

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

REBECCA GUEDES DE CARVALHO SOARES

**CÁLCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA:
RELAÇÃO BENÉFICA À SAÚDE?**

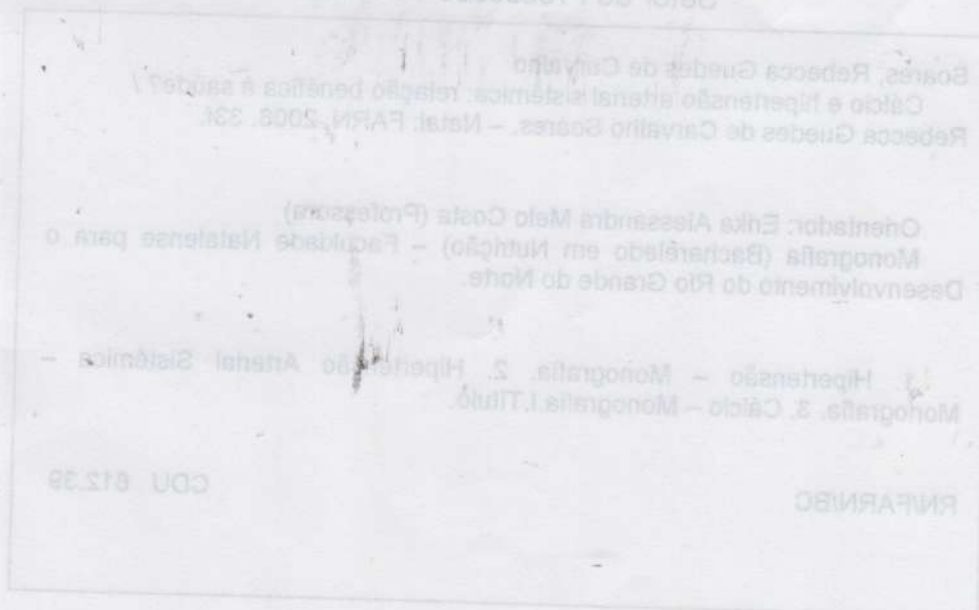
**Natal/ RN
2008**

REBECCA GUEDES DE CARVALHO SOARES

**CÁLCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA:
RELAÇÃO BENÉFICA À SAÚDE?**

Monografia apresentada ao curso de nutrição da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, como requisito obrigatório para obtenção do grau de nutricionista.

Orientadora: Prof. Erika Alessandra Melo Costa.



Natal/RN
2008

RB-32.895

FARN
BIBLIOTECA
Nº Reg. <u>M001731</u>
<u>23/8/09</u>

616.12-008.33

5652.4

2009

EX:01

Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Soares, Rebecca Guedes de Carvalho

Cálcio e hipertensão arterial sistêmica: relação benéfica à saúde? /
 Rebecca Guedes de Carvalho Soares. – Natal: FARN, 2008. 33f.

Orientador: Erika Alessandra Melo Costa (Professora)
 Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Faculdade Natalense para o
 Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Hipertensão – Monografia. 2. Hipertensão Arterial Sistêmica –
 Monografia. 3. Cálcio – Monografia. I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 612.39

REBECCA GUEDES DE CARVALHO SOARES

**CÁLCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA:
RELAÇÃO BENÉFICA À SAÚDE?**

Monografia apresentada ao curso de Nutrição da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte e aprovada em ____ de ____ de 2008 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros.

Banca Examinadora:

Prof. Erika Alessandra Melo Costa
Orientadora

Carina, M.Se
Membro examinador

Bruna Lima, M.Se
Membro examinador

*Dedico a presente Monografia aos meus pais,
Maurílio Júnior e Maria de Lourdes, que
sempre foram exemplos de persistência e luta
para mim, à minha irmã Débora, bem como a
todos que fizeram parte do meu caminho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar a Deus, que me deu o dom da vida, me iluminou, abençoou e caminhou ao meu lado, fazendo desta experiência um aprendizado de grande valia.

Aos meus pais, Maurílio Soares Júnior e Maria de Lourdes Guedes de Carvalho, que dedicaram a mim todo carinho e atenção, e todo o apoio nessa busca pelo conhecimento, não medindo esforços para que eu alcançasse o meu objetivo.

À minha irmã, Débora Guedes de Carvalho Soares, que de forma singular me deu forças para concluir esse trabalho.

Ao meu namorado, Dannel Oliveira, por todo apoio e ajuda durante a realização desse trabalho.

À minha orientadora Prof^a Erika Alessandra Melo Costa, pela sua presteza, paciência e boa vontade, sem o que, as dificuldades inerentes à realização desta seriam ainda maiores.

Aos meus amigos e colegas de curso, que iniciaram essa trajetória junto comigo, que fizeram com que esses quatro anos de vida acadêmica passassem de maneira mais prazerosa, tornando momentos inesquecíveis e criando amizades que quero levar para sempre, em especial às minhas amigas Daniella Bezerra Pinheiro Moreno, Vagna Cabral de Almeida, Cecília Mindêlo e Maria Clara Fulco.

RESUMO

Desde o século passado a hipertensão arterial sistêmica (HAS) representa um grande problema de saúde pública no Brasil, uma vez que é uma das principais causas de morte na população adulta dos países desenvolvidos. No Brasil as doenças cardiovasculares, incluindo a hipertensão, são as principais causas de mortalidade, cerca de 300.000 brasileiros por ano são vítimas dessa doença. Devido às consequências negativas da hipertensão arterial, tem sido cada vez mais freqüente a preocupação com o tratamento dessa doença. Medidas terapêuticas não-farmacológicas são constantemente investigadas, a fim de diminuir e/ou evitar o uso de medicamentos. Dentre essas medidas está a perda de peso em indivíduos obesos, prática do exercício físico moderado e habitual, limitação da ingestão alcoólica, restrição do consumo de sal e gorduras saturadas, e consumo de cálcio e potássio. O cálcio exerce diversas funções no organismo, dentre elas a de contração muscular, inclusive do músculo cardíaco. Porém, o papel do cálcio na regulação dos níveis pressóricos é controverso, e tal evidência ainda não foi confirmada. O objetivo desse trabalho foi fazer o levantamento bibliográfico da Hipertensão Arterial e a influência do mineral cálcio para a saúde dos hipertensos. Foi realizado um estudo de revisão de referências bibliográficas publicadas entre 1992 e 2008 em sites como scielo, pubmed, além de revistas periódicas e literaturas básicas (livros acadêmicos). A análise das bibliografias pesquisadas mostrou resultados controversos, nenhuns dos autores em seus estudos realizados determinam as bases biológicas do efeito do cálcio na redução da pressão arterial, não havendo resposta cientificamente comprovada acerca do tema. Conclui-se que há a necessidade de realização de pesquisas experimentais que possam comprovar cientificamente a possível existência da relação positiva ou negativa entre o mineral e a hipertensão arterial.

