

## **Impacto do consumo de água alcalina magnesiana na saúde. Revisão dos potenciais benefícios do consumo de uma água de qualidade nos fatores de risco das doenças que mais matam globalmente.**

Doenças não transmissíveis (DNTs) são uma das principais causas de mortalidade globalmente, matando mais pessoas a cada ano do que todas as outras doenças combinadas<sup>1-3</sup>. DNTs são doenças que tem características genéticas, porém tem influência muito grande dos hábitos de vida das pessoas. Trinta e seis milhões de pessoas morreram por DNTs no ano de 2008. Isto corresponde a 63% de todos os óbitos no ano de 2008 (total de 57 milhões de óbitos). Em 1990 as DNT respondiam por 57% dos óbitos e em 2010 responderam por 65% dos óbitos. Oitenta por cento das mortes por doenças não transmissíveis estão relacionadas a doença cardiovascular, diabetes, câncer e doença pulmonar<sup>3</sup>.

Hipertensão é um dos principais fatores de risco para doença cardiovascular, especialmente doença coronariana, AVC, insuficiência cardíaca e insuficiência renal<sup>4</sup>. Embora as doenças não transmissíveis afetem desproporcionalmente adultos, a mesma e os seus fatores de risco estão ficando muito mais prevalentes na população pediátrica. As doenças não transmissíveis relacionadas à dieta podem demorar anos ou décadas para se manifestar e retardar o aparecimento destas doenças pode melhorar vidas e resultar em economia financeira importante<sup>5-6</sup>. Muito do impacto social e humano causado a cada ano por morbidade e mortalidade relacionadas às DNTs poderiam ser evitados com intervenções bem conhecidas, com bom custo benefício e plausíveis<sup>1</sup>.

Uma das intervenções propostas é estimular uma alimentação mais saudável, com frutas e vegetais, constituintes de uma dieta alcalina e, particularmente a ingestão de água alcalina reduzida, rica em magnésio e pobre em sódio. Existe uma expectativa que a água alcalina reduzida magnesiana previna e tenha efeitos positivos em doenças relacionadas a estresse oxidativo, como diabetes, aterosclerose e doenças neurodegenerativas<sup>7</sup>.

### **Importância do consumo de água**

Em 2013 o American Journal of clinical Nutrition publicou um estudo de revisão sistemática conduzido na Alemanha que revisou 4963 artigos que evidenciou um efeito emagrecedor da água. Além disso, a promoção do consumo de água em crianças com

idade escolar previne o sobrepeso. Diversos estudos demonstraram que o consumo de líquidos contendo açúcar, tais como refrigerantes, energéticos e sucos engordam e estão relacionados a sobrepeso e obesidade. Portanto, o consumo de água no lugar destes líquidos contendo açúcar diminui a ingestão calórica total, o que leva ao emagrecimento. Além disso, pessoas que bebem água se sentem mais saciadas, o que diminui a sensação de fome e ocorre o aumento do metabolismo basal das pessoas que a consomem devido a um efeito termogênico da água<sup>8</sup>.

### **Importância do pH Alcalino na dieta e na água. Mudança Histórica no Hábito Alimentar**

Quando se trata de pH e carga ácida na dieta humana, houve uma mudança considerável da época em que a civilização humana caçava até o presente<sup>9</sup>. Com a revolução na agricultura (nos últimos 10.000 anos) e ainda mais recentemente, com a industrialização (últimos 200 anos), houve uma diminuição no potássio (K) e magnésio (Mg), em comparação com o sódio (Na) e um aumento do cloreto em comparação ao bicarbonato encontrado na dieta<sup>10</sup>. A razão de potássio para sódio (K/Na) inverteu. O que previamente era de 10 para 1, com a dieta moderna mudou para uma proporção de 1 para 3<sup>11</sup>. A nossa dieta moderna é pobre em magnésio e potássio, bem como fibras e rica em gordura saturada, açúcares simples, sódio e cloreto em comparação com o período pré – agrícola<sup>12</sup>. Isso resulta em uma dieta que possa induzir acidose metabólica, que é geneticamente incompatível com as nossas exigências nutricionais<sup>13</sup>. Com o envelhecimento, há uma perda gradual da função de regulação ácido-base renal e um conseqüente aumento da acidose metabólica induzida pela dieta moderna<sup>14</sup>. Uma dieta pobre em carboidrato e rica em proteína com o seu aumento da carga ácida resultam em uma mudança muito pequena na química do sangue, e do pH, até em função dos mecanismos de buffer compensatórios. Por sua vez a perda de cálcio ácido úrico não dissociado e fosfato na urina aumentam com esta dieta. Isto resulta em um aumento do risco de cálculos renais<sup>15</sup>.

Os alimentos podem ser classificados pelos potenciais de sua carga ácida renal (Prals). Frutas, legumes e bebidas alcalinas (água alcalina) apresentam uma carga ácida

negativa. Entretanto, cereais, carnes, produtos lácteos, peixes e refrigerantes apresentam alta carga de ácidos<sup>16</sup>.

