

**PERFIL NUTRICIONAL DE HIPERTENSOS ANTES E APÓS A INGESTÃO DE ÁGUA
 HIPOTERMAL ENRIQUECIDA COM MINERAIS**

Isadora Lopes de Oliveira¹, Luiza Amaral Vilela², Marina Garcia Manochio-Pina²
 Daniel dos Santos², Eliane Aparecida Castro^{2,3}

RESUMO

Introdução: A disponibilidade de diferentes águas minerais, algumas com indícios de propriedades terapêuticas, torna necessário investigar sua interação com os hábitos nutricionais. **Objetivo:** Analisar o perfil nutricional antes e após 10 dias de ingestão de água hipotérmica enriquecida com minerais em hipertensos. **Materiais e Métodos:** Quinze adultos hipertensos (73% mulheres), 47,9±7,7 anos, foram divididos aleatoriamente entre grupo controle (GC; n=7) e grupo experimental (GE; n=8). Durante 10 dias os indivíduos ingeriram água hipotérmica enriquecida com minerais ou água mineral placebo, com quantidade estabelecida em 75% de: 1500ml + 20ml * peso corporal. Os participantes foram instruídos a manterem seus hábitos alimentares. Macro e micronutrientes foram calculados pelo software DietPro® 5i com as informações obtidas dos recordatórios de 24h aplicados antes e após a ingestão da água mineral. **Resultados:** Para ambos os grupos, não houve diferenças significativas entre os macros e micronutrientes da dieta avaliados antes e após a intervenção. Quando comparados no pré e pós-intervenção, também não havia diferenças entre eles, exceto para fibra onde a quantidade consumida pelo GC no pós-intervenção era maior que aquela consumida pelo GE (p=0,034). Houve uma tendência à associação entre a ingesta calórica e o peso corporal ao início da intervenção (p=0,071). **Conclusão:** Não houve alteração em relação a dietética antes e após 10 dias de ingestão de água hipotermal enriquecida com minerais, sugerindo que o consumo desse tipo de água não interfere no padrão alimentar. Entretanto, estudos envolvendo maior número de participantes e maior período de consumo são necessários.

Palavras-chave: Hipertensão. Ingestão de energia. Ingestão de líquidos. Nutrientes.

ABSTRACT

Nutritional profile before and after hypothermal and mineral water consumption in hypertensive individuals

Introduction: The availability of different mineral waters, some with indications of therapeutic properties, makes it necessary to investigate their interaction with nutritional habits. **Objective:** To analyze the nutritional profile before and after 10 days of ingestion of hypothermic water enriched with minerals in hypertensive individuals. **Materials and Methods:** Fifteen hypertensive adults (73% women), 47.9±7.7 years, were randomly divided between control group (CG; n=7) and experimental group (EG; n=8). For 10 days, the individuals ingested hypothermic water enriched with minerals or placebo mineral water. The amount was established in 75% of: 1500ml + 20ml * body weight. Participants were instructed to maintain their eating habits. Macro and micronutrients were calculated using the DietPro® 5i software with the information obtained from the 24-hour recalls applied before and after mineral water consumption. **Results:** For both groups, there were no significant differences between the macro and micronutrients of the diet evaluated before and after the intervention. When CG and EG were compared in the pre and post separately, there were also no differences between them, except for fiber where the amount consumed by the CG in the post intervention was greater than that consumed by the EG (p=0.034). There was a trend towards an association between caloric intake and body weight at the beginning of the intervention (p=0.071). **Conclusion:** There were no changes in relation to diet before and after 10 days of ingestion of hypothermal water enriched with minerals, suggesting that the consumption of this type of water does not interfere in the patterns of eating behavior. However, studies involving a larger number of participants and a longer consumption period are necessary.

Key words: Hypertension. Energy intake. Fluid intake. Nutrients.

INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que incluem as do aparelho circulatório como hipertensão e outras como diabetes, câncer e doença respiratória crônica, formam a maior carga de morbimortalidade, sendo responsáveis por 63% das mortes globais (Malta e colaboradores, 2019).

Dentre essas mortes, 16 milhões ocorrem prematuramente (<70 anos de idade) e 28 milhões, em países de baixa e média renda, com indicadores mostrando aumento das DCNT em função do crescimento dos quatro principais fatores de risco: tabaco, inatividade física, uso abusivo do álcool e dietas não saudáveis (Malta e colaboradores, 2017).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial, definida por uma pressão arterial sistólica (PAS) igual ou maior a 140 mm/Hg e uma pressão arterial diastólica (PAD) igual ou maior a 90 mm/Hg em indivíduos que não tomam medicamentos.

A doença apresenta um significativo aumento todos os anos e seu aparecimento está cada vez mais precoce.

Devido a HAS ter alta incidência e apresentar baixas taxas de controle, a doença se tornou um dos principais problemas de saúde pública, embora seja um fator de risco, muitas vezes pode ser modificável (Nobre e colaboradores, 2010).

Estudos apontam que a detecção, tratamento e controle são peças-chave para a redução dos seus efeitos cardiovasculares.