Palavras-chave: Hipertensão arterial sistêmica. Cálcio.

ABSTRACT

Ever since the last century the systemic arterial hypertension (SAH) has been considered a matter of public health in Brazil, as it is one of the main causes of death among the adult population of the developed countries. In Brazil, the cardiovascular diseases, including the hypertension, are the main causes of mortality, killing about 300.000 Brazilians per year. Due to the negative consequences of arterial hypertension, the concern in treating this disease has increased. Nonpharmacologic therapeutic measures are constantly searched, with the purpose decrease or avoid the use of medicaments. Among those measures are the loss of weight for obese individuals, a moderate and habitual exercise regimen, a decrease in alcohol ingestion, a restriction in the ingestion of salt and saturated fat, and the ingestion of calcium and potassium. The calcium is responsible for various functions in the organism, among those the muscular contraction, inclusively of the cardiac muscle. However, the role of the calcium in the regulation of blood pressure levels is controversial, and it has not been confirmed yet. The objective of this research was to gather the bibliographical studies about arterial hypertension and about the influence of the calcium to the health of hypertensive individuals. Bibliographical studies published from 1992 to 2008 in web sites such as scielo and pubmed, periodical magazines and academic books were used on this research. The analyses of the bibliographies searched has shown controversial results, none of the authors researched have determined the biological bases of the effects of the use of calcium in the reduction of arterial blood pressure levels; therefore, there is no scientific conclusion on the subject. The conclusion of the present research is that there is a great need for elaboration of experimental researches that could provide a scientific conclusion about the likely relation (either positive or negative) between the mineral and the arterial hypertension.

Keywords: Systemic arterial hypertension; calcium.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Níveis de Pressão Arterial para Adultos acima de 18 anos de acordo com o JNC 7 ----- P. 15

Quadro 2 - Classificação dos Níveis de Pressão Arterial para Adultos acima de 18 Anos de acordo com as V DBHA ----- P. 15

Quadro 3 - Quadro 3 - Fatores de risco modificáveis e não modificáveis --- P. 18

Quadro 4 - Medidas não-farmacológicas para controle da hipertensão e dos fatores de risco cardiovascular ----- P. 20

Quadro 5 - Ingestão adequada de cálcio: AI em mg/ dia ----- P. 25

Quadro 6 - Relação de autores e suas pesquisas desenvolvidas relacionando cálcio e hipertensão arterial ----- P. 28

LISTA DE ABREVIATURAS

Als - Ingestão Adequada

DBHA - Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial

DRIs - Dietary Reference Intakes

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

JNC 7 - *Seventh Joint National Committee*

NHANES, III - *Third National Health and Nutrition Examination Survey*

OMS – Organização Mundial de Saúde

VCM – Volume Cardíaco Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
3 METODOLOGIA	13
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
4.1 PRESSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	14
4.1.1 Histórico, definição e aspectos epidemiológicos	14
4.1.2 Diagnóstico e fatores determinantes	17
4.1.3 Prevenção e Tratamento	20
4.2 CÁLCIO	22
4.2.1 Aspectos Fisiológicos	22
4.2.2 Aspectos nutricionais e dietéticos	24
4.3 RELAÇÃO ENTRE CÁLCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL	26
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1- INTRODUÇÃO

Desde o século passado, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) representa um grande problema de saúde pública no Brasil, uma vez que é uma das principais causas de morte na população adulta dos países civilizados (AUGUSTO et al, 2002). Alguns fatores de risco desencadeiam a HAS, entre eles a idade, sexo, nível socioeconômico, massa corporal, consumo de sal, ingestão de álcool, bem como o baixo nível de atividade física ou sedentarismo (CAMARGO JR, 2001).

Associadas inicialmente ao estilo de vida do homem urbano ocidental e às sociedades afluentes, as doenças do aparelho circulatório, aparentaram ser, por muito tempo, um obstáculo intransponível para a Saúde Pública. O grande impulso para o desencadeamento de ações dirigidas ao controle das doenças cardiovasculares surgiu no final da década de 60 diante da queda das taxas de mortalidade nos Estados Unidos. A partir do final da década de 70, o mesmo fenômeno passou a ser observado também na Europa Ocidental, no Japão, na Austrália e na América Latina. Tal não se verificou até o momento, nos países do Leste Europeu, onde a mortalidade cardiovascular está em ascensão. No Brasil, a tendência de evolução das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares é, em grande medida, desconhecida. Estudos referentes à cidade de São Paulo indicam que a tendência ascendente da mortalidade foi revertida na década de 70 e início dos anos 80. Sabe-se que a hipertensão arterial é altamente prevalente na população brasileira, sendo mais freqüente entre os mais pobres e menos assistidos. Por outro lado, os fatores de risco mais importantes para a doença coronariana também apresentariam distribuição social diferenciada, porém menos intensa (MONTEIRO, 2000).

Devido às conseqüências negativas da hipertensão arterial, tem sido cada vez mais freqüente a preocupação com o tratamento dessa doença. Medidas terapêuticas não-farmacológicas são constantemente investigadas a fim de diminuir e/ou evitar o uso de medicamentos. Dentre essas medidas não farmacológicas estão a prática de exercício moderado e habitual, perda de peso em indivíduos obesos, limitação da ingestão alcoólica, restrição do consumo de sal e gorduras saturadas e ingestão dietética adequada de cálcio e potássio (WAIB et al, 1992).

O cálcio, mineral mais abundante no corpo humano, exerce diversas funções no organismo, dentre elas a de contração muscular, inclusive do músculo cardíaco. O papel do cálcio na regulação dos níveis pressóricos é controverso. Alguns estudos epidemiológicos mostram a relação entre a hipertensão e o baixo consumo de cálcio. Estudos clínicos mostram que o aumento do cálcio na dieta diminui a pressão arterial, entretanto tais evidências ainda não foram confirmadas (AUGUSTO et al, 2002).

No organismo, o cálcio está envolvido na manutenção da pressão sanguínea normal, trabalhando em conjunto com vários outros íons (sódio, magnésio, potássio). Cálcio e sódio são cátions monovalentes e divalentes presentes extracelularmente. Juntos, influenciam na pressão sanguínea, afetando o tônus vascular por meio da regulação de proteínas contráteis e do transporte de substâncias pelas membranas. Muitos estudos vêm investigando se há ligação entre ingestão adicional de cálcio e pressão sanguínea, ou se a ingestão adicional de cálcio poderá ser preventiva no desenvolvimento de hipertensão ou na redução da pressão sanguínea alta. Até o momento os resultados são inconsistentes (COZZOLINO, 2005).