## **Evidência Científica da Água Alcalina em ensaios clínicos em humanos**

De acordo com um estudo de Saúde e Nutrição de 2007, existem 22,1 milhões de pessoas diabéticas no Japão, cerca de 1/6 de toda a população. Diabetes é preferencialmente classificada em 2 tipos: Diabetes tipo 1 (insulina dependente) e Diabetes tipo 2 (não insulino dependente causado por dano oxidativo nas células beta pancreáticas devido ao ataque de células imunológicas). Diabetes tipo 2 é associado ao dano oxidativo da células musculares e adipócitas devido a estresse, hiperfagia e falta de exercício.

Um estudo clínico em humanos demonstrou que 45% de 411 pacientes com diabetes tipo 2 (idade média de 71,5 anos) que tomaram 2 litros de água alcalina reduzida diariamente por 6 dias apresentaram diminuição significativa da glicemia e hemoglobina glicosilada. Esta diminuição se manteve no longo prazo. Além disso, o colesterol total, LDL e creatinina diminuíram significativamente, enquanto que HDL aumentou significativamente<sup>17</sup>.

No Central Hospital in Jilin Cangchun, na China, foi realizado um estudo com 65 pacientes com diabetes e 50 pacientes com dislipidemia que tomaram 2 litros de água alcalina ionizada por 2 meses. Houve uma diminuição significativa da glicemia em 89% dos pacientes com diabetes. Além disso, houve diminuição significativa do triglicérideo e colesterol total em 92% dos pacientes<sup>18</sup>.

Foi realizado um estudo duplo cego na Universidade de Hiroshima, entre Novembro de 2008 e Setembro de 2009, com 100 pessoas que tomaram 2 litros de água alcalina diariamente. Foi encontrado melhora dos níveis de glicose, pressão arterial, colesterol total, LDL e melhora significativa nos níveis de leptina e melhora da constipação<sup>19</sup>.

De janeiro de 1996 a janeiro de 1999 foi conduzido um estudo duplo cego sobre o efeito da água alcalina ionizada em pacientes com sintomas de azia, distensão abdominal, diarreia crônica e constipação. O número de pacientes no grupo da água alcalina ionizada foi de 84 e 79 no grupo de água purificada. Os pacientes tomavam por

2 semanas água com pH de 9,5 ou água purificada. Demonstrou-se que no grupo da água alcalina houve uma melhora significativamente maior nos sintomas do que na água purificada. No grupo de diarreia crônica a melhora no grupo da água alcalina foi de 94,1% enquanto na água purificada foi de 64,7%<sup>20</sup>.

Estudos clínicos sugerem que a água alcalina reduzida melhora o estresse oxidativo relacionado a doenças<sup>21</sup>. Shirahata e Cols demonstraram que a água reduzida diminui os radicais livres e inibem o dano in vitro da lesão do Radical Livre no DNA<sup>22</sup>.

### **A Acidose no Corpo Humano e sua relação com cálcio, magnésio, potássio e sódio**

O cálcio nos nossos ossos na forma de fosfatos e carbonatos e o magnésio representam um grande reservatório alcalino em nosso corpo. Em resposta a uma carga ácida, como a dieta moderna estes sais são liberados na circulação sistêmica para elevar o pH para o sangue atingir sua homeostase<sup>15</sup>. Tem sido estimado que a quantidade de cálcio perdida na urina com o consumo da dieta moderna ao longo do tempo poderia ser tão elevado como quase 480 gramas em 20 anos, ou quase a metade da massa de cálcio do esqueleto<sup>23</sup>.

Outro elemento da dieta moderna é o excesso de sódio na dieta. Existem evidências de que em seres humanos saudáveis, o aumento de sódio na dieta pode prever o grau de acidose metabólica hiperclorêmica<sup>24</sup>. Assim, há evidências de que existem efeitos adversos de cloreto de sódio no envelhecimento da população<sup>25</sup>. Além disso, o excesso de sódio na dieta está relacionado com hipertensão e osteoporose<sup>26,27</sup>. O excesso de proteína na dieta com carga renal ácida elevada pode diminuir a densidade óssea se não tamponado pela ingestão de suplementos, água ou alimentos que são alcalinos<sup>28</sup>. No entanto, a ingestão adequada de proteína é necessária para a prevenção da osteoporose e sarcopenia. Portanto, aumentar a ingestão de água alcalina e a quantidade de frutas e legumes são mais importantes do que reduzir a proteína<sup>29</sup>.

À medida que envelhecemos, há uma perda de massa muscular, o que pode predispor às quedas e fraturas. Um estudo de três anos com uma dieta rica em potássio, tais como frutas e vegetais, bem como uma carga ácida reduzida, resultou na preservação da massa muscular em homens e mulheres mais velhos<sup>30</sup>. Condições como

insuficiência renal crônica que resulta em acidose metabólica crônica, leva a degradação acelerada no músculo esquelético<sup>31</sup>.

A correção da acidose pode preservar a massa muscular em condições onde a perda de massa muscular é comum, como cetose diabética, trauma, sepse, doença pulmonar obstrutiva crônica, e insuficiência renal<sup>32</sup>. Em situações que resultam em acidose aguda, suplementando pacientes mais jovens com bicarbonato de sódio antes do exercício exaustivo resultou em significativamente menos acidose no sangue do que aqueles que não foram suplementados com bicarbonato de sódio<sup>33</sup>.