Outro aspecto de relevância que interfere diretamente no aumento e descontrole dos níveis de PAS e PAD é um estilo de vida inadequado (Nobre e colaboradores, 2010).

O aumento crescente da prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira, combinado com maus hábitos alimentares e inatividade física influenciam diretamente para o agravamento das DCNT (Pinheiro, Freitas e Corso, 2004).

Estudos apontam que a obesidade e o excesso de peso são fatores independentes para a hipertensão, estimando que quase 75% dos hipertensos no Brasil apresentam excesso de peso (Nilson e colaboradores, 2020).

Além disso, dietas com baixas quantidades de cálcio e potássio poderiam contribuir significativamente para o aumento

da HAS (Weschenfelder Magrini e Gue Martini, 2012).

Dentre os meios para a prevenção e controle da HAS, se manter em eutrofia e ter uma dieta saudável/equilibrada são passos essenciais.

Existem estudos que relacionam a hidratação com a perda de peso corporal, sendo a hidratação celular e, por consequência, o metabolismo mitocondrial melhorado, os responsáveis por essa diminuição do peso corporal, estando está associada também à redução de outras patologias, como a HAS (Thornton, 2011).

Estudos envolvendo o impacto da hidratação no padrão alimentar em seres humanos apontam uma ausência do status de hidratação (euidratação ou desidratação) na ingesta energética (Carroll e colaboradores, 2019; Corney e colaboradores, 2015), mas os estudos não trazem dados mais detalhados relacionados ao efeito da hidratação na composição da dieta.

Uma adequada hidratação é essencial para a saúde (Benelam e Wyness, 2010) e estudos abrangentes sugerem uma ligação entre uma boa hidratação com um estilo de vida saudável e uma boa alimentação, que poderia resultar na promoção da saúde (Abreu e colaboradores, 2001).

Também é conhecido que alimentos sólidos saciam mais que alimentos líquidos (Mourão e Bressan, 2009).

Contudo, ainda existe uma grande lacuna nos estudos sobre a temática da hidratação e sua relação com a saúde (Popkin, D'Anci e Rosenberg, 2010), e uma escassez maior de estudos mais específicos acerca da relação do consumo de água mineral enriquecida com os hábitos alimentares.

De maneira a contribuir com a escassa literatura sobre esse assunto, o objetivo deste estudo foi analisar o perfil dietético antes e após 10 dias de ingestão de água hipotérmica enriquecida com minerais em indivíduos hipertensos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram deste estudo 15 indivíduos (73% mulheres), com idade média de $47,9 \pm 7,7$ anos.

Como critérios de inclusão adotou-se idade entre 30 e 60 anos; hipertensão tratada

há pelo menos 12 meses, para garantir que o participante estivesse adaptado à medicação e que ela não interferisse nos resultados; ausência de quaisquer outras comorbidades como patologias cardíacas e/ou gastrointestinais; não fumantes; não praticantes de exercício físico regular supervisionado e não estar em tratamento para diabetes mellitus ou hipercolesterolemia. Os critérios de não inclusão foram hipertensão não-tratada ou não-controlada, ser portador(a) de outras patologias crônicas e impossibilidade de adesão à intervenção.

Todos os participantes foram cuidadosamente informados sobre os possíveis riscos e benefícios do presente estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

O estudo seguiu as diretrizes da Declaração de Helsinki e a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa com seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Franca, sob o parecer CCAE nº 03152918.1.0000.5495.

Intervenção

A amostra foi dividida aleatoriamente em grupo experimental (GE) (n = 8), o qual recebeu água mineral alcalino-bicarbonatada (pH=10,55; bicarbonato=269,43 mg/L), fluoretada (0,28 mg/L), vanádica (0,147 mg/L) e hipotermal, e grupo placebo, utilizado como controle, (GC) (n = 7), ao qual foi entregue água mineral sem aditivos.

Durante 10 dias os participantes fizeram a ingestão da água fornecida pelos pesquisadores, na quantidade diária estabelecida individualmente (75% de: 1500 ml + 20 ml * peso corporal) (Souza e Elias, 2006).

Em geral, a quantidade de água recomendada diariamente inclui outras bebidas e alimentos, sendo normalmente aceito que a contribuição dos alimentos para a quantidade de água total seja cerca de 20 a 30% (Padrão e colaboradores, 2012).

Dessa forma, no presente estudo, optou-se por subtrair 25% do cálculo do total de água recomendado.

Para facilitar a ingestão da água os participantes receberam o volume total em garrafas de 500 ml.

Avaliação nutricional

Foram aplicados recordatórios de 24h (Pierri, Zago e Mendes, 2015) antes e após a intervenção.

Os dados foram coletados em local privado, nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício e Promoção de Saúde da Universidade de Franca.

Todos os dados foram transpassados ao software de nutrição clínica Dietpro® 5i, a fim de quantificar a ingestão diária de micronutrientes (sódio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e fibra) e macronutrientes (carboidrato, proteína e lipídeo) presentes nas dietas.