O presente estudo foi norteado pela grande carência de pesquisas relacionadas à ingestão de cálcio e a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e pelo interesse em investigar se há uma relação benéfica entre ingestão dietética de cálcio e hipertensão.

2- OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL

Fazer o levantamento bibliográfico sobre a associação da influência do mineral cálcio para a redução dos níveis pressóricos.

2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever a hipertensão arterial com relação à fisiologia e seus determinantes;

Conhecer a fisiologia do cálcio;

Investigar as fontes bibliográficas sobre a relação da ingestão de cálcio com a hipertensão arterial.

3- METODOLOGIA

- **Tipo de pesquisa:** Revisão bibliográfica.
- **Período de realização:** Janeiro à novembro de 2008.
- **Material utilizado:** Referências bibliográficas publicadas acerca do tema, entre os anos 1992 a 2008 em sites como Scielo, revistas periódicas e através de literaturas básicas (livros acadêmicos).
- **Análise de literatura e catalogação dos resultados encontrados.**

4- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 - PRESSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

4.1.1 Histórico, definição e aspectos epidemiológicos

Em todo o sistema circulatório, existe uma pressão sanguínea que vai caindo gradualmente desde a aorta até o átrio direito. Porém, é ao nível arterial que essa pressão é mais alta e destacada, porque, a partir desse ponto de muita alta pressão, é que se gera o gradiente de pressões ou cabeça de pressão, que permite a circulação do sangue através de todos os vasos sanguíneos, denominando-se pressão arterial sistêmica. No circuito pulmonar, também se produz um gradiente de pressão entre a artéria aorta e o átrio esquerdo, que vai caindo gradualmente, de modo que também nesse sistema a maior pressão pode ser observada na artéria pulmonar: é a pressão arterial pulmonar, cujo valor médio é de aproximadamente 15 mmHg, diferindo da sistêmica, cuja pressão média é de 100 mmHg (DOUGLAS, 2006).

Pode-se definir como pressão arterial, a força produzida por uma coluna de sangue, e exercida sobre as paredes arteriais, expressa em mmHg, cujo 1 mmHg equivale a 1,36 cm de H₂O. Essa pressão vai depender da altura da coluna de sangue e da superfície sobre a qual é exercida tal pressão (DOUGLAS, 2006).

A pressão arterial na espécie humana é bastante constante, mas apresenta valores diferentes segundo a idade, sendo menor na infância e maior após os 50 anos. Em relação ao sexo, a pressão arterial registra valores menores no sexo feminino, porém, no final da vida, a pressão da mulher torna-se levemente maior que a do homem.

A pressão arterial é expressa em mmHg, indicando o valor de pressão máxima primeiro e, logo após, a mínima. Durante a sístole, a pressão arterial sobe até chegar a um máximo, que é denominado pressão máxima ou sistólica; durante a diástole, a pressão desce, até chegar a níveis mínimos, identificados como pressão mínima ou diastólica.

Hipertensão arterial é uma entidade multigênica, de etiologia múltipla, de fisiopatogenia multifatorial, que causa lesão dos chamados órgãos alvos: coração, cérebro, vasos, rins e retina. É entendida pelo aumento da pressão sanguínea nas paredes das artérias, levando à pressão arterial sistêmica cronicamente aumentada associado a alterações metabólicas e hormonais e a fenômenos tróficos. Os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) para hipertensão arterial estabelecem a pressão sanguínea sistólica de 140mmHg e diastólica de 95 mmHg (CAMARGO JR, 2001). Porém, não há unanimidade quanto aos valores numéricos que caracterizam a hipertensão arterial, existindo outras classificações, entre elas as estabelecidas pelo *Seventh Joint National Committee* (JNC 7) e as da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (DBHA), que são as mais referenciadas, conhecidas e utilizadas, apresentadas nos quadros 1 e 2.

Critério	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Normal	< 120 e	< 80
Pré – hipertensão	120 a 139 ou	80 a 90
Hipertensão		
- Estágio 1 (leve)	140 a 159 ou	90 a 99
-Estágio 2 (moderada)	≥ 160 ou	≥ 100

Quadro 1 – Classificação dos níveis de pressão arterial para adultos acima de 18 anos de acordo com o JNC 7.

Fonte: Douglas, 2006.

Critério	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe	130 a 139	85 a 89
Hipertensão		
- Estágio 1	140 a 159	90 a 99
- Estágio 2	160 a 179	100 a 109
- Estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada	> 140	< 90

Quadro 2 - Classificação dos Níveis de Pressão Arterial para Adultos acima de 18 Anos de acordo com as V DBHA.

Fonte: Douglas, 2006.

Segundo Douglas (2006), cada faixa etária apresenta valores normais de pressão, que são dados importantes para avaliar as modificações da pressão arterial sistêmica (hipertensão ou hipotensão).

A pressão arterial, em condições normais, mantém-se sempre constante. Porém, podem ocorrer circunstâncias em que a pressão arterial não é suficientemente regulada, produzindo-se exagero ou hipertensão arterial mantida no tempo, ou diminuição ou hipotensão arterial, observando-se dificuldade para o restabelecimento dos valores normais de pressão (DOUGLAS, 2006).

As doenças cardiovasculares constituem um conjunto de afecções com etiologias e manifestações clínicas diversas de grande importância na estrutura de morbimortalidade de todos os países desenvolvidos e em muitos dos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, onde são as principais causas de mortalidade, ou seja, cerca de 300.000 brasileiros por ano são vítimas dessa doença (CUPPARI, 2005).

O cenário epidemiológico brasileiro é complexo. Em 1930, as doenças infecciosas respondiam por cerca de 46% das mortes em capitais brasileiras. A partir de então, verificou-se redução progressiva; em 2003, essas doenças já responderam por apenas 5% dessas mortes, aproximadamente. As doenças cardiovasculares, contudo, que representavam somente 12% das mortes na década de 30, são, atualmente, suas principais causas em todas as regiões brasileiras, respondendo por quase um terço de nossos óbitos (MALTA et al, 2006).

No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 33% dos óbitos com causas conhecidas. Além disso, essas doenças foram a primeira causa de hospitalização no setor público, entre 1996 e 1999, e responderam por 17% das internações de pessoas com idade entre 40 e 59 anos e 29% daquelas com 60 ou mais anos (PASSOS et al, 2006).

