

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
MESTRADO EM NUTRIÇÃO

**AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE VITAMINAS E MINERAIS RELACIONADOS A
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM UMA AMOSTRA DE HIPERTENSOS DE UM
MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA ALAGOANA**

MARIA INEZ TENÓRIO BLOOM

MACEIÓ-2011

MARIA INEZ TENÓRIO BLOOM

**AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE VITAMINAS E MINERAIS RELACIONADOS A
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM UMA AMOSTRA DE
HIPERTENSOS DE UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA ALAGOANA**

Dissertação apresentada à
Faculdade de Nutrição da
Universidade Federal de Alagoas
como requisito à obtenção do título
de Mestre em Nutrição.

Orientadora: **Prof.ª Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos**
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ-2011



MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/fax: 81 3214-1160

**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO**

**AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE VITAMINAS E MINERAIS RELACIONADOS
A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM UMA AMOSTRA DE
HIPERTENSOS DE UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA ALAGOANA**

por

MARIA INEZ TENÓRIO BLOOM

A Banca Examinadora, reunida ao 01 dia do mês de novembro do ano de 2011, considera o (a) candidato (a) **APROVADO (A)**.

Prof.^a Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Orientador)

Prof.^a Dra. Denise Maria Pinheiro
Instituto de Química e Biotecnologia
Universidade Federal de Alagoas
(Examinador)

Prof.^a Dra. Terezinha da Rocha Ataíde
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Examinador)

DEDICATÓRIA

Eu dedico este trabalho:

Aos meus avós, Pedro José de Oliveira e Isa Cabral de Oliveira,
meus amores em vida e para sempre.

À pequena Alice Sampaio Homolka, minha primeira sobrinha-neta,
prova viva de que a vida se renova.

À minha querida amiga e companheira de tantas lutas no nosso dia-
a-dia “ufalino”, Maria Cristina da Rocha Mendes.

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão a:

Deus. Estudar os micronutrientes me trouxe mais perto de Ti. Só Vós, para criar tantas maravilhas! O homem se torna mais semelhante a Ti quando desvenda a Tua Criação. Obrigada, Senhor!

Aos homens e mulheres que possibilitaram este estudo. Na esperança que possamos ajudá-los.

Sandra Mary Lima Vasconcelos, uma mestra no real sentido da palavra. Um dia aluna, hoje orientadora. A vida não é sensacional? Obrigada por tudo. É uma honra aprender com você.

Aos meus ancestrais, através de meus pais, Aldo de Amorim Tenório (*in memorium*) e Virgínia Cabral de Oliveira.

Às filhas amadas Sarah, Carolina e Maria Luíza, minhas alegrias.

Ao Richard, o amor do entardecer. Tem me ensinado a vencer desafios e buscar mais a Deus. Obrigada pelas lições de química, pelas traduções e também as massagens em minhas doloridas costas.

Aos meus irmãos e minha querida irmã, Maria Betânia Tenório Sampaio.

Ao cunhado do coração, Chico Sampaio, e as cunhadas-irmãs que a vida tem me dado.

Aos sobrinhos e sobrinhas que alegram minha existência.

À minha tia-avó, Zué Oliveira Rezende, que me ensinou as primeiras letras em um alfabeto bordado em ponto-de-cruz na cor vermelha. Através dela agradeço a todos os professores que tive ao longo da vida.

Terezinha, Suzana e Lourdinha, amo vocês. Obrigada por estarem comigo.

Leão, você é você! Obrigada por muitas coisas que guardo no coração.

À Tatiana Palmeira, Taysa Ataíde e Juliana Lyra, anjos no meu caminho. Agradeço de coração.

A todos que fazem a FANUT, obrigada por estarmos juntos nesta caminhada.

Aos meus alunos, que me permitem rejuvenescer a cada momento com eles.

Aos amigos preciosos e amados. Presentes de Deus.

Rosiene Izidro dos Santos (Rosa), tão mãe (quem sabe até mais?) das minhas filhas quanto eu própria. Obrigada pelos longos anos de convivência e cuidados.

À UFAL, minha casa. Me acolheu na juventude, quando cheia de sonhos. Me deu espaço para realizá-los. Te amo minha cinquentona!

Finalmente, às minhas adoráveis Emma e Nagô, que durante minhas longas horas de estudo ficavam deitadas o mais perto que podiam de mim, com tanto mel e amor nos olhos que derretiam meu coração.

RESUMO

Abordagem de aspectos relevantes para se compreender a hipertensão arterial sistêmica (HAS), enquanto uma epidemia que afeta um terço da população mundial, e seu papel como fator de risco para as doenças cardiovasculares que são a principal causa de mortalidade no Brasil e em muitos outros países, quer apresentem alta, média ou baixa renda. Para o entendimento desse processo é importante discutir a transição nutricional à luz da transição demográfica e epidemiológica e da mudança ocorrida no padrão alimentar dos brasileiros ao longo dos anos. O baixo consumo de frutas, verduras e legumes (FVL) fonte de micronutrientes, é uma das características desse padrão. Estudos têm mostrado a relação inversa entre o consumo de FVL e a HAS. A avaliação dessa ingestão é necessária para se prevenir e corrigir as possíveis distorções de mesma, a fim de que as demandas nutricionais sejam atendidas adequadamente. As Dietary Reference Intakes (DRIs) são valores de referência de ingestão de nutrientes e são utilizados para planejar e avaliar dietas. A Estimated Average Requirement (EAR), um dos quatro valores que compõem as DRIs, possibilita através do método EAR como ponto de corte estimar a prevalência de inadequação de nutrientes em um determinado grupo, instrumento importante para a prevenção de doenças. Treze micronutrientes (vitaminas: C, E, B₆, B₁₂ e folato); e minerais: (Na, K, Ca, Mg, Se, Zn, Cu e Fe) relacionados com a hipertensão são apresentados nesse trabalho. Por fim insere-se nesse contexto da HAS a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) e a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) como espaço privilegiado no Sistema Único de Saúde (SUS) para reorientação do modelo assistencial.

Palavras-chave: hipertensão, FVL, DRIs, micronutrientes, SUS

ABSTRACT

This review addresses issues relevant to the understanding of systemic hypertension, inasmuch as an epidemic affects a third of the world population, and its role as a risk factor in cardiovascular diseases that are the principle cause of death in Brazil and many other countries; notwithstanding high, medium or low incomes. For the understanding of this process it is important to discuss the nutritional transition in the light of demographic and epidemiological transitions and the change in the dietary patterns of Brazilians over the years. The low consumption of fruits and vegetables (FV), sources of micronutrients, is one of the characteristics of this pattern. Studies have shown an inverse relationship between FV consumption and hypertension. The assessment of this intake is necessary to prevent and correct the possible distortions of it, so that the nutritional demands are met adequately. The Dietary Reference Intakes (DRIs) are reference values of the ingestion of nutrients and are used to plan and evaluate diets. The Estimated Average Requirement (EAR), one of the four values that make up DRIs allows through the process EAR as a cutoff point to estimate the prevalence of nutrient inadequacy in a determined group, an important instrument in the prevention of diseases. Thirteen micronutrients: vitamins (C, E, B₆ and folate) and minerals (Na, K, Ca, Mg, Se, Zn, Cu and Fe), associated with hypertension are presented in this work. Finally, within the context of hypertension, it falls to the national policies for primary national health care (PNAB) and health promotion (PNPS), as privileged positions in the health system (SUS), for a reorientation of the model of assistance.

Key words: hypertension, FV, DRIS, micronutrients, SUS

LISTA DE TABELAS

	Página
Capítulo de revisão: Micronutrientes e Hipertensão: Uma questão de Saúde Pública	
Tabela 1	Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório (> 18 anos) 68
Tabela 2	Estudos de consumo alimentar no Brasil 69
 Artigo de resultados	
Tabela 1	Recomendações nutricionais das vitaminas e minerais analisados. 89
Tabela 2	Ingestão de vitaminas e minerais e resultado do teste de normalidade de hipertensos de um município da zona da mata alagoana. 90
Tabela 3	Percentual de inadequação da ingestão dietética de vitaminas e minerais com distribuição simétrica de ingestão de hipertensos de um município da zona da mata alagoana. 91
Tabela 4	Níveis de ingestão dietética de minerais com distribuição simétrica de ingestão de hipertensos de um município da zona da mata alagoana. 91
Tabela 5	Recomendação e valores de ingestão (em mediana) obtidos dos nutrientes com distribuição assimétrica da dieta de hipertensos de um município da zona da mata alagoana. 92

Lista de abreviaturas

Capítulo de Revisão

AI – Adequate Intake

Ca – Cálcio

Cu – Cobre

DASH – Dietary Approaches to Stop Hypertension

DBHA – Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial

DCNT – Doenças Crônicas Não-transmissíveis

DIP – Doenças Infecciosas e Parasitárias

DRI – Dietary reference Intakes

EAR – Estimated Average Requirement

ENDEF – Estudo Nacional de Despesa Familiar

Fe – Ferro

FR – Fatores de Risco

FVL – Frutas, Vegetais e Legumes

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

K – Potássio

Mg – Magnésio

MS – Ministério da Saúde

Na – Sódio

OMS – Organização Mundial da Saúde

PA – Pressão Arterial

PNAB – Política Nacional de Atenção Básica

PNDS – Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança

PNPS – Política Nacional de Promoção da Saúde

PNSN – Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição

POF – Pesquisa de Orçamento Familiar

PPV – Pesquisa sobre Padrões de Vida

PUFAS – Ácidos Graxos Poliinsaturados

RDA – Recommended Dietary Allowance

Se – Selênio

SUS – Sistema Único de Saúde

VITAMINA B₁₂ – Cianocobalamina

VITAMINA B₆ – Piridoxina

VITAMINA C – Ácido Ascórbico

VITAMINA E – α – Tocoferol

VL – Tolerable upper intake level

WHO – World Health Organization

Zn – Zinco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1. Micronutrientes e Hipertensão: Uma questão de Saúde Pública.....	17
3. ARTIGO DE RESULTADOS: Ingestão de vitaminas e minerais em uma amostra de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.....	71
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
5. REFERÊNCIAS.....	95
6. ANEXOS.....	97

A dieta enquanto parte do estilo de vida das pessoas, é um determinante para o estado de saúde, além de ser considerada um fator de risco para o surgimento de doenças (FISBERG et al. , 2004).

A determinação de doenças por hábitos alimentares vem sendo objeto de preocupação e de estudo desde a Antiguidade (FISBERG et al. , 2005). A relação homem/alimento é na verdade, um dos fatores que afeta mais fortemente o estilo de vida de um indivíduo ou população, extrapolando os limites do biológico e perpassando pelas dimensões social, cultural e afetiva (ZACARELLI, 2005; BOSI, 1994).

HOUSTON (2005) faz referência às grandes mudanças ocorridas no padrão alimentar durante a história da humanidade. De uma sociedade rural primitiva que buscava na caça, pesca e colheita suas alternativas alimentares, culminou com a era da industrialização e comercialização global que oferece uma gama de alimentos processados que determinam uma nutrição que não é natural e muito menos saudável (MOLINA et al. , 2003).

Como conseqüência, observa-se nas últimas décadas o aumento da incidência e prevalência das chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) tais como neoplasias malignas, doenças cardiovasculares e diabetes. (CESARINO et al. , 2008; CARVALHO & ALFENAS, 2008).

Com relação às doenças cardiovasculares, a hipertensão tem sido apontada como um importante fator de risco para as mesmas. No Brasil, 22% da população acima de 20 anos apresenta pressão alta. Em termos de morbimortalidade, ocorre uma grande incidência de agravos, sendo a hipertensão responsável por 80% dos casos de acidente cérebro vascular e 60% de infarto

agudo do miocárdio. O custo é muito alto em termos de vidas perdidas e seqüelas irreversíveis, além dos investimentos por parte do sistema de saúde e previdenciário do país (ZAITUNE, 2006).

Diante dos fatos expostos no parágrafo anterior, intervenções no sentido de promover a saúde e prevenir a hipertensão se fazem indispensáveis. A modificação dos hábitos alimentares é uma atitude que decididamente precisa ser implementada. A exemplo da DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), dietas ricas em frutas e vegetais, moderadas em produtos lácteos com baixo teor de gordura, baixa em proteína de origem animal, porém com uma substancial quantidade de proteína vegetal oriunda de leguminosas e castanhas e que comprovadamente reduz a hipertensão arterial (FUNG, 2006). Portanto, conhecer o consumo alimentar dos indivíduos e da população e a relação entre a dieta e os fatores de risco para a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é imprescindível para se formular e implantar políticas que busquem trabalhar a educação em saúde.

Caracterizada como um problema de saúde pública a HAS deve ser alvo de ações que venham minimizar seus efeitos deletérios e diminuir sua incidência e promover atitudes saudáveis para se atingir uma melhor qualidade de vida.

2.1 Micronutrientes e Hipertensão: Uma questão de Saúde Pública

INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são a principal causa de mortalidade no mundo como consequência das mudanças que estão ocorrendo, inclusive no Brasil. A prevalência das DCNT parece ser mais nas populações menos favorecidas o que aprofunda o fosso da desigualdade nesse país.

As doenças cardiovasculares, entre as DCNT, são responsáveis por quase um terço das mortes anuais e no Brasil respondem por 65% do total de mortes na faixa etária entre 30 e 69 anos (RIQUE, SOARES, MEIRELLES, 2002; LAMARÃO, NAVARRO, 2007).

Os fatores de risco atribuídos às doenças cardiovasculares podem ser não controláveis, como genética, idade, sexo. Mas são os riscos modificáveis, que por estarem envolvidos com aspectos comportamentais, podem ser eliminados ou minimizados, trazendo uma melhor condição de vida para os portadores dessas patologias (RIQUE, SOARES, MEIRELLES, 2002).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um desses fatores de risco modificáveis. Ela representa um grande problema de saúde pública no mundo e no Brasil. Neste país, cerca de 17 milhões de pessoas são consideradas hipertensas. A falta de adesão ao tratamento é a responsável pela alta prevalência de hipertensos sem controle de pressão, pois somente em torno de 50% de portadores de doenças crônicas, aderem ao tratamento (RIBEIRO, COTTA, RIBEIRO, DIAS, ARAÚJO, 2002). Este é um grande desafio para as equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF) e consequentemente da

Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) como um todo (GOMES, SILVA, SANTOS, 2002; ASSIS, SANTOS, FREITAS, SANTOS, SILVA, 2002; MAGALHÃES, BRANDÃO, POZZAN, CAMPANA, FONSECA, *et al.*, 2010; ENGETINK, GELEIJNSE, JONG, SMIT, CAOK, VERSCHUREN, 2009).

As mudanças oriundas da transição demográfica, transição epidemiológica e nutricional trazem como uma de suas conseqüências, um padrão de consumo alimentar modificado. Nos últimos 30 anos, pelo menos, os hábitos alimentares da população brasileira passam por transformações. Essas mudanças nesses padrões envolvem o aumento do consumo de carboidratos refinados, açúcares, produtos industrializados e a diminuição do consumo de fibras através da restrição de frutas, verdura e legumes (FVL) (BRASIL, 2009; GIMENO & FERREIRA, 2007).

De acordo com a OMS o consumo inadequado de FVL é um dos cinco maiores fatores responsáveis pela carga que as DCNT trazem para o mundo, pois as FLV são alimentos importantes para uma alimentação saudável (JAIME & MONTEIRO, 2005; WHO, 2003). No sentido de favorecer este consumo, como uma medida preventiva e também melhorar o desempenho da população já adoecida, novas propostas dietéticas surgem no sentido de contribuir para uma nova postura comportamental no que se refere a alimentação saudável. A dieta DASH, Dietary Approach to Stop Hipertension, é um desses exemplos, com a sua proposta de ingestão de grãos integrais, FVL, laticínios com baixo teor de gordura, entre outras coisas (VI DBHA, 2010; MALACHIAS, 2010).

