUB, M. Y.; BHUTTA, Z. A. Impact of maternal education about complementary feeding and provision of complementary foods on child growth in developing countries. **BMC public health**, v. 1, p. 25, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH GROUP. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. **Bmj**, v. 297, p. 319–328, 1988.

LAWES, C. M.; HOORN, S. VANDER; RODGERS, A. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. **The Lancet**, v. 371, p. 1513–1518, 2008.

LIMA DE SOUZA E SILVA, M. DE L. et al. Magnesium replacement does not improve insulin resistance in patients with metabolic syndrome: a 12-week randomized double-blind study. **Journal of clinical medicine research**, v. 6, p. 456–62, dez. 2014.

MATHEW, S.; CHARY, T. M. Association of dietary caloric intake with blood pressure, serum lipids and anthropometric indices in patients with hypertension. **Indian journal of biochemistry & biophysics**, v. 50, p. 467–473, 2013.

MENDES, M. J. F. D. L. et al. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 6, p. 49–54, 2006.

MENTE, A. et al. Association of Urinary Sodium and Potassium Excretion with Blood Pressure. **New England Journal of Medicine**, v. 371, p. 601–611, 2014.

MICHEL, F. S. et al. Contribution of circulating angiotensinogen concentrations to variations in aldosterone and blood pressure in a group of African ancestry Depends on salt intake.

Hypertension, v. 59, p. 62–69, 2012.

MILLEN, A. M. E. et al. Insulin resistance and the relationship between urinary Na⁺/K⁺ and ambulatory blood pressure in a community of African ancestry. **American Journal of Hypertension**, v. 26, p. 708–716, 2013.

MONEGO, E. T. et al. **Alimentos Brasileiros e suas Porções: Um guia para a avaliação do consumo alimentar**. Rio de Janeiro: Rubio, 2013.

MONTEIRO, C. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 2039–2049, 2010.

MOSLEY, J. D. et al. Relationship between skin color and blood pressure in egyptian adults: results from the national hypertension project. **Hypertension**, v. 36, p. 296–302, 2000.

MUFUNDA, J. et al. Correlates of blood pressure in an urban Zimbabwean population and comparison to other populations of African origin. **Journal of human hypertension**, v. 14, p. 65–73, 2000.

NASREDDINE, L. et al. Dietary, lifestyle and socio-economic correlates of overweight, obesity and central adiposity in lebanese children and adolescents. **Nutrients**, v. 6, p. 1038–1062, 2014.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **National Institutes of Health**, v. 114, p. 555–576, 2005.

NEVES, A. C. M. DAS et al. Validação de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico em Belém, Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 2379–2388, 2010.

NIEMEIER, H. M. et al. Fast Food Consumption and Breakfast Skipping: Predictors of Weight Gain from Adolescence to Adulthood in a Nationally Representative Sample. **Journal of Adolescent Health**, v. 39, p. 842–849, 2006.

O'DONNELL, S. I. et al. Nutrient quality of fast food kids meals. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, p. 1388–1395, 2008.

OSTROWSKA-NAWARYCZ, L. et al. Antioxidative defense and level of microelements in youth with hypertension. **Polski Merkur Lekarski**, v. 23, p. 255–8, 2007.

PAERATAKUL, S. et al. Fast-food consumption among US adults and children: Dietary and nutrient intake profile. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, p. 1332–1338,

2003.

PEREZ, V.; CHANG, E. T. Sodium-to-Potassium Ratio and Blood Pressure , Hypertension , and Related Factors 1 , 2. **Advances in Nutrition**, v. 5, p. 712–741, 2014.

PETERS, J. et al. Associations between parenting styles and nutrition knowledge and 2-5-year-old children's fruit, vegetable and non-core food consumption. **Public health nutrition**, v. 16, p. 1979–87, 2013.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2008. p. 92.

PINHEIRO, A. R. D. O.; DE FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 523–533, 2004.

PINTO, S. L. et al. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p. 1065–1075, 2011.

POLÓNIA, J. et al. Estimation of salt intake by urinary sodium excretion in a Portuguese adult population and its relationship to arterial stiffness. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 25, p. 801–817, 2006.

POTI, J. M.; SLINING, M. M.; POPKIN, B. M. Where are kids getting their empty calories? Stores, schools, and fast-food restaurants each played an important role in empty calorie intake among US children during 2009-2010. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 114, p. 908–917, 2014.

POWELL, L. M.; NGUYEN, B. T. Fast-Food and Full-Service Restaurant Consumption Among Children and Adolescents. **JAMA Pediatrics**, v. 167, p. 14, 2013.

REDELINGHUYS, M. et al. Relationship between urinary salt excretion and pulse pressure and central aortic hemodynamics independent of steady state pressure in the general population. **Hypertension**, v. 56, p. 584–590, 2010.

REILLY, J. J.; KELLY, J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. **International journal of obesity (2005)**, v. 35, p. 891–898, 2011.

ROSA, M. L. G. et al. Pré-hipertensão arterial e pressão de pulso aumentada em adolescentes: prevalência e fatores associados. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 46–53, 2006.

- ROTTER, I. et al. Relationship between the concentrations of heavy metals and bioelements in aging men with metabolic syndrome. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, p. 3944–3961, 2015.
- RUIXING, Y. et al. Sex differences in environmental and genetic factors for hypertension. **The American journal of medicine**, v. 121, p. 811–9, 2008.
- SACKS, F. M. et al. Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **The New England journal of medicine**, v. 338, p. 3–10, 2001.
- SALDIVA, S. R. D. M. et al. Influência regional no consumo precoce de alimentos diferentes do leite materno em menores de seis meses residentes nas capitais brasileiras e Distrito Federal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p. 2253–2262, 2011.
- SALDIVA, S. R. D. M. et al. The consumption of unhealthy foods by Brazilian children is influenced by their mother's educational level. **Nutrition journal**, v. 13, p. 33, 2014.
- SALGADO, C. M.; CARVALHAES, J. T. DE A. Arterial hypertension in childhood. **Jornal de pediatria**, v. 79, p. 115–124, 2003.
- SARNO, F. et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 571–578, 2013.
- SCHRÖDER, H.; SCHMELZ, E.; MARRUGAT, J. Relationship between diet and blood pressure in a representative Mediterranean population. **European Journal of Nutrition**, v. 41, p. 161–167, 2002.
- SIMONS-MORTON, D. G. et al. Nutrient Intake and Blood Pressure in the Dietary Intervention Study in Children. **Hypertension**, v. 29, p. 930–936, 1997.
- SMANIA CORONELLI, C. L.; CATARINA DE MOURA, E. Hipercolesterolemia em escolares e seus fatores de risco. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 24–31, 2003.
- SONG, Y. et al. Dietary magnesium intake and risk of incident hypertension among middle-aged and older US women in a 10-year follow-up study. **The American journal of cardiology**, v. 98, p. 1616–21, 2006.
- SOUZA, A. D. M. et al. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 190–199, 2013.
- SPARRENBERGER, K. et al. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. **Jornal de Pediatria**, v. 91, p. 535–542, 2015.