Há muito tempo se sabe que as formas graves de acidose metabólica em crianças, tal como a acidose tubular renal, está associada com baixos níveis de hormônio de crescimento com resultante baixa estatura. A correção da acidose com bicarbonato<sup>15</sup> ou citrato de potássio<sup>34</sup> aumenta o hormônio do crescimento significativamente o que melhorou o crescimento. O uso suficiente de bicarbonato de potássio na dieta para neutralizar diariamente a carga ácida em mulheres na pós-menopausa resultou em um significativo aumento no hormônio do crescimento e osteocalcina<sup>35</sup>. Melhorar os níveis de hormônio do crescimento pode melhorar a qualidade de vida, reduzir os fatores de risco cardiovascular, melhorar a composição corporal e até mesmo melhorar a memória e cognição<sup>36</sup>. Além disso, resulta em uma redução da perda de cálcio urinário equivalente a 5 % do teor de cálcio do osso ao longo de um período de três anos<sup>37</sup>.

Há algumas evidências de que a dor lombar crônica melhora com a suplementação de minerais alcalinos<sup>38</sup>. Com a suplementação houve um ligeiro, mas significativo aumento no pH do sangue e magnésio intracelular. Assegurar que há magnésio intracelular suficiente permite a adequada função de sistemas enzimáticos e também permite a ativação de vitamina D<sup>39</sup>. Este por sua vez está relacionado com uma melhora da dor lombar<sup>40</sup>.

## **A importância do magnésio na Água**

A reposição de magnésio na água é justificada, pois a sua biodisponibilidade diluído na água ao longo do dia é muito maior, quando comparado a doses maiores e menos frequentes. Tanto a absorção como a retenção de magnésio no nosso

organismo foi cerca de 50% maior quando a administração foi diluída ao longo do dia<sup>41</sup>.

O magnésio é mais abundante em rochas que no solo. O solo brasileiro é sabidamente pobre em rochas que contenham magnésio, mais comum em terras vulcânicas. Isto se reflete no lençol freático, o que reflete na ingestão de magnésio<sup>42, 43</sup>.

O magnésio é fundamental na estabilização da formação dos nucleotídeos para a estrutura helicoidal tridimensional do DNA, condição básica para a duplicação ou replicação da célula<sup>44</sup>. Para transcrever o DNA através do RNA mensageiro e converter esta informação em uma sequência de aminoácidos (formação da proteína) também é fundamental a presença do magnésio.

Nos organismos complexos o magnésio se destaca pela potencialidade de ativar reações químicas em praticamente todos os metabolismos, tais como as de hidrólise, de gorduras, de proteínas, ácidos nucleicos, síntese de coenzimas, contração muscular e transferência de radicais metila. Estas reações perdem a eficiência caso o magnésio não esteja suprido no sistema vivo.

Além das enzimas acima citadas, vale lembrar a fosfatase alcalina, necessária a construção do esqueleto e as peptidases com função fracionadora de proteínas. O magnésio ativa cerca de 350 enzimas no organismo.

O magnésio tem uma relação muito estreita com os outros minerais nutrientes, existentes em forma iônica no organismo (eletrólitos), tais como o sódio, potássio, cálcio, cujas bombas iônicas são magnésio dependentes. Portanto uma baixa de potássio (hipocalemia) pode ser secundária a baixa de magnésio (hipomagnesemia).

O magnésio também exerce função como mensageiro, ou seja, transmite instruções dos hormônios para as membranas celulares para processar efeitos fisiológicos no interior da célula<sup>45, 46</sup>.

É consensual admitir que a entrada dos minerais pela água na cadeia alimentar seja a hipótese mais convincente para explicar a correlação com a mortalidade cardiovascular dos habitantes de áreas cujos solos têm composição geoquímica rica ou deficiente em magnésio<sup>47</sup>.

É surpreendente a longevidade dos Hunzas, povo do Paquistão Ocidental, que exibe excelente estado de saúde, além do aumento da expectativa de vida em virtude do hábito de ingerir uma suspensão aquosa de minerais extraída de certas rochas. Esta bebida proporciona aos Hunzas reserva extra de minerais, com predominância de magnésio na sua provisão alimentar<sup>48</sup>.

Estudos da correlação de certas doenças com os tipos de solos em que vivem as diversas populações do mundo têm apontado que os solos não lixiviados e não esgotados pela ação das chuvas que absorvem minerais, principalmente o magnésio provindo da decomposição das rochas ígneas ou metamórficas, corresponde às áreas de menor incidência de doenças cardio e cerebrovasculares.

É evidente que o aspecto importante do estudo é a ênfase da entrada de minerais na cadeia alimentar humana, por meio da água, que eventualmente, pode corrigir carências do magnésio nas regiões de alta morbimortalidade cardiovascular.

Kobayashi foi o primeiro investigador a sugerir uma correlação entre o efeito protetor do magnésio em AVCs<sup>49</sup>.

Estudos na Finlândia evidenciaram que regiões de solo pobre em magnésio continham alta incidência de mortalidade cardiovascular, inclusive arritmias e morte súbita. Entretanto quando os finlandeses emigravam para outros países, acabavam alcançando uma expectativa de vida acima da média. Houve então uma recomendação da Saúde Pública Finlandesa de acrescentar potássio e magnésio no sal, o que teve um resultado surpreendente, revertendo consideravelmente o alto índice de doença cardiovascular no país<sup>50</sup>.

Os estudos epidemiológicos da correlação do solo pobre e água doce escassa em magnésio abriram o cenário para a conscientização preventiva do problema, que não depende só da alimentação, mas envolve o meio ambiente e a composição geoquímica da água própria da região em que se vive.