Associadas inicialmente ao estilo de vida do homem urbano ocidental e às sociedades afluentes, as doenças do aparelho circulatório, dentre elas a hipertensão arterial, aparentaram ser, por muito tempo, um obstáculo intransponível para a Saúde Pública. O grande impulso para o desencadeamento de ações dirigidas ao controle das doenças cardiovasculares surgiu no final da década de 60, diante da queda das taxas de mortalidade nos Estados Unidos. A partir do final da década de 70, o mesmo fenômeno passou a ser observado também na Europa Ocidental, no Japão, na Austrália e na América Latina. No Brasil, a tendência de evolução as taxas

de mortalidade por doenças cardiovasculares é, em grande medida desconhecida. Estudos referentes à cidade de São Paulo indicam que a tendência ascendente da morbilidade foi revertida na década de 70 e início dos anos 80 (LOTUFO; LOLIO, 2000).

4.1.2 Diagnóstico e Fatores determinantes

A hipertensão primária tem sua origem desconhecida ou idiopática na maioria dos casos (aproximadamente 92% a 9%), seu diagnóstico se dá quando, por meio dos métodos convencionais, não é possível a identificação de outra patologia que possa ser responsável pela elevação da pressão arterial. A investigação clínica deve ter como objetivos: identificar a etiologia da hipertensão arterial; verificar o grau de comprometimento dos órgãos-alvo envolvidos; identificar outros fatores de risco associados que possam influir no prognóstico e na orientação terapêutica (CUPPARI, 2005).

A hipertensão secundária provém de alguma doença subjacente, sendo as mais freqüentes de origem renal, endócrina e causas variadas. Idade, raça, tabagismo, obesidade, hipercolesterolemia, intolerância a glicose, são fatores que modificam o prognóstico da doença hipertensiva (AUGUSTO et al, 2002).

A maioria dos sintomas relacionados com a hipertensão arterial não tem correlação com níveis de pressão arterial. O sintoma mais comum é a cefaléia, e assim como, ela, sintomas como a tontura, palpitações e desconforto precordial podem refletir a hiperventilação recorrente graças à ansiedade. Pela pouca significância dos sintomas para o diagnóstico da hipertensão arterial, a anamnese deve ser direcionada para o tempo da doença, as cifras pressóricas anteriores, os tratamentos prévios e seus possíveis efeitos colaterais, o uso de medicação concomitante que possa influir no controle da pressão arterial, os sintomas indicativos de envolvimento de órgãos-alvo comprometidos e os antecedentes familiares. Deve ser lembrado que em 95% dos casos de hipertensão arterial não é possível reconhecer uma etiologia definida para a elevação da pressão arterial. Entretanto, alguns acreditam que a combinação de fatores genéticos, familiares e ambientais sejam os principais responsáveis por essa condição (SAMPAIO;

SABRY, 2007). Dessa forma, alguns fatores de risco podem contribuir para o surgimento desta doença crônica. Estes são divididos em dois grupos, os passíveis de modificação e os não passíveis de modificação, expostos no quadro abaixo:

Não Modificáveis	Comentário
Idade	O envelhecimento provoca um aumento progressivo na pressão sistólica, sendo responsável pelo aumento da morbimortalidade cardiovascular.
Sexo	A prevalência da hipertensão arterial é menor no sexo feminino, o que pode ser explicado pelo efeito protetor do estrógeno.
Hereditariedade	Existe uma maior probabilidade de desenvolver a patologia em indivíduos com antecedentes hipertensos.
Modificáveis	Comentário
Obesidade	A porcentagem de gordura corporal aumenta o risco do surgimento da hipertensão arterial.
Potássio, sódio e cálcio	O consumo de sódio é um fator preponderantemente responsável pelo aumento da pressão arterial, pois acarreta do aumento na volemia e no débito cardíaco, aumentando assim a resistência vascular periférica e consequentemente a pressão arterial. Estudos reacionam a ingestão de potássio e cálcio com efeitos anti-hipertensivos, porém não existe ainda nada comprovado cientificamente.
Sedentarismo	Indivíduos fisicamente ativos têm menos chances de tomarem-se hipertensos, já os indivíduos com a patologia instalada através do exercício têm probabilidade de controlar os níveis tensoriais.
Tabagismo	O ato de fumar é um fator de risco para todas as patologias. Porém, seu efeito negativo é ainda mais intensificado pelo fato de haver uma concorrência com o efeito terapêutico das drogas anti-hipertensivas.
Bebidas alcoólicas	O consumo excessivo de bebidas alcoólicas está relacionado com o aumento agudo e crônico da pressão arterial.
Drogas	Uma série de drogas exercem efeito negativo na hipertensão arterial, contribuindo para o aumento dos níveis tensoriais, entre elas estão os anticoncepcionais orais, anti-inflamatórios não esteróides, anti-histamínicos, descongestionantes, antidepressivos tricíclicos, vasoconstritores nasais, moderadores do apetite, entre outros.
Estresse	O estresse emocional e psicossocial são fatores de risco para a hipertensão arterial.

Quadro 3 - Fatores de risco modificáveis e não modificáveis.

Fonte: Augusto et al, 2002.

A pressão arterial elevada pode levar a consequências para o organismo, tais como: ruptura dos vasos sanguíneos cerebrais ou dos vasos renais, causando insuficiência renal ou dos vasos de outros órgãos vitais; podem também causar cegueira, ataques cardíacos, dentre outros (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005). A hipertensão é um importante fator de risco para doenças decorrentes de aterosclerose e trombose, que se exteriorizam, predominantemente, por acometimento cardíaco, cerebral, renal e vascular periférico (PASSOS et al, 2006).

A pressão arterial depende da massa de sangue na artéria e do volume do compartimento arterial, porém como o volume compartimental pode ser considerado uma constante, a pressão arterial vai depender da variação da massa de sangue na artéria. Essa, por sua vez, vai depender da relação existente entre o fluxo de entrada do sangue ao compartimento, e o fluxo de saída do sangue do compartimento arterial (DOUGLAS, 2006).

O fluxo de entrada está representado pelo Volume Cardíaco Médio (VCM) ou débito cardíaco expulso pelo coração, já o fluxo de saída está representado pelo fluxo de sangue que sai da artéria através das arteríolas. Esse fluxo de saída depende da condutância estabelecida por essas arteríolas. Se a condutância aumentar, deixará sair mais sangue, de forma que menos sangue ficará no compartimento arterial. Logo, o equilíbrio existente entre VCM e condutância é o fator determinante da pressão arterial. Se mais sangue entra (maior VCM), maior deve ser a pressão arterial determinada; se a condutância das arteríolas for maior (mais fluxo sai), menor vai ser a pressão arterial determinada (DOUGLAS, 2006).