O estudo da biodisponibilidade dos micronutrientes como vitaminas E, C, B6, B12, folato e dos minerais Na, K, Fe, Zn, Mg, Se, Cu e cálcio e seu papel na

hipertensão dão respaldo para se ampliar o conhecimento destes nutrientes quanto aos seus benefícios, ou não, seu papel no balanço redox enquanto oxidantes ou antioxidantes e a partir desses conhecimentos propor uma alimentação mais equilibrada e saudável (SHILS, SHIKE, ROSS, CABALLERO, COUSINS, 2006; COZZOLINO, 2007; IOM, 2006; VASCONCELOS, SILVA, GULART, 2008).

As DRIs, valores de referência que orientam a ingesta adequada de nutrientes para grupo de pessoas ou indivíduos isoladamente, a depender do gênero e estágio de vida. São instrumentos imprescindíveis para a avaliação da ingesta, pois permite estimar a prevalência de inadequação dos nutrientes da dieta, um indicador importante nas intervenções preventivas (IOM, 2006; ILSI, 2001; FISBERG, SLATER, BARROS, LIMA, CÉSAR, CARANDINA, 2004).

A alimentação saudável e seu papel na prevenção das DCNT e da hipertensão especificamente devem ser uma pauta, quando se tratar de ações, programas e políticas de saúde. A importância da intersetorialidade e da participação popular irá reforçar a atenção básica e, por conseguinte o SUS (WHO, 2003; BRASIL, 2011; BRASIL, 2009).

O trabalho apresentado pode levar a uma reflexão sobre o tamanho do desafio e tarefa que é trabalhar a promoção da saúde e prevenção da doença. Quantos saberes, quanta ação política são necessários para mudar o perfil epidemiológico do Brasil? Quanto esforço será necessário para que juntos, cidadãos, gestores, a sociedade de uma maneira geral, se empoderem coletivamente no sentido de minimizar as iniquidades presentes no dia-a-dia de todos? Vale a reflexão.

DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT)

As DCNT são caracterizadas por uma *“etiologia múltipla, muitos fatores de risco, longos períodos de latência, curso prolongado, origem não infecciosa e associação com deficiências e incapacidades funcionais”*, podendo evoluir para o óbito (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009; MARCHIONI, FISBERG, 2009). Doenças do aparelho circulatório, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes melitus são as principais DCNT. Elas constituem um sério problema de saúde pública em todo mundo, tanto em países ricos ou com médias e baixas rendas (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009). A Organização Mundial de Saúde (OMS) fez uma projeção voltada para o ano de 2020, quando quase três quartos das mortes da população mundial terão como causa as DCNT, sendo as doenças cardiovasculares e o diabetes as principais responsáveis por estes óbitos. (HWO, 2003).

Outros dados demonstram o tamanho da carga que as DCNT exercem sobre a vida das pessoas e suas famílias, como também o seu impacto socioeconômico. Em 2008, 63% dos óbitos do mundo tiveram como causa básica as DCNT. No Brasil, 58% no ano de 2007. Grande número (29%) destas mortes está relacionado com as doenças cardiovasculares, sendo a doença isquêmica do coração, as cerebrovascular e a hipertensiva, responsáveis pela maioria dos óbitos. Tanto a prevalência como o número de mortes por DCNT têm uma tendência de aumento devido o perfil demográfico da população brasileira, isto é, o envelhecimento, e o reflexo da economia o que acarreta em mudanças de comportamento que podem imprimir novos padrões ocupacionais e ambientais

que são potenciais fatores de risco para saúde e que se colocam como novos desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) e seus gestores (BRASIL, 2011; MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009; BRASIL, 2009).

De acordo com a OMS as DCNT matam mais precocemente em países de renda média e baixa. Nos países de alta renda 13% de mortes ocorrem antes dos 60 anos, enquanto que, nos países mais pobres 29% das pessoas morrem em torno dessa faixa etária (BRASIL, 2011). No Brasil as DCNT acometem indivíduos de todas as camadas socioeconômicas, sendo, porém, sua incidência e prevalência maiores em grupo de maior vulnerabilidade por conta de idade avançada, menor escolaridade e menor renda (BRASIL, 2011; MARCHIONI, FISBERG, 2009;RIQUE, SOARES, MEIRELLES, 2002).

As DCNT são largamente previsíveis e é evidente que este fato demanda um perfil de políticas públicas voltado para prevenção através do cuidado integral que não pode prescindir da diminuição das iniquidades sociais (MARCHIONI, FISBERG, 2009; MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009; WHO, 2003).

Definir as causas da DCNT torna-se uma tarefa desafiadora, pois estas doenças são multicausais. Contudo, são reconhecidos os fatores de risco (FR) não controláveis como sexo, idade e herança genética. Outros com a possibilidade de serem modificados, pois são advindos de comportamentos adquiridos durante a vida tais como, inatividade física, alimentação não saudável e uso abusivo de álcool. Também, outros, grandes FR, globalmente aceitos, são a hipertensão arterial, altos níveis de glicose sanguínea, e sobrepeso e obesidade (BRASIL, 2011; LAMARÃO, NAVARRO, 2007; MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009).

Um estudo realizado em 2006, sobre fatores de risco e proteção para DCNT por inquérito telefônico – VIGITEL, nas 26 capitais e no Distrito Federal do Brasil, mostra alguns FR que estão presentes na vida da população. Tanto para homens como para mulheres, os FR apontados foram o hábito de fumar, o excesso de peso, o consumo de carne ou frango com gordura aparente, sedentarismo e consumo abusivo de bebida alcoólica. Quanto aos fatores de proteção os homens são mais ativos no lazer, enquanto as mulheres têm um consumo mais regular e também mais adequado de frutas, legumes e verduras (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009).

A Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) tem como um de seus objetivos específicos *“prevenir fatores determinantes e/ou condicionantes de doenças e agravos à saúde”* e dentro das várias ações propostas para cumprir com estes e outros objetivos tem-se a alimentação saudável, a prática corporal/ atividade física, a prevenção e controle do tabagismo, a redução da morbimortalidade em decorrência do uso abusivo de álcool e outras drogas, buscando redirecionar o modelo de assistência à saúde como uma maneira de ampliar e possibilitar uma melhor qualidade de vida para a população (BRASIL, 2006).

HIPERTENSÃO

As VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão definem a hipertensão arterial sistêmica como *“uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA), associa-se freqüentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos alvos (coração, encéfalo, rins e*

vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas, com conseqüente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais” (VI DBHA, 2010).

Vários mecanismos estão envolvidos com o controle e a manutenção da PA. Eles regulam o calibre, a reatividade vascular, a distribuição dos fluidos dentro e fora dos vasos e o débito cardíaco. São mecanismos pressores e depressores que numa complexa interação determinam o tônus vascular. Quando este equilíbrio é interrompido e apresenta uma superposição de fatores pressores, instala-se a hipertensão primária (MARCHIONI & FISBERG, 2009).

Segundo Houston (2005), a hipertensão é o resultado de reações genéticas e ambientais e a interação nutrientes/genes e a sua subsequente expressão genética, o estresse oxidativo e inflamação podem ter uma influência, positiva ou não, na biologia vascular dos seres humanos. Quando essas relações se dão de forma negativa provocando disfunções ao nível do endotélio e da musculatura vascular lisa, está iniciada e perpetuada a HAS. Portanto, os macro e micronutrientes são essenciais, na verdade cruciais, para a regulação da pressão sanguínea e para os danos posteriores aos órgãos alvos. Esse autor expressa de uma maneira muito contundente essas relações quando diz que *“nosso estilo de vida e nossas escolhas alimentares influenciarão nossa saúde física e mental e por último, nosso destino”* (HOUSTON, 2005).

A HAS é diagnosticada pela aferição dos níveis da pressão arterial (PA), sendo este diagnóstico confirmado quando estes níveis são elevados. Essa medição é feita por aparelhos que devem ser devidamente calibrados e validados. Vários procedimentos devem ser seguidos para que a medida da PA seja realizada adequadamente. O documento que contém as VI Diretrizes Brasileiras

de Hipertensão, de 2010, apresenta a classificação da PA de acordo com a medida causal (Tabela 1).

A hipertensão é um grande desafio de saúde pública em todo o mundo, pois além de sua alta prevalência, é responsável pelo aumento do risco para doenças cardiovasculares e renais. Afeta um terço da população mundial sendo sua prevalência maior em países de baixo e médio desenvolvimento econômico. Além dessa alta prevalência, a HAS tem alta incidência principalmente entre indivíduos considerados pré- hipertensos. Outro problema é que ela é de difícil controle. (BARBOSA, SILVA, SANTOS, MONTEIRO, BARBOSA, BARBOSA *et al.*, 2008; MAGALHÃES, BRANDÃO, POZZAM, CAMPANA, FONSECA *et al.*, 2010; FUCHS & FUCHS, 2011).

No Brasil, a HAS acomete mais de 30% da população adulta e mais de 50% da população idosa. Cerca de 70% a 89% desses hipertensos não conseguem manter os níveis pressóricos sob controle. A maior razão para esse controle inadequado é a falta de adesão ao tratamento, pois somente 22% conseguem seguir todas as orientações. Deve-se levar ainda em consideração que uma parcela significativa desses indivíduos desconhece a sua condição de hipertenso (MAGALHÃES, BRANDÃO, POZZAM, CAMPANA, FONSECA *et al.*, 2010; GOMES, SILVA, SANTOS, 2010; HOEPFNER & FRANCO, 2010). Isto configura um quadro epidemiológico bastante grave, exacerbado pelas *“desigualdades sociais, as diferenças de acesso aos bens e aos serviços, a baixa escolaridade e às desigualdades de acesso à formação.”* (BRASIL, 2011)

Os fatores de risco modificáveis para a HAS são a alimentação não saudável, alto consumo de sódio, baixa ingestão de potássio, sobrepeso e obesidade, ingestão abusiva de álcool, sedentarismo, tabagismo e estresse

(MAGALHÃES, BRANDÃO, POZZAM, CAMPANA, FONSECA *et al.*, 2010). Os níveis de atividade física no lazer da população brasileira ainda são muito baixos (15%). Reduzido consumo de cinco porções de frutas e hortaliças em cinco dias ou mais por semana, pois somente 18,2% da população atingem uma ingestão adequada. Prevalências de 48% e 14% agravadas pela ingestão de alimentos com alto teor de gordura (34%) e o consumo de refrigerantes em cinco ou mais dias por semana (28%), são responsáveis em grande parte, pela epidemia de sobrepeso e obesidade e pela elevada prevalência de hipertensão arterial. Cerca de 6 milhões de pessoas morrem a cada ano pelo uso de tabaco, seja fumante ativo ou passivo. O uso nocivo do álcool mata a cada ano 2,3 milhões de pessoas, o que corresponde a 3,8% de todas as mortes do mundo (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009).

Diante do quadro apresentado e da grande carga representada pelos percentuais de vidas ceifadas, muitas vezes precocemente, o país por meio do plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011- 2022, do Ministério da Saúde (MS), se preparam para enfrentar nos próximos dez anos as DCNT. A maioria das metas propostas por este plano poderá vir a ter um impacto sobre a HAS enquanto um problema de saúde pública. São elas:

- ✓ *Reduzir a taxa de mortalidade prematura (< 70 anos) por DCNT em 2% ao ano;*
- ✓ *Reduzir a prevalência de obesidade em crianças;*
- ✓ *Reduzir a prevalência de obesidade em adolescentes;*
- ✓ *Deter o crescimento de obesidade em adultos;*

- ✓ *Reduzir a prevalência de consumo nocivo de álcool;*
- ✓ *Aumentar a prevalência de atividade física no lazer;*
- ✓ *Aumentar o consumo de frutas e hortaliças;*
- ✓ *Reduzir o consumo médio de sal;*
- ✓ *Reduzir a prevalência de tabagismo (BRASIL, 2011).*

TRANSIÇÃO NUTRICIONAL

O Brasil, nas últimas décadas, tem passado por uma grande mudança no seu perfil de adoecimento e mortalidade. Essa transformação é resultado dos processos de transição demográfica, epidemiológica e nutricional (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009).

À luz da transição demográfica e epidemiológica, faz-se necessário conhecer como se processou a transição nutricional para entender a transformação dos padrões alimentares brasileiros, ocorridos ao longo de praticamente quatro décadas, que por sua vez tem um impacto no perfil epidemiológico do país.

A transição demográfica ocorre por conta da modificação de alguns fatores como redução da mortalidade precoce, redução das taxas de fecundidade, aumento da expectativa de vida ao nascer e um incremento da população idosa. A redução da mortalidade aconteceu devido a melhoria das condições sanitárias, do progresso tecnológico e, do controle das doenças infecto-contagiosas. A ocorrência desses fenômenos culmina com o aumento da população idosa de

6,1% para 8,6% entre 1980 a 2000 e a redução da proporção de menores de 15 anos de 38,2% para 29,6% no mesmo período. Fundamentalmente, a transição demográfica expressa o envelhecimento da população brasileira que numa projeção atingirá seu ápice em torno de 2025 (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009; BRASIL, 2009).

O processo de transição epidemiológica expressa a mudança ocorrida nos padrões de morbi-mortalidade de população brasileira. Este processo está sendo vivenciado e se caracteriza pela redução das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) e o aumento das DCNT. Estudos realizados nas capitais brasileiras mostram que entre as décadas de 1930 de 1990 as mortes por DCNT aumentaram mais de três vezes (MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA FERNANDES, 2009; BRASIL, 2009). Essa mudança está ligada ao estilo de vida urbano-industrial (FUCHS & FUCHS, 2010).

A transição nutricional que ocorre ao mesmo tempo ou posteriormente a transição demográfica e epidemiológica, é caracterizada tanto pela alteração na estrutura da dieta como pela composição corporal dos indivíduos (FUCHS & FUCHS, 2010).

A transição demográfica está ligada a processos que desvendam períodos de mudanças na história da humanidade. Mudanças estas, que recontam a relação entre os homens, os alimentos, o ambiente físico, econômico e social de cada coletividade. Alguns estágios já foram identificados dentro desse processo, sendo eles:

- A busca por alimentos: o homem, um coletor de comida (lavrador, caçador, pescador) um extrativista, cujo padrão dietético é caracterizado por grandes quantidades de carboidratos, fibras e baixo conteúdo de gordura.

Uma sociedade com um alto nível de atividade física e praticamente sem obesidade.

- Escassez de alimentos (fome): A dieta, nesse período, é escassa e pouco variada, caracterizando a fome crônica. Nesta fase, acentua-se a diferença entre os aspectos quantitativos e qualitativos da dieta do rico e do pobre. As mudanças de atividades físicas ocorrem.
- Recuo da escassez de alimentos (redução da fome): aumenta o consumo de vegetais, frutas, proteínas animais, mas a proporção de carboidratos na dieta continua reduzida e um grande percentual de indivíduos continua com fome. A atividade física é bastante reduzida. O sedentarismo já está caracterizado.
- DCNT relacionadas com a alimentação: a dieta adotada é caracterizada por alto teor de gorduras totais, colesterol, carboidratos refinados, baixo teor de fibras. Junto a essas modificações alimentares há um notável aumento do sedentarismo. Esse é um padrão característico de sociedades ricas, mas também atinge parcelas de populações subdesenvolvidas com o aumento contínuo de obesidade e de acometimento de DCNT que atinge altas prevalências.
- Mudanças comportamentais: A preocupação gerada pelo adoecimento a busca por uma vida mais saudável leva a um interesse por uma dieta mais saudável e um aumento de atividade física. Nesta fase as políticas governamentais são importantes para garantir um envelhecimento acompanhado por uma boa qualidade de vida (BRASIL, 2009; FUCHS & FUCHS, 2010)

As transições demográficas, nutricional e epidemiológica representam um contexto sistêmico, interligado e dinâmico que é traduzido na sociedade pelo envelhecimento da população, a mudança no padrão dietético e no perfil de adoecimento e morte da população. Esse processo, como já foi colocado anteriormente, impõe o desencadeamento de intervenções que sejam comuns as iniciativas públicas e privadas, com ações articuladas que estimulem e promovam a adoção de um estilo de vida mais saudável.