Levando em conta estes estudos epidemiológicos, o Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA (National Research Council) recomenda a ingestão diária de 25 a 42 mEq, ou 300 a 500mg/dia de magnésio.

No tocante da medicina preventiva, Schroeder foi um dos principais autores a atribuir a carência de magnésio o risco de doenças crônicas graves, sobretudo a aterosclerose<sup>51</sup>.

O processo de refinamento de alimentos elimina 80% do magnésio da farinha de trigo, 83% do arroz branco, 99% no açúcar refinado extraído do melado e 97% do amido refinado do milho<sup>51</sup>.

Repetidos levantamentos das taxas de magnésio da dieta ocidental apontam um déficit que tem sido correlacionado com a doença cardiovascular endêmica, também associada ao baixo teor de magnésio na água potável<sup>52</sup>.

No Brasil as doenças cardiovasculares e cerebrovasculares são endêmicas. Há correspondência desta alarmante estatística com a deficiência de magnésio em 90% do solo brasileiro, segundo estudos geoquímicos nacionais. Estudos de Velloso revelaram um nível muito baixo de magnésio na urina na grande maioria da população estudada nas cidades de Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo<sup>43</sup>.

Hábito alimentar com excesso de cálcio contribui para o déficit de magnésio. O excesso de gorduras e produtos açucarados são fatores que reduzem a absorção de magnésio. O frequente uso de bebidas alcoólicas também aumenta a perda urinária de magnésio. O índice cálcio magnésio alimentar brasileiro pode variar de 5 a 9. Ao contrário, no Japão, cujo solo vulcânico é rico em magnésio, o índice Cálcio/magnésio é de 1,2, a prevalência de doença cardiovascular é muito menor, a ponto dos infartos serem algo incomum no país<sup>53</sup>.

É evidente a correlação entre a incidência de mortalidade por doenças cardiovasculares e a relação cálcio/magnésio na dieta de cada país. Vale ressaltar que a Finlândia, que apresentava a maior incidência de óbitos em 1977, reduziu

consideravelmente esse índice com a mudança dos hábitos alimentares: adoção do sal composto com o magnésio.

Estes fatos apontam para a realidade de que o organismo humano, assim como uma planta, depende do meio ambiente em que vive, envolvendo o ar, o solo, a água e os componentes da cadeia alimentar.

A concentração de magnésio pode influenciar o fluxo sanguíneo, a pressão arterial e a reatividade vascular. O aumento de magnésio produz vasodilatação e, conseqüentemente, diminuição da pressão arterial e a falta de magnésio produz hipertensão e aumento da resistência vascular<sup>54</sup>.

### **Metabolismo do magnésio no Homem**

Cerca de 60% do magnésio está nos ossos e 29% do magnésio está nos músculos. Apenas em torno de 1% está no tecido extracelular. Em face do magnésio sérico não representar 1% do magnésio total do organismo, a normalidade do magnésio no exame do soro pode coexistir com acentuado déficit de magnésio no organismo e não é o exame ideal para a avaliação clínica.

Cerca de 30% do magnésio do sangue está ligado a proteína e o restante constitui uma forma ionizada, que aparentemente exerce a função biológica.

Como a concentração maior de magnésio é intracelular, uma das formas de análise é o teor nas hemácias, que varia de 4,4 a 6 mEq/L.

A dieta ocidental é pobre em magnésio. Nos Estados Unidos o consumo de magnésio é de 240mg a 480mg/dia<sup>55</sup>, sendo que no Brasil a ingestão é mais deficiente segundo Velloso<sup>43</sup>.

A alta ingestão de alimentos refinados, a alta ingestão de gorduras e o excesso de sal e açúcar na alimentação, além de bebidas alcoólicas e principalmente refrigerantes do tipo cola, reduzem a absorção de magnésio.

O problema do solo brasileiro, pobre em magnésio, dificilmente poderá ser corrigido de forma adequada, de modo que os alimentos, tanto de origem vegetal, como animal, apresentam uma deficiência básica de magnésio.

O ideal seria que a água mineral contivesse pelo menos 25mg/litro de magnésio, sendo que alguns autores defendem a concentração de 100mg/Litro de

magnésio em regiões muito deficientes, como o Brasil. Nenhuma fonte de água mineral no Brasil apresenta sequer a concentração mínima de magnésio recomendada de 25mg/litro em função da composição geológica do solo brasileiro.

O homem paleolítico consumia cerca de 800 a 1500mg/dia de magnésio. A alta ingestão de magnésio correspondia à quantidade equivalente de cálcio cuja relação era de 1 cálcio para 1 magnésio.

O homem contemporâneo absorve de 5 a 15 vezes mais cálcio que magnésio, o que resulta em sérios problemas de saúde<sup>56</sup>.

Outro agravante é a relação sódio potássio. Enquanto o homem paleolítico ingeria 5 vezes mais potássio que sódio, o homem contemporâneo ingere 5x mais sódio que potássio. É sabido que o homem paleolítico não sofria de muitas doenças degenerativas, que são o flagelo do homem contemporâneo.

Segundo publicação da Organização Mundial de Saúde de 2009<sup>57</sup>, baixos níveis de magnésio estão associados à disfunção endotelial, aumento da resistência vascular, aumento da Proteína C Reativa e diminuição da sensibilidade à insulina. A deficiência crônica de magnésio está associada à hipertensão, doença coronariana, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica<sup>57</sup>.