- STAMLER, J. et al. INTERMAP: background, aims, design, methods, and descriptive statistics (nondietary). **Journal of human hypertension**, v. 17, p. 591–608, 2003.
- STRAZZULLO, P. et al. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. **Bmj**, v. 339, p. 4567, 2009.
- SUSAN HEDAYATI, S. et al. Association of Urinary Sodium/Potassium Ratio with Blood Pressure: Sex and Racial Differences. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 7, p. 315–322, 2012.
- TAITTONEN, L. et al. Lack of association between copper, zinc, selenium and blood pressure among healthy children. **Journal of human hypertension**, v. 11, p. 429–33, 1997.
- TANEJA, S. K.; MANDAL, R. Mineral factors controlling essential hypertension-a study in the Chandigarh, India population. **Biological trace element research**, v. 120, p. 61–73, 2007.
- THOMPSON, O. M. et al. Food Purchased Away From Home as a Predictor of Change in Bmi Z-Score Among Girls. **International Journal of Obesity**, v. 28, p. 282–289, 2004.
- TRICHOPOULOU, A.; BAMIA, C.; TRICHOPOULOS, D. Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 338, p. 2337, 2009.
- TRINDADE, I. S. et al. Prevalência da hipertensão arterial sistêmica na população urbana de Passo Fundo (RS). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 71, p. 127-130, 1998.
- TZOULAKI, I. et al. A nutrient-wide association study on blood pressure. **Circulation**, v. 126, p. 2456–2464, 2012.
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Lowering Your Blood Pressure With DASH. **National Institutes of Health**, p. 64, 2006. Disponível em: <<http://www.nhlbi.nih.gov/health/resources/heart/hbp-dash-index>>. Acesso em: 10 jan. 2016
- VERNARELLI, J. A et al. Dietary energy density is associated with body weight status and vegetable intake in U.S. children. **Journal of Nutrition**, v. 141, p. 2204–2210, 2011.
- VIERA, A. J.; NEUTZE, D. M. Diagnosis of secondary hypertension: An age-based approach. **American Family Physician**, v. 82, p. 1471–1478, 2010.
- VOLPE, S. L. Magnesium, the metabolic syndrome, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 48, p. 293–300, 2008.
- WANG, X. et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes,

cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 349, p. 4490, 2014.

WHO. Report of The Expert Consultation on The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding. **The Optimal Duration Exclusive Breastfeeding**, v. 65, p. 1311–1313, 2002.

XIE, L; LIU, L.; KESTELOOT, H. Blood pressure and urinary cations in a lowfat intake Chinese population sample. **Acta Cardiologica**, v. 56, p. 163–168, 2001.

YAMORI, Y. et al. Diet-related factors, educational levels and blood pressure in a Chinese population sample: findings from the Japan-China Cooperative Research Project. **Hypertension research: official journal of the Japanese Society of Hypertension**, v. 25, p. 559–564, 2002.

YANG, Q. et al. Sodium and potassium intake and mortality among US adults: prospective data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Archives of internal medicine**, v. 171, p. 1183–1191, 2011.

ZHANG, Y. X. et al. Prevalence of relatively high blood pressure among children and adolescents with different body mass index and subcutaneous fat cut-offs. **International Journal of Cardiology**, v. 179, p. 536–538, 2015.

ZHANG, Z. et al. Association between Usual Sodium and Potassium Intake and Blood Pressure and Hypertension among U.S. Adults: NHANES 2005-2010. **PLoS ONE**, v. 8, p. 75289, 2013.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar o papel da nutrição na prevenção de hipertensão em pré-escolares e escolares paraibanos.

3.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar o tempo de oferta do aleitamento materno e a idade de introdução da alimentação complementar em pré-escolares e escolares paraibanos.
- Correlacionar o consumo de micronutrientes com a presença de distúrbios pressóricos em pré-escolares e escolares paraibanos.

4 ARTIGO I – Aleitamento materno e introdução da alimentação complementar em treze municípios da Paraíba: uma análise retrospectiva

Dear Mr. Felipe Alves Mourato,

We have received your article "Aleitamento materno e introdução da alimentação complementar em treze municípios da Paraíba: uma análise retrospectiva" for consideration for publication in *Jornal de Pediatria*.

Your manuscript will be given a reference number once an editor has been assigned.

To track the status of your paper, please do the following:

1. Go to this URL: <http://ees.elsevier.com/jped/>
2. Log in as an Author
3. Click [Submissions Being Processed]

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System

Jornal de Pediatria

Aleitamento materno e introdução da alimentação complementar em treze municípios da
Paraíba: uma análise retrospectiva

Aleitamento materno e alimentação complementar
Amanda QF da Silva¹, Sandra S Mattos², Felipe A Mourato³, José LL Filho⁴

- 1- Graduação em Nutrição. E-mail: amandaqfsilva@gmail.com. Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/8977939737548952>.
- 2- Doutorado em Biotecnologia. E-mail: ssmattos@gmail.com. Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/4217442357306668>.
- 3- Mestrado em Biologia Aplicada à saúde. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com. Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/4322141115169347>.
- 4- Pós-doutorado em Ciências Biológicas. E-mail: joseluis60@gmail.com. Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/2834403735297272>.

Declaração de conflito de interesse: Nada a declarar.

Instituição: Círculo do Coração de Pernambuco.

Autor correspondente: Felipe Alves Mourato. Avenida Caxangá, nº125. Apto 203-C. Madalena, Recife, PE. CEP 50720-000. Telefone: +5581 981056213. Fax: (81) 3231-0490. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com.

Autor responsável pelos contatos pré-publicação: Felipe Alves Mourato. Avenida Caxangá, nº125. Apto 203-C. Madalena, Recife, PE. CEP 50720-000. Telefone: +5581 981056213. Fax: (81) 3231-0490. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com.

Fonte financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Círculo do Coração com apoio do governo da Paraíba.

Contagem total de palavras: 1308

Contagem total de palavras no resumo: 204

Número total de tabelas e figuras: 3

Resumo:

Objetivo: avaliar o tempo de oferta do leite materno e a idade da introdução da alimentação complementar em crianças paraibanas.

Métodos: 548 pais ou responsáveis responderam a um questionário pré-estabelecido com perguntas relativas ao período de aleitamento materno e introdução da alimentação complementar de suas crianças pré-escolares e escolares. O estudo foi realizado em 13 cidades paraibanas. As seguintes variáveis foram analisadas: sexo, grupo etário, tempo que recebeu leite materno, quais tipos de leite consumiu do nascimento até 1 ano de idade e entre 1 e 2 anos, idade da introdução da alimentação complementar. Análise de frequências foi realizada.