PADRÃO DE CONSUMO ALIMENTAR

A partir da década de 1970 foram efetuados no Brasil inquéritos nacionais (Tabela 2), que resultaram em estudos que continham além de outras informações dados antropométricos de consumo alimentar, despesas familiares, dados de saúde da mulher e da criança e outros mais. Na verdade por meio desses estudos pode-se acompanhar o processo de transição nutricional no que diz respeito as mudanças de consumo alimentar e composição corporal da população brasileira (FUCHS & FUCHS, 2010)

A leitura dos dados fornecidos pelos inquéritos nacionais deve ser feito dentro do contexto temporal em que eles foram gerados para quem na interpretação dos mesmos sejam levados em conta os fenômenos socioeconômicos, culturais (FUCHS & FUCHS, 2010).

As mudanças da composição corporal que marcaram o processo de transição nutricional levando a um quadro onde a presença das DCNT tornaram-se dominantes, apresentaram algumas características tais como redução de déficit de peso em crianças menores de 5 anos, sendo no nordeste a redução

mais significativa (24,9% para 2,2%). Nessa análise de declínio de prevalência os dados mais contundentes estavam nos inquéritos de 74 - 75 e 89. Entre os adolescentes houve um aumento da prevalência de excesso de peso. A prevalência maior ocorreu nos intervalos de 1974 (ENDEF) e 1989 (PNSN). Na população adulta a prevalência de sobrepeso em 1974 era de 23,6% e entre 2003-2004 aumentou para 41,3% (PNDS), 2006 (FUCHS & FUCHS, 2010; GIMENO & FERREIRA, 2007; BRASIL, 2009).

Alguns fatores foram responsáveis pelo aumento de sobrepeso e obesidade em nível populacional, tais como a redução dos níveis de atividade física, as mudanças no padrão alimentar da população do Brasil, acesso a alimentos muito calóricos, principalmente a população de baixa renda, aumento do consumo de alimentos industrializados, alimentação realizada fora de casa, redução do tamanho das famílias (FUCHS & FUCHS, 2010; GIMENO & FERREIRA, 2007).

Ficou evidente, a partir da análise da série de estudos, que constituiu um período de três décadas, as tendências de consumo da população. As mudanças foram caracterizadas pelo aumento do consumo entre 74 e 75 e entre 2002 e 2003 pelo aumento de carne bovina (22%), frango (mais de 100%), embutidos (300%), leite e derivados (36%), óleos e gorduras vegetais (16%), biscoitos (400%) e refeições prontas (80%), refrigerantes (400%) (FUCHS & FUCHS, 2010, GIMENO & FERREIRA, 2007).

Outros alimentos mostram seu consumo reduzido a exemplo do arroz (23%), feijão em outras leguminosas (30%), raízes e tubérculos (30%), ovos (84%). As frutas, verduras e legumes tem sido consumidos sempre abaixo da

recomendação de 6 a 7% do total das calorias totais (FUCHS & FUCHS, 2010; GIMENO & FERREIRA, 2007).

Nos últimos trinta anos, portanto, a dieta padrão brasileira tem apresentado a redução de consumo de alimentos tradicionais como feijão e arroz, o aumento de alimentos industrializados na dieta, aumento também de açúcar refinado e refrigerantes, aumento da ingestão de gorduras saturadas e cada vez mais a tendência de comer fora de casa e o consumo insuficiente de FVL. Esse padrão de consumo é um fator de risco para as DCNT e obesidade pois é uma dieta altamente calórica e pobre em micronutrientes e fibras.

FRUTAS, VEGETAIS E LEGUMES (FVL)

Como já foi enfatizado nesta revisão, as tendências evidenciadas no padrão de consumo dietético do povo brasileiro, que vem se consolidando nos últimos 30 anos, faz com que o mesmo se torne um perpetuador da alta prevalência das DCNT. Inúmeros estudos evidenciam o papel preventivo da alimentação, destacando-a como um fator essencial para a prevenção, desde que seja adequada. (MALACHIAS, 2010)

No caso específico da HAS, existem fortes evidências, do efeito positivo de medidas voltadas para o uso de uma alimentação saudável (MALACHIAS, 2010; HOUSTON, 2005; MARCONDELLI, MARAGON, SCHMITZ, 2004; BRASIL, 2011; MALTA, MOURA, SOUZA, ROCHA, FERNANDES, 2009).

O Dietary Approches to Stop Hypestension (DASH), resultado de estudos realizados nos Estados Unidos e conhecida como Dieta Dash tem promovido um importante impacto na redução da PA. É um padrão dietético que tem como

objetivo fornecer uma dieta rica em frutas, hortaliças, fibras, grãos integrais e laticínios com baixos teores de gordura. A eficiência desse padrão alimentar é atribuído a ingestão adequada de potássio (K), magnésio (Mg) e cálcio (Ca), nutrientes com papéis importantes na prevenção das HAS (GIMENO & FERREIRA, 2010; VDBHA, 2010; MALACHIAS, 2010; CHUN, FLOEGEL, CHUNG, CHUNG, SONG, 2009).

Dentre os vários problemas detectados no padrão de consumo alimentar da população brasileira, um deles é o baixo consumo de FVL. A dieta DASH é uma evidência, junto com outros estudos, do importante papel que este grupo de alimentos exercem sobre a redução da PA (BRASIL, 2009; FUCHS &, 2010; VDBHA, 2010; CARVALHO, MACHADO, MORETTI, FONSECA, 2006).

Não existem muitos dados sobre o consumo de FVL no Brasil, a última POF (2002-2003) constata uma ingestão insuficiente desses alimentos. A OMS preconiza a ingestão de 5 porções diárias (400g) e essa recomendação, segundo Jaime & Monteiro, só é seguida por apenas 13% dos brasileiros. (JAIME & MONTEIRO, 2005; PALMA, BARBIERI, DAMIÃO, POLETTO, CHAIM, GIMENO *et al.*, 2009)

Considerando a importância da mudança de hábitos alimentares e que estes hábitos são envoltos pelas estruturas culturais, sociais e políticas é necessário que haja um esforço concentrado para que as políticas voltadas para o consumo de FVL sejam implantadas e implementadas servindo de estímulo ao consumo desses alimentos e de orientação e apoio aos programas de educação em saúde com ênfase na educação nutricional (NEUTZILING, ROMBALDI, AZEVEDO, HALLAL, 2009).

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRIs)

Numa história mais recente, em 1994, o Food Nutrition Board, com o apoio dos governos do Canadá e Estados Unidos, resolveu desenvolver e implementar uma metodologia capaz de mudar o paradigma das recomendações dietéticas até então implementadas. O propósito seria de substituir as até então usadas, RDA e RNI, pois a simples atualização não seria mais prudente já que muitas informações novas em relação à toxicologia, química e questões nutricionais precisavam ser analisadas antes de se manter ou estabelecer recomendações (IOM, 2006; AMAYA – FARFÁN, DOMENE PADOVANI, 2001).

Em contraste com as antigas RDAs que davam apenas um simples valor para cada nutriente, as novas Reference Dietary Intakes (DRIs), publicadas em 1997, apresentavam quatro valores de referência, onde apenas uma, a RDA, se mantinha, mas, com um novo método embasando-a. As DRIs são um conjunto de referência de valores e são baseadas em fundamentação científica sobre a relação entre a ingestão de nutrientes e indicadores de adequação, aparentemente saudáveis (IOM, 2006; PADOVANI, AMAYA-FARFÁN, COLUGNATI, DOMENE, 2006).

As DRIs, ou Ingestão Alimentar de Referência, são compostos de quatro valores de referência de ingestão de nutrientes que têm como objetivo planejar e avaliar dietas para pessoas saudáveis. Esses quatro valores são:

- Necessidade Média Estimada (Estimated Average Requirement/ EAR): é um valor de ingestão diária de um nutriente que se estima que seja o necessário para suprir as necessidades de metade (50%) de indivíduos saudáveis de um grupo homogêneo em termos de gênero e estágio de vida.

- Ingestão Dietética Recomendada (Recommended Dietary Allowance/ RDA): é o nível de ingestão diária que é o suficiente para atender as necessidades de um determinado nutriente de praticamente todas (97 a 98%) as pessoas do mesmo gênero e estágio de vida.
- Ingestão adequada (Adequate Intake/ AI): é utilizado quando não se tem a RDA estabelecida para o nutriente em questão, por falta de informações suficientes. Essa recomendação para a ingestão adequada é ainda baseada em aproximações ou estimativas de um nutriente para um grupo de pessoas do mesmo gênero e estágio de vida. Pode-se dizer que é um valor prévio ao RDA.
- Limite superior de ingestão (Tolerable upper intake level/ UL): é o valor mais alto de ingestão diária e continuada de um nutriente e que pelo menos aparentemente não oferece nenhum efeito adverso em quase todos indivíduos do mesmo gênero e estágio de vida. Se a ingestão de um determinado nutriente for aumentando para além do UL, o risco potencial para surgirem os efeitos adversos também aumentam (ILSI/ISBAN, 2001; COZZOLINO, 2007; IOM, 2006; AMAYA-FARFÁN, DOMENE, PADOVANI, 2001).

Quando se avaliar a dieta em um grupo, o objeto desta avaliação é conhecer a proporção dos indivíduos que apresenta a ingestão de um determinado nutriente, abaixo ou acima de um determinado critério. Para se atingir esse objetivo deve-se estimar a prevalência de inadequação de consumo dos nutrientes, que é a proporção de indivíduos com o consumo mais baixo. (ILSI/SBAN, 2001).

Para se estimar a prevalência de inadequação de indivíduos, compara-se a distribuição da ingestão habitual e a das necessidades. A DRIs apropriada para isto é a EAR. Para se determinar essa prevalência pode-se usar o método probabilístico ou o método da EAR como ponto de corte. Este segundo método é mais simples de ser trabalhado (ILSI/SBAN, 2001; SLATER, MARCHIONI, FISBERG, 2004).

Beaton propôs o EAR como ponto de corte que “parte da premissa de que a distribuição das necessidades é simétrica, porém não necessita das informações da necessidade, só da variância da ingestão”. Para se utilizar este método é necessário que o nutriente tenha sua EAR estimada e que se conheça a distribuição da ingestão habitual da população estudada. (ILSI/SBAN, 2001; SLATER, MARCHIONI, FISBERG, 2004).

Então, para se trabalhar com o método EAR como ponto de corte é preciso que certas premissas sejam seguidas:

- *Independência dos valores de necessidades e ingestão de nutrientes;*
- *Simetria da distribuição das necessidades em torno da EAR;*
- *Conhecer a ingestão média do grupo;*
- *Variância da ingestão maior que as das necessidades uma vez que as necessidades são estabelecidas por um determinado estilo de vida e gênero;*
- *Conhecer a variância intrapessoal e interpessoal da ingestão (ILSI/SBAN, 2001; SLATER, MARCHIONI, FISBERG, 2004; COSTA, TAKEYAMA, VOICI, SLATER, SILVA, 2008).*

Para se conhecer a dieta habitual a fim de se estimar a inadequação de consumo é imprescindível que se determine as quantidades habituais consumidas

pelos indivíduos, utilizando-se o inquérito recordatório de 24h. É necessário que se colete esses dados pelo menos duas vezes em no mínimo 20% da população estudada para que a variabilidade intrapessoal (variabilidade de consumo entre mesma pessoa). A aplicação de métodos estatísticos possibilita remover a variabilidade do dia-a-dia. A variabilidade interpessoal (variabilidade de consumo entre as pessoas), contudo, será refletida na distribuição (ILSI/SBAN, 2006; SLATER, MARCHIONI, FISBERG, 2004; COSTA, TAKEYAMA, VOCI, SLATER, SILVA, 2008).

Quando se comparar as médias de ingestão com a RDA, mesmo que estas médias sejam iguais ou excedam a RDA, ainda assim, uma proporção da população pode ter uma ingestão inadequada do nutriente. Quando o nutriente só tem a sua AI determinada não é possível fazer a estimativa da prevalência de inadequação do nutriente no grupo estimado (SLATER, MARCHIONI, FISBERG, 2004; ILSI/SBAN, 2006)

As informações fornecidas pelo uso dos valores das DRI's são importantes para o planejamento de políticas e ações de saúde, como forma de prevenir agravos à saúde através de uma alimentação saudável.

MICRONUTRIENTES E HIPERTENSÃO

VITAMINA C

A vitamina C ou ácido ascórbico é também conhecida como a vitamina antiescorbútica, pois a deficiência severa desse nutriente leva a uma doença

clássica conhecida como escorbuto (SILVA & COZZOLINO, 2007; IOM, 2006; ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI, 2000).

O ácido ascórbico é essencial para a saúde do ser humano e como o homem e outros primatas, cobaias e algumas espécies de morcegos não são capazes de sintetizar este ácido, faz-se necessário a ingestão dietética da vitamina C para prevenir o surgimento de doenças (SILVA & COZZOLINO, 2007; LEVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009; ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI, *et al.* 2000).

Vários processos biológicos têm a vitamina C como participante, como por exemplo, a formação de colágeno síntese de corticosteróides, síntese dos ácidos biliares, ela é um cofator enzimático, é necessária para o metabolismo de vários aminoácidos, aumenta a absorção de ferro na cicatrização, fraturas, em hemorragias e sangramentos gengivais. Parece ter um papel protetor durante a resposta imune. As propriedades da vitamina C também são importantes para a formação adequada do tecido ósseo, do tecido cartilaginoso, da dentina, dos tendões. Está positivamente correlacionada em pequenas reduções de colesterol total, glicéridos totais, e LDL e com aumento de HDL. Há relatos de que a vitamina C regule a transcrição de genes ou a estabilização do mRNA. Existem evidências ligando a alta ingestão dessa vitamina e concentração elevada no plasma como uma forma de se evitar cânceres e doenças cardiovasculares. Descobertas ainda não totalmente esclarecidas evidenciam que a vitamina C ainda tem outras funções a serem desvendadas (ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI., 2000; IOM, 2006; SILVA & COZZOLINO, 2007; LEVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009; HOUSTON, 2005).

Devido ao aumento do interesse pelos nutrientes antioxidantes, a importância da vitamina C só tem crescido, já que a mesma age como um antioxidante varredor pelo seu alto potencial redox. É essencial na proteção contra estresse oxidativo e degeneração celular, fazendo parte da primeira linha de defesa do organismo (ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI *et al.*, 2000; IOM, 2006; SILVA & COZZOLINO, 2007; LEVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009).

A vitamina C é responsável por vários mecanismos benéficos nos casos de hipertensão e outras doenças cardiovasculares, tais como o aumento da vasodilatação arterial e a diminuição da pressão sanguínea, o seu papel como antioxidante, sua capacidade em reciclar a vitamina C, reduz os lipídios (aumenta o HDL), aumenta o GMP cíclico, ativa os músculos lisos dos vasos como também os canais de potássio (LEVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009; HOUSTON, 2005).

Vitaminas e minerais antioxidantes de fontes variáveis conferem um maior poder anti-hipertensivo, do que se consumidos isoladamente. Contudo, a vitamina C, mesmo sozinha, tem demonstrado ter um papel significativo na redução da pressão arterial (HOUSTON, 2005).

Quase todos os estudos e revisões realizados são unânimes em evidências que o ascorbato plasmático é inversamente correlacionado com a pressão sanguínea, tanto em indivíduos hipertensos, como em normotensos (HOUSTON).

A vitamina C interage com nutrientes e substâncias da dieta. Facilitar a absorção do ferro não-heme quando presente nas refeições. O excesso de vitamina C pode reduzir a absorção da vitamina B12 e do cobre (ION, 2006; SILVA & COZZOLINO, 2007).