Revisando a Fisiologia dos Minerais no Guyton & Hall (2011)<sup>58</sup>, apesar de semelhantes nas suas propriedades químicas, o  $Mg^{2+}$  e o  $Ca^{2+}$  tem funções biológicas opostas, que se completam.

O cálcio se situa no exterior celular, ao passo que o magnésio está predominantemente localizado no interior. O cálcio excita os nervos, enquanto o magnésio acalma a tensão nervosa. O cálcio junto com o potássio promove a contração muscular, enquanto o magnésio relaxa e descontraí a musculatura.

O cálcio é fundamental para o processo de coagulação sanguínea, enquanto o magnésio previne a coagulação intravascular, que pode representar um alto risco para o organismo.

O Cálcio é mais abundante no tecido ósseo, ao qual confere a dureza característica, ao passo que o magnésio se localiza nos tecidos moles. Entretanto, a matriz óssea encontrada no interior dos ossos contém proteína e magnésio, que proporciona aos ossos flexibilidade e resistência às fraturas.

A concentração do íon magnésio no interior celular é 10.000 vezes maior que a do íon cálcio em condições normais. Quando há queda de magnésio no interior da célula, os íons de cálcio penetram no interior celular provocando sérios distúrbios.

Um sério abalo no meio intracelular pode ocorrer quando o teor de cálcio aumenta e desencadeia uma reação, que põe a célula em estado de excessiva excitação.

A recomendação de cálcio para mulheres acima de 40 anos falha em um ponto crucial. Altos níveis de cálcio podem tornar os ossos mais frágeis e a ingestão de cálcio sem magnésio pode levar à deficiência adicional de magnésio.

Para gerar contração muscular, o cálcio que se localiza fora da célula (espaço extracelular), precisa entrar na célula através dos canais de cálcio. Após o cálcio precisa ser imediatamente removido, sob a pena de sérias alterações, tanto da função como da integridade celular. A remoção do cálcio é magnésio dependente. O excesso de cálcio no interior das células da musculatura lisa da coronária pode gerar dor torácica, na artéria temporal superficial gera enxaqueca, no canal do colédoco, cólica biliar, no ureter, cólica renal e na musculatura lisa dos brônquios, asma. Para isto a indústria produziu vários antagonistas do canal de cálcio. Esqueceram que o magnésio é o antagonista natural do cálcio.

A deficiência de magnésio também pode causar distúrbios do ritmo cardíaco, alguns tipos de arritmias.

Schechter em 1999 comprovou que a suplementação com magnésio inibiu trombose plaqueta dependente<sup>59</sup>. Em longo prazo, com excesso de cálcio as artérias enrijecem e desenvolvem a formação de placas em virtude do aumento de LDL. Isto acelera o dano do endotélio e pode formar trombo ou coágulo o que leva a infarto ou AVC.

Quando o magnésio está com bons níveis intracelulares<sup>60</sup>.

- Tem ação antioxidante, protege as moléculas dos radicais livres;
- Ao nível enzimático há suficiente produção de ATP;
- No nível celular o balanço eletrolítico é mantido, com os ajustes dos íons cálcio, sódio, potássio e magnésio dentro dos parâmetros normais, sem haver calcinose (excesso de cálcio);

- No nível tissular: o sangue flui sem obstáculos e sem tendência à formação de coágulos;
- No nível orgânico: o magnésio promove o bombeamento do sangue, de forma contínua e regular, alternando a sístole e a diástole sem palpitações ou arritmias.

## **Conclusão**

O consumo de água deve ser estimulado pelos profissionais da saúde. O abuso de refrigerantes, líquidos adoçados, pobre em minerais e com pH extremamente baixo tem levado a sérios problemas de saúde.

O corpo humano tem uma incrível capacidade de manter um constante pH no sangue, com os principais mecanismos compensatórios sendo renal e respiratório.

O uso indiscriminado dos mecanismos compensatórios, através de uma constante dieta moderna ácida, leva a estimulação de osteoclastos e consumo da reserva mineral alcalina dos nossos ossos.

Outro mecanismo para a dieta alcalina beneficiar a saúde óssea pode ser pelo aumento do hormônio do crescimento e consequente aumento da osteocalcina. Existe muita evidência de que a quantidade significativa de sódio em nossa dieta é prejudicial. Até mesmo alguns governos estão exigindo que a indústria alimentar reduza a carga de sódio na nossa dieta e água.

As dietas ricas em proteínas também podem afetar a saúde dos ossos, mas um pouco de proteína também é necessário para a boa saúde dos ossos. A perda de massa muscular, no entanto, parece ser reduzida com uma dieta alcalina.

Dietas alcalinas resultam em um pH mais alcalino da urina e pode resultar em redução de cálcio na urina. Já há provas substanciais de que isso melhora a saúde óssea e protege contra a osteoporose. Além disso, as dietas alcalinas podem resultar em diversos benefícios para a saúde, como indicado abaixo:

(1) Aumento frutas e vegetais e uma água alcalina pode melhorar o consumo de potássio e magnésio e podem beneficiar a saúde óssea, reduzir a perda de massa muscular, bem como mitigar outras doenças crônicas, como hipertensão e AVC.