Avaliação antropométrica e de composição corporal

Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal e estatura, circunferências, diâmetros e pregas cutâneas para o cálculo de indicadores antropométricos e de composição corporal.

No momento da avaliação, os participantes usavam roupas leves e todos os equipamentos estavam em perfeitas condições de uso e calibre.

Para a medida de massa corporal e estatura utilizou-se, respectivamente, uma balança eletrônica com precisão de 100 gramas e estadiômetro padrão escalonado em 0,5 centímetros (ambos marca Micheletti®). Medidas de circunferências, diâmetros e dobras cutâneas foram mensuradas, respectivamente, por meio de fita e paquímetro antropométricos com escala intervalada em 1mm e plicômetro (marca Cescorf®) escalonado em 1mm.

Foram realizadas dobras cutâneas de tríceps, subescapular, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa. Foi realizado os seguintes diâmetros: biestiloidal, biepicondiliano e bicondiliano. As medidas de circunferência foram: pescoço, cintura e quadril.

As mensurações das variáveis massa corporal e estatura seguiram padrões internacionais e todas as medidas de circunferência, diâmetro e pregas cutâneas foram realizadas de acordo com a padronização proposta pela Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido por meio da razão do peso pela

estatura ao quadrado. O Índice de Conicidade (IC) foi calculado pela equação proposta por Valdez (1991) e classificado segundo Pitanga e Lessa (2004). O Índice de Adiposidade Corporal (IAC) foi calculado pela equação proposta por Bergman e colaboradores (2011).

O percentual de gordura foi calculado por meio da fórmula da densidade corporal de 7 dobras proposta de Jackson e Pollock (1978) para homens e Jackson, Pollock e Ward (1980) para mulheres e a conversão pela equação de Siri (1961). Massa gorda foi obtida pela multiplicação do percentual de gordura calculado pelo peso corporal.

A massa óssea calculada pela equação de Von Döbeln modificada por Rocha (1975). A massa residual foi obtida por meio do cálculo peso corporal * 0,241 para homens e peso corporal * 0,209 para mulheres (Würch, 1974).

Por último, a massa muscular foi obtida através da subtração do peso corporal pela soma das massas óssea, gorda e residual.

Pressão Arterial

A mensuração da PAS e PAD foi realizada com o indivíduo sentado, após um repouso de 5 minutos e antes da intervenção, por meio do monitor de pressão digital (OMRON® HEM 6123), validado em população adulta (Deutsch e colaboradores, 2014).

Análise estatística

Foi utilizada a análise descritiva por meio de média e desvio-padrão para todas as variáveis.

A distribuição dos dados foi comprovada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação das médias entre GE e GC foi realizada com o teste t para amostras independentes para variáveis com distribuição normal e através do teste não-paramétrico de

Mann-Whitney para dados que não se distribuíram normalmente.

A comparação das médias entre pre e pós foi realizada com o teste t para amostras pareadas para as variáveis com distribuição normal e através do teste não-paramétrico Wilcoxon para dados que não se distribuíram normalmente. Para verificar a diferença da prevalência de gênero e classificação do IMC foi utilizado o teste de Qui-Quadrado.

Associações entre variáveis com distribuição normal foram realizadas pelo coeficiente de correlação de Pearson e para variáveis sem distribuição normal pelo coeficiente de correlação de Spearman.

Para a classificação das correlações adotou-se o seguinte critério: $\geq 0,9$ (muito alta); $< 0,9 \geq 0,7$ (alta); $< 0,7 \geq 0,5$ (moderada), $< 0,5 \geq 0,3$ (baixa) e $< 0,3$ (muito baixa) (Candal-Vicente, 2013). Utilizou-se o software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os dados de caracterização da amostra, como idade, PAS, PAD, tempo de diagnóstico da PA, perfil antropométrico e de composição corporal, estão apresentados na Tabela 1.

Não houve diferença significativa para nenhuma variável entre os dois grupos analisados ($p > 0,05$).

Na Tabela 2 estão os dados do perfil dietético antes e após a ingestão de água mineral alcalino-bicarbonatada, fluoretada, vanádica e hipotermal na fonte (GE). Não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis da dieta analisadas ($p > 0,05$).

A Tabela 3 apresenta os dados do perfil dietético antes e após a ingestão de água mineral normal (GC). Não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis da dieta analisadas ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Dados de caracterização da amostra nos grupos experimental e placebo (n=15).