As espécies não programadas para produzir sua própria vitamina C, precisam obtê-la por meio da dieta. O ascorbato é encontrado essencialmente nos alimentos de origem vegetal, tais como frutas cítricas, acerola, caju, goiaba, manga, tomate e vegetais crus. Os produtos de origem animal contêm pouca vitamina C enquanto os grãos não possuem (ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI *et al.*, 2000; IOM, 2006; SILVA & COZZOLINO, 2007; LAVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009). A partir de evidências o Departamento de Agricultura e o Instituto Nacional de Câncer dos Estados Unidos recomendam o consumo de pelo menos cinco porções de frutas e vegetais por dia (LAVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009).

A vitamina C é extremamente lábil, e isto pode afetar a concentração desse nutriente em alimentos vegetais nas diferentes estações do ano, no grau de maturação, no transporte, na estocagem, no tempo de prateleira e no tipo de cocção. Preferencialmente os alimentos ricos em vitamina C devem ser ingeridos crus pois como essa vitamina é muito solúvel em água a sua perda é grande durante o cozimento, tornando sua disponibilidade diminuída (SILVA & COZZOLINO, 2007; ARANHA, BARROS, MOURA, GONÇALVES, BARROS, METRI, *et al.*, 2000; LAVINE, KATZ, PADAYATTY, 2009).

Os níveis de reservas corporais e teciduais de vitamina C que são suficientes para garantir uma proteção antioxidante é o ponto que determina o requerimento dessa vitamina. Essas necessidades são estabelecidas a partir dos estágios de vida (IOM, 2006).

VITAMINA B₆ (PIRIDOXINA)

As evidências de um fator nutricional que era solúvel em água, foi identificado em 1934. Foi identificado como vitamina B₆ posteriormente. Desde esta época, o entendimento sobre suas propriedades e funções metabólicas, têm evoluído consideravelmente. Outra nomenclatura para esta substância é piridoxina (MACKEY, DAVIS, GREGORY, 2009)

A vitamina B₆ age como uma coenzima em mais de 100 reações enzimáticas envolvidas no metabolismo de aminoácidos, carboidratos, neurotransmissores e lipídios. Seus compostos metabolicamente ativos são o piridoxal fosfato (PLP) e a piridoxamina 5' fosfato PMP (COMINETTI & COZZOLINO, 2009).

Estudo em ratos hipertensos com deficiência de vitamina B₆ receberam uma dose de piridoxina de 10mg/kg, dentro de 24 horas a pressão arterial foi seduzida de 143 para 119 mmHg. A vitamina B₆, segundo estudos, parece apresentar vários efeitos antihipertensivos (HOUSTON, 2005).

Os sinais e sintomas da deficiência da vitamina B₆ são dermatite seborreica, anemia microcítica, convulsões, depressão e confusão. Causa anormalidades na metabolismo do triptófano e da metionina. A deficiência da vitamina B₆ é rara (ION, 2006; COMINETTI & COZZOLINO, 2009).

A vitamina B₆ é bem distribuída nos alimentos e a flora bacteriana intestinal sintetiza grandes quantidades dessas vitaminas que parecem ser absorvidas e estarem disponíveis (COMINETTI & COZZOLINO, 2009).

VITAMINA B₁₂ (COBALAMINA)

Addison, em 1949, referiu-se a pacientes que apresentavam uma anemia que era acompanhada por apatia e fadiga e uma série de outros sintomas. Esse relatório foi o primeiro sobre a doença que mais tarde foi chamada de anemia perniciosa. Atualmente este nome não faz mais sentido pois a doença se trata facilmente e a anemia pode ser a menos importante característica da deficiência dessa vitamina (CARMEL, 2009).

Essa vitamina também é chamada de cobalamina e a sua deficiência acarreta em anemia megaloblástica e neuropatia. Baixos níveis da vitamina B₁₂ também provoca o aumento da homocisteína, que contribui para o desenvolvimento de ateromas. Porque a cobalamina é uma coenzima de uma reação que converte homocisteína em metionina por uma reação separada do metabolismo de certos ácidos graxos e aminoácidos (IOM, 2006).

Se também ela não for transformada em hidroxicobalamina pode exercer uma ação antivitaminica que pode causar danos neurológicos e intoxicação clínica (MAFRA & COZZOLINO, 2007).

Alimentos de origem animal são as únicas fontes naturais de vitamina B₁₂, tal como produtos lácteos, carne, fígado, ovos, que adquirem a vitamina por intermédio de bactérias.

FOLATO

O folato é um termo genérico para denominar todos os compostos que têm atividades correspondentes ao cálcio pteroilglutâmico. O ácido fólico age como coenzima em várias reações de transferência de carbono para que ocorra a biosíntese de nucleotídios que são essenciais para a síntese de DNA e RNA.

Folato e vitamina B₁₂ são metabolicamente relacionados (MAFRA & COZZOLINO, 2007).

Está comprovado que a deficiência de folato na gestação pode levar a problemas de má-formação como a espinha bífida e outros defeitos do tubo neural. Também pode causar anemia megaloblástica, pois libera para a circulação eritrócitos imaturos pois libera para a circulação na medula óssea (MAFRA & COZZOLINO, 2007). As gestantes cadastradas no pré-natal recebem suplementação de ácido fólico (BRASIL, 2009).

Evidências científicas, consideradas emergentes associam a ingestão adequada de ácido fólico com a redução do risco de aterosclerose e doenças do coração (MAFRA & COZZOLINO, 2007).

Dietas ricas em vegetais aumentam as concentrações de folato nos eritrócitos e no plasma. Outras boas fontes de ácido fólico são grãos, feijão, brócolis, espinafre, lentilhas, laranja, abacate. Fígado bovino e gemas de ovos também contêm folato. Numa dieta com leite o folato é mais bem absorvido (MAFRA & COZZOLINO, 2007).

No Brasil, é obrigatória a adição de folato nas farinhas de trigo e de milho. Esta é uma medida de saúde pública, pois além de evitar má formação, reduz os níveis de homocisteína, prevenindo a hipertensão e doenças cardiovasculares (MAFRA & COZZOLINO, 2007).

VITAMINA E

A história da vitamina E começa com a descrição de Evans e Bishop em 1922 sobre sua deficiência. Em 1936, Evans e seus colaboradores isolaram um

fator do germe de trigo com atividade biológica da vitamina e o chamaram de α -tocoferol. Essas observações constituíram a base para a determinação da atividade biológica dessa vitamina. Pelo seu papel como antioxidante a vitamina E tem sido alvo de especulação mercadológica (TRABER, 2010).

A vitamina E é muito singular pois sua deficiência é descrita a partir de uma sintomatologia bastante diversa o que confunde a sua função em seres humanos. Contudo, sua principal função é de antioxidante. A partir de uma cadeia de antioxidantes e enzimas antioxidantes o α -tocoferol tem o seu estado não-oxidativo e está sempre pronto para interceptar e seqüestrar radicais. Portanto a vitamina E é o principal antioxidante da membrana celular, capaz de inibir a ação dos radicais livres (TRABER, 2010; COZZOLINO, 2007).

Se a vitamina E tem um efeito antihipertensivo é provavelmente pequeno, contudo a vitamina E melhora a disfunção endotelial através de vários mecanismos que podem também melhorar a saúde vascular reduzindo os danos vasculares e os agravos aos órgãos-alvo (HOUSTON, 2005).

Alguns fatores dietéticos são apontados como redutores da biodisponibilidade da vitamina E. O aumento da ingestão de lipídios insaturados, principalmente os ácidos graxos poliinsaturados (PUFAS) depletam a vitamina E manterem sua estabilidade oxidativa. Também um alto consumo de vitamina A, farelo de trigo e pectina. Em fumantes, as quantidades de antioxidantes, especificamente a vitamina E, está diminuída nos tecidos arteriais de fumantes, por causa do elevado estresse oxidativo (MOURÃO, SALES, COELHO, PINHEIRO-SANTANA, 2005).

A deficiência de vitamina E nos seres humanos é muito rara. Se houver uma deficiência genética na apolipoproteína-B ou na proteína transportadora de α -

tocoferol (α -TPP) causa uma síndrome com graves comprometimentos neurológicos e retardo mental (COZZOLINO, 2007).

Os alimentos que contêm maiores concentrações de vitamina E são óleos vegetais e cereais integrais (COZZOLINO, 2007).

CÁLCIO

O cálcio tem um papel estrutural nos mamíferos superiores sendo responsável pela resistência e dureza dos ossos e dentes. Mais de 99% do cálcio total corporal é encontrado nessas estruturas. O cálcio tem envolvimento também com as funções vascular, neuromuscular e glandular do corpo (WEAVER & HEANEY, 2009; IOM, 2006).

Algumas substâncias afetam o cálcio, tal como cafeína, magnésio, fósforo, proteína, sódio seja impedindo a absorção ou aumentando a excreção. Por sua vez o cálcio afeta o ferro, o magnésio, o fósforo e o zinco (IOM, 2006).

O ácido oxálico é o inibidor mais potente do cálcio e alimentos como espinafre, batata doce e feijão são ricos neste ácido. O ácido fítico está presente no feijão cru, sementes, castanhas, cereais e soja. Muitos nutrientes e constituintes dos alimentos podem afetar a homeostase do cálcio (SILVA & COZZOLINO, 2007; AMORIM & TIRAPEGUI, 2008).

O cálcio no organismo está envolvido na manutenção da PA, conjuntamente com outros íons cálcio, sódio, magnésio e potássio, influenciando na pressão sanguínea e afetando o tônus muscular (SILVA & COZZOLINO, 2007; HOUSTON, 2005).

Muitos estudos têm investigado se há ligação entre a ingestão do cálcio e pressão sanguínea, ou se a ingestão de cálcio pode ser preventiva no desenvolvimento da hipertensão ou na redução da HAS. Estudos populacionais demonstram que há sim uma ligação entre hipertensão e cálcio, mas ensaios clínicos utilizando suplementação para pacientes hipertensos, não apresentou efeitos consistentes sobre a pressão sanguínea (SILVA & COZZOLINO, 2007; HPUSTON, 2005).

Os resultados, um tanto conflitantes sobre o impacto do cálcio na PA deve ser porque estes estudos apresentam vieses e são muito heterogêneos (GIMENO & FERREIRA, 2007). Outra consideração é que há diversos tipos de hipertensão. Cada paciente hipertenso tem diferentes proporções de sódio, de potássio, magnésio e cálcio e a pressão sanguínea responde de maneira diferente à ingestão de sal (HOUSTON, 2005; SILVA & COZZOLINO, 2007; AMORIM & TIRAPEGUI, 2008).

São fontes de cálcio, o leite e os vegetais de folha verde. Outros alimentos que complementam as necessidades de cálcio são frutas, grãos, carne, aves e peixes (SILVA & COZZOLINO, 2007)

COBRE

Hipócrates, desde 400 a.C já usava o cobre (Cu) no cuidado com seus pacientes. Era assim que medicava seus pacientes com problemas pulmonares. Já no século XX foram identificados dois distúrbios genéticos, a doença de Wilson, descrita em 1912, e a de Merkes, em 1962. A primeira recomendação

dietética foi estabelecida em 1980 (TURNLUND, 2009; PEDROSA & COZZOLINO, 1999).

O Cu é um componente de várias metaloenzimas com atividade oxidação e redução, como por exemplo, a cobre- zinco superóxido dismutase (PEDROSA & COZZOLINO, 2007).

Tríade de maior importância para o cobre na nutrição humana: envolvimento do Cu no metabolismo do esqueleto, no sistema imunológico e na prevenção das doenças, no sistema imunológico, e na prevenção das doenças cardiovasculares (PEDROSA & COZZOLINO, 2007).

A biodisponibilidade do Cu pode ser prejudicada durante o tratamento térmico pela formação de compostos de produtos de reação de Maillard (PEDROSA & COZZOLINO, 2007).

Fatores dietéticos podem alterar a biodisponibilidade do Cu. O zinco em excesso e suplementos de cálcio prejudicam a absorção do cobre. Alta ingestão de Fe pode afetar o estado nutricional relativo ao Fe. Em estudos com animais, dietas com alto teor de frutose aumentaram os sinais de deficiência em Cu (PEDROSA & COZZOLINO, 2007; PEDROSA & COZZOLINO, 1999).

O Cu está amplamente distribuído nos alimentos. Fígado, mexilhões, ostras, cereais integrais, nozes e chocolates. Se a água de beber passar por encanamento de Cu, esta água pode ser fonte de Cu (PEDROSA & COZZOLINO, 2007).

FERRO

O ferro (Fe) encontra relacionado com uma diversidade de funções, tanto que sua essencialidade é indiscutível. É um micronutriente bastante estudado pois como a sua insuficiência causa a anemia, um problema de saúde pública que desde os séculos XVIII e XIX já era visível, e que nos dias atuais assume proporções alarmantes quando 2 a 3 milhões de indivíduos no mundo são afetados por este problema. Principalmente nos mais jovens, a dívida cobrada pela deficiência de Fe é muito alta, pois reduz a capacidade de aprendizado, entre outras coisas (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007; WOOD & RONNENBERG, 2009).

As funções e os mecanismos dos quais o Fe participa são variados e complexos, tanto que nesta revisão serão tratadas só os aspectos que se relacionam com as benesses e prejuízos para a pressão arterial.

O ferro é componente de várias proteínas incluindo citocromas, mioglobina e hemoglobina que transporta o oxigênio através do corpo (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007).

Na hemoglobina e na mioglobina, o ferro está presente como ferro ferroso (Fe^{2+}), quando é oxidado para ferro férrico (Fe^{3+}) se transforma em metaemoglobina, não tendo mais a capacidade de transportar o oxigênio. Metaemoglobina pode ser reduzida voltando a sua forma Fe^{2+} ativa. Nos citocromas participa das reações de oxidação e redução como um carreador de elétrons, mantendo-se entre as formas Fe^{2+} e Fe^{3+} . Essa conversão é feita facilmente (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007). Segundo WOOD & RONNENBERG, 2009, *“na concentração de oxigênio constatada em condições fisiológicas, o ferro é encontrado principalmente na forma férrica oxidada mais estável. Inversamente, processos, biológicos importantes como transporte através*

da membrana, deposição de ferro em ferritina e síntese da ração heme, necessitam do ferro em seu estado ferroso reduzido. Isso conduz ao importante papel das Ferri- redutantes no metabolismo do ferro. As capacidades de oxirredução do ferro também pode ser base da toxicidade potencial... que leva a geração de radicais hidroxila (OH●) subsequente a formação de superóxido (O²⁻●) após a redução de 1 elétron de dioxigênio (O₂) pelo ferro ferroso. A hidroxila pode se ligar a proteínas, ácidos nucleicos e carboidratos e desencadear o processo de peroxidação lipídica em cadeia.” Isto é, o excesso de ferro pode causar danos aos tecidos pela geração de radicais livres derivados do possível excesso de ferro livre.

Mas também, o Fe participa de enzimas que são importantes para o organismo, como na catalase que age na redução do peróxido de hidrogênio (H₂O₂), principalmente quando este é formado em grande quantidade, na cadeia de inibição de radicais livres (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007).

O ferro mantém interações com outros nutrientes. Com a vitamina A, passam conjuntamente por deficiência em países em desenvolvimento. A deficiência de vitamina prejudica a mobilização de ferro das reservas tendo pouca influência na absorção do ferro. Estudos apontam para influência na absorção, sim. A vitamina C aumenta a biodisponibilidade do ferro não-heme e também influenciar no transporte e no armazenamento do ferro no organismo (IOM, 2006; GALAN, VERGNAUD, TZOULAK, BUYCK, BLACHER, CZERNICHOW, 2010).

O Cálcio inibe a absorção do ferro-heme e não-heme. A alta ingestão de ferro pode inibir a absorção do ferro não-heme (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007).

As carnes são as melhores fontes de ferro, por afetarem o ferro-heme que é mais biodisponível. Alimentos como espinafre, ostras, fígado, ervilha, legumes e carnes possuem uma maior densidade de ferro (mg/Kcal). (HENRIQUES & COZZOLINO, 2007).