Resultados: foi observado um grande percentual (35,8%) de crianças que receberam o leite materno (LM) por tempo inferior a 6 meses de vida. Aproximadamente 64,1% das crianças receberam o LM por tempo superior a 6 meses. Apesar de um maior percentual introduzir a alimentação complementar entre 6 meses e 1 ano (55,7%), uma boa parte iniciou a mesma após 1 ano de idade (23,5%).

Conclusão: este artigo traz novas informações sobre o aleitamento materno e introdução da alimentação complementar no estado da Paraíba. Os dados apontam para uma necessidade da maior divulgação de informações essenciais sobre as fases de amamentação e de introdução alimentar complementar.

Introdução:

O aleitamento materno é um dos principais fatores para a manutenção de uma saúde ótima em lactentes, com importantes consequências até na vida adulta. A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) orienta a amamentação até os dois anos de idade ou mais(1). Esta recomendação se deve ao fato do leite materno atender em média 35% a 40% das necessidades de energia da criança entre os 12 e 23 meses de idade(2), com o restante devendo ser complementado por alimentos adequados(3). Já até os 6 meses de vida, a amamentação deve ser exclusiva(4).

Diversos fatores, entretanto, podem influenciar na manutenção do aleitamento materno por parte das mães. A condição socioeconômica é uma delas, com mães mais carentes tendo a tendência de amamentar por um menor período(5,6). Além disso, diferenças culturais e regionais também podem influenciar na sua manutenção, como demonstrado em um comparativo entre duas capitais brasileiras(7).

Até o momento, não foram encontrados trabalhos que estude a idade de introdução da alimentação complementar em crianças no estado da Paraíba, havendo poucos estudos que reflitam o período de amamentação em alguns municípios deste estado(6,8,9).

Logo, este trabalho objetiva avaliar o tempo de oferta do aleitamento materno e a idade de introdução da alimentação complementar em crianças de 13 municípios da Paraíba.

Métodos

Desenho do estudo: estudo de análise de frequências, retrospectivo, baseado na análise de dados nutricionais de 548 crianças acompanhadas por responsável com maioridade, atendidas numa busca ativa por cardiopatias congênitas em 13 cidades paraibanas (Itaporanga, Cajazeiras, Sousa, Catolé do Rocha, Pombal, Patos, Princesa Isabel, Sumé, Esperança, Picuí, Guarabira, Itabaiana, Santa Rita). Estas cidades são pertencentes ao Sertão, Agreste e Zona da Mata da Paraíba.

Uma melhor descrição desta busca ativa pode ser encontrada em outra referência (10). De forma breve, ela se resumiu a duas etapas - na primeira, os serviços de saúde de cada município cadastraram crianças e adolescentes com suspeita de cardiopatia congênita (presença de sopro, cianose, sintomas de insuficiência cardíaca ou arritmia); na segunda fase, uma equipe multiprofissional (constituída por assistentes sociais, médicos cardiologistas pediátricos, psicólogos, nutricionista e enfermeiras) realizou atendimento em cada cidade de tais pacientes, definindo o diagnóstico e a posterior conduta.

Os dados nutricionais obtidos neste atendimento foram coletados através de questionário elaborado no computador e posteriormente tabulados em Excel. O conteúdo do questionário encontra-se no Apêndice deste trabalho.

Cenário do estudo: A busca ativa ocorreu em treze cidades paraibanas (tabela 1). Os questionários nutricionais foram realizados entre os dias 21/07/2014 a 02/08/2014. O atendimento em cada cidade foi feito em um único dia.

Variáveis: as seguintes variáveis foram coletadas a partir dos registros: sexo, grupo etário, tempo que recebeu leite materno, quais tipos de leite consumiu do nascimento até 1 ano de idade e entre 1 e 2 anos e idade da introdução da alimentação complementar. Os participantes foram divididos nos seguintes grupos etários: pré-escolar e escolar, de acordo com a classificação proposta pela Sociedade Brasileira de Pediatria. Um modelo do questionário adotado pode ser encontrado no Apêndice. Na análise dos dados, duas das opções deste questionário, “Leite de vaca industrializado” e “Composto lácteo de vaca integral”, foram reunidas na mesma classificação: leite de vaca integral industrializado (LVII).

Resultados:

Neste estudo foi possível aplicar o questionário nutricional em 548 escolares e pré-escolares, sendo 50,5% (277) correspondente ao sexo masculino e 49,5% (271) do sexo feminino. Em

relação ao grupo etário, 61,9% (339) eram escolares e 38,1% (209) pré-escolares. O número de pré-escolares e escolares atendidos por cidade pode ser visto na tabela 1.

Aproximadamente 92,1% (505) das entrevistas apontaram o período de aleitamento materno. Destes, 35,8% (181) receberam aleitamento materno por menos de 6 meses. Por outro lado, aproximadamente 31,1% (157) receberam por 2 ou mais anos. Maiores detalhes estão disponíveis na Tabela 2.

Em relação ao momento da introdução da alimentação complementar, 537 entrevistas souberam responder ao questionamento. Sendo 20,9% (112) antes dos 6 meses, 55,7% (299) de 6 meses a um ano e 23,5% (126) acima de um ano.

A Tabela 3 demonstra os tipos de leite consumidos (excluindo-se o leite materno) entre o nascimento e os dois anos de idade. Observa-se que apenas uma pequena parcela não recebeu nenhum tipo de leite distinto do leite materno até o primeiro ano de vida (15,37%).

Discussão:

Mesmo com o avanço do aleitamento materno registrado entre o PNDS (Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher) de 1996 e 2006, problemas como o baixo índice de amamentação exclusiva e uma alimentação complementar ou substituta ao leite materno, de qualidade inferior (11), devem ser considerados problemas de saúde pública.

A baixa adesão ao aleitamento pelo tempo correto foi evidenciada na Tabela 2, onde boa parcela das crianças recebeu o LM por menos de 6 meses (35,8%). Aliado a isso, o percentual de crianças que foram amamentadas apresentou tendência decrescente à medida que o tempo de oferta aumentava. Desmame precoce também foi constatado em estudos realizados em municípios de Pernambuco e Paraíba(5), e em outros da Paraíba (6).

Em contrapartida, também se observou um início precoce da alimentação complementar. A falta de conhecimento de que a inserção de refeições adequadas deveria começar aos 6 meses de idade, pode ser considerada bastante plausível. Isto porque um estudo em hospital amigo

da criança demonstrou uma defasagem nas informações sobre a alimentação complementar, dentro da maior parcela de mães e profissionais de saúde envolvidos no período de pré-natal(12). Outro levantamento, numa creche pública, também comprovou um maior déficit dos seus funcionários quanto às informações sobre a alimentação complementar(13).