Variáveis	GE n=8	GC n=7	p-valor
Idade (anos)	46,2 ± 7,3	49,9 ± 8,2	0,384
Sexo (% Feminino)	75	71,4	0,876
PAS (mmHg)	149,9 ± 24,5	139,6 ± 10,6	0,338
PAD (mmHg)	89,1 ± 11,7	87,9 ± 12,5	0,846
Tempo diagnóstico PA (anos)	9,0 ± 7,1	11,3 ± 6,9	0,542
Massa Corporal (kg)	82,6 ± 21,7	86,2 ± 19,4	0,746
Estatura (m)	1,60 ± 0,10	1,63 ± 0,06	0,527
IMC (kg/m ²)	32,0 ± 5,9	32,3 ± 6,1	0,927
Classificação do IMC (%)			
Normopeso	12,5	14,3	
Sobrepeso	25,0	28,6	0,978
Obesidade	62,5	57,1	
Circunferência de pescoço (cm)	36,9 ± 4,3	38,4 ± 3,8	0,475
Circunferência de cintura (cm)	90,9 ± 11,6	93,3 ± 13,7	0,718
RCQ	0,82 ± 0,05	0,86 ± 0,10	0,367
IC	1,17 ± 0,04	1,18 ± 0,09	0,711
IAC	37,0 ± 7,1	34,4 ± 5,5	0,438
Gordura Corporal (%)	39,9 ± 5,5	39,8 ± 7,9	0,992
Massa muscular (%)	26,7 ± 4,5	26,1 ± 5,7	0,833
Massa óssea (kg)	9,7 ± 2,5	10,3 ± 1,6	0,569
Massa residual (kg)	18,1 ± 5,6	18,9 ± 4,9	0,769

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PA: pressão arterial; IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura-quadril; IC: índice de conicidade; IAC: índice de adiposidade corporal.

Tabela 2 – Perfil dietético antes e após 10 dias de ingestão de água de água mineral alcalino-bicarbonatada, fluoretada, vanádica e hipotermal na fonte (GE: n=8).

Variáveis	Pre	Pós	p-valor
Energia (Kcal)	1722,5 ± 917,9	1566,1 ± 659,9	0,664
CHO (g)	207,2 ± 115,2	179,3 ± 105,9	0,557
PRO (g)	65,2 ± 25,5	72,4 ± 44,9	0,662
LIP (g)	80,0 ± 63,6	61,9 ± 36,4	0,674
Sódio (mg)	1539,6 ± 786,8	1660,0 ± 821,8	0,748
Fibra (g)	11,9 ± 6,1	11,0 ± 4,0	0,758
Potássio (mg)	1443,8 ± 412,2	1593,3 ± 858,9	0,664
Magnésio (mg)	149,8 ± 61,9	142,1 ± 76,1	0,779
Cálcio (mg)	319,7 ± 118,2	282,3 ± 173,1	0,586
Fósforo (mg)	666,0 ± 158,0	737,1 ± 384,7	0,607

Legenda: CHO: carboidratos; PRO: proteínas; LIP: lipídeos.

Tabela 3 - Perfil dietético antes e após 10 dias de ingestão de água de água mineral normal (GC: n=7).

Variáveis	Pre	Pós	p-valor
Energia (Kcal)	1293,6 ± 361,9	1230,5 ± 631,5	0,785
CHO (g)	145,2 ± 40,0	125,1 ± 45,5	0,357
PRO (g)	55,5 ± 31,3	62,0 ± 39,2	0,729
LIP (g)	54,8 ± 27,5	53,9 ± 47,1	0,735
Sódio (mg)	1354,0 ± 1351,3	1535,4 ± 1000,3	0,866
Fibra (g)	13,2 ± 10,6	16,0 ± 4,2	0,536
Potássio (mg)	1426,0 ± 573,6	1353,4 ± 420,7	0,821
Magnésio (mg)	130,4 ± 51,8	127,3 ± 38,1	0,912
Cálcio (mg)	277,3 ± 130,9	283,9 ± 335,6	0,398
Fósforo (mg)	589,3 ± 245,5	644,4 ± 442,0	0,735

Legenda: CHO: carboidratos; PRO: proteínas; LIP: lipídeos.

Quando os dois grupos (GE e GC) foram comparados, não havia diferenças significativas entre os componentes da dieta antes ou após a ingestão da água mineral, exceto para a fibra após a ingestão da água, onde a quantidade consumida era maior para o GC ($p=0,034$).

A tabela 4 mostra a associação entre variáveis do perfil antropométrico, composição corporal, energia consumida e porcentagem dos macronutrientes ingeridos para todos os

participantes agrupados ao início da intervenção.

Não houve associação significativa entre a ingestão de calorias e macronutrientes e indicadores antropométricos e de composição corporal ($p>0,05$).

Entretanto, houve uma tendência à associação entre a ingestão calórica e a massa corporal ($p<0,10$), onde uma maior ingestão calórica estaria associada a uma maior massa corporal.

Tabela 4 - Associação entre perfil antropométrico, composição corporal e dieta ao princípio da intervenção para todos os participantes ($n=15$).

	El (kcal)	CHO (%)	PROT (%)	LIP (%)
MC (kg)	$r=0,479$ $p=0,071$	$r=0,126$ $p=0,656$	$r=-0,206$ $p=0,462$	$r=-0,336$ $p=0,221$
IMC (kg/m^2)	$r=0,375$ $p=0,168$	$r=0,024$ $p=0,931$	$r=-0,083$ $p=0,768$	$r=-0,347$ $p=0,206$
GC (%)	$r=-0,057$ $p=0,840$	$r=-0,315$ $p=0,253$	$r=0,298$ $p=0,281$	$r=-0,118$ $p=0,676$
MM (%)	$r=0,011$ $p=0,970$	$r=0,313$ $p=0,255$	$r=-0,224$ $p=0,421$	$r=0,117$ $p=0,679$

Legenda: El: energia ingerida; CHO: carboidratos; PRO: proteínas; LIP: lipídeos; MC: massa corporal; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; MM: massa.