MAGNÉSIO

O magnésio (Mg) envolvido em inúmeras reações biológicas fundamentais. A principal função do Mg é estabilizar a estrutura do ATP no músculo e em outros tecidos moles. Tem uma grande importância no metabolismo de Ca, K, P, Zn, Cu, Fe, Pb, Na, CD, HCR, acetil colina, óxido nítrico. Também tem um papel no controle de excitabilidade cardíaca do tônus vasomotor, da pressão sanguínea. É necessário para o transporte de potássio e a atividade do canal de cálcio. Relaxa o músculo vascular liso. (RUDE & SHILS, 2009; MAFRA & COZZOLINO, 2007)

Estudos epidemiológicos mostram que alta ingestão dietética de magnésio é capaz de reduzir a PA.

A ingestão de minerais variados através da dieta, tal como Mg, K, Ca é a mais efetiva do que o Mg atuando sozinho. O Mg compete com o Na por sítios de ligação nos músculos vasculares lisos e age como um bloqueador de canal de cálcio aumentando a prostaglandina E_1 e ligando de uma maneira interativa com o potássio (K) induzindo uma vasodilatação e a redução da pressão arterial. (HOUSTON, 2005)

Quando o magnésio está baixo, quantidades insuficientes de PGE_1 são formadas levando à vasoconstrição e a redução da pressão arterial. (HOUSTON, 2005)

Os alimentos ricos em magnésio são os vegetais folhosos verdes, grãos integrais e castanhas. Carnes e leite são intermediários e em geral os alimentos refinados têm o mais baixo conteúdo de magnésio.

POTÁSSIO

O sódio, potássio e cloro são três íons que exercem um papel importante na estabilidade da pressão osmótica e do equilíbrio hídrico e ácido – básico do organismo (OH & URIBARRI, 2009; TRAMONTE, 2007).

O potássio é necessário para que as células tenham suas funções preservadas. Alterações, mesmo que pequenas, na concentração do potássio extracelular podem afetar a relação potássio extra e intracelular e, portanto afetar a transmissão neural, a contração muscular e o tônus vascular (OH & URIBARRI, 2007; TRAMONTE, 2007).

Vários estudos epidemiológicos, observacionais e ensaios clínicos têm demonstrado uma redução significativa na PA com o aumento do potássio dietético. A magnitude da redução da PA com uma suplementação de potássio de 60 a 120 mEq/d é 44/2.5 mmHg em pacientes hipertensos e 18/1.0 mmHg em pacientes normotensos (HOUSTON, 2005).

Uma menor ingestão de potássio reduz a incidência de acidentes vascular cerebral independente da redução da PA. Traz melhoria para a estrutura e função da musculatura vascular lisa (HOUSTON, 2005).

O potássio dietético aumenta a excreção urinária do cloreto de sódio – (DRIs). A proporção entre sódio e potássio tem uma maior relação com a PA do que a ingesta isolada de uma das substâncias isoladas (IOM, 2006).

As fontes de potássio são essencialmente as frutas (bananas, laranjas e frutas secas, vegetais (tomate, brócolis, espinafre) e carne fresca (TRAMONTE, 2007).

SELÊNIO

Um dos marcos históricos para o selênio (Se) foi em 1979, quando na China, foi descoberta uma doença, que era específica em uma área na província de Keshan. O solo dessa região era pobre em selênio e a deficiência dessa substância trazia problemas cardíacos e ósseos. Esse fato abriu os olhos dos pesquisadores para a importância de se estudar mais profundamente o selênio (IOM, 2006; BURK & LEVANDER, 2008; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007).

Dentre as funções do selênio, a função antioxidante é o objeto deste estudo. O selênio enquanto antioxidante é responsável pelas quatro glutathionas peroxidases.

A primeira delas, a glutathione peroxidase citosólica, cataliza ou reduz peróxidos de hidrogênio e hidroperóxidos orgânicos livres que podem danificar até a estrutura do DNA (BURK & LEVANDER, 2009; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007).

A função da segunda delas, a glutathione fosfolipídio hidroperóxido é neutralizar a ação da oxidação provocada nas membranas celulares. Também bloqueia a peroxidação lipídica, sendo por isso que o Se é considerado preventivo da aterosclerose (BURK & LEVANDER, 2009; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007).

A terceira, a glutathiona peroxidase do plasma, serve de barreira para o sangue filtrado e proteger as células endoteliais do dano oxidativo (BURK & LEVANDER, 2009; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007).

A glutathiona peroxidase gastrintestinal tem um potencial antimutagênico dos hidroperóxidos e pode proteger o trato gastrintestinal e evitar o desenvolvimento de processos malignos (BURK & LEVANDER, 2009; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2007).

A principal fonte de selênio é a alimentar. A quantidade desse nutriente nos alimentos vai depender do solo onde foram cultivados. A castanha do Brasil é o alimento mais rico em selênio (GONZAGA, MARTENS, COZZOLINO, 2007; STRUNG, OLIVEIRA, VINAGRE, LIMA, COZZOLINO, MARANHÃO, 2008).

SÓDIO

O sódio (Na) é o elemento mais abundante no líquido extracelular do corpo e interage com outros eletrólitos, especialmente com o potássio para manter o equilíbrio hídrico no interior do organismo (OH & URIBARRI, 2009; TRAMONTE, 2007)

Juntamente com o cloro, o sódio forma o cloreto de sódio, que além de ser encontrado nos alimentos é o sal de cozinha que é adicionado na cocção e às vezes colocado na preparação já pronta. A ingestão não controlada do cloreto de sódio pode provocar o aumento da PA, fator de risco para as doenças cardiovasculares e renais. Existem pessoas que desenvolvem sensibilidade ao sal que consiste em ter a PA reduzida com a diminuição do uso do sal de cozinha ou aumentada se o sal for aumentado (TRAMONTE, 2007; OH & URIBARRI, 2009).

Estudos epidemiológicos e observacionais e ensaios clínicos controlados mostraram que o aumento na ingestão de sódio, aumenta conseqüentemente a PA. A ingestão de sódio em pacientes hipertensos, especialmente os sal-sensitivo, irão significativamente baixar a PA cuja redução é proporcional a severidade da restrição de sódio (HOUSTON, 2005).

Uma gradual redução de sódio em sódio em associação com uma alta ingestão de frutas e vegetais e de produtos lácteos desnatados com ingestão adequada de K, Ca e Mg e ingestão de fibra tem sido de grande efetividade em reduzir a PA (HOUSTON, 2005).

A evidência é bastante sugestiva de que a redução do sal na dieta reduz os danos dos órgãos-alvo (cérebro, coração, rins e vasculatura). Notadamente o equilíbrio do Na com outros nutrientes é importante não somente na redução e controle da pressão arterial mas também na diminuição de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares (TRAMONTE, 2007).

ZINCO

A descoberta do papel essencial do zinco (Zn) nos organismos vivos, como também a comprovação da deficiência deste mineral em seres humanos, tem levado a uma grande necessidade de estudá-lo. Hoje, seu papel biológico catalítico, estrutural e regulador são conhecidos, no entanto, as relações exatas dos mecanismos que dependem do Zn, ainda não foram esclarecidas por completo (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007; KING & COUSINS, 2009; IOM, 2006).

O Zn desenvolve diversas funções no organismo, tais como, proteção antioxidante, ação como cofator enzimático, sendo essencial para a atividade de mais de 300 enzimas, divisão celular, sendo crucial para o crescimento e desenvolvimento, espermatogênese, estabilização da transcrição gênica, estabilização das membranas celulares, estoque e liberação de insulina, metabolismo da vitamina A, metabolismo energético, resposta e regulação imune e síntese de proteína (KOURY & DONANGELO, 2003; IOM, 2006; YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007).

A deficiência em Zn constitui um problema de saúde pública, pois há uma generalização de consumo inadequado desse nutriente em todo o mundo (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007; KING & COUSINS, 2009). No Brasil, a tendência é a mesma, fato comprovado por meio de diversos estudos, em diferentes parcelas da população, que demonstram que os parâmetros bioquímicos encontrados revelaram, também, um estado de deficiência (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007).

A deficiência de zinco é atribuída a cinco fatores que atuam isoladamente ou não. São estes, a ingestão inadequada, o aumento das necessidades, a má-absorção, o aumento das perdas e a utilização inadequada (KING & COUSINS, 2009).

A maioria dos micronutrientes tem uma absorção relativamente baixa e determinada por fatores dietéticos e fisiológicos. O Zn interage com muitos outros nutrientes e substâncias dietéticas. Pode ocorrer um déficit de Zn, mesmo com uma ingestão adequada, se a biodisponibilidade de micronutriente foi inadequada. Na verdade, esta é a causa mais freqüente de deficiência em Zn (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007).

Muitos fatores dietéticos podem ser promotores ou antagonistas da absorção do zinco. A partir de estudos realizados em humanos, foram identificados três fatores dietéticos que tem uma maior importância na biodisponibilidade do Zn, sendo estes a presença do fitato, o teor de proteína e o total de Zn na dieta.

O fitato, composto que ocorre associado a fibra alimentícia, é o principal inibidor do Zn, então a ingestão de alimentos ricos em fibras podem contribuir para uma menor absorção do Zn. A biodisponibilidade do Zn de fonte alimentar vegetal é aumentada pela proteína de origem animal da dieta (KING & COUSINS, 2009; (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007). O aumento de ferro (Fe) interfere na biodisponibilidade de Zn, diminuindo a absorção do mesmo. O Fe da dieta não inibe o Zn dietético, e sim, a suplementação com este mineral. Em programas de suplementação com ferro deve-se estar atento aos níveis séricos do Zn (IOM, 2006; (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007; KING & COUSINS, 2009). O cálcio (Ca) pode diminuir a absorção do Zn, mas precisa-se de evidências mais significativas. Estudos sugerem que em pessoas com o teor de Zn normal, uma dieta rica em cálcio parece intensificar o efeito do fitato sobre a absorção do Zn (YUYAMA, YONEKURA, AGUIAR, RODRIGUES, COZZOLINO, 2007; KING & COUSINS, 2009).

A principal forma de manter o zinco corporal total controlado é ter uma absorção eficiente e essa eficiência diminui com o envelhecimento. Esse controle é imprescindível, pois o zinco tem uma importância biológica e nutricional na proteção antioxidante, pois o organismo possui vários mecanismos de proteção, muitos dos quais dependentes desse elemento. O estresse oxidativo aumenta

quando há deficiência de zinco. Animais com este problema apresentam peroxidação tecidual e lesão oxidativa. O zinco é, portanto, um antioxidante de prevenção impedindo a formação de radicais livres na célula (KING & COUSINS, 2009; KOURY & DONANGELO, 2003).

Ainda existem pontos a serem esclarecidos sobre o papel do zinco como antioxidante, mas existem evidências sobre sua participação na regulação da expressão da metamutase, na proteção de grupamentos sulfrídilas de proteínas de membranas celulares por antagonismo com metais pró-oxidante como o cobre (Cu) e o ferro (Fe) (KOURY & DONANGELO, 2003).

A deficiência de zinco está relacionada com a etiologia de várias doenças, dentre essas a hipertensão. Inúmeros estudos têm mostrado a relação inversa entre o zinco sérico e a pressão sanguínea (HOUSTON, 2005).

O Zn^{2+} está presente em vários sistemas hormonais que modulam a pressão sanguínea juntamente com o Ca^{2+} , Na^{2+} , Mg^{2+} e K^{2+} (HOUSTON, 2005).

Para que o Zn possa cumprir o seu papel biológico, é preciso que sua biodisponibilidade seja garantida no organismo. Essa biodisponibilidade é determinada pelo estado nutricional do zinco na pessoa, o conteúdo de zinco na dieta e a disponibilidade de zinco solúvel oriundos dos componentes alimentares da dieta. Sendo assim, as fontes dietéticas de zinco devem fornecer quantidades adequadas desse elemento para cada estágio de vida e garantir a biodisponibilidade desse elemento (KING & COUSINS, 2009).

As fontes mais ricas do zinco dietético são vísceras e carnes. Por não conterem fitatos o zinco desses alimentos são bem absorvidos. Já os ovos e laticínios têm um teor mais baixo de zinco, embora também não contenham fitatos. Os vegetais apresentam um teor mais baixo de zinco que não é bem

absorvido por causa da presença do fitato nesses alimentos (KING & COUSINS, 2009).

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E POLÍTICAS PÚBLICAS

As transições demográfica, epidemiológica e nutricional são o reflexo do processo de transformação da sociedade e sendo a saúde uma parcela inerente da vida do homem ela não é estranha e desarticulada desse contexto (BRASIL, 2006; WHO, 2003). O adoecimento tem parte de sua etiologia no modo de produção da sociedade e de seu contexto histórico e é por isso que somente o enfoque biológico não dá conta de resolver os desafios postos para se garantir a saúde da população. Nesse sentido, o SUS já nasce sob a égide de princípios que possibilitam um olhar diferenciado sobre como deva ser o modelo assistencial. Um modelo centrado na equidade, integralidade e na participação social (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

A saúde, agora, é uma conquista partilhada por toda uma sociedade na busca de fortalecimento de sua cidadania. É um direito seu e um dever do estado em garanti-la.

Vários projetos envolvendo órgãos internacionais, políticas e programas compartilhadas por vários dos ministérios que compõem o estado brasileiro, diversos conselhos envolvendo a sociedade como um todo e estratégias de ações compartilhadas com outras nações do mundo, apontam para o atendimento de princípios que regem o SUS, como já foi mencionado anteriormente. Alguns exemplos dessas parcerias:

- Organização Mundial de Saúde (OMS)

- Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAD)
- Programa Fome Zero
- Política de Atenção Básica (PAB)
- Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN)
- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNPS)
- Programa de Alimentação do Trabalhador (PNT)
- Políticas Públicas de Segurança Alimentar e Nutricional
- Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA
- Conselhos de Saúde nas três esferas governamentais
- Conselhos Escolares
- Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (BRASIL, 2001; COTTA, REIS, BATISTA, DIAS, ALFENAS, CASTRO, 2009; BRASIL, 2006; NEUTZLING, ROMBALDI, AZEVEDO, HALLAL, 2009; BRASIL, 2008; DIEZ-GARCIA & CERVATO-MANCUSO, 2011; FUCHS & FUCHS, 2011).

Resta o desafio colocado que é o de se comprometer com uma política transversal, integrada e intersetorial, proporcionar uma relação dialógica, envolvendo o gestor do SUS, outros setores governamentais, setores privados e a sociedade, gerando “redes de compromisso e co-responsabilidade quanto à qualidade de vida da população em que todos sejam partícipes no cuidado com a saúde” (BRASIL, 2008).

REFERÊNCIAS

Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. Ver Bras Med Esporte. 2002; 8 (6): 244-254.

Lamarão R & Navarro F. Aspectos nutricionais promotores e protetores das doenças cardiovasculares. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. 2007; 1 (4): 57-70.

Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR, Dias CMCG, Araújo RMA. Representações Sociais de mulheres portadoras de hipertensão arterial sobre sua enfermidade: desatando os nós da lacuna da adesão ao tratamento na agenda da Saúde da Família. Physis Revista de Saúde Coletiva. 2011; 21 (1): 87-112.

Gomes TGO, Silva MUR, Santos AA. Controle da pressão arterial em pacientes atendidos pelo programa Hiperdia em uma Unidade de Saúde da Família. Rev Bras Hipertens. 2010; 17 (3): 132-139.

Assis AMO, Santos, SMC, Freitas MCS, Santos JM, Silva MCM. O Programa de Saúde da Família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na Equipe multidisciplinar. Ver Nutr. 2002; 15 (3).

Magalhães MEC, Brandão AA, Pozzan R, Campana EMG; Fonseca FL, *et al.* Prevenção da hipertensão arterial: para quem e quando começar? Ver Bras Hipertens. 2010; 17 (2): 93-97.