( 2 ) O aumento resultante em hormônio de crescimento, com uma dieta alcalina pode diminuir eventos cardiovasculares, além de ajudar para a memória e cognição.

( 3 ) Um aumento intracelular de magnésio, o qual é necessário para o funcionamento de muitos sistemas de enzimas, é outra vantagem da água alcalina magnesiana. O magnésio, que é necessário para ativar a vitamina D, resulta em numerosos benefícios adicionais.

A partir das evidências descritas acima, seria prudente considerar a realização de estudos mais aprofundados sobre água alcalina magnesiana para reduzir a morbidade e mortalidade de doenças crônicas que estão afligindo o envelhecimento da nossa população.

As doenças não transmissíveis relacionadas à dieta podem demorar anos ou décadas para se manifestar e retardar o aparecimento destas doenças podem melhorar vidas e resultar em economia financeira importante.

Neste momento, ainda são limitados os estudos científicos com água alcalina magnesiana reduzida e pobre em sódio, porém há grandes indícios preliminares com estudos em humanos que esta pode ser uma solução simples e barata e que pode ter um grande impacto ao nível de saúde pública.

#### **Tabelas:**

Consumo de água está significativamente associada a:

- emagrecimento e prevenção de sobrepeso e obesidade em crianças<sup>8</sup>.

**Consumo de água alcalina reduzida em diabéticos está significativamente associada a:**

- redução de glicose<sup>17, 18, 19</sup>;

- redução de hemoglobina glicosilada<sup>17</sup>;

- redução do colesterol total<sup>17, 18, 19</sup>;

- redução de LDL<sup>17, 19</sup>;

- redução de triglicerídeos<sup>18</sup>;

- aumento do HDL<sup>17</sup>;

- melhora da pressão arterial<sup>19</sup>;

- melhora níveis de leptina<sup>19</sup>;

- melhora da constipação<sup>19, 20</sup>;

- melhora da azia<sup>20</sup>;

- melhora de diarreia crônica<sup>20</sup>.

**Estudos demonstram que a acidose em função da dieta moderna ou em função de doença está associada a:**

- perda urinária de cálcio que pode chegar a 480 gramas em 20 anos ou quase a metade da massa de cálcio do esqueleto<sup>23</sup>, e levar a osteoporose<sup>28</sup>;
- acidose metabólica crônica, leva a degradação acelerada no músculo esquelético<sup>31</sup>;

**Estudos demonstram que uma dieta com carga ácida baixa está associada e correção da acidose estão relacionados a:**

- preservação da massa muscular em homens e mulheres mais velhos<sup>30,32</sup>;
- melhora dos níveis de GH e osteocalcina<sup>36</sup>;
- diminuição da perda urinária de cálcio<sup>37</sup>;

**Suplementação com Magnésio na água está associado a:**

- melhora da dor lombar<sup>38,40</sup>;
- ativação da Vitamina D<sup>39</sup>;
- fator de proteção para AVCs<sup>49</sup>;
- diminuição de morte por doença cardiovascular<sup>50,52</sup>;
- carência de magnésio está relacionada a aterosclerose<sup>51,52</sup>;
- vasodilatação e diminuição da pressão arterial<sup>54</sup>;
- inibe trombose plaqueta dependente<sup>59</sup>;
- ação antioxidante<sup>60</sup>;

**Segunda a Organização Mundial da Saúde (OMS) a deficiência de magnésio está associada a:**

- disfunção endotelial<sup>57</sup>;
- aumento de resistência vascular<sup>57</sup>;
- aumento da Proteína C Reativa<sup>57</sup>;
- diminuição da sensibilidade à insulina<sup>57</sup>;
- hipertensão<sup>57</sup>;
- doença coronariana<sup>57</sup>;
- diabetes tipo 2<sup>57</sup>;

- síndrome metabólica<sup>57</sup>;
- arritmia cardíaca <sup>59</sup>;

### **Referências Bibliográficas:**

- 1- World Health Organization. *Global status report on noncommunicable diseases*. WHO, 2010:164.
- 2- World Health Organization . *World health statistics 2012*. WHO, 2012:176.
- 3- World Health Organization. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. WHO, 2009:62 ([www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)).
- 4- Mackay J, Mensah G. *Atlas of heart disease and stroke*. WHO, 2004.
- 5- Murray CJL, Lauer JA, Hutubessy RCW, Niessen L, Tomijima N, Rodgers A, et al. *Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk*. *Lancet* 2003;361:717-25.
- 6- Chen X, Wang Y. *Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis*. *Circulation* 2008;117:3171-80.
- 7- Hayashi, H., & Kawamura, M. (2002). *Clinical application of electrolyzed-reduced water*. In S. Shirahata, et al. (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 12 (pp. 31e36). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- 8- *Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review* 1–3. Rebecca Muckelbauer, Giselle Sarganas, Anke Grüneis, and Jacqueline Müller-Nordhorn. *Am J Clin Nutr* 2013;98:282–99.
- 9- A. Sebastian, L. A. Frassetto, D. E. Sellmeyer, R. L. Merriam, and R. C. Morris Jr., "Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural *Homo sapiens* and their hominid ancestors," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 76, no.6, pp. 1308–1316, 2002.
- 10- L. Frassetto, R. C. Morris, Jr. R.C. Jr., D. E. Sellmeyer, K. Todd, and A. Sebastian, "Diet, evolution and aging—the pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet," *European Journal of Nutrition*, vol. 40, no. 5, pp. 200–213, 2001.