Destes fatos podem advir diversos problemas. Um estudo realizado no semiárido brasileiro, indicou que o início precoce da alimentação complementar pode atuar como fator de risco para o sobrepeso aos 2 anos de idade(14). Oferta precoce dos alimentos, antes dos 6 meses de idade, também foi registrada em todas as capitais brasileiras e Distrito Federal, onde a prevalência de AME em menores de três meses e entre três e seis meses foi de 52,2% e 25,4%, respectivamente. Na região Nordeste, por exemplo, foi observada a introdução precoce de papas/mingaus(15). No presente estudo, um alimento muito utilizado nestes tipos de preparações citadas, foi bastante referido: o leite sem ser o materno. Do nascimento até 1 ano de idade, apenas 15,37% não inseriu outros tipos de leite. Com a pior estimativa de AME do Brasil, o Nordeste, junto ao Sudeste, representa a região com maior inserção de outros leites já no primeiro mês de vida(15). Estes dados chamam atenção, mais uma vez, para os estudos que relacionam a morbimortalidade infantil ao uso precoce destes leites(16–18). Com destaque para as maiores taxas de mortalidade infantil na região Nordeste(19). Num estudo aplicado em Recife e outros dois municípios brasileiros, também foi observado que a maioria das crianças entre 4 e 12 meses já recebia leite de vaca integral(20). Comportamento similar pode ser constatado no estudo em questão, já que os percentuais mais expressivos são de mães que ofereceram leite de vaca integral (25,31% até o 1º ano e 31,86% após o 1º ano).

Problemas como falta de orientação sobre o uso de leites, como registrado em um hospital amigo da criança(12), também podem justificar a oferta de leites industrializados mais populares, por exemplo, em detrimento do leite materno. E o uso destes produtos mais

acessíveis comercialmente, quando comparados às fórmulas infantis para idade, também apresentou altos percentuais.

Desta forma, este trabalho reforça a importância da criação de estratégias de saúde pública, visto que o Nordeste é a região do Brasil que mais sofre com o desmame precoce(15). Sobretudo, este artigo trouxe dados novos quanto à alimentação complementar ofertada tardiamente na Paraíba. Isto serve de incentivo para o reforço da divulgação das informações essenciais sobre as fases de amamentação e de introdução alimentar. E para um maior aprimoramento das políticas públicas voltadas à garantia ao acesso universal à alimentação de qualidade, consolidada na I Conferência Nutricional de Segurança Alimentar em 1994(11).

Referências

1. Pan American Health Organization. GUIDING PRINCIPLES FOR COMPLEMENTARY FEEDING OF THE BREASTFED CHILD. 2001.
2. Dewey KG, Brown KH. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. Food Nutr Bull. 2003 Mar;24(1):5–28.
3. Brown KH, Stallings RY, de Kanashiro HC, Lopez de Romaña G, Black RE. Effects of common illnesses on infants' energy intakes from breast milk and other foods during longitudinal community-based studies in Huascar (Lima), Peru. Am J Clin Nutr. 1990 Dec;52(6):1005–13.
4. Organization WH. The optimal duration of exclusive breastfeeding. Geneva; 2001.
5. Oliveira LPM de, Assis AMO, Gomes GS da S, Prado M da S, Barreto ML. Duração do aleitamento materno, regime alimentar e fatores associados segundo condições de vida em Salvador, Bahia, Brasil. Cad Saude Publica. 2005 Oct;21(5):1519–30.

6. Oliveira MGOA de, Lira PIC de, Batista Filho M, Lima M de C. Fatores associados ao aleitamento materno em dois municípios com baixo índice de desenvolvimento humano no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2013 Mar;16(1):178–89.
7. Kitoko PM, Réa MF, Venancio SI, Vasconcelos ACCP de, Santos EKA dos, Monteiro CA. Situação do aleitamento materno em duas capitais brasileiras: uma análise comparada. *Cad Saude Publica*. 2000 Dec;16(4):1111–9.
8. Albuquerque SSL de, Duarte RC, Cavalcanti AL, Beltrão É de M. A influência do padrão de aleitamento no desenvolvimento de hábitos de sucção não nutritivos na primeira infância. *Cien Saude Colet*. 2010 Mar;15(2):371–8.
9. Vianna RP de T, Rea MF, Venancio SI, Escuder MM. A prática de amamentar entre mulheres que exercem trabalho remunerado na Paraíba, Brasil: um estudo transversal. *Cad Saude Publica*. 2007 Oct;23(10):2403–9.
10. Mattos S, Regis CT, Mourato FA, Hatem TDP, Paim C, Freitas G De, et al. Busca Ativa por Cardiopatias Congênitas É Factível? Experiência em Oito Cidades Brasileiras. 2015;28(2):95–100.
11. Política Nacional de Alimentação e Nutrição do Setor Saúde. *Rev Saude Publica*. 2000 Feb;34(1):104–8.
12. Lopes S da S, Laignier MR, Primo CC, Leite FMC. Baby-Friendly Hospital Initiative: evaluation of the Ten Steps to Successful Breastfeeding. *Rev Paul Pediatr*. 2013 Dec;31(4):488–93.
13. Souza JP de O, Prudente AM, Silva DA, Pereira LA, Rinaldi AEM. Evaluation of employees in public day care centers knowledge about breastfeeding and complementary feeding. *Rev Paul Pediatr*. 2013 Dec;31(4):480–7.
14. Assunção ML, Ferreira HS, Coutinho SB, Santos LMP, Horta BL. Protective Effect of Breastfeeding against Overweight Can Be Detected as Early as the Second Year of Life: A

Study of Children from One of the Most Socially-deprived Areas of Brazil. *J Health Popul Nutr.* 2015;33(1):85–91.

15. Saldiva SRDM, Venancio SI, Gouveia AGC, Castro AL da S, Escuder MML, Giugliani ERJ. Influência regional no consumo precoce de alimentos diferentes do leite materno em menores de seis meses residentes nas capitais brasileiras e Distrito Federal. *Cad Saude Publica.* 2011 Nov;27(11):2253–62.

16. Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM, et al. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet (London, England).* 1987 Aug 8;2(8554):319–22.

17. César J a, Victora CG, Barros FC, Santos IS, Flores J a. Impact of breast feeding on admission for pneumonia during postneonatal period in Brazil: nested case-control study. *BMJ.* 1999;318(7194):1316–20.

18. McNiel ME, Labbok MH, Abrahams SW. What are the risks associated with formula feeding? A re-analysis and review. *Breastfeed Rev.* 2010 Jul;18(2):25–32.

19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Sociodemográficos Prospectivos para o Brasil 1991-2030. 2006.

20. Caetano MC, Ortiz TTO, Silva SGL da, Souza FIS de, Sarni ROS. Complementary feeding: inappropriate practices in infants. *J Pediatr (Rio J).* 2010 Apr 16;

Tabela 1 - Número de escolares e pré-escolares atendidos por cidade.