DISCUSSÃO

Com o objetivo de analisar o perfil dietético antes e após 10 dias de ingestão de água hipotérmica enriquecida com minerais em indivíduos hipertensos, os resultados não mostraram diferenças na ingestão calórica ou composição da dieta.

Comparando os dados de caracterização da amostra entre os dois grupos (experimental e placebo) não se observaram diferenças em nenhuma das variáveis analisadas. Entretanto, ambos grupos apresentavam um excesso de peso corporal representado pelo IMC acima de $30\text{kg}/\text{m}^2$ (WHO, 1995).

Estudos anteriores sugerem que a manutenção do peso corporal, tido como ideal um IMC variando entre $18,5\text{kg}/\text{m}^2$ e $24,9\text{kg}/\text{m}^2$, é um fator que determina o estado que é considerado saudável, levando ao bem-estar e melhor qualidade de vida (Salve, 2006).

Dado que o aumento da massa corporal está fortemente associado à uma elevação da pressão arterial, pode-se considerar o excesso de peso como o principal determinante, que poderia ser prevenido, da ocorrência de hipertensão arterial (Feijão e colaboradores, 2005).

Além do IMC, fatores como os percentuais de gordura corporal e de massa muscular são importantes influenciadores da saúde e estão diretamente relacionados com a hipertensão arterial (Ittermann e colaboradores, 2019).

Os valores aproximados de 40% para a gordura corporal observados em ambos os grupos indicam um excesso de adiposidade, independentemente do sexo (Lohman, 1992).

Além disso, valores ao redor de 26% para a massa muscular observados para os indivíduos do presente estudo apontam uma redução de massa muscular, e poderiam estar contribuindo ainda mais para o agravamento do quadro hipertensivo (Han e colaboradores, 2019).

Uma correta hidratação é fundamental para um adequado funcionamento do organismo e manutenção da saúde (Popkin, D'Anci e Rosenberg, 2010).

Estudos em diferentes países ao redor do mundo indicam que o consumo de água não atende as recomendações, havendo a necessidade de políticas públicas de saúde e nutrição para o aumento da ingestão total de água pela população (Szabo de Edelenyi e colaboradores, 2018; Nissensohn e colaboradores, 2017; Nissensohn e

colaboradores, 2016; Vieux e colaboradores, 2019; Zhou e colaboradores, 2019).

Há também indícios de que uma maior hidratação estaria associada a uma maior qualidade alimentar (Gazan e colaboradores, 2016).

Por outro lado, analisando o perfil dietético antes e após a ingestão da água mineral alcalino-bicarbonatada, fluoretada, vanádica e hipotermal na fonte nenhuma diferença foi observada para ambos os grupos na ingestão alimentar.

Considerando que após os 10 dias da ingestão da quantidade de água recomendada os indivíduos deveriam se encontrar em uma situação de euhidratação (Carroll e colaboradores, 2019), nossos achados estão em concordância com outros estudos, que compararam o efeito da hidratação na ingestão energética e não encontraram diferenças significativas (Carroll e colaboradores, 2019; Corney e colaboradores, 2015).

Resultados do trabalho de Carroll e colaboradores (2019) sugerem que a ingestão de energia e o apetite não parecem ser afetados pelos níveis de hipohidratação ou a restrição dos fluidos, embora pareça haver uma ligação comportamental forte entre bebidas e ingestão de alimentos.

Corney e colaboradores (2015) também não encontraram associação entre uma hipohidratação leve produzida pela ingestão inadequada de líquidos com a ingestão de energia ad libitum de um café da manhã semissólido em homens jovens saudáveis.

Ainda são necessários mais estudos sobre os mecanismos fisiológicos envolvidos na relação hidratação e consumo alimentar que possam explicar melhor as mudanças decorrentes na ingestão de energia em resposta à restrição de fluidos.

Contudo, Stookey (2016) em seu trabalho de revisão qualitativa de diferentes estudos randomizados controlados, diferentemente dos estudos anteriores e dos resultados do presente trabalho, concluiu que a ingestão de água potável, ao invés de bebidas calóricas, estava relacionada a uma diminuição da ingestão energética quando a ingestão de alimentos era ad libitum.

Além disso, o autor também reportou que a ingestão de água potável estaria associada a um maior gasto energético em indivíduos obesos metabolicamente inflexíveis, o que poderia contribuir no controle do peso e,

consequentemente, contribuir para a melhora dos níveis de pressão arterial (Stookey, 2016).

Ainda, resultados de outro estudo apontaram que uma restrição extrema de fluidos durante duas horas após desidratação provocada por exercício diminuiu a ingestão aguda de alimentos após o exercício, o que poderia ser explicado por um menor fluxo de saliva (Pérez-Luco e colaboradores, 2019).