Os determinantes da pressão interferem na manutenção dos níveis pressóricos normais e são: o débito cardíaco e a resistência periférica e qualquer alteração em um ou outro, ou ainda em ambos. Diferentes mecanismos de controle estão envolvidos não só na manutenção como na variação da pressão arterial, regulando o calibre e a reatividade vascular, a distribuição de fluido dentro e fora dos vasos e o débito cardíaco. Os complexos mecanismos pressores e depressores interagem e determinam o tônus vasomotor. Quando o equilíbrio se rompe com predominância dos fatores pressores, ocorre a hipertensão primária. Essa inclui aspectos genéticos, neuro-humorais, psicoemocionais, vasculares, dietéticos e cardiogênicos.

Não tem estabelecido, claramente, na literatura, medidas de prevenção e tratamento da hipertensão arterial separadamente, de forma que as medidas recomendadas para prevenção geralmente são indicadas também para o controle da

doença. Para se entender as preconizações da literatura, deve-se atentar para os fatores de risco destacados: raça, sexo, idade, herança, fumo, alcoolismo, sedentarismo, estresse, hábitos alimentares, obesidade. Em relação aos hábitos alimentares, vários componentes dietéticos estão associados à hipertensão arterial, como sódio/sal, potássio, cálcio, magnésio, gordura, fibras, carboidratos, proteínas, excesso calórico, bebida alcoólica, cafeína, oligoelementos, antioxidantes, homocisteína, vitaminas. Alguns desses fatores estão comprovadamente associados à hipertensão arterial, outros estão em discussão e outros ainda se encontram em estudo (SAMPAIO; SABRY, 2007).

4.1.3 Prevenção e Tratamento

A maior parte das modificações de estilo de vida está relacionada com o controle alimentar tanto quantitativa como qualitativamente. O controle da hipertensão por meio de medidas dietéticas específicas visa não apenas a redução dos níveis tensionais, mas também a incorporação de hábitos alimentares permanentes. A dietoterapia faz parte de um conjunto de medidas terapêuticas, não farmacológicas, que tem como principal objetivo diminuir a morbimortalidade por meio de modificações do estilo de vida (SILVA; MURA, 2007). Existe dois tipos de tratamentos para a hipertensão arterial: o farmacológico, com o uso de drogas anti-hipertensivas, e o não-farmacológico, que se fundamenta em mudanças de estilo de vida que favoreçam a redução da pressão arterial (CUPPARI, 2005).

Medidas com maior eficácia hipertensiva	Medidas sem avaliação definitiva	Medidas associadas
Redução do peso corpóreo	Suplementação de cálcio e magnésio	Abandono do tabagismo
Redução do consumo de sódio	Dietas ricas em fibras	Controle das dislipidemias
Maior ingestão de alimentos ricos em potássio	Medidas antiestresse	Controle do <i>Diabetes mellitus</i>
Redução do consumo de bebidas alcoólicas		Evitar drogas que potencialmente elevem a pressão
Exercícios físicos regulares		

Quadro 4 – Medidas não-farmacológicas para controle da hipertensão e dos fatores de risco cardiovascular

Fonte: IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002.

O excesso de peso é um fator predisponente para a hipertensão. Estima-se que 20 a 30% da prevalência da hipertensão arterial possa ser explicada por essa associação (SILVA; MURA, 2007). De acordo com estudos epidemiológicos mundiais a obesidade e a pressão arterial estão estreitamente associadas, pois a hipertensão é encontrada mais frequentemente entre pessoas obesas, bem como naquelas que ganham peso. Os mecanismos fisiopatológicos envolvidos no desenvolvimento da hipertensão arterial no indivíduo obeso estão relacionados com o aumento da atividade do sistema nervoso autônomo simpático periférico e da reatividade vascular; excesso na ingestão de sal acompanhando excesso calórico, levando à alteração no controle da hemodinâmica cardiovascular; provável efeito primário de uma hiperinsulinemia associada à obesidade, tendo esta uma ação acentuada sobre os rins, aumentando a absorção tubular de sódio, além de provável ação vasoconstritora. As V DBHA recomendam que todos os hipertensos com excesso de peso devem ser incluídos em programas de redução de peso de modo a alcançarem, idealmente, um índice de massa corporal (IMC) inferior a 25Kg/m^2 (SAMPAIO; SABRY, 2007).

A restrição de sódio é recomendada para prevenir o aumento ou baixar uma pressão arterial elevada. Dados da *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, III) mostraram associação positiva entre pressão sistólica e alta ingestão de sódio. Há afirmações de que a alta ingestão de sal é o maior contribuidor para a hipertensão, especialmente quando a ingestão de potássio é baixa (SAMPAIO; SABRY, 2007). O excesso de sódio eleva, inicialmente, a pressão arterial por aumento da volemia e, conseqüentemente, do débito cardíaco. Posteriormente, por mecanismos de auto-regulação, há aumento da resistência vascular periférica, mantendo os níveis de pressão arterial elevados (SILVA; MURA, 2007).

O potássio atua juntamente com outros minerais na regulação do equilíbrio de íons celulares e tônus vascular. O consumo de potássio na dieta está inversamente relacionado com a incidência de hipertensão e de acidente vascular cerebral. Esse efeito do potássio parece vincular-se às suas propriedades natriuréticas e vasodilatadoras (GIBNEY et al, 2007).

Dietoterapia e tratamento não-farmacológico são grandes aliados no tratamento da hipertensão arterial, associados à prática de exercício físico. Este está se tornando um meio cada vez mais importante de prevenir e até mesmo de tratar

muitas das doenças crônicas que afligem as sociedades desenvolvidas, inclusive cardiopatias coronarianas, acidente vascular cerebral, câncer, diabetes, artrite, osteoporose, doenças pulmonares crônicas e obesidade. Os indivíduos fisicamente ativos possuem uma melhor qualidade de vida, pois são menos propensos aos sintomas incapacitantes frequentemente associados a doenças crônicas, também podendo aumentar a expectativa de vida (CARVALHO, 2003).

4.2 - CÁLCIO

4.2.1 Aspectos Fisiológicos

O cálcio é o mineral mais abundante no corpo humano, responsável por cerca de 1% a 2% do peso corporal e 39% dos minerais do corpo humano. Embora atinja sua principal concentração nos tecidos ósseos e dentários, está também e concentrações relativamente altas, em todos os tecidos moles, onde desenvolvem funções consideradas vitais (DOUGLAS, 2007). A ingestão adequada de cálcio é necessária para permitir ganhos ótimos na massa e densidade óssea. O cálcio também influencia funções de transporte das membranas celulares e ainda a transmissão dos íons através das membranas de organelas celulares, a liberação dos neurotransmissores nas ligações sinápticas, a função dos hormônios protéicos e a liberação ou ativação de enzimas intra e extracelulares (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005).