CIDADE	ESCOLAR		PRÉ-ESCOLAR	
	Número de pacientes	Percentual	Número de pacientes	Percentual
ITAPORANGA	27	7,96%	15	7,18%
CAJAZEIRAS	20	5,90%	15	7,18%
SOUSA	34	10,03%	20	9,57%
CATOLÉ DO ROCHA	25	7,37%	13	6,22%
POMBAL	34	10,03%	14	6,70%
PATOS	22	6,49%	18	8,61%
PRINCESA ISABEL	15	4,42%	13	6,22%
SUMÉ	15	4,42%	14	6,70%
ESPERANÇA	36	10,62%	19	9,09%
PICUÍ	27	7,96%	17	8,13%
GUARABIRA	26	7,67%	16	7,66%
ITABAIANA	32	9,44%	15	7,18%
SANTA RITA	26	7,67%	20	9,57%
TOTAL	339	100,00%	209	100,00%

Tabela 2 - Tempo de aleitamento materno.

Tempo que a criança recebeu aleitamento materno	Número de pacientes	Percentual
Até 2 anos de idade	50	9,90%
Mais de 2 anos	115	22,27%
Recebeu por ou mais de 6 meses	159	31,49%
Recebeu menos de 6 meses	181	35,84%
TOTAL	505	100,00%

Tabela 3 - Tipos de Fórmulas consumidas de 0 a 1 ano e em idades $> 1 \leq 2$ anos.

Tipo de Fórmula	Faixa etária do consumo			
	0 - 1 ano	%	> 1 ≤ 2 anos	%
Fórmula infantil para a idade	186	23,43%	57	7,18%
Composto lácteo integral em pó	155	19,52%	176	22,17%
Leite de vaca integral industrializado	46	5,79%	77	9,70%
Total de LVII*	201	25,31%	253	31,86%
Leite de vaca in natura	112	14,11%	177	22,29%
Leite de cabra	13	1,64%	18	2,27%
Fórmula de soja industrializada (sem ser fórmula especial para a idade)	5	0,63%	3	0,38%
Leite desnatado	-	-	3	0,38%
Não recebeu	122	15,37%	82	10,33%
Não soube informar	13	1,64%	12	1,51%

*LVII= Leite de Vaca Integral Industrializado

5 ARTIGO II – Correlação positiva da razão entre sódio e potássio consumidos e a presença de pressão arterial elevada em crianças.

Dear Mr. Felipe Alves Mourato,

We have received your article "Correlação positiva entre razão entre sódio e potássio consumidos e a presença de pressão arterial elevada em crianças" for consideration for publication in *Jornal de Pediatria*.

Your manuscript will be given a reference number once an editor has been assigned.

To track the status of your paper, please do the following:

1. Go to this URL: <http://ees.elsevier.com/jped/>
2. Log in as an Author
3. Click [Submissions Being Processed]

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System
Jornal de Pediatria

Correlação positiva da razão entre sódio e potássio consumidos e a presença de pressão arterial elevada em crianças

Correlação entre o consumo de sódio e potássio e pressão arterial elevada
Amanda QF da Silva¹, Sandra S Mattos², Felipe A Mourato³, Thiago R Tavares⁴,
Carolina PG de Freitas⁵ e José LL Filho⁶

- 1- Graduação em nutrição. E-mail: amandaqfsilva@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8977939737548952>.
- 2- Doutorado em Biotecnologia. E-mail: ssmattos@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4217442357306668>.
- 3- Mestrado em Biologia aplicada a saúde. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4322141115169347>.
- 4- Mestrado em Ciências da Computação. E-mail: thicow@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0234728556984722>.
- 5- Enfermeira especialista em terapia intensiva pediátrica. E-mail: carol.circor@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7732868277294550>.
- 6- Pós-doutorado em Ciências Biológicas. E-mail: joseluiz60@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2834403735297272>.

Declaração de conflito de interesse: Nada a declarar.

Instituição: Círculo do Coração de Pernambuco.

Autor correspondente: Felipe Alves Mourato. Avenida Caxangá, nº125. Apto 203-C. Madalena, Recife, PE. CEP 50720-000. Telefone: +5581 981056213. Fax: (81) 3231-0490. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com.

Autor responsável pelos contatos pré-publicação: Felipe Alves Mourato. Avenida Caxangá, nº125. Apto 203-C. Madalena, Recife, PE. CEP 50720-000. Telefone: +5581 981056213. Fax: (81) 3231-0490. E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com.

Fonte financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Círculo do Coração com apoio do governo da Paraíba.

Contagem total de palavras: 1559

Contagem total de palavras no resumo: 187

Número total de tabelas e figuras: 1

Resumo:

Objetivo: correlacionar o consumo de micronutrientes por escolares e pré-escolares com a presença de distúrbios pressóricos nos mesmos.

Métodos: um recordatório alimentar do dia anterior foi realizado com os genitores das crianças sobre a alimentação das mesmas. Em seguida, foi calculado o consumo alimentar de micronutrientes a partir dos resultados obtidos no recordatório e tabelas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Testes não-paramétricos foram utilizados para verificar a relação entre o consumo de sódio, potássio e outros micronutrientes e a presença de pressão arterial elevada. Um $p < 0,05$ foi considerado significativo. Somente escolares e pré-escolares foram avaliados.

Resultados: Foi encontrada uma correlação positiva entre o consumo de potássio e a presença de normotensão. Também houve correlação entre a razão do consumo de sódio e potássio com a presença de pressão arterial elevada. Outros nutrientes, entretanto, não apresentaram correlação com significância estatística.

Conclusão: a dieta pobre em potássio e rica em sódio pode determinar a presença de pressão arterial elevada desde a infância. Aconselhamento nutricional desde tal idade pode contribuir para saúde da criança assim como de futuros adultos e idosos.

Palavras-chave: Hipertensão; Inquéritos Nutricionais; Prevenção; Sódio; Potássio.

Introdução:

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um grave problema de saúde pública, pois está intimamente associada a condições de alta morbimortalidade como o acidente vascular cerebral⁽¹⁾. Estima-se que a HAS esteja presente em 1,56 bilhões de pessoas ao redor do mundo em 2025⁽²⁾. Sua prevalência também vem aumentando, principalmente devido a mudanças no estilo de vida e a epidemia de obesidade⁽³⁾. Além disso, vem atingindo cada vez mais a faixa etária pediátrica^(3,4), o que pode agravar o estado futuro destes pacientes pelo fenômeno de tracking⁽⁵⁾.