11- A. Ströhle, A. Hahn, and A. Sebastian, "Estimation of the diet-dependent net acid load in 229 worldwide historically studied hunter-gatherer societies," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 91, no. 2, pp. 406–412, 2010.

12- M. Konner and S. Boyd Eaton, "Paleolithic nutrition: twentyfive years later," *Nutrition in Clinical Practice*, vol. 25, no. 6, pp. 594–602, 2010.

13- R. D. Lindeman and R. Goldman, "Anatomic and physiologic age changes in the kidney," *Experimental Gerontology*, vol. 21, no. 4-5, pp. 379–406, 1986.

14- S. T. Reddy, C. Y. Wang, K. Sakhaee, L. Brinkley, and C. Y. Pak, "Effect of low-carbohydrate high-protein diets on acid-base balance, stone-forming propensity, and calcium metabolism," *Journal of Environmental and Public Health American Journal of Kidney Diseases*, vol. 40, no. 2, pp. 265–274, 2002.

15- T. R. Fenton, M. Eliasziw, S. C. Tough, A. W. Lyon, J. P. Brown, and D. A. Hanley, "Low urine pH and acid excretion do not predict bone fractures or the loss of bone mineral density: a prospective cohort study," *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 11, article 88, 2010.

16- T. Remer and F. Manz, "Estimation of the renal net acid excretion by adults consuming diets containing variable amounts of protein," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 59, no. 6, pp. 1356–1361, 1994.

17- Gadek, Z., Li, Y., & Shirahata, S. (2006). Influence of natural reduced water on relevant tests parameters and reactive oxygen species concentration in blood of 320 diabetes patients in the prospective observation procedure. In S. Iijima, & K.-I. Nishijima (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 14 (pp. 377e385). Dordrecht: Springer.

18- Osada, K., Li, Y.-P., Hamasaki, T., Abe, M., Nakamichi, N., Teruya, K., et al. (2010). Anti-diabetes effects of Hita Tenryosui water, a natural reduced water. In K. Ikura, et al. (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 15 (pp. 307e313). Dordrecht: Springer.

19- Higashikawa, F., Kuriya, T., Noda, M., & Sugiyama, M. (2009). Verification of improving action of mineral water on lipid metabolism in clinical trials. In *Abstract book of the 7th meeting of the Japanese Society of Preventive Medicine* (pp. 20).

20- Tashiro, H., Kitahora, T., Fujiyama, Y., & Banba, T. (2000). Clinical evaluation of alkali-ionized water for chronic diarrhea e placebocontrolled double-blind study. *Digestion & Absorption*, 23, 52 e 56.

21- Hayashi, H., & Kawamura, M. (2002). Clinical application of electrolyzed-reduced water. In S. Shirahata, et al. (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 12 (pp. 31e36). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- 22- Shirahata, S., Kabayama, S., Nakano, M., Miura, T., Kusumoto, K., Gotoh, M., et al. (1997). *Electrolyzed-reduced water scavenges active oxygen species and protects DNA from oxidative damage.* *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 234, 269e274.
- 23 T. R. Fenton, M. Eliasziw, A. W. Lyon, S. C. Tough, and D. A. Hanley, "Meta-analysis of the quantity of calcium excretion associated with the net acid excretion of the modern diet under the acid-ash diet hypothesis," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 88, no. 4, pp. 1159–1166, 2008.
- 24- L. A. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Dietary sodium chloride intake independently predicts the degree of hyperchloremic metabolic acidosis in healthy humans consuming a net acid-producing diet," *American Journal of Physiology — Renal Physiology*, vol. 293, no. 2, pp. F521–F525, 2007.
- 25- P. Frings-Meuthen, J. Buehlmeier, N. Baecker et al., "High sodium chloride intake exacerbates immobilization-induced bone resorption and protein losses," *Journal of Applied Physiology*, vol. 111, no. 2, pp. 537–542, 2011.
- 26- F. P. Cappuccio, E. Meilahn, J. M. Zmuda, and J. A. Cauley, "High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study," *Lancet*, vol. 354, no. 9183, pp. 971–975, 1999.
- 27- A. Devine, R. A. Criddle, I. M. Dick, D. A. Kerr, and R. L. Prince, "A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 62, no. 4, pp. 740–745, 1995.
- 28- U. S. Barzel and L. K. Massey, "Excess dietary protein may can adversely affect bone," *Journal of Nutrition*, vol. 128, no. 6, pp. 1051–1053, 1998.
- 29- R. P. Heaney and D. K. Layman, "Amount and type of protein influences bone health," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 87, no. 5, pp. 156S–157S, 2008.
- 30- B. Dawson-Hughes, S. S. Harris, and L. Ceglia, "Alkaline diets favor lean tissue mass in older adults," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 87, no. 3, pp. 662–665, 2008.
- 31- G. Garibotto, R. Russo, A. Sofia et al., "Muscle protein turnover in chronic renal failure patients with metabolic acidosis or normal acid-base balance," *Mineral and Electrolyte Metabolism*, vol. 22, no. 1–3, pp. 58–61, 1996.
- 32- G. Caso and P. J. Garlick, "Control of muscle protein kinetics by acid-base balance," *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, vol. 8, no. 1, pp. 73–76, 2005.
- 33- M. J. Webster, M. N. Webster, R. E. Crawford, and L. B. Gladden, "Effect of sodium bicarbonate ingestion on exhaustive resistance exercise performance," *Medicine and*

*Science in Sports and Exercise*, vol. 25, no. 8, pp. 960–965, 1993. *Journal of Environmental and Public Health* 7

34- E. McSherry and R. C. Morris Jr., "Attainment and maintenance of normal stature with alkali therapy in infants and children with classic renal tubular acidosis," *Journal of Clinical Investigation*, vol. 61, no. 2, pp. 509–527, 1978.