O cálcio também é importante para a vasoconstrição e vasodilatação, transmissão de impulsos nervosos, contração muscular e secreção de hormônios como a insulina. Quando uma fibra muscular recebe um estímulo nervoso, ocorre à abertura de canais de cálcio, e este passa para o interior da célula, ligando-se a proteínas e desencadeando várias seqüências necessárias para a contração muscular (MARTINI, 2006).

As vias de cálcio pelo organismo envolvem ingestão, digestão, tempo de trânsito intestinal e excreção. A absorção intestinal de cálcio é o principal meio de atender às necessidades do organismo. A quota de cálcio absorvida no intestino é

determinada pela disponibilidade na dieta e pela capacidade intestinal de absorção (MARTINI, 2006). A absorção intestinal de cálcio é baixa, no qual somente 10% da ingestão alimentar é absorvida (DOUGLAS, 2006).

A absorção do cálcio ocorre através de dois processos: a absorção ativa transcelular saturável e a absorção paracelular não-saturável. O mecanismo de absorção ativa funciona predominantemente em baixas concentrações lúmenais de íons de cálcio e ocorre principalmente no duodeno e jejuno proximal, é saturável pois possui capacidade limitada e é controlada pela ação da vitamina D. Essa vitamina lipossolúvel aumenta a captura de cálcio na borda em escova da célula da mucosa intestinal por um mecanismo não totalmente compreendido e também estimula a produção de proteínas ligadoras de cálcio (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005). Do ponto de vista fisiológico, Douglas (2006) afirma que a vitamina D é biologicamente ativa, podendo sofrer várias transformações que a levam a ser considerada hormônio. Pode-se dizer, que a absorção de cálcio no intestino, é vitamina D-dependente, pois os hormônios formados a partir da vitamina D, transformam ou ativam uma proteína pré-transportadora de cálcio em proteína transportadora de cálcio, conhecida como calbindina, sem a qual não seria possível a absorção do cálcio. O segundo mecanismo, denominado transferência passiva ou movimento paracelular, funciona em altas concentrações lúmenais de cálcio, é não-saturável e independe da vitamina D, ocorrendo ao longo de todo o comprimento do intestino delgado (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005).

Segundo Martini (2006), diversos fatores, favoráveis e desfavoráveis, influenciam a biodisponibilidade e absorção do cálcio. Quanto maior a necessidade e menor o fornecimento dietético, mais eficiente será a absorção. Isso ocorre porque o organismo possui a capacidade de adaptar-se a condições extremas de deficiência ou excesso, aumentando a absorção fracional durante períodos de baixa ingestão e reduzindo-a quando a ingestão é elevada. Condições fisiológicas podem afetar a absorção do cálcio. Na ingestão excessiva de sal, no hiperparatireoidismo, doenças granulomatosas e períodos de crescimento, gestação e lactação ocorre aumento na absorção do cálcio; já o envelhecimento, o hipotireoidismo, a insuficiência renal crônica e a síndrome da malabsorção, são responsáveis pela diminuição dessa absorção.

Para que a homeostase do cálcio seja mantida, é fundamental que haja a ação integrada entre intestino, rim e osso. A quantidade de cálcio excretada pelos

rins é aproximadamente igual à secreção intestinal endógena. A quantidade desse mineral na urina de indivíduos normais adultos é inferior a 4mg/dia, e apenas 0,2% do cálcio filtrado pelos rins é eliminado. Logo, 99,8% do filtrado é reabsorvido ao longo do néfron, 70% é reabsorvido no túbulo proximal, 20% na alça ascendente de Henle, e aproximadamente 8% no túbulo contorcido distal (MARTINI, 2006).

Segundo Cozzolino (2005), muitos nutrientes e constituintes dos alimentos podem afetar a homeostase do cálcio e não só um simples efeito na digestibilidade e na absorvibilidade. Cálcio e sódio, por exemplo, compartilham do mesmo sistema de transporte no túbulo renal proximal, logo a alta ingestão de cloreto de sódio (NaCl) resulta em maior absorção intestinal de sódio, com aumento de sódio urinário e conseqüente perda de cálcio urinário. A ingestão protéica também aumenta a excreção urinária de cálcio, no entanto, alimentos tipicamente ricos em proteínas também contêm fósforo, que possui efeito hipocalciúrico contrabalanceando o efeito da proteína. A fibra da dieta pode diminuir a absorção de cálcio, porém esse só será um problema para indivíduos que consomem grandes quantidades de fibra (mais de 30g/dia). Medicamentos também podem afetar a biodisponibilidade ou aumentar a excreção de cálcio. A vitamina D em sua forma hormonal ativa estimula a absorção intestinal em várias etapas complexas, logo a baixa ingestão dessa vitamina ou exposição inadequada à luz solar reduzem a absorção do cálcio. Outro fator que interfere nessa absorção é a presença de alimentos ricos em ácido oxálico, ácido fítico, entre outros.

4.2.2 Aspectos Nutricionais e Dietéticos

Os laticínios representam a principal fonte alimentar de cálcio, mais especificamente o leite e o queijo, seguido de peixes enlatados junto com as espinhas, como sardinha e salmão; com conteúdo ainda menor, certos vegetais verdes, como repolho, brócolis e ramagens de nabo. Pode-se observar que a fonte realmente importante de cálcio é o leite, portanto recomenda-se a todo indivíduo, e muito particularmente à criança, ao adolescente, à grávida ou lactante, a ingestão de um mínimo de 500ml/dia de leite, que seriam suficientes para suprir aproximadamente as necessidades de cálcio (DOUGLAS, 2006).

Vários órgãos internacionais, preocupados com os problemas nutricionais, e pesquisadores diversos indicam valores muito diferentes como necessidades diárias de cálcio. As novas DRI's (Dietary Reference Intakes) apontam Als (Ingestão Adequada) para o cálcio.

Crianças meses		Pré-escolares/ escolares anos		Homens/ Mulheres Anos			Gestantes/ Lactantes Anos		
0-6	7-12	1-3	4-8	9-18	19-50	>51	<18	19-30	>31
210g	270g	500g	800g	1300g	1000g	1200g	1300g	1000g	1000g

Quadro 5 – Ingestão adequada de cálcio: Al em mg/ dia.

Fonte: Martini, 2006.

