

## Efeito da dieta hipocalórica na pressão arterial e demais cofatores da síndrome metabólica

### *Effect of hypocaloric diet on blood pressure and other cofactors of metabolic syndrome*

Lílian Brito da Silva Fatal<sup>1\*</sup>, Luama Araújo dos Santos<sup>2</sup>, Edilene Maria Queiroz Araújo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia. Professora Assistente da Universidade do Estado da Bahia, Salvador BA; <sup>2</sup>Doutora em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia, Professora da Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA; <sup>3</sup> Doutora em Biotecnologia. Professora do Programa de Pós-graduação em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia, Professora Adjunto da Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA

#### Resumo

**Introdução:** a hipertensão arterial sistêmica (HAS) está associada a fatores de risco metabólicos e pode ser definida como uma doença crônica multifatorial, com valores persistentes de pressão arterial sistólica (PAS) e (ou) pressão arterial diastólica (PAD) maiores ou iguais a 140 mmHg x 90 mmHg, respectivamente. A HAS é um dos fatores que compõem a síndrome metabólica (SM) juntamente com a hiperglicemia, dislipidemia e (ou) obesidade central. Modificações no estilo de vida, como a alimentação e perda de peso, demonstraram melhorar os parâmetros cardiometabólicos nos pacientes com HAS e SM. **Objetivo:** verificar o efeito de uma dieta hipocalórica na antropometria, na pressão arterial e em outros cofatores da síndrome metabólica. **Metodologia:** trata-se de um ensaio clínico não randomizado, retrospectivo, com dados secundários, em que o mesmo grupo foi de “intervenção” e “comparador”, e cujos dados foram coletados antes (*baseline*) e após a intervenção. A pesquisa foi realizada com 84 pacientes, adultos, com síndrome metabólica, de ambos os sexos. Os pacientes seguiram dieta com restrição calórica de 200 a 500kcal/dia, com cálculo energético em torno de 20kcal/kg de peso, valor energético total não inferior a 1200kcal, durante um período de dois meses. Foi utilizada estatística descritiva e o teste t pareado ou Wilcoxon-Sign-Rank intragrupo para analisar as variações ao longo do tempo ( $p < 0,05$ ). **Resultado:** houve uma redução na antropometria (índice de massa corporal, circunferência da cintura, circunferência do braço e circunferência do quadril), PAS e PAD, glicemia de jejum e triglicérides com  $p < 0,05$  dos pacientes após a intervenção, mas não houve melhora no HDL ( $p > 0,05$ ). **Conclusão:** a dieta hipocalórica reduziu as medidas antropométricas, a pressão arterial e os demais cofatores da SM nos pacientes avaliados após o acompanhamento de dois meses.

**Palavras-chave:** Restrição calórica. Fatores de risco cardiometabólico. Doenças cardiovasculares. Hipertensão. Obesidade.

#### Abstract

**Introduction:** systemic arterial hypertension (SAH) is associated with metabolic risk factors and can be defined as a multifactorial chronic disease, with persistent values of systolic blood pressure (SBP) and (or) diastolic blood pressure (DBP) greater than or equal to 140 mmHg x 90 mmHg, respectively. SAH is one of the factors that make up the metabolic syndrome (MS) along with hyperglycemia, dyslipidemia and (or) central obesity. Lifestyle modifications, such as diet and weight loss, have been shown to improve cardiometabolic parameters in patients with SAH and MS. **Objective:** to verify the effect of a hypocaloric diet on anthropometry, blood pressure and other cofactors of the metabolic syndrome. **Methodology:** this is a non-randomized, retrospective clinical trial, with secondary data, in which the same group was “intervention” and “comparator”, and whose data were collected before (*baseline*) and after the intervention. Research was carried out with 84 patients, adults, with metabolic syndrome, of both sexes. Patients followed a calorie-restricted diet of 200 to 500kcal/day, with energy calculation around 20kcal/kg of weight, total energy value not less than 1200kcal, during a period of two months. Descriptive statistics and the paired t test or intragroup Wilcoxon-Sign-Rank were used to analyze variations over time ( $p < 0.05$ ). **Result:** there was a reduction in anthropometry (body mass index, waist circumference, arm circumference and hip circumference), SBP and DBP, fasting glucose and triglycerides with  $p < 0.05$  of patients after the intervention, but there was no improvement in HDL ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** the hypocaloric diet reduced anthropometric measurements, blood pressure and other MS cofactors in the patients evaluated after a two-month follow-up.