Em conformidade com os resultados encontrados no presente estudo para a ingestão calórica, com relação à composição da dieta nossos resultados não mostraram nenhuma alteração nos percentuais dos macronutrientes ou da quantidade ingerida de micronutrientes antes e após a intervenção para ambos os grupos.

Poucos estudos avaliaram a relação entre hidratação e composição da dieta. O estudo de Beridot-Therond, Arts e Fantino (1998) mostrou que o tipo de bebida (água mineral pura, com sabor de laranja, com sabor de laranja e 50g de sucralose ou com sabor de laranja e 50mg/l de aspartame) não alterou a composição da refeição no período que as bebidas ficaram disponíveis (15 minutos antes do almoço até o final do jantar), nem no consumo do dia seguinte ao experimento.

No estudo de Gazan e colaboradores (2016) não houve diferenças no percentual de carboidratos, proteínas e gorduras entre os indivíduos que ingeriam <500 ml, entre 500-934 ml e >934 ml de água por dia.

Outro estudo comparando os efeitos de refrigerantes adoçados com aspartame e sacarose na ingestão de alimentos e apetite de mulheres (Lavin, French e Read, 1997) mostrou um aumento da quantidade de calorias, carboidratos e gorduras consumidos no dia que o refrigerante com aspartame era administrado em comparação com aquele adoçado por sacarose.

Diferenças com relação à água mineral carbonatada foram encontradas apenas no dia subsequente ao experimento, com quantidades de calorias, carboidratos e gorduras também maiores e percentual de proteína na dieta menor para o consumo de refrigerante com aspartame; diferenças essas também presentes novamente na comparação com o consumo de refrigerante com sacarose (Lavin, French e Read, 1997).

Não encontramos estudos que avaliassem o efeito da ingestão de água enriquecida com minerais na composição da dieta habitual ou no consumo de macronutrientes em uma refeição específica.

Embora nossos resultados possam estar em linha com alguns resultados existentes na literatura, muito pouco ainda se sabe sobre a interação da ingestão de águas mais específicas, com aditivos e/ou composições mais diversificadas, e o comportamento alimentar.

O trabalho de Toxqui e Vaquero (2016), analisando os efeitos da ingestão de água mineral bicarbonatada de sódio nos níveis de aldosterona, observou uma inibição desses níveis em mulheres saudáveis, na presença ou ausência de refeição, sugerindo uma resposta fisiológica que poderia proteger contra a hipertensão.

Outro estudo sugeriu que aumentar o consumo hídrico nas primeiras duas horas após acordar e nas últimas duas horas antes de dormir teria o potencial de reduzir a pressão arterial, diluir resíduos sanguíneos e proteger a função renal (Nakamura e colaboradores, 2020).

Finalmente, o presente trabalho apresenta algumas limitações que devem ser elencadas, como o pequeno número amostral e o período reduzido de ingestão da água (10 dias), o qual poderia ser insuficiente para causar mudanças nos hábitos alimentares.

No entanto, devido à escassez de literatura na temática este estudo se reveste de importância e abre caminho para mais pesquisas nesta área.

Futuros estudos deveriam centrar-se nos efeitos agudos e crônicos da ingestão adequada de água na qualidade alimentar, além de seus possíveis benefícios nas DCNT, de maneira a contribuir para melhoras simples e eficazes na saúde da população.

CONCLUSÃO

A ingestão de água mineral alcalino-bicarbonatada, fluoretada, vanádica e hipotermal durante 10 dias não alterou o padrão alimentar de indivíduos hipertensos. Estudos com amostras mais representativas e durante um período de ingestão da água mais prolongado são necessários para contrastar com esses achados.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001 e ao Grupo Minajen pelo fornecimento da água mineral.

CONFLITOS DE INTERESSE

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses relacionado a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito e concordam com a ordem de apresentação dos autores.

REFERÊNCIAS

- 1-Abreu, S.; Viana, I.; Moreno, R.; Torres, E. Alimentação mundial: uma reflexão sobre a história. *Revista Saúde e Sociedade*. Vol. 10. Num. 2. p. 3-14. 2001.
- 2-Benelam, B.; Wyness, L. Hydration and health: a review. *Revista Nutrition Bulletin*. Vol. 35. p.191. 2010.
- 3-Bergman, R.N.; Stefanovski, D.; Buchanan, T.A.; Sumner, A.E.; Reynolds, J.C.; Sebring, N.G.; Watanabe, R.M. A better index of body adiposity. *Revista Obesity*. Vol. 19. p. 1083-1089. 2011.
- 4-Candal-Vicente, I. Modelo de éxito de un data warehouse. *Revista Tecnura*. Vol. 17. Num. 35. p. 116-125. 2013.
- 5-Carroll, H.A.; Templeman, I.; Chen, Y.C.; Edinburgh, R.; Burch, E.K; Jewitt, J.T.; Povey, G.; Robinson, T.D.; Dooley, W.L.; Buckley, C.; Rogers, P.J.; Gallo, W.; Melander, O.; Thompson, D.; James, L.J.; Johnson, L.; Betts, J.A. Hydration status affects thirst and salt preference but not energy intake or postprandial ghrelin in healthy adults: A randomized crossover trial. *Physiology & Behavior*. Vol. 212. p. 112725. 2019.
- 6-Corney, R.A.; Horina, A.; Sunderland, C.; James, L.J. Effect of hydration status and fluid availability on ad-libitum energy intake of a semi-solid breakfast. *Appetite*. Vol. 91. p. 399-404. 2015.
- 7-Deutsch, C.; Kruger, R.; Saito, K.; Yamashita, S.; Sawanoi, Y.; Beime, B.; Bramlage, P. Comparison of the Omron RS6 wrist blood pressure monitor with the