35- L. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Potassium bicarbonate reduces urinary nitrogen excretion in postmenopausal women," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 82, no. 1, pp. 254–259, 1997.

36- J. A. H. Wass and R. Reddy, "Growth hormone and memory," *Journal of Endocrinology*, vol. 207, no. 2, pp. 125–126, 2010.

37- L. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Long-term persistence of the urine calcium-lowering effect of potassium bicarbonate in postmenopausal women," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 90, no. 2, pp. 831–834, 2005.

38- J. Vormann, M. Worlitschek, T. Goedecke, and B. Silver, "Supplementation with alkaline minerals reduces symptoms in patients with chronic low back pain," *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, vol. 15, no. 2-3, pp. 179–183, 2001.

39- I. Zofková and R. L. Kancheva, "The relationship between magnesium and calciotropic hormones," *Magnesium Research*, vol. 8, no. 1, pp. 77–84, 1995.

40- G. Schwalfenberg, "Improvement of chronic back pain or failed back surgery with vitamin D repletion: a case series," *Journal of the American Board of Family Medicine*, vol. 22, no. 1, pp. 69–74, 2009.

41 - Influence of the consumption pattern of magnesium from magnesium-rich mineral water on magnesium bioavailability Magalie Sabatier<sup>1\*</sup>, Antoine Grandvuillemin<sup>2</sup>, Peter Kastenmayer<sup>1</sup>, Jean-Marc Aeschliman<sup>1</sup>, Florilène Bouisset<sup>1</sup>, Maurice J. Arnaud<sup>3</sup>, Gilles Dumoulin<sup>4</sup> and Alain Berthelot<sup>2</sup> *British Journal of Nutrition* (2011), 106, 331–334

42- *Simpósio sobre o Cerrado. 1980, Brasília. Deficiências Nutricionais em Solos. São Paulo: Editerra. P. 593-614*

43- Velloso da Costa, A. *Studies of Magnesium and Calcium Excretion in a Normal Population Sample in Brazil*, 1985. Halpern, Durlach Eds.: 233–38. Karger. Basel.

44- Zubay, G., *The Interaction of nucleic acids with Mg-ions. Biochim. Biophys. Acta*, 1959, 32, 233.

45- Hechter, O. *Concerning possible mechanisms of hormone action. Vitam. Horm.*, 1955, 13, 293.

- 46- Krahl, M.E., *the Action of Insulin on Cells*, Academic Press, 1961, New York, 177.
- 47- Schacklette, H.T. e cols. *Geochemical Environments and Cardiovascular Mortality Rates in Georgia*, Geol Survey Professional Paper, 574 – D, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1971, F1.
- 48- Keller, W.D., *Drinking Water. A geochemical factor in human health*. Geol. Soc. Am. Bu... 1978, 89,334.
- 49- Kobayashi, J., *On Geographical relationship between the chemical nature of river water na death rates from apoplexy*. Ber. Ohara Inst. Landwirtsch. Biol. Okayama Univ., 1957, 12,12.
- 50- Karppanen, H. e P.J. Neuvonen., *Ischaemic heart disease and soil magnesium in Finland.*, Lancet, 1973, 2, 1390.
- 51- Schroeder, H.A., *Losses of vitamins and trace minerals, resulting from processing and preservation of foods*. Am. J. Clin. Nutr. 1971, 24, 562.
- 52- Marier, J.R., *Cardio protective contribution of hard waters to magnesium intake*.
- 53- Rev. Can. Bio. 1978, 37, 115.
- 54- Seelig, M.S. *Magnesium Deficiency in the Pathogenesis of Disease, Early, Roots of Cardiovasclar, Skeletal, and Renal Abnormalities*. New York e Loondre. Plenum Medical Book Co Ed,, 1980, pg 21.
- 55- Altura, B.M. e B.T., *Altura, Magnesium and Vascular tone an reactivity*. Blood Vessel, 1978 15,5.
- 56- Jones, J.E. e cols., *Magnesium requirement in adults*. Am. J. Clin, 1967, 20,632.
- 57- Cordain, L., *The palio diet*, John Wiley ed. New York, 2002, p.32.
- 58- Cotruvo J, Bartram J, eds. *Calcium and Magnesium in Drinking-water : Public health significance*, Geneva, World Health Organization, 2009.
- 59- Guyton & Hall. *Tratado de Fisiologia Médica*, 2011
- 60- Schechter, M., et al. *Oral Magnesium Supplementation Inhibits Platelet-Dependent Thrombosis in Patients with Coronary Atrtery Disease*, The American Journal of Cardiology, 1999, 84: 152-156.

61- Velloso, V.C. *Magnésio – O que ele pode fazer por você?* Thesaurus, 2010. 312p.