Engelbink MF, Geleijnse JM, Jong N, Smit HÁ, Kok FJ, Verschuren WMM. Dairy Intake, Blood Pressure, and Incident Hypertension in a General Dutch Population. *J Nutr*. 2009; 139:582-587.

Brasil. Ministério da Saúde. Indicadores de Vigilância Alimentar e Nutricional: Brasil 2006. Secretaria de atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

Malta DC, Moura L, Souza FM, Rocha FM, Fernandes RM, Doenças Crônicas Não-Transmissíveis: mortalidade e fatores de risco no Brasil, 1950 a 2006. In: Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério de Saúde, 2009.

Gimenez SGA, Ferreira, SRG. Fatores da Dieta nas Doenças Cardiovasculares. In: Kac G, Sichieri R, Gigante, DP. *Epidemiologia Nutricional*. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora da Fiocruz/ Atheneu; 2007.

Jaime PC & Monteiro CA. Consumo de frutas e hortaliças na população adulta brasileira, 2003. *Cad Saúde Pública*. 2005; 21 sup: 519-524.

World Health Organization. Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/ FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization; 2003 (WHO Technical Report Series 916).

VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Ver Bras Hipertens. 2010; 17 (1): 7-10.

Malachias MVB. Medidas dietéticas: o que é efetivo? Ver Bras Hipertens. 2010; 17(2): 98-102.

Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição Moderna na Saúde e na Doença. 10ª Ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Cozzolino, SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Institute of Medicine (IOM). Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washigton: The National Academies Press; 2006.

Vasconcelos SML, Silva MAM, Goulart MOF. Pró-antioxidantes e antioxidantes de baixo peso molecular oriundos da dieta: estrutura e função. Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr. 2008; 31 (3): 95-118.

ILSI/ SBAN. Usos e aplicações da Dietary Reference Intakes – DRIS; 2001 Disponível em <http://www.sban.com.br/educ/pesq/LIVRO-DRI-ILSI.pdf>.

Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, César CLG, Carandina L, *et al.* Índice de Qualidade da Dieta: avaliação de adaptação e aplicabilidade. Rev Nut. 2004; 17 (3): 301-308.

Brasil. Ministério da Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.

Marchioni DML, Fisberg RM. Dieta, nutrição prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. In: Cuppari L. Nutrição nas doenças crônicas não-transmissíveis. 1ª ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília. Ministério da Saúde, 2006.

Houston MC. Nutraceuticals, vitamins, antioxidants, and minerals in the prevention and treatment of hypertension. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2005; 47 (6): 369-449.

Barbosa JB, Silva AAM, Santos AM, Monteiro FCJ, Barbosa MM, Barbosa MM *et al.* Prevalência de Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados em São Luís – MA. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 91 (4): 260-266.

Fuchs SC, Fuchs FD. Hipertensão Arterial Sistêmica. In: Taddei, JAAC, Long RMF, Longo – Silva G, Toloni MHA. *Nutrição em Saúde Pública.* 1ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio; 2011.

Hoepfner C & Franco SC. Inércia clínica e controle da hipertensão arterial nas unidades de Atenção Primária à saúde, *Arq Bras cardiol.* 2010; 95 (2): 223-229.

Chun OK, Floegel A, Chung SJ, Chung CE, Song WO, Koo SI. Estimation of antioxidant intakes from diet and supplements in U.S adults. *The journal of Nutrition* [Internet]. 2009 [acesso 2010 may 12]; e <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/jn.109.114413/DC1>.

Marcondelli P, Marangon AF, Schmitz BAS. Revisão de literatura sobre alimentação e saúde. *Univ A Saúde, Brasília.* 2004; 24 (4): 397-404.

Palma RFM, Barbieri P, Damião R, Poletto J, Chaim R, Gimeno SG *et al.* Fatores associados ao consumo de frutas, verduras e legumes em nipo-brasileiros. *Ver Bras Epidemiol.* 2009; 12 (3): 436-445.

Neutzling MB, Rombaldi AJ, Azevedo MR, Hallal PC. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2009; 25 (11): 2365-2374.

Amaya-Farfán J, Domene SMA, Padovani RM. DRI: síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes – *Ver Nutr Campinas.* 2001; 14 (1): 71-78.

Padovani RM, Amaya – Farfán J, Colygnati FAB, Domene SMA. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev*

Nutr. 2006; 19 (06): 741-760.

Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. Rev Saúde Pública. 2004; 38 (4): 599-605.

Costa MMF, Takeyama L, Voci SM, Slater B, Silva, MV. Variação intra e interpessoal como fatores determinantes para o cálculo do número de observações para estimar a ingestão dietética habitual de adolescentes.

Silva VL, Cozzolino SMF. Vitamina C (Ácido Ascórbico). In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Lavine M, Katz A, Padayatty SJ. Vitamina C. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Aranha FQ, Barros ZF, Moura LSA, Gonçalves MCR, Barros JC, Metri JC *et al.* O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso. Ver Nutr Campinas, 2000; 13 (2): 89-97.

Mackey AD, Davis SR, Gregory JF. Vitamina B₆. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Cominetti C, Cozzolino SMF. Vitamina B₆ (piridoxina). In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Carmel R. Cobalamina (Vitamina B₁₂). In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Mafrá D & Cozzolino SMF. Vitamina B₁₂ (cobalamina). In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Traber MG. Vitamina E. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Cabalero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Cozzolino SMF. Vitamina E (tocoferol). In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Mourão DM, Sales NS, Coelho SB, Pinheiro – Santana HM. Biodisponibilidade de vitaminas lipossolúveis. Ver Nutr. 2005; 18 (4): 529-539.

Weaver CM, G Heaney RP. Cálcio. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Silva AGH & Cozzolino SMF, Cálcio. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Amorim AG & Tirapequi J. Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio. *Rev Nutr.* 2008; 21 (5): 563-575.

Turnlund JR. Cobre. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. *Nutrição moderna na saúde e na doença.* 10ª ed. Barueri, SP: Manole; 2009.

Pedrosa LFC & Cozzolino SMF. Alterações metabólicas e funcionais do cobre em diabetes mellitus. *Rev Nutr.* 1999; 12 (3): 213-224.

Pedrosa LFC & Cozzolino SMF. Cobre. In: Cozzolino SMF. *Biodisponibilidade de nutrientes.* 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Henriques GS & Cozzolino SMF. Ferro. In: Cozzolino SMF. *Biodisponibilidade de nutrientes.* 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Wood RJ & Ronnerberg AG. Ferro. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. *Nutrição moderna na saúde e na doença.* 10ª ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Galan P, Vergnaud AC, Tzoulaki I, Buyck JF, Blacher J, Czernichow S *et al.* Low total and nonheme Iron intakes are associated With a greater risk of hypertension. *J Nutr.* 2010; 140: 75-80.

Rude RK & Shils ME. Magnésio. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10^a ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Mafra D & Cozzolino SMF. Magnésio. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2^a ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Oh MS & Uribarri J. Eletrólitos, água e equilíbrio ácido-básico. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10^a ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Tramonte VLCG. Sódio, Cloro e Potássio. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2^a ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Burk RF & Levander AO. Selênio. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10^a ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Gonzaga IB, Martins A, Cozzolino SMF. Selênio. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2^a ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

Strunz CC, Oliveira TV, Vinagre JCM, Lima A, Cozzolino S, Maranhão RC. Brazil nut ingestion increased plasma selenium but had minimal effects on lipids, apolipoproteins, and high-density lipoprotein function in human subjects. *Nutrition Research*. 2008; 28: 151-155.

Yuryama LKD, Yonekura L, Aguiar JPL, Rodrigues MLCF, Cozzolino SMF. Zinco. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade e nutrientes. 2ª ed. Barueri, SP: Manole 2007.

King J & Cousins RJ. Zinco. In: Shils ME, Shike M, Ross AK, Caballero B, Cousins RJ. Nutrição moderna na saúde e na doença. 10ª ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

Koury JC & Donangelo CM. Zinco, estresse oxidativo e atividade física. Rev Nutr. 2003; 16 (4): 433-441.

Cotta RMM, Reis RS, Batista KCS, Dias G, Alfenas RCG, Castro FAF. Hábitos e Práticas Alimentares de hipertensos e diabéticos: repensando o cuidado a partir da atenção primária. Rev Nutr. 2009; 22(6): 823-835.

Diez-Garcia RW & Cevato –Mancuso AM. Mudanças alimentares e Educação Nutricional. 1ª ed. Rio de Janeiro: Gen/Guanabara Koagan, 2001.

TABELA 1. Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório (> 18 anos)

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	<120	<80
Normal	<130	<85
Limítrome*	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-169	100-109
Hipertensão estágio 3	≥180	≥110
Hipertensão sistólica isolada	≥140	<90
Quando as pressões sistólica e diastólica situam-se em categorias diferentes, a maior deve ser utilizada para classificação da pressão arterial		

*pressão normal – alta ou pré-hipertensão são termos que se equivalem na literatura. VI DBH, 2010

TABELA 2. Estudos de consumo alimentar no Brasil

PESQUISA	PERÍODO	INSTITUIÇÕES EVOLUÍDAS	TEMAS RESUMIDOS
Estudo nacional de despesa familiar – ENDEF	1974-1975	IBGE	- Análise da situação nutricional a partir de um quadro de orçamento familiar - Avaliação a disponibilidade de alimento diário <i>per capita</i> .
Pesquisa de orçamento familiar – POF	1986-1987	IBGE	Estruturas de consumo, dos gastos e dos rendimentos das famílias - Avaliam a disponibilidade de alimentos diária <i>per capita</i> .
POF	2002-2003	IBGE	- Estruturas de consumo, dos gastos e dos rendimentos das famílias - Despesas com alimentos consumidos na residência - Despesas com alimentos consumidos fora de casa.
POF	2008-2009	IBGE	- Estruturas de consumo dos gastos e dos rendimentos das famílias - Consumo alimentar individual e habitual - Consumo de alimentos fora do domicílio - Aleitamento materno - Alimentação infantil - Alimentação escolar.
Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição – PNSN	1988-1989	INAN IBGE IPEA	- Avaliar o estado Nutricional da População Brasileira - Caracterizar as condições de saúde e estrutura sócio-econômica.

Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e Mulher – PNDS	1996	BEMFAM; MS; UNICEF; UNFPA; IBGE; Maero Internacional, Inc.	- Pesquisa domiciliar com avaliação antropométrica de peso e altura em mulheres e em crianças menores de 5 anos.
PNDS	2006	CEBRAP, Decit/MS, NEPO, UNICAMP, USP, IBOPE	- Pesquisa domiciliar com avaliação antropométrica de peso e altura em mulheres e em crianças menores de 5 anos.
Pesquisa sobre padrões de vida (PPV)	1996-1997	IBGE, Banco Mundial	- Pesquisa domiciliar com avaliação das condições socioeconômicas, alimentares e nutricionais.

Adaptada de TADDEI et al., 2011

3 ARTIGO DE RESULTADOS

Maria Inez Tenório Bloom, Tatiana Maria Palmeira dos Santos, Thays de Atayde e Silva, Sandra Mary Lima Vasconcelos. Ingestão de vitaminas e minerais em uma amostra de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Título: Ingestão de vitaminas e minerais em uma amostra de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Título resumido: Ingestão de vitaminas e minerais em hipertensos.

Title: Intake of vitamins and minerals in a sample of hypertensive patients in a municipality in the forest zone of Alagoas.

Autores: Maria Inez Tenório Bloom¹, Tatiana Maria Palmeira dos Santos¹, Thays de Atayde e Silva¹, Sandra Mary Lima Vasconcelos^{1,2}.

Instituição:

¹Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Programa de Pós Graduação em Nutrição (PPGNUT)/UFAL

²**Correspondência:** Sandra Mary Lima Vasconcelos. Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Faculdade de Nutrição (FANUT), Laboratório de Nutrição em Cardiologia (NUTRICARDIO). Campus A. C. Simões, Av Lourival de Melo Mota, S/N. Tabuleiro dos Martins. CEP 57.072-970. Maceió – Alagoas. Fones (82) 3214-11 77/60.

e-mail: sandra-mary@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a ingestão de vitaminas e minerais com participação na regulação da pressão arterial e na defesa antioxidante, mediante demanda do estresse oxidativo da hipertensão arterial sistêmica (HAS), em uma amostra de hipertensos. Foram estudados 333 hipertensos, dos quais 30,3% homens e 69,7% mulheres, com 60 ± 14 anos. Foi estimado o consumo alimentar dos micronutrientes, através de inquéritos dietéticos recordatórios de 24 horas, avaliados pelo método da EAR como ponto de corte aplicado a grupos. Apresentaram distribuição simétrica: (1) nutrientes com EAR estabelecida (vit E, vit B₁₂ e Fe), cuja probabilidade de inadequação foi maior que 50%, em destaque o consumo de ferro >73% de probabilidade de inadequação) entre as mulheres; e, (2) nutrientes com AI estabelecida (K e Ca), cujos valores de médias e desvios-padrão foram inferiores à AI. Apresentaram distribuição assimétrica o sódio, com AI, e os demais nutrientes (vit C, vit B₆, folato, Cu, Mg, Se e Zn), com EAR estabelecida, cujos valores de medianas vs recomendações revelam ingestão excessiva de sódio (9,7g), em relação à recomendação de até 2g/dia, e consumo deficiente dos demais minerais e vitaminas com distribuição assimétrica. O perfil da dieta observado entre os hipertensos estudados revelou grande probabilidade de deficiência, em termos de ingestão de micronutrientes essenciais para o controle da hipertensão, e excesso de sódio, evidenciando um padrão alimentar inadequado, o que favorece as complicações cardiovasculares resultantes da HAS mal tratada.

Palavras-chave: dieta, ingestão, vitaminas, minerais, hipertensão.

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the intake of vitamins and minerals with their involvement in the regulation of blood pressure and the antioxidant defense in systemic hypertension, in a sample of hypertensive patients. 333 hypertensive patients were studied of which 30.3% were men and 69.7% women, aged 60 ± 14 years. The dietary consumption of micronutrients was obtained through 24 hour food recall surveys, evaluated by the EAR method as the cutoff applied to groups. A symmetrical distribution was shown with (1) nutrients with established EAR (vitamins E and B₁₂ and Fe), whose prevalence of inadequacy was greater than 50%, with the consumption of zinc (100% inadequacy) conspicuous among women; and (2) nutrients with established AI (K and Ca) whose mean values and standard deviations were lower than the AI. An asymmetric distribution was shown of sodium with AI with other nutrients (vitamins C and B₆, folate, Cu, Mg, Se, Na and Zn) with established EAR, whose median values vs. recommendations reveal an excessive sodium intake (9.7 g) in relation to the recommendation of 2g/day and deficient consumption of other minerals and vitamins in an asymmetric distribution. The dietary profile observed among the hypertensive patients studied revealed an important deficiency in terms of the intake of micronutrients essential for the control of hypertension and an excess of sodium, indicating an inadequate dietary pattern, which favors cardiovascular complications resulting from poorly treated hypertension.

Key words: diet, intake, vitamins, minerals, hypertension.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica, de elevado custo econômico-social, principalmente em decorrência das suas complicações, comumente associada a lesões em órgãos-alvo, acarretando aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais nos seus portadores (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010; WILLIAMS, 2010). O fato de a HAS ser um importante fator de risco cardiovascular (FRCV), de elevada prevalência, aumenta a probabilidade de desfechos circulatórios fatais e não-fatais, quando a ela estão associados outros fatores de risco (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010), tornando, assim, muito importante o conhecimento de sua ocorrência, assim como dos fatores potencialmente desencadeantes, como hábitos alimentares inadequados.

É consenso que a dieta exerce influência direta sobre a pressão arterial (PA), de modo que práticas alimentares adequadas são medidas importantes no controle da HAS. Vários componentes dietéticos estão associados à HAS, destacando-se micronutrientes como: sódio, potássio, cálcio, magnésio, oligoelementos, antioxidantes e vitaminas. Para alguns destes, tal associação está comprovada, para outros, há controvérsias, e outros ainda encontram-se sob estudo (SABRY et al., 2007).