Na origem da HAS essencial, fatores dietéticos tem fundamental importância⁽⁶⁾. Desequilíbrios dietéticos podem levar a HAS de diversas formas. As mais destacadas são o alto consumo de sódio e de calorias (sendo este o principal responsável pelo aparecimento de obesidade)^(7,8). Outros fatores são uma elevada razão entre o consumo de sódio e potássio⁽⁹⁾, falta de alguns microelementos⁽¹⁰⁾ e o inadequado consumo de ácidos graxos poli-insaturados⁽¹¹⁾. Vale ressaltar, entretanto, que a maioria dos estudos foram realizados em adultos, sendo alguns destes fatores pobremente explorados em crianças⁽¹²⁾.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é correlacionar o consumo de micronutrientes de escolares e pré-escolares com a presença de distúrbios pressóricos nos mesmos.

Metodologia:

Desenho do estudo: trata-se de um estudo de corte com análise retrospectiva de dados.

Cenário: estudo realizado durante uma busca ativa por cardiopatias congênitas realizada em treze cidades paraibanas no mês de junho de 2015. Nesta busca, crianças e adolescentes eram atendidos num ambiente multiprofissional, incluindo psicologia, nutrição, enfermagem, cardiologia pediátrica e realização de ecocardiograma. Na

nutrição, os genitores eram submetidos a um recordatório alimentar de 24 horas em relação a criança. Tal recordatório foi utilizado para estimar a quantidade de micronutrientes consumidos pela criança no dia anterior. Também foi perguntado o tipo do preparo, as medidas usadas, a marca comercial e quantidades ingeridas em cada refeição realizada. A fim de reduzir o viés da memória, utensílios e imagens destes e de alimentos, foram utilizados⁽¹³⁾. Tais dados foram tabulados e correlacionados posteriormente com a presença de distúrbio pressórico.

Participantes: foram incluídos no estudo pré-escolares e escolares (idade entre 3 anos completos e 10 anos incompletos) atendidos na busca ativa e que não possuíssem cardiopatia congênita ao ecocardiograma. Qualquer um destes que não possuíssem as variáveis do estudo devidamente preenchidas foram excluídos da análise.

Variáveis do estudo: pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), altura, gênero, peso, índice de massa corpórea (IMC), consumo estimado de sódio, consumo estimado de potássio, razão entre o consumo estimado de sódio e de potássio, consumo estimado de magnésio, consumo estimado de cálcio, consumo estimado de ferro, consumo estimado de zinco e consumo estimado de cobre. Pacientes com PAS e/ou PAD acima do percentil 90 para gênero, idade e altura⁽¹⁴⁾ foram considerados como possuidores de distúrbio pressórico. Pré-escolar é a criança entre 3 anos completos e 7 anos incompletos. Escolar é a criança entre 7 anos completos e 10 anos incompletos⁽¹⁵⁾.

Aferição das variáveis: a aferição da pressão arterial (PA) foi realizada por pessoa treinada, com manguito aneroide adequado para a idade e circunferência do braço (BIC, Itupeva, Brasil) com o paciente sentado e no braço direito. Apenas uma aferição da PA foi realizada. A altura foi determinada por estadiômetro sem a utilização de calçados e o peso foi determinado utilizando balança eletrônica e com paciente trajando roupas leves. Índice de massa corpórea foi definido como o peso dividido pelo quadrado da altura. O

consumo estimado de sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro, zinco e cobre foram calculados a partir dos dados presentes no recordatório alimentar de cada paciente de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁽¹⁶⁾.

Estatística: variáveis quantitativas foram descritas como médias e medianas. Variáveis categóricas foram comparadas utilizando o teste do qui-quadrado. Como as variáveis descritas não apresentaram distribuição normal, o teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para variáveis quantitativas. A análise estatística foi realizada utilizando o MedCalc Statistical Software versão 16.2.0 (MedCalc Software bvba, Ostend, Bélgica). Um $p < 0,05$ foi considerado significativo. Quando houve significância estatística, gráficos foram elaborados para facilitar o entendimento.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Complexo Hospitalar Oswaldo Cruz.

Resultados

Um total de 898 pacientes foram atendidos durante a busca ativa por cardiopatias congênitas. Destes, 431 eram escolares ou pré-escolares, sendo 282 sem alterações ao ecocardiograma. Dos 282, 255 estavam com todas as variáveis devidamente preenchidas e foram incluídos no estudo. Destes, 117 (45,88%) eram do gênero feminino e 138 (54,12%) do masculino. Em relação a faixa etária, 155 (60,78%) eram pré-escolares, enquanto 100 (39,22%) eram escolares.

Em relação ao IMC, 19 (7,45%) poderiam ser considerados desnutridos (IC: 4,55%-11,39%), 145 (56,86%) normais (IC: 50,54%-63,03%), 44 (17,25%) com sobrepeso (IC: 12,83%-22,46%) e 47 (18,43%) como obesos (13,87%-23,74%). Em relação a classificação pressórica, 235 (92,16%) foram considerados normais (IC: 88,15%-95,14%), enquanto 20 (7,84%) foram identificados com algum distúrbio pressórico (IC:

4,86%-11,85%). Foi encontrada uma associação bastante positiva entre sobrepeso e obesidade e a presença de distúrbio pressórico ($p < 0,01$).

Dentre os elementos pesquisados, somente o potássio e a razão entre sódio e potássio tiveram significância estatística ($p < 0,05$). Alguns elementos, como o magnésio, tiveram correlação com a presença de distúrbio pressórico, mas sem significância estatística. Maiores informações sobre os achados podem ser vistas na Tabela 1.

Discussão

Este estudo correlacionou a presença de obesidade com a presença de distúrbios pressóricos em crianças. Tal achado já foi demonstrado em vários outros estudos^(2-4,6,7). Entretanto, o presente tentou correlacionar o consumo de alguns micronutrientes com a presença de distúrbios pressóricos. De forma interessante, não encontrou relação entre o elevado consumo de sódio e a presença de HAS em escolares e pré-escolares. Porém, encontrou correlações significantes entre a ingesta de potássio e a razão entre sódio e potássio ingeridos.

Outros nutrientes também apresentaram correlação, contudo sem significância estatística. Talvez isto seja devido a pequena amostra de indivíduos com distúrbios pressóricos no presente estudo. Outra limitação apresentada foi o fato de realizar uma única aferição da pressão arterial. Já foi demonstrado que tal medida aumenta a prevalência de HAS em crianças e adolescentes inadvertidamente⁽¹⁷⁾. Porém, a prevalência de distúrbios pressóricos encontrada (7,84%) é compatível com outros estudos realizados no Brasil^(18,19). Uma terceira limitação foi a utilização de um recordatório alimentar de 24 horas. Apesar desta metodologia ser bastante utilizada, ela pode estar associada a alguns vieses, principalmente o de memória⁽²⁰⁾. No entanto, este viés pode ter sido minimizado pela exposição real de alguns utensílios, a imagem de outros (utensílios) e de algumas porções de alimentos⁽¹³⁾.