positioning sensor on or off with a standard mercury sphygmomanometer. *Blood Pressure Monitoring*. Vol. 19. Num. 5. p. 306-313. 2014.

8-Feijão, A.M.M.; Gadelha, F.V.; Bezerra, A.A.; Oliveira, A.M.D.; Silva, M.D.S.S.; Lima, J.W.D.O. Prevalência de excesso de peso e hipertensão arterial, em população urbana de baixa renda. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 84. Num. 1. p. 29-33. 2005.

9-Gazan, R.; Sondey, J.; Maillot, M.; Guelinckx, I.; Llunch, A. Drinking water intake is associated with higher diet quality among French adults. *Nutrients*. Vol. 8. Num. 11. p. 689. 2016.

10-Han, T.S.; Al-Gindan, Y.Y.; Govan, L.; Hankey, C.R.; Lean, M.E. Associations of body fat and skeletal muscle with hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*. Vol. 21. Num. 2. p. 230-238. 2019.

11-Ittermann, T.; Werner, N.; Lieb, W.; Merz, B.; Nöthlings, U.; Kluttig, A.; Tiller, D.; Greiser, K.H.; Vogt, S.; Thorand, B.; Peters, A.; Völzke, H.; Dörr, M.; Schipf, S.; Markus, M.R.P. Changes in fat mass and fat-free-mass are associated with incident hypertension in four population-based studies from Germany. *International Journal of Cardiology*. Vol. 274. p. 372-377. 2019.

12-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. Num. 3. p. 497-504. 1978.

13-Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A.N.N. Generalized equations for predicting body density of women. *British Journal of Nutrition*. Vol. 12. Num.3. p. 175-181. 1980.

14-Lavin, J.H., French, S.J.; Read, N.W. The effect of sucrose-and aspartame-sweetened drinks on energy intake, hunger and food choice of female, moderately restrained eaters. *International Journal of Obesity*. Vol. 21. Num. 1. p. 37-42. 1997.

15-Lohman, T.G. *Advances in body composition assessment: current issues in exercise science*. Champaign, IL: Human Kinetics. 1992.

16-Malta, D.C.; Andrade, S.S.C.D.A.; Oliveira, T.P.; Moura L.D.; Prado, R.R.D.; Souza,

M.D.F.M.D. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 22. p. e190030. 2019.

17-Malta, D.C.; Bernal R.T.I.; Lima M.G.; Araújo S.S.C.D.; Silva M.M.A.D.; Freitas M.I.D.F.; Barros, M.B.D.A. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. *Revista Saúde Pública*. Vol. 51. p. 4s. 2017.

18-Mourão, D. M.; Bressan, J. Influência de alimentos líquidos e sólidos no controle do apetite. *Revista de Nutrição*. Vol. 22. Num.4. p. 537-547. 2009.

19-Nakamura, Y.; Watanabe, H.; Tanaka, A.; Yasui, M.; Nishihira, J.; Murayama, N. Effect of increased daily water intake and hydration on health in Japanese adults. *Nutrients*. Vol. 12. Num. 4. p. 1191. 2020.

20-Nilson, E.A.F.; Andrade, R.D.C.S.; Brito, D.A.D.; Oliveira, M.L.D. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. *Revista Panamericana de Salud Pública*. Vol. 44. p. e32. 2020.

21-Nissensohn, M.; Sánchez-Villegas, A.; Galan, P.; Turrini, A.; Arnault, N.; Mistura, L.; Ortiz-Andrellucchi, A.; Szabo de Edelenyi, F.; D'Adezzio, L.; Serra-Majem, L. Beverage consumption habits among the European population: association with total water and energy intakes. *Nutrients*. Vol. 9. Num. 4. p. 383. 2017.

22-Nissensohn, M.; Sánchez-Villegas, A.; Ortega, R.M.; Aranceta-Bartrina, J.; Gil, A.; González-Gross, M.; Varela-Moreiras, G.; Serra-Majem, L. Beverage consumption habits and association with total water and energy intakes in the Spanish population: finding of the ANIBES study. *Nutrients*. Vol. 8. Num. 4. p. 232. 2016.

23-Nobre F.; Tavares A.; Brandão A.A.; Sanjuliani A.F.; Nogueira A.D.R.; Machado C.A.; Jardim, P.C.B.V. VI Diretrizes brasileiras de Hipertensão. *Revista Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 95. Num. 1. p. 1-51. 2010.