A relação do sódio com a doença hipertensiva é conhecida de longa data, e o seu papel na gênese da hipertensão arterial é indiscutível, sendo a diminuição do consumo de sal expressamente recomendada como medida preventiva e de controle da hipertensão (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010). Quanto ao potássio, há estudos que evidenciaram que o aumento na ingestão desse

mineral reduz a pressão sanguínea de indivíduos hipertensos (KROMHOUT, 2001; SUTER et al., 2002). O baixo consumo de cálcio, assim como de magnésio, também parece estar envolvido na gênese da hipertensão arterial (GROZIAK e MILLER, 2000; MASSEY, 2001).

Vasconcelos (2009), em recente revisão, relata que o potássio melhora a função da musculatura lisa vascular, promove natriurese e modulação da sensibilidade ao barorreflexo, exerce ação vasodilatadora direta, diminui a sensibilidade à ação vasoconstritora de norepinefrina e angiotensina II e aumenta a caliceína sérica e urinária; o magnésio compete com o sódio por sítios de ligação na célula da musculatura lisa vascular e age como agonista na promoção do bloqueio de canais de cálcio, aumenta as prostaglandinas e se liga de maneira cooperativa com potássio, induzindo a vasodilatação e a redução da PA; o cálcio, em concentrações ótimas, estabiliza a membrana vascular, bloqueia a sua própria entrada na célula e reduz a vasoconstrição.

A deficiência de outros elementos, como ferro, cobre, zinco, selênio e vitaminas C e E, tem sido investigada, sobretudo sob o elo de ligação antioxidante, uma vez que a HAS constitui uma condição de estresse oxidativo (VASCONCELOS et al., 2007). Estes minerais são co-fatores enzimáticos das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (cobre e zinco), catalase (ferro) e glutatona peroxidase (selênio), e estas vitaminas constituem circuitos importantes de defesa antioxidante não enzimática.

Quanto às vitaminas B₁₂ (cobalamina), folato e B₆ (piridoxina), um plausível elo de ligação com a HAS seria a hiper-homocisteinemia, distúrbio metabólico freqüente na hipertensão, decorrente, entre outras causas, da ingestão deficiente dessas vitaminas, cuja repercussão é o dano endotelial promovido pelas espécies

reativas de oxigênio, oriundas da oxidação da homocisteína (VASCONCELOS, 2009).

Percebe-se, portanto, a relevância dos micronutrientes supracitados para a prevenção e/ou o controle da hipertensão arterial. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a ingestão de vitaminas antioxidantes (C e E) e do complexo B (B₆, B₁₂ e folato) e minerais com participação na regulação da pressão arterial (Na, K, Ca e Mg) e na defesa antioxidante (Cu, Zn, Fe e Se) em uma amostra de indivíduos hipertensos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados analisados neste estudo foram secundários, obtidos de uma pesquisa para o Sistema Único de Saúde (PPSUS-AL), realizada no período de 2005-2007, com delineamento transversal, na qual foram estudados 494 indivíduos portadores de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e/ou diabetes mellitus (DM), cadastrados no Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial Sistêmica e ao Diabetes Mellitus do Ministério da Saúde – HIPERDIA/MS, no âmbito da atenção básica do SUS, acompanhados pelas equipes da Estratégia de Saúde da Família (ESF) do município de Flexeiras, localizado a 59 km de Maceió, na zona da mata alagoana.

Para o presente estudo, foram incluídos dados de portadores de HAS e excluídos os dados de portadores de DM, totalizando uma amostra de 333 indivíduos, correspondendo a 67,4% do total de indivíduos da pesquisa prévia.

Foram utilizados dados demográficos de sexo e idade, obtidos pela PPSUS por meio de entrevista, através da ficha do HIPERDIA/MS. As informações

dietéticas, quanto ao consumo das vitaminas C, E, B₆, B₁₂ e folato e dos minerais, sódio, potássio, cálcio, magnésio, selênio, zinco, cobre e ferro, foram obtidas a partir de inquérito dietético recordatório de 24 horas (IDR24H). A análise da composição nutricional dos IDR24H foi realizada através do programa Virtual-Nutri versão 1.0, complementado com dados de tabelas de composição química e medidas caseiras (IBGE, 1999; PINHEIRO et al., 2000; PHILIPPI, 2002; PACHECO, 2006; TACO, 2006).

Para a avaliação da ingestão dietética dos indivíduos foram utilizados os padrões de referência da *Dietary Reference Intake* (DRI) para estimar a prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes, através do método “EAR (*Estimated Average Requirement*) como ponto de corte aplicado a grupos de indivíduos”, cuja prerrogativa é que 20% da amostra possua dois ou mais IDR24H e que o nutriente apresente distribuição normal (IOM, 2001). Assim, atendendo a estes pressupostos, foram recolhidos os dados de 333 IDR 24H de hipertensos, dos quais 81 (24,32%) dispunham de um segundo IDR24H.

Os dados de ingestão de vitaminas e minerais foram, então, submetidos ao teste de assimetria de *Kolmogorov-Smirnov* para subsequente avaliação segundo distribuição, normal ou assimétrica, e segundo as DRIs.

Dessa forma, para os micronutrientes que seguiram distribuição normal e possuíam EAR estabelecida foi determinada a estimativa da **prevalência de inadequação**, e para os que apresentaram distribuição normal, porém só possuíam valores de AI, a ingestão foi avaliada através da **comparação de suas médias e desvios-padrão versus AI**. E, por fim, os micronutrientes assimétricos foram transformados em seus logaritmos naturais e submetidos a novo teste de

normalidade; contudo, continuaram assimétricos. Para estes, foram calculadas as medianas para comparação com os valores recomendados.

O consentimento dos participantes foi obtido mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas emitiu parecer favorável à pesquisa original, em 02 de março de 2005, sob o Nº de protocolo 013287/2004-11.

RESULTADOS

Fizeram parte do estudo 333 pacientes portadores de HAS, dos quais 101 (30,3%) eram homens e 232 (69,7%) mulheres, com idade média de 60 ± 14 anos.

As recomendações nutricionais das vitaminas e dos minerais analisados podem ser visualizadas na Tabela 1.

Quando realizadas as etapas preconizadas no método EAR como ponto de corte aplicado a grupos (teste de assimetria) alguns nutrientes apresentaram distribuição normal e outros não (Tabela 2), dentre aqueles com e sem EAR estabelecida. Dessa forma, estabeleceram-se três caminhos distintos para a análise dos micronutrientes.

Para os micronutrientes com EAR estabelecida e distribuição normal (vit E, vit B₁₂ e Fe), foi avaliada a prevalência de inadequação, isto é, pôde-se determinar o risco de ingestão inadequada. Assim, verificou-se que o consumo dos referidos nutrientes apresentava mais de 50% de probabilidade de inadequação, em destaque o consumo de ferro (>73% de probabilidade de inadequação) entre os indivíduos do sexo feminino (Tabela 3).

Os nutrientes que tiveram distribuição normal e apenas valores de AI estabelecidos (K e Ca) foram avaliados quanto aos valores de médias e desvios-

padrão *versus* AI. A média de consumo de ambos os nutrientes foi inferior à recomendação (Tabela 4).

E, por fim, os nutrientes que apresentaram distribuição assimétrica, mesmo após serem transformados em seus logaritmos naturais e submetidos a novo teste de normalidade, o sódio, com AI, e os demais (vit C, vit B₆, folato, Cu, Mg, Se, e Zn), com EAR estabelecida. Destes, estão apresentadas as medianas vs recomendações na Tabela 5. Destaca-se o elevado consumo de sódio (9,7g) em relação à recomendação de até 2g/dia.

DISCUSSÃO

O perfil de dieta observado entre os hipertensos estudados revelou grande probabilidade de deficiência de ingestão dos nutrientes considerados. Diante da importância deste achado, será aqui discutido o papel destes micronutrientes na HAS e na proteção cardiovascular.

Considerando-se que a doença cardiovascular (DCV) está entre as principais causas mundiais de mortalidade e que o processo oxidativo contribui sobremaneira para o aumento do risco, medidas com algum envolvimento na abordagem antioxidante surgem como uma estratégia promissora no controle de fatores de risco, ainda que haja um longo caminho a desvendar em termos de causa-efeito.

Nessa linha, Catania et al. (2009) referem evidências de uma relação inversa entre o consumo de antioxidantes e a ocorrência de eventos cardiovasculares e relação entre as principais vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes (vitaminas E e C, A, zinco e selênio) e fatores de risco cardiometabólico.

A deficiência de antioxidantes e o excesso da produção de radicais livres têm sido apontados como envolvidos na hipertensão humana (VASCONCELOS, 2007). Neste estudo, estimou-se inadequação do consumo alimentar dos indivíduos investigados, em relação às recomendações para os micronutrientes analisados que exercem atividade cardioprotetora, assim como um alto consumo de sódio, que exerce efeito antagônico àqueles nutrientes na HAS.

O tema dos micronutrientes com propriedades antioxidantes e o RCM (Risco Cardio Metabólico), ainda está repleto de controvérsias. Estudos epidemiológicos observacionais mostram que maior consumo de substâncias antioxidantes provenientes da dieta e, principalmente, dietas ricas em frutas e hortaliças diminuem o RCM (CATANIA et al., 2009).

Tais achados poderiam sugerir que, dentre as atuais recomendações para a prevenção e o tratamento não farmacológico da hipertensão, como as modificações no estilo de vida, perda de peso, redução da ingestão de sódio, aumento da atividade física, limitado consumo de álcool e adoção da dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), a abordagem dietética de escolha para a hipertensão arterial (VI DBHAS, 2010) provavelmente não está sendo considerada pelos indivíduos avaliados (GOMES et al., 2008). A dificuldade para a adoção de hábitos saudáveis é frequentemente observada no acompanhamento dos pacientes (BRITO et al., 2008).

O tratamento nutricional é essencial para o sucesso no controle da pressão arterial. O controle da HAS por meio de medidas dietéticas específicas visa não apenas a redução dos níveis tensionais, mas, também, a proteção cardiovascular acompanhada da incorporação de hábitos alimentares saudáveis. A dieta como único recurso terapêutico tem se mostrado eficaz. Em estudo randomizado de

acompanhamento controlado por quatro anos, observou-se que 60% dos hipertensos que abandonaram o tratamento farmacológico e mantiveram a dieta apresentaram elevação da pressão arterial ao final dos quatro anos, contra 90% daqueles que abandonaram a medicação e retornaram aos velhos hábitos alimentares (LAGE e OLIVEIRA, 2003).

Alves e Ferreira (2004) alertam sobre a existência de estudos epidemiológicos que mostraram uma relação inversa entre a ingestão dietética de potássio e a pressão arterial e de diversos estudos recentes que mostraram uma redução pequena, porém significativa, da pressão arterial com a suplementação de potássio.

É fato cientificamente comprovado que dietas ricas em sódio, aliadas ao baixo consumo de potássio, desencadeiam a hipertensão arterial em indivíduos geneticamente predispostos. Os efeitos da ingestão de potássio na pressão arterial incluem a redução na resistência vascular periférica por dilatação arteriolar, aumento da excreção de sódio e água, suspensão da secreção de renina e angiotensina, diminuição do tônus adrenérgico e estimulação da bomba de sódio-potássio. Uma alta ingestão dietética de potássio pode ajudar a prevenir e controlar a hipertensão (SÍRIO et al., 2007). O sal tem sido considerado, há muito tempo, um importante fator no desenvolvimento e na intensidade da hipertensão arterial, estando, também, relacionado ao aumento do risco para o desenvolvimento da hipertrofia ventricular esquerda e de proteinúria (CASTRO; ROLIM; MAURICIO, 2005).

O sal de cozinha (NaCl) é composto por 40% de sódio e 60% de cloreto. O excesso de sódio eleva a pressão arterial por aumento da volemia e, conseqüentemente, aumento do débito cardíaco. O consumo diário de sal da

população brasileira é, em média, de 10 a 12 gramas. Esse consumo refere-se ao sódio intrínseco e extrínseco ao alimento, sendo importante salientar a enorme quantidade de alimentos processados que apresentam adição de sódio. Assim, o consumo de sódio é proveniente de três fontes: 75% de alimentos processados, 10% de sódio intrínseco e 15% de sal de adição (NaCl), em média. A recomendação atual para um paciente hipertenso é de 5g de sal por dia, o que equivale a 2000 mg de Na (VI DBHAS, 2010).

O Ca tem papel controverso nos níveis de pressão arterial, parecendo haver correlação entre HAS e dietas com menos de 600 mg/dia de Ca (JARDIM; MONEGO; REIS, 2004). O magnésio, por sua vez, é um potente inibidor da contração da musculatura lisa vascular e pode desenvolver um papel na regulação da pressão arterial como um vasodilatador. Em muitos estudos clínicos, entretanto, a suplementação de magnésio tem se mostrado ineficaz na alteração da pressão arterial, possivelmente devido a um misto de efeitos da medicação anti-hipertensiva e do curto período de estudo (KRUMMEL, 2002).

O baixo consumo de cálcio, assim como de magnésio, também tem sido envolvido na gênese da hipertensão arterial (GROZIAK e MILLER, 2000; MASSEY, 2001). No entanto, há autores lembrando que, em vários estudos populacionais, não se encontrou associação positiva entre consumo de cálcio ou magnésio e hipertensão arterial (SABRY et al., 2007).

Quanto ao consumo de antioxidantes, estudos mostraram efeitos sobre o estresse oxidativo, embora seja um campo ainda de muitos resultados inconclusivos (HOUSTON, 2005). A suplementação com vitamina C por dois meses reduziu em 22% o F2-isoprostano, potente indutor de vasoconstrição, em indivíduos que apresentaram elevada concentração desse marcador no plasma. A

participação do zinco na defesa antioxidante plasmática vem sendo mais recentemente estudada. Entre outros efeitos, esse mineral inibe a NADPH-oxidase – enzima envolvida na produção de ERO (espécies reativas de oxigênio) – e atua como cofator da superóxido dismutase (SOD), uma das enzimas do sistema antioxidante endógeno. Além disso, participa diretamente da neutralização do radical livre hidroxila e induz a produção de metalotioninas, substâncias que também atuam na remoção desse radical (PRASAD, 2008).

Enquanto as evidências ainda são insuficientes, a suplementação com vitamina E ou C na prevenção primária ou secundária não deve ser recomendada indiscriminadamente, uma vez que seu benefício não foi comprovado e, em alguns indivíduos, até aumentou o RCM. Resultados mais consistentes para a saúde humana foram encontrados nos estudos que abordaram padrões dietéticos (LICHTENSTEIN e RUSSELL, 2005). A manutenção de uma dieta saudável e balanceada, sem a necessidade de suplementação de um micronutriente específico, associa-se a menor RCM e outras doenças crônicas.

O selênio é um micronutriente essencial que, uma vez incorporado às selenoproteínas, exerce importantes funções no organismo, participando da defesa antioxidante, do sistema imune e da regulação da função tireoidiana (RAYMAN, 2000). No Brasil, estudos revelam baixa biodisponibilidade de selênio na dieta consumida pela população de baixa renda do Estado de São Paulo e do Mato Grosso (BOAVENTURA e COZZOLINO, 1993; CINTRA e COZZOLINO, 1993). No entanto, não estão disponíveis na literatura estudos que tenham avaliado se a suplementação de selênio teria efeitos protetores em relação aos eventos cardiovasculares na população brasileira (CATANIA, 2009).

É importante apontar algumas limitações do método empregado neste estudo. Apesar de não existir método ideal para a verificação do consumo e de hábitos alimentares, o método IDR24H foi o método escolhido para este estudo, por diminuir a probabilidade de fatores que possam interferir nos resultados (GOMES et al., 2008). Entretanto, como todos os tipos de inquérito, o IDR24H também apresenta algumas limitações, como a dependência da memória dos entrevistados ou a omissão de informações e a dificuldade em conseguir tamanhos exatos para as porções consumidas, agravada pela carência de dados da composição química de alguns alimentos (FISBERG et al., 2005; GOMES et al., 2008), podendo ocorrer a sub ou a superestimação dos resultados encontrados (GOMES et al., 2008).