Apesar de tais limitações, foi possível demonstrar a associação entre o consumo de potássio e da relação entre ingestão de sódio e potássio com a presença de distúrbios pressóricos em escolares e pré-escolares. Diversos mecanismos estão correlacionados com a interação entre estes dois nutrientes no surgimento da hipertensão essencial⁽⁹⁾. Tais mecanismos podem, resumidamente, seguir a seguinte ordem: muito sódio e pouco potássio corporais, levando a modificações biológicas nas células vasculares e terminando com o aumento da resistência vascular periférica e aumento da pressão arterial⁽⁹⁾. Tal relação é tão presente que alguns estudos recomendam a utilização de uma dieta pobre em sódio e rica em potássio para o devido controle pressórico em pacientes hipertensos⁽²¹⁻²⁴⁾. Porém, uma recente revisão sistemática sobre o assunto não encontrou estudos com escolares e pré-escolares⁽¹²⁾. Posteriormente a publicação deste estudo, foi encontrado apenas um estudo que incluía crianças na sua análise e que concluiu que o consumo de sódio estava atrelado diretamente com a idade, IMC e PA⁽²⁵⁾.

Outros nutrientes também foram investigados neste estudo. O déficit de ferro, magnésio, zinco, cálcio e cobre já foram correlacionados anteriormente com a presença de HAS em adultos^(10,26). A alta ingestão de cálcio, por exemplo, é recomendada por algumas entidades na redução da pressão arterial em pacientes hipertensos⁽²⁷⁾. Apesar disto, não foi encontrada correlações estatisticamente significativas entre eles e a presença de HAS. Como dito acima, a amostra relativamente pequena de casos pode ser o principal fator para tal. Entretanto, devemos considerar que a HAS é uma entidade que surge após longo período de exposição a diversos fatores. Desta forma, tais déficits podem estar associados com o surgimento de HAS, porém, devido a menor idade apresentada, eles não foram suficientes para desencadeá-la.

Os achados deste estudo têm impacto direto na prevenção de distúrbios pressóricos na infância. Atualmente, o principal foco da terapia não-medicamentosa para crianças com distúrbios pressóricos é a perda de peso e a prática de exercícios físicos⁽¹⁴⁾. Apesar de serem condições de grande importância, a adequação da alimentação para conteúdos pobres em sódio e ricos em potássio pode ter um impacto aditivo importante. Entretanto, vê-se uma tendência atual contrária, prevalecendo o consumo de enlatados e outros alimentos ricos em sódio em detrimento daqueles ricos em potássio⁽¹²⁾. Este fato parece tomar ainda mais força em classes menos favorecidas⁽²⁸⁾. Desta forma, o estabelecimento de um aconselhamento nutricional para tais crianças é essencial. Tal medida pode ter, inclusive, impacto na saúde de futuros adultos e idosos, pela redução do fenômeno de tracking, ou seja, da capacidade do indivíduo em manter pressões elevadas da infância para idade adulta⁽⁵⁾.

Desta forma, o presente estudo demonstrou uma correlação positiva entre o consumo pobre de potássio e a alta razão do consumo entre sódio e potássio e a presença de distúrbios pressóricos em crianças. A adoção de aconselhamento nutricional visando a eliminação de tais fatores pode significar uma melhoria futura do perfil pressórico populacional futuro.

Agradecimentos:

Os autores agradecem à Flávia Menezes de Oliveira e Vanessa Cassiano de Oliveira.

Referências

1. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997 May;349(9061):1269–76.
2. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: Analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005;365(9455):217–23.

3. Nasreddine L, Naja F, Akl C, Chamieh MC, Karam S, Sibai A-M, et al. Dietary, lifestyle and socio-economic correlates of overweight, obesity and central adiposity in lebanese children and adolescents. *Nutrients*. 2014 Jan;6(3):1038–62.
4. Moreira NF, Muraro AP, Brito F dos SB, Gonçalves-Silva RMV, Sichieri R, Ferreira MG. Obesity: main risk factor for systemic arterial hypertension in Brazilian adolescents from a cohort study. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2013 Oct;57(7):520–6.
5. Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens*. 1995;8:657–65.
6. Cunnane SC. Childhood origins of lifestyle-related risk factors for coronary heart disease in adulthood. *Nutr Heal (Berkhamsted, Hertfordshire)*. 1993;9:107–15.
7. Mathew S, Chary TM. Association of dietary caloric intake with blood pressure, serum lipids and anthropometric indices in patients with hypertension. *Indian J Biochem Biophys*. 2013 Oct;50(5):467–73.
8. Alderman MH. Salt, Blood Pressure, and Human Health. *Hypertension*. 2000 Nov 1;36(5):890–3.
9. Adrogué HJ, Madias NE. Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension. *N Engl J Med*. 2007 May 10;356(19):1966–78.
10. Rotter I, Kosik-Bogacka D, Dołęgowska B, Safranow K, Lubkowska A, Laszczyńska M. Relationship between the Concentrations of Heavy Metals and Bioelements in Aging Men with Metabolic Syndrome. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Apr 10;12(4):3944–61.

11. Forsyth JS, Willatts P, Agostoni C, Bissenden J, Casaer P, Boehm G. Long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in infant formula and blood pressure in later childhood: follow up of a randomised controlled trial. *Bmj* [Internet]. 2003;326(7396):953.
12. Perez V, Chang ET. Sodium-to-Potassium Ratio and Blood Pressure , Hypertension , and Related Factors. *Adv Nutr*. 2014;5(8):712–41.
13. Monego ET, Peixoto MR, Santiago R, Gil M de F, Cordeiro M de M, Campos MI, et al. *Alimentos Brasileiros e suas Porções: Um guia para a avaliação do consumo alimentar*. Rio de Janeiro: Rubio; 2013.
14. Village G. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555–76.
15. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. Manual de orientação: alimentação do lactente, alimentação do pré-escolar, alimentação do escolar, alimentação do adolescente, alimentação na escola. 2006. 1-64 p.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_composicao_nutricional/default_zip.shtm
17. Salgado CM, Carvalhaes JT de A. Arterial hypertension in childhood. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79 Suppl 1:S115–24.
18. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRMT, Rivera IR. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(1):35–40.

19. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira AD, Castro MD, Oliveira JS. Pressão arterial em escolares e adolescentes - O estudo de Belo Horizonte. *J Pediatr (Rio J)*. 1999;75(4):256–66.
20. Neves ACM das, Gonzaga LAA, Martens IBG, Moura EC. Validação de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico em Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2010 Dec;26(12):2379–88.
21. Arzilli F, Taddei S, Graziadei L, Bichisao E, Giovannetti R, Salvetti A. Potassium-rich and sodium-poor salt reduces blood pressure in hospitalized patients. *J Hypertens Suppl*. 1986 Dec;4(5):S347–50.
22. Du S, Neiman A, Batis C, Wang H, Zhang B, Zhang J, et al. Understanding the patterns and trends of sodium intake, potassium intake, and sodium to potassium ratio and their effect on hypertension in China. *Am J Clin Nutr*. 2014 Feb 1;99(2):334–43.
23. Langford HG, Davis BR, Blafox D, Oberman A, Wassertheil-Smoller S, Hawkins M, et al. Effect of drug and diet treatment of mild hypertension on diastolic blood pressure. The TAIM Research Group. *Hypertension*. 1991 Feb;17(2):210–7.
24. Nürnberger J, Keflioglu-Scheiber A, Opazo Saez AM, Wenzel RR, Philipp T, Schäfers RF. Augmentation index is associated with cardiovascular risk. *J Hypertens*. 2002 Dec;20(12):2407–14.
25. Campanozzi A, Avallone S, Barbato A, Iacone R, Russo O, De Filippo G, et al. High sodium and low potassium intake among Italian children: Relationship with age, body mass and blood pressure. *PLoS One*. 2015;10(4):1–13.

26. Ostrowska-Nawarycz L, Rutkowski M, Fijałkowski P, Błaszczuk J, Majczyk M, Nawarycz T. Antioxidative defense and level of microelements in youth with hypertension. *Pol Merkur Lekarski*. 2007 Oct;23(136):255–8.
27. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, et al. Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. *N Engl J Med*. 2001 Jan 4;344(1):3–10.
28. Ji C, Cappuccio FP. Socioeconomic inequality in salt intake in Britain 10 years after a national salt reduction programme. *BMJ Open*. 2014 Aug 26;4(8):e005683–e005683.

Tabela 1 - Média e mediana do consumo estimado de micronutrientes

Nutriente	Todos os pacientes. Média (mediana. Percentil 5 - percentil 95).	Somente pacientes normotensos. Média (mediana. Percentil 5 - percentil 95).	Somente pacientes com pressão arterial elevada. Média (mediana. Percentil 5 - percentil 95).	Valor de p (teste de Mann-Whitney).
Sódio (mg)	1531,28 (1258,78. 370,00 – 3262,77)	1539,30 (1221,65. 369,99 – 3281,74)	1437,02 (1318,01. 356,11 – 2368,44)	0,7762
Potássio (mg)	1773,82 (1594,68. 573,98 – 3405,49)	1806,12 (1636,69. 614,82 – 3436,48)	1394,22 (1283,60. 397,44 – 2886,56)	0,0254*
Razão entre sódio e potássio	1,52 (1,37. 0,53 – 3,08)	1,50 (1,33. 0,52 – 3,08)	1,78 (1,63. 0,78 – 3,09)	0,0488*
Mangnésio (mg)	173,50 (160,00. 62,09 – 317,44)	176,12 (160,97. 63,34 – 327,46)	142,81 (130,60. 35,33 – 275,09)	0,1264
Cálcio (mg)	579,55 (448,29. 95,50 – 1511,23)	586,49 (465,29. 95,51 – 1511,22)	498,04 (300,96. 111,56 – 1521,99)	0,2516
Ferro (mg)	7,90 (6,83. 2,29 – 14,91)	8,00 (6,90. 2,36 – 15,33)	6,74 (6,15. 1,01 – 13,54)	0,5113
Zinco (mg)	8,17 (6,78. 2,47 – 16,61)	8,20 (6,76. 2,53 – 16,55)	7,81 (7,51. 1,55 – 16,37)	0,8770
Cobre (mg)	0,96 (0,63. 0,23 – 1,30)	0,99 (0,63. 0,25 – 1,30)	0,63 (0,07 – 1,44)	0,4696

Legenda: *=valores com significância estatística.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças no estilo de vida acontecem de forma cada vez mais rápida e drástica, tanto para os adultos, mas especialmente para as crianças que ainda estão em processo de formação dos hábitos, inclusive alimentares. A busca da consciência que somos o que comemos, deve ser constante, visto que a HAS é um dos frutos destas mudanças. Onde o elevado consumo de *fast food* e menor interesse pela atividade física por parte dos adultos, só incentivam ainda mais uma má nutrição e o sedentarismo entre as crianças. Sendo estes os grandes responsáveis por aumentar a prevalência da obesidade infantil, o que por tabela tem elevado a incidência da HAS pediátrica.

Aliado a isso, o reduzido número de estudos que envolvam o papel dos nutrientes neste problema de saúde pública que é a HAS, dificulta tanto a sua prevenção, quanto o tratamento desta doença em crianças. Portanto, o envolvimento da nutrição, poderia auxiliar no tratamento precoce de crianças e assim reduzir as chances de lesões que se acumulem ao longo da vida e aumentem a já alta mortalidade por AVC e IAM.

Além de tudo, a redução de custos que seria obtida com o controle de doenças como a hipertensão, seria de grande interesse para a Saúde Pública. Para tanto, maiores esforços devem se voltar primordialmente aos cuidados desde o início da vida, no que se diz respeito ao incentivo à amamentação pelo período adequado e a fim de aumentar o acesso aos alimentos *in natura*. Uma atividade de elevado custo-benefício seria o maior fornecimento de subsídios para que as famílias investissem mais na agricultura de subsistência, em detrimento do consumo de produtos industrializados com excesso de conservantes, como o sódio. Aliado a isto, é essencial uma reeducação alimentar continuada com destaque para a importância do consumo de frutas, verduras e legumes, também por serem ricos em potássio. Isto especialmente pelo presente estudo ter comprovado a relação positiva deste microelemento e da alta razão sódio/potássio no aumento dos níveis pressóricos com escolares e pré-escolares. Considerando a ausência de trabalhos similares com crianças no Brasil, com apenas um estudo em evidência na Itália, espera-se que o trabalho em questão inspire novos estudos que envolvam esta temática.

APÊNDICE

Questionário estruturado e aplicado no grupo de genitoras/responsáveis pelas crianças:

- **Recebe/Recebeu o Leite Materno por quanto tempo?**

- Recebe
- menos de 6 meses
- mais de 6 meses
- 6 meses
- até 2 anos
- mais de 2 anos.

- **A criança recebeu leite, sem ser o materno, até 01 ano?**

Se a criança recebeu mais de um tipo de leite na faixa etária indicada, foi possível marcar mais de uma opção das respostas abaixo. E esta mesma pergunta foi repetida para um retrospecto da faixa etária: > 1 ano até 2 anos de idade.

- Não
- Leite de vaca IN NATURA
- Leite de vaca INDUSTRIALIZADO
- Leite de soja (UHT / SEM SER FÓRMULA INFANTIL)
- Fórmula Infantil para a idade
- Leite de cabra
- Composto lácteo de vaca Integral
- Leite de vaca desnatado

- **Desde qual idade a criança começou a receber as primeiras comidinhas?**

- 4 meses
- Menos de 4 meses
- 6 meses
- Menos de 6 meses
- Mais de 6 meses
- 1 ano
- Mais de 1 ano