A ausência de recomendações para a Necessidade Média Estimada (EAR) deve-se a falta de estudos longitudinais que pudessem ser utilizados para associação entre os dados de ingestão que resultassem em ótimo acúmulo e retenção óssea, considerando à influência de fatores genéticos, hormonais e atividade física nesse mecanismo (MARTINI, 2006). Apesar das Als, o mais aceito é o recomendado pela Comissão de Alimentos e Nutrição do Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (Food and Nutrition Board- US National Research Council). Este organismo assinala que, na infância, como na vida adulta, são necessários aproximadamente 800mg diários de cálcio, cifra um pouco maior na adolescência (1200mg/dia) quando aumenta a necessidade pelo crescimento do esqueleto e dos tecidos moles em geral. A ingestão de cálcio deve ser maior na mulher grávida (1,2-1,5 g/dia) e, mais ainda, na lactante, que precisa de 1,6 a 2,0 g/dia, porque o leite contém um alto teor de cálcio (DOUGLAS, 2006).

A ingestão de cálcio no Brasil encontra-se muito abaixo dos valores de referência, logo, a recomendação de fortificação de alimentos ou mesmo a suplementação com cálcio deve ser implementada nos grupos de maior risco, como medida preventiva (COZZOLINO, 2005). A inadequação crônica de cálcio é um dos fatores na etiologia de diversas desordens. Deficiências crônicas de cálcio, resultantes de ingestão inadequada ou de baixa absorção intestinal são as principais causas de perda de massa óssea e osteoporose. O primeiro sinal de deficiência é a hipocalcemia, que é caracterizada por convulsões, parestesias, diarreia, perda de

peso, dores ósseas, tetania; o raquitismo e a osteomalácia também culminam da deficiência do mineral no organismo (PEREIRA; VOLP; ROSADO, 2005).

Ingestão excessiva está frequentemente associada a hipercalcúria, hipercalcemia e insuficiência renal. A hipercalcemia se caracteriza por letargia, sonolência, falta de coordenação motora, sede, náuseas, paladar amargo, constipação, poliúria, bradicardia, hipotensão, fraqueza muscular, formação de cálculo renal, insuficiência renal (PEREIRA; VOLP; ROSADO, 2005). Tal toxicidade também pode levar a calcificação excessiva dos tecidos moles, o que pode ser um risco para a vida. Pode, ainda, interferir na absorção de outros cátions bivalentes, como ferro, zinco, manganês (COZZOLINO, 2005).

4.3 - RELAÇÃO ENTRE CÁLCIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Os estudos com suplementação de cálcio em hipertensos surgiram após as observações de dados epidemiológicos que evidenciaram maiores níveis pressóricos dentre os indivíduos que ingeriam menos cálcio. Esta relação inversa entre níveis pressóricos e ingestão de cálcio parece ser mais nítida quando a ingestão é menor que 500mg/dia (WAIB et al, 1992).

De acordo com Sampaio; Sabry (2007), apesar de o relacionamento do cálcio com a pressão arterial não estar bem esclarecido, pesquisas ao longo do tempo têm sugerido que seu baixo consumo esteja associado ao aumento do risco de desenvolver hipertensão e/ou outras doenças cardiovasculares. Alta ingestão de cálcio também tem sido associada a mais baixa taxa de aumento da pressão arterial com a idade. Alguns estudos têm associado o consumo de leite e seus derivados com baixa pressão arterial e redução do risco de hipertensão. Esse efeito anti-hipertensivo tem sido atribuído não apenas à presença do cálcio, mas também ao equilíbrio metabólico existente entre os minerais presentes no leite e seus derivados, como magnésio, potássio e, também aos peptídeos formados durante a digestão das proteínas do leite.

Pryer e cols, bem como Lawrence e cols, examinando estudos de vários países que relacionam cálcio com pressão sanguínea, concluíram que as pesquisas observacionais não fornecem dados que suportem uma recomendação dietética do

aumento da ingestão de cálcio para prevenção e controle da pressão arterial. Do mesmo modo, Dickson e cols., em estudo de revisão de pesquisas randomizadas controladas, também não encontraram evidências estatisticamente significantes de que o consumo de cálcio tenha efeito na pressão sanguínea (SAMPAIO;SABRY, 2007).

Gibney et al (2007), associa um efeito protetor ao cálcio, relacionado a redução da pressão arterial e a níveis plasmáticos mais baixos de triacilgliceróis em estudos observacionais. Em estudos com animais, segundo ele, foi constatado que o cálcio da dieta diminui a agregação plaquetária, talvez, ao interferir na absorção de gorduras saturadas.

Segundo Waitzberg (2006), estudos epidemiológicos demonstraram que a baixa ingestão de cálcio através da dieta está associada ao aumento na prevalência da hipertensão. Aumentando-se a oferta desse mineral, é possível a redução dos níveis pressóricos em alguns pacientes com hipertensão, mas até o momento, não há evidências de que a suplementação de cálcio na dieta demonstre uma ação benéfica para o tratamento da hipertensão.

Segundo Jardim et al (2004), uma ingestão abaixo de 600mg de Cálcio tem relação com o desenvolvimento de hipertensão arterial. Waib et al (1992) realizou um estudo que relacionou a ingestão de cálcio e os demais parâmetros alimentares e antropométricos em adultos que apresentam hipertensão arterial, e constatou que no grupo hipertenso, houve menor ingestão de cálcio que no grupo de referência, havendo uma associação entre ingestão dietética de cálcio e hipertensão arterial.

Levine Jr et al (1997) relacionou a ingestão de cálcio com a hipertensão gestacional, e comprovou que não houve redução da incidência com a ingestão de cálcio. Estudos de meta análise de Alender et al (1996), citados por Prof. Fernando Resende Pompeu, constataram associação significativa entre ingestão aumentada de cálcio em hipertensos e redução da pressão arterial sistólica. Bucher et al (1996), em estudo meta-analítico, sugere a necessidade da realização de outros estudos que identifique m grupo de hipertensos sensíveis a um aumento na ingestão de cálcio.

Os manuais de cardiologia, 2007, definem que os estudos acerca do tema ainda são controversos e não há suporte até o momento para indicação de uso isolado de cálcio com fim de redução de pressão arterial.

Oparil (1997) retrata que estudos epidemiológicos sugeriram uma relação inversa entre a ingestão dietética de cálcio e a HAS, relatando que os hipertensos consomem menos cálcio que os normotensos.

Os autores pesquisados e seus respectivos trabalhos estão relacionados no quadro abaixo.