- 24-Padrão, P.; Teixeira, P.J.; Padez, C.; Medina, J.L. Estabelecimento de recomendações de ingestão hídrica para portugueses. *Revista Científica Nacional*. Vol. 655. p. 1-4. 2012.
- 25-Pérez-Luco, C.; Díaz-Castro, F.; Jorquera, C.; Troncoso, R.; Zbinden-Foncea, H.; Johannsen, N.M.; Castro-Sepulveda, M. Fluid restriction decreases solid food consumption post-exercise. *Nutrients*. Vol. 11. Num. 6. p. 1209. 2019.
- 26-Pierri, L.A.D.; Zago, J.N.; Mendes, R.D.C.D. Eficácia dos inquéritos alimentares na avaliação do consumo alimentar. *Revista Brasileira Ciência da Saúde*. Vol.19 Num. 2. p. 91-100. 2015.
- 27-Pinheiro, A.R.D.O.; Freitas, S.F.T.D.; Corso, A.C.T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista Nutrição Campinas*. Vol. 17. Num. 4. p. 523-533. 2004.
- 28-Pitanga, F.J.G.; Lessa, I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol.7. p. 259-269. 2004.
- 29-Popkin, B.M.; D'Anci, K.E.; Rosenberg, I.H. Water, hydration, and health. *Nutrition Reviews*. Vol. 68. Num. 8. p. 439-458. 2010.
- 30-Rocha, M.S.L. Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de Anatomia e Antropologia*. Vol.1. p. 445-451. 1975.
- 31-Salve, M.G.C. Obesidade e peso corporal: riscos e consequências. *Movimento & Percepção*. Vol. 6. Num. 8. p. 29-48. 2006.
- 32-Siri, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Techniques for Measuring Body Composition*. Vol. 61. p. 223-244. 1961.
- 33-Souza, M.H.L.; Elias, D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Centro Editorial Alfa Rio p. 441. 2006.
- 34-Stookey, J.J. Negative, null and beneficial effects of drinking water on energy intake, energy expenditure, fat oxidation and weight change in randomized trials: A qualitative review. *Nutrients*. Vol. 8. Num. 1. p. 19. 2016.
- 35-Szabo de Edelenyi, F.; Druesne-Pecollo, N.; Arnault, N.; González, R.; Buscail, C.; Galan, P. Characteristics of beverage consumption habits among a large sample of French adults: Associations with total water and energy intakes. *Nutrients*. Vol. 8. Num. 10. p. 627. 2018.
- 36-Thornton, S.N. Angiotensin inhibition and longevity: a question of hydration. *Pflügers Archiv: European Journal of Physiology*. Vol. 461. Num. 3. p. 317-324. 2011.
- 37-Toxqui, L.; Vaquero, M.P. Aldosterone changes after consumption of a sodium-bicarbonated mineral water in humans. A four-way randomized controlled trial. *Journal of Physiology and Biochemistry*. Vol. 72. Num. 4. p. 635-641. 2016.
- 38-Valdez, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *Journal of Clinical Epidemiology*. Vol. 44. Num. 9. p. 955. 1991.
- 39-Vieux, F.; Maillot, M.; Rehm, C.D.; Barrios, P.; Drewnowski, A. The timing of water and beverage consumption during the day among children and adults in the United States: analyses of NHANES 2011–2016 data. *Nutrients*. Vol. 11. Num. 11. p. 2707. 2019.
- 40-Weschenfelder Magrini, D.; Gue Martini, J. Hipertensión arterial: principales factores de riesgo modificables en la estrategia salud de la familia. *Enfermería Global*. Vol. 26. p. 354-363. 2012.
- 41-WHO. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva. 1995.
- 42-Würch, A. La femme et le sport. *Medicine Sport Française*. Vol. 4. p. 441-445. 1974.
- 43-Zhou, Y.; Zhu, X.; Qin, Y.; Li, Y.; Zhang, M.; Liu, W.; Huang, H.; Xu, Y. Association between total water intake and dietary intake of pregnant and breastfeeding women in China: A cross-sectional survey. *BMC Pregnancy and Childbirth*. Vol. 19. Num. 1. p. 172. 2019.

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

1 - Universidade de Franca (UNIFRAN),
Franca, Brasil.

2 - Programa de Pós-Graduação em
Promoção de Saúde, Universidade de Franca
(UNIFRAN), Franca, Brasil.

3 - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Bauru, Brasil.

E-mail dos autores:

isadoralopesdeoliveira1@gmail

luiza_vilela@outlook.com

marina.monochio@unifran.edu.br

daniel.santos@unifran.edu.br

elianeaparecidacastro@gmail.com

Autor correspondente:

Eliane Aparecida Castro.

elianeaparecidacastro@gmail.com

Rua Mário Nalini Júnior, 801, apto 11.

Chácara Santo Antônio, Franca-SP, Brasil.

CEP: 14403-266.

Recebido para publicação em 19/01/2021

Aceito em 21/03/2021