Apesar das limitações do método de escolha, amplamente empregado em estudos similares, considerando-se o quadro de ingestão dos nutrientes relacionados à hipertensão arterial aqui observado, pode-se concluir que o padrão alimentar da população estudada é inadequado em relação ao que é recomendado pela abordagem dietética para o controle do problema. Esses resultados demonstram que a população de hipertensos analisada necessita de orientação quanto ao consumo de alimentos fontes dos nutrientes estudados, bem como à redução do consumo de sódio. Apontam, também, para a necessidade de implantação, por gestores e profissionais de saúde, de estratégias e ações complementares, em especial nos Centros de Saúde públicos, que promovam a educação alimentar e o aconselhamento dietético, de forma a apoiar as mudanças necessárias no padrão alimentar dessa população.

AGRADECIMENTOS

Às Instituições de fomento Ministério da Saúde do Brasil/ CNPq/ Secretaria de Saúde do Estado de Alagoas (SESAU-AL)/ Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL).

REFERÊNCIAS

- 1- VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Rev Bras Hipertens, 2010; 17(1):7-10
- 2- Williams B. The year in hypertension. JACC 2010; 55(1):66-73.
- 3- Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol 2006:1-48.
- 4- Sabry MOD, Sampaio HAC, Silva MGC. Consumo alimentar de indivíduos hipertensos: uma comparação com o Plano DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) Rev Bras Nutr Clin 2007;22(2):121-6.
- 5- Kromhout D. Diet and cardiovascular diseases. J Nutr Health Aging 2001; 5(3): 144-9.
- 6- Suter PM, Sierro C, Vetter, W. Nutritional factors in the control of blood pressure and hypertension. Nutr Clin Care 2002;5(1):9-19.
- 7- Groziak SM, Miller GD. Natural bioactive substances in milk and colostrum: effects on the arterial blood pressure system. Br J Nutr 2000;84:119-25.
- 8- Massey, LK. Dairy food consumption, blood pressure and stroke. J Nutr 2001; 131(7):1875-8.
- 9- Azadbakht L; Mirmiran P; Esmailzadeh A; Azizi T; Azizi F. Beneficial Effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension Eating Plan on Features of the Metabolic Syndrome. *Diabetes Care*. 2005; 28:2823-31.
- 10-Institute of Medicine. National Research Council. Iron. *In: Dietary References Intakes: The essential guide to nutrient requirements*. Washington (DC): National Academy Press; 2001. 543p. p329-40.

- 11-Catania AS, Barros CR, Ferreira SRG. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53:5.
- 12- GOMES GJ, SEYFFARTH AS, NASCIMENTO MAB. Adequação da dieta de hipertensos em relação à Abordagem Dietética para Hipertensão Arterial. *Com. Ciências Saúde.* 2008;19(2):137-144
- 13-Fisberg, RM, Slater B, Marcchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri, SP: Manole; 2005.
- 14-Houston MC. Nutraceuticals, vitamins, antioxidants, and minerals in the prevention and treatment of hypertension. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2005;47(6): p.396-449.
- 15-VASCONCELOS, SML. Nutrição e doenças cardiovasculares. O que há de evidências na prevenção e tratamento? *Nutrição em Pauta.* 2009; 20-27
- 16-VASCONCELOS, SML., GOULART, MOFG; SILVA, MAM; GOMES, ACM. Hipótese oxidativa da hipertensão arterial: uma breve revisão. *Rev Bras Hipertens.* 2007; 14(4):269-74.
- 17-ALVES NM, FERREIRA SF. Perfil de pacientes adultos hipertensos atendidos pela clínica de nutrição do Unilavras. 2004. 22f. Monografia (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário de Lavras, Lavras, 2004.
- 18-CASTRO RAA, MONCAU JEC, MARCOPITO LF. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica na cidade de Formiga, MG. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2007; 88(3):18-23.
- 19-CASTRO ME, ROLIM MO, MAURÍCIO TF. Prevenção da Hipertensão e sua relação com o estilo de vida de trabalhadores. *Acta Paulista de Enfermagem.* 2005; 18(2):32- 39.

- 20-FERREIRA, H. S. et al. Hipertensão, obesidade abdominal e baixa estatura: aspectos da transição nutricional em uma população favelada. *Revista de Nutrição*. 2005; 18(4):36- 43.
- 21-JARDIM, P. C. B. V; MONEGO, E. T; REIS, M. A. C. Potássio, cálcio, magnésio e hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2004; 11(2):98-101.
- 22-KRUMMEL, D. Nutrição e hipertensão. In: MAHAN, L. K. STUMP, S. E. *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 10. ed. São Paulo:ed. Guanabara, 2002. cap. 27, p. 576 - 590.
- 23-LAGE FF, OLIVEIRA CI. Nutrição na hipertensão arterial. 2003. 37f. Monografia (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário de Lavras, Lavras, 2003.
- 24-MOLINA MCB et al. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana.. *Revista de Saúde Pública*. 2003; 37(6):21-26.
- 25-SÍRIO MAO et al. Estudo dos determinantes clínicos e epidemiológicos das concentrações de sódio e potássio no colostro de nutrizes hipertensas e normotensas. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007; 23(9):20-26.
- 26-Prasad AS. Clinical, immunological, anti-inflammatory and antioxidant roles of zinc. *Exp Gerontol*. 2008; 43(5):370-7.
- 27-Lichtenstein AH, Russell RM. Essential nutrients: food or supplements? Where should the emphasis be? *JAMA*. 2005; 294(3):351-8.
- 28-Rayman MP. The importance of selenium to human health. *Lancet*. 2000;356 (9225):233-41.
- 29-Cintra RMG, Cozzolino SMF. Selenium bioavailability in a regional diet of Sao Paulo. *Int J Food Sci Nutr*. 1993; 44(3):167-73.

30-Boaventura GT, Cozzolino SMF. Selenium bioavailability in the regional urban diet of Mato Grosso, Brazil. *Int J Food Sci Nutr.* 1993; 43(4):223-9.

TABELA 1. Recomendações nutricionais das vitaminas e minerais analisados.

Nutrientes	Nível de ingestão	Recomendação diária ¹
Vitamina C	EAR*	Homens 75 mg Mulheres 60 mg
Vitamina E	EAR	Homens e mulheres 12 mg
Vitamina B6	EAR	Homens 19 – 50 anos 1,1 mg 51 - >70 anos 1,4 mg Mulheres 19 – 50 anos 1,1 mg 51 - >70 anos 1,3 mg
Folato	EAR	Homens e mulheres 320 µg
Vitamina B12	EAR	Homens e mulheres 2 µg
Cálcio	AI [‡]	Homens e mulheres 19 – 50 anos 1000 mg Homens e mulheres 51 - > 70 anos 1200 mg
Cobre	EAR	Homens e mulheres 700 µg
Ferro	EAR	Homens 6,0 mg Mulheres 19 – 50 anos 8,1 mg 51 – >70 anos 5,0 mg
Magnésio	EAR	Homens 19 – 30 anos 330 mg 31 - >70 anos 350 mg Mulheres 19 – 30 anos 255 mg 31 - >70 anos 265 mg
Potássio	AI	Homens e mulheres 4,7 g
Selênio	EAR	Homens e mulheres 45 µg
Sódio	AI	Homens e mulheres 2g**
Zinco	EAR	Homens 9,4 mg Mulheres 6,8 mg

*EAR: *Estimated Average Requirement* (necessidade média estimada)

‡AI: *Adequate Intake* (ingestão adequada)

!IOM/FNB (*Institute of Medicine/Food and Nutrition Board*), *Dietary Reference Intakes* (1997, 1998, 2000, 2001, 2004)

**VI DBHA (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010).

TABELA 2. Ingestão de vitaminas e minerais e resultado do teste de normalidade de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Vitaminas e Minerais	Média ± dp	Mediana	Distribuição*
Vitamina C (mg)	185,65 ± 651,13	51,22	Assimétrica
Vitamina E (mg)	5,95 ± 6,97	3,90	Normal
Vitamina B ₆ (mg)	1,02 ± 0,88	0,84	Assimétrica
Folato (mcg)	100,29 ± 104,90	78,90	Assimétrica
Vitamina B ₁₂ (mcg)	6,18 ± 41,76	0,90	Normal
Cálcio (mg)	296,58 ± 197,75	244,56	Normal
Cobre (mg)	0,85 ± 1,63	0,62	Assimétrica
Ferro (mg)	14,47 ± 10,79	11,79	Normal
Magnésio (mg)	195,24 ± 124,41	173,68	Assimétrica
Potássio (mg)	1960,49 ± 1266,55	1724,74	Normal
Selênio (mcg)	50,93 ± 63,46	37,04	Assimétrica
Sódio (mg)	1160,88 ± 899,25	970,13	Assimétrica
Zinco (mg)	5,97 ± 5,65	4,35	Assimétrica

*Teste de *Kolmogorov-Smirnov*

TABELA 3. Probabilidade de inadequação da ingestão dietética de vitaminas e minerais com distribuição simétrica de ingestão de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Nutrientes segundo recomendações por sexo e faixa etária para adultos*	EAR [‡]	Probabilidade de Inadequação
Ferro homens	6mg	58,38%
Ferro mulheres 19-50 anos	8,1mg	73,27%
Ferro mulheres > 50 anos	5mg	64,46%
Vitamina E adultos de ambos os sexos	15mg	50,31%
Vitamina B ₁₂ adultos de ambos os sexos	2 µg	87,83%

*IOM/FNB (*Institute of Medicine/Food and Nutrition Board*), *Dietary Reference Intakes* (1998, 2000, 2001)

[‡]EAR: *Estimated Average Requirement* (necessidade media estimada), segundo faixas de recomendação estabelecidas.

TABELA 4. Níveis de ingestão dietética de minerais com distribuição simétrica de ingestão de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Nutrientes segundo recomendações por sexo e faixa etária para adultos*	AI [‡]	Ingestão Mínima	Ingestão Máxima	Ingestão Média ± dp
Potássio adultos de ambos os sexos	4,7 g	0,22	7,28	1,96 ± 1,27
Cálcio adultos de ambos os sexos 19 - 50 anos	1000 mg	12,33	892,58	293,03 ± 167,79
Cálcio adultos de ambos os sexos > 50 anos	1200 mg	0,00	1.483,22	303,06 ± 196,60

*IOM/FNB (*Institute of Medicine/Food and Nutrition Board*), *Dietary Reference Intakes* (1997, 2004)

[‡]AI: *Adequate Intake* (ingestão adequada) segundo faixas de recomendação estabelecidas.

TABELA 5. Recomendação e valores de ingestão diária (em mediana) dos nutrientes com distribuição assimétrica da dieta de hipertensos de um município da zona da mata alagoana.

Nutrientes segundo recomendações por sexo e faixa etária para adulto*	Recomendação	Mediana
Selênio adultos, ambos os sexos ‡	45 µg	37,04
Cobre adultos de ambos os sexos ‡	700 µg	0,62
Vitamina C homens adultos‡	75 mg	50,78
Vitamina C mulheres adultas*	60 mg	56,13
Magnésio homens < 30 anos‡	330mg	267,98
Magnésio homens > 30 anos‡	350mg	212,50
Magnésio mulheres < 30 anos‡	255mg	170,00
Magnésio mulheres >30 anos‡	265mg	159,90
Folato adultos de ambos os sexos ‡	400ug	78,90
Vitamina B ₆ mulheres 19 – 50 anos‡	1,3mg	0,79
Vitamina B ₆ homens > 50 anos‡	1,7mg	0,85
Vitamina B ₆ mulheres > 50 anos‡	1,5mg	0,86
Zinco homens adultos‡	9,4mg	4,26
Zinco mulheres adultas‡	6,8mg	4,60
Sódio adultos de ambos os sexos ¹	2 g**	9,70

*IOM/FNB (*Institute of Medicine/Food and Nutrition Board*), *Dietary Reference Intakes* (1997, 1998, 2000, 2001, 2004)

‡Nutrientes com EAR: *Estimated Average Requirement* (necessidade media estimada);

¹Nutriente com AI: *Adequade Intake* (Ingestão adequada)

**Recomendação adotada neste trabalho: VI DBHAS (2010).

Considerando que as DCNT são uma epidemia mundial e que no Brasil tem se comportado como a primeira causa morte é importante que se investigue as condições de saúde dos cidadãos e comunidades, no sentido de promover a saúde, prevenir a doença e ajudar na reabilitação daqueles que já foram afetados,

A hipertensão arterial é considerada um fator de risco para as doenças cardiovasculares e tem uma alta prevalência em todo o mundo. Considerando que este problema de saúde pública é desafiador, conhecer os hábitos alimentares de uma população da Zona da Mata Alagoana é importante, pois fica claro o quanto a transição epidemiológica, nutricional e demográfica ocorrida ao longo desses últimos 30 anos impactou no consumo alimentar do povo brasileiro, mesmo nos mais remotos recantos desse Brasil.

A população de hipertensos estudada mostra com a sua dieta tão pobre em micronutrientes o quanto essa mudança de hábitos alimentares cobra em termos de saúde e qualidade de vida.

Considerando que para adentrar na realidade dessa população foi preciso cercar-se de aparatos científicos como inquéritos dietéticos, DRIs, por exemplo, instrumentos ainda incipientes para desvendar realidade tão complexa, mas que mesmo assim permitem vislumbrar a gravidade da situação de saúde da população e a necessidade de políticas públicas que contemplem a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a participação popular, enfim a universalização do acesso à saúde numa perspectiva de empoderamento dos cidadãos.

Fisberg RM, Marchioni DML, Slater B. Recomendações nutricionais. In: Fisberg, RM, Slater Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri, SP: Manole; 2005. P.190-236.

Zaccareli EM. Modelo transteórico e curso de vida. In: Fisberg, RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri, SP: Manole; 2005. P. 53-70.

Bosi MLM. A nutrição na concepção científica moderna: em busca de um novo paradigma. Ver. Nutr. PUCCAMP 1994; 7 (2).

Houston MC. Nutraceuticals, vitamins, antioxidants, and minerals in the prevention and treatment of hypertension. Progress in Cardiovascular Diseases 2005; 47(6): p. 396-449.

Cesarino CB, Cipullo JP, Martin JFV, Ciorlia LA, Godoy MRP, Cordeiro JÁ et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto – SP. Arq Bras Cardiol. 2008; 91(1): 31-35.

Carvalho GQ, Alfenas RCG. Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares. Ver. Nutr. 2008; 21(5): 577-587.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Maceió - AL, 02 / 03 / 05

Senhor (a) Pesquisador (a),

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), reunido em 24 / 02 / 05 e com base no parecer emitido pelo (a) relator (a) do processo nº 013237/2004-11 sob o título Hábitos Alimentares e Estado Nutricional de Hipertensos e Diabéticos - Uma Contribuição às Ações de Controle de Fatores de Risco Cardiovascular de Hipertensão - MS do Município de Maceió - AL de sua autoria, vem por meio deste instrumento comunicar sua aprovação com base no item VIII.13, b, da Resolução nº 196/96.

Outrossim, recomendamos a observância do que consta na folha de rosto com respeito ao cumprimento dos prazos para entrega de relatórios, bem como o atendimento da referida Resolução, sobretudo no que se refere aos itens III, IV e V, (proteção ao sujeito) e das demais Resoluções da CONEP /CNS, quando for o caso (*).

Na eventualidade, de esclarecimentos adicionais este Comitê coloca-se à disposição dos interessados para o acompanhamento da pesquisa em seus dilemas éticos e exigências contidas nas Resoluções supra referidas.

(*) Áreas temáticas Especiais