Autores	Trabalhos	Conclusão
Manuais de cardiologia (2007)		Estudos controversos, impossibilitando a associação da ingestão de cálcio com a diminuição da pressão arterial.
Sampaio; Sabry (2007)	Pesquisas	Efeito anti-hipertensivo do cálcio
Pryer e cols, apud Sampaio; Sabry (2007)	Revisão de estudos observacionais	Efeito benéfico, porém sem embasamento científico
Lawrence e cols, apud Sampaio; Sabry (2007)	Revisão de estudos observacionais	Efeito benéfico, porém sem embasamento científico
Dickson e cols, apud Sampaio; Sabry (2007)	Revisão de pesquisas randomizadas	Não encontraram evidências do efeito benéfico
Gibney et al (2007)	Estudos observacionais com animais	Efeito protetor do cálcio, diminuindo a agregação plaquetária
Waitzberg (2006)	Revisão de estudos epidemiológicos	A baixa ingestão de cálcio através da dieta está associada ao aumento na prevalência da hipertensão.
COZZOLINO, 2005).	Revisão bibliográfica	Resultados inconsistentes
Jardim et al (2004)	Relação entre	Ingestão abaixo de 600mg

	macronutrientes e hipertensão	de Cálcio tem relação com o desenvolvimento de hipertensão arterial.
Levine RJ et al (1997)	Relação entre a ingestão de cálcio e hipertensão gestacional	Não houve redução da incidência com a ingestão de cálcio.
Oparil (1997)	Estudos epidemiológicos	Relação inversa entre consumo de cálcio e HAS.
Alender et al (1996)	Estudos observacionais e experimentais	Relação benéfica na redução da pressão arterial e ainda da pressão arterial sistólica.
Bucher et al (1996)	Estudo meta-analítico	Sugere a realização de outros estudos acerca do tema.
Waib et al (1992)	Estudo observacional com indivíduos hipertensos	Relação positiva entre ingestão de cálcio e diminuição da pressão arterial

Quadro 6 – Relação de autores e suas pesquisas desenvolvidas relacionando cálcio e hipertensão arterial.

Fonte: Elaboração própria (2008).

5 - CONCLUSÃO

- De acordo com os dados obtidos através da análise bibliográfica, ainda não se tem resposta objetiva e assertiva acerca da relação da ingestão de cálcio com a diminuição da pressão arterial. Vários autores relatam uma relação positiva entre cálcio e pressão arterial, porém há indefinição em relação ao mecanismo de ação do mineral.

- O mecanismo de ação ainda é um fator desconhecido, porém, através da fisiologia do cálcio, pode-se deduzir que a relação positiva entre cálcio e diminuição da pressão arterial dá-se pelo fato de o mineral ter influência na vasoconstrição e vasodilatação, afetando o tônus vascular por meio da regulação das proteínas contráteis e desencadeando várias seqüências necessárias para a contração muscular, inclusive do músculo cardíaco.

- Várias publicações relacionando cálcio e pressão arterial foram feitas, porém ainda não se tem uma resposta definitiva e cientificamente comprovada que responda a essa relação.

- O presente estudo pode constatar a carência de pesquisas relacionadas à ingestão de cálcio e a hipertensão arterial sistêmica. Logo, surge a necessidade de realização de pesquisas experimentais que possam comprovar cientificamente a possível existência da relação positiva ou negativa entre o mineral e a hipertensão arterial.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, A.L.P. et al. **Terapia Nutricional**. São Paulo: Atheneu, 2002.

CAMARGO JUNIOR, Alvacir. **Análise do comportamneto da pressão arterial sob duas intensidades de exercício aeróbio em hipertensos**. 2001. 55f. Monografia (Licenciatura em Educação Física) – Universidade Federal de santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <http://www.cds.ufsc.br>. Em 14 set. 2007.

CARVALHO, Christiane Nogueira de M. **Avaliação Nutricional e Dietética de Atletas Judocas Adultos da cidade de Natal/RN**. 2003. 53f. Monografia (Pós-Graduação em Nutrição para o Fitness e o Alto Rendimento) – UNIFOA – Centro Universitário de Volta Redonda, 2003.

COZZOLINO, Silvia M. Franciscato. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. Barueri, SP: Manoe, 2005.

CUPPARI, Lílian. (Org.) et al. **Guia de Nutrição: nutrição clínica no adulto**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2005.

DOUGLAS, Carlos Roberto. **Fisiologia aplicada à nutrição**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GIBNEY, Michael J. et al. **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

JARDIM, Paulo César B. Veiga et al. Potássio, cálcio, magnésio e hipertensão arterial. **Rev. Brasileira de hipertensão**, vol.11, n. 2, p. 109-111, abr./jun. 2004

LEVINE RJ et al. Trial of calcium to prevent preeclampsia. **N Engl. J med**. 1997. 337:69-76.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.

MALTA, Deborah Carvalho et al. A construção da Vigilância e Prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do SUS. **Rev. Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Vol. 15. n. 3. Jul/Set de 2006. p. 47 a 65.

MANO, Reinaldo. Temas comuns da cardiologia para médicos de todas as especialidades. **Manuais de Cardiologia**. Livro virtual, ano 10. mar. 2007.

MONTEIRO, Carlos Augusto. (Org.). **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e suas doenças**. 2.ed. São Paulo: Huvitec/Nupens/USP, 2000. cap.17.

OPARIL S. **Hipertensão arterial**. In: BENNETT, J. C.; PLUM, F. et al. Cecil - Tratado de medicina interna. 20ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. v.1, p. 285-301.

PASSOS, Valéria Maria de A. et al. Hipertensão Arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Rev. Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Vol.15, n.1. Jan/Mar de 2006. p. 33 a 45.

PEREIRA, Renata Junqueira et al. O cálcio e suas implicações na nutrição e saúde humana. **Rev. Nutrição Brasil**. Ano 4, n. 4. Jul/Ago 2005. p. 199 a 206.

POMPEU, Fernando Resende. Tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. **Dep. de Clínica médica da Faculdade de medicina de UFMG**. Disponível em: [http:// www.ufmg.org](http://www.ufmg.org)

SAMPAIO, Helena Alves de Carvalho; SABRY, Maria Olganê Dantas. **Nutrição em doenças crônicas: Prevenção e Controle**. São Paulo: Atheneu, 2007.

SILVA, Sandra M. Chemin S.; MURA, Joana D'arc Pereira. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. São paulo: Roca, 2007.

WAIB, Paulo H. et al. Avaliação da ingestão dietética de cálcio em indivíduos adultos portadores de hipertensão arterial idiopática. **Rev. Saúde Pública**, v. 26, n.1, p. 27-33, fev. 1992. Disponível em: <http://www.scielosp.org> em 14 set. 2007.

WAITZBERG, Dan L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3ed. São paulo: Atheneu, 2006.