**Keywords:** Caloric Restriction. Cardiometabolic Risk Factors. Cardiovascular Diseases. Hypertension. Obesity.

#### INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) pode ser definida como uma doença crônica não transmissível, multifatorial, com valores persistentes de pressão arterial sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg<sup>1,2</sup>. A HAS está associada a fatores de risco metabólico, e, segundo a *Internacional Diabetes Federation* (IDF), é um

**Correspondente/Corresponding:** \* Lílian Brito da Silva Fatal – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia – End.: Av. Reitor Miguel Calmon s/n-vale do Canela CEP:40.110-100 Salvador/BA – Tel: (71)3283-8959 – E-mail: lilianbsilva@yahoo.com.br

dos fatores que compõem a síndrome metabólica (SM), juntamente com hiperglicemia, dislipidemia (elevação de triglicerídeos e níveis reduzidos de HDL colesterol) e (ou) obesidade central. Essas alterações estão presentes em 30 a 40% dos pacientes com HAS<sup>3</sup>. Tanto a SM como a HAS são fatores de risco modificável para doenças cardiovasculares (DCV)<sup>1,2,4</sup>.

Em estudos de base populacional, estimou-se a presença da SM em 38,4% dos indivíduos avaliados e de HAS em 25,2%<sup>5,6</sup>. O maior número de mortes relacionadas a HAS é causado por doença isquêmica do coração (4,9 milhões), seguida de acidente vascular cerebral hemorrágico ou isquêmico (3,5 milhões).<sup>7</sup> Esses óbitos não estão ligados diretamente à HAS, mas às consequências dessa doença. Dados do IHME (*Institute for Health Métrica and Evaluation*) revelam que pressão arterial e o IMC (índice de massa corporal) elevados estão entre os três primeiros fatores de risco que mais geram morte e invalidez combinadas no Brasil e na Bahia. As doenças cardiovasculares (doença isquêmica cardíaca e acidente vascular cerebral) foram as duas principais causas de morte em 2019 em ambos os locais<sup>8</sup>. Segundo o DataSUS, as DCV foram responsáveis por 26,97% de óbitos em 2019<sup>9</sup>.

A presença de sobrepeso ou obesidade nos pacientes hipertensos ou com síndrome metabólica está associada a maior risco cardiovascular e mortalidade por todas as causas<sup>2,10</sup>. Existe uma prevalência de 40% na coexistência do excesso de peso ou SM na população de hipertensos<sup>4</sup>. Pacientes com hipertensão e SM apresentam, frequentemente, dislipidemia aterogênica, caracterizada por elevação TGL, LDL e redução de HDL<sup>2</sup>. Propor estratégias de controle para o excesso de peso e a SM é importante para retardar a presença e a frequência de eventos cardiovasculares nesses pacientes<sup>1,2</sup>.

O tratamento não farmacológico do paciente com hipertensão é baseado nas modificações do estilo de vida (dieta, perda de peso, cessação do tabagismo e do álcool)<sup>1,4,11</sup>. Como primeira linha de modificações, há as intervenções dietéticas, e estudos têm mostrado seu efeito benéfico na melhora dos parâmetros cardiometabólicos dos pacientes<sup>1,4,11-13</sup>.

A alimentação com alta ingestão de alimentos reguladores, como frutas e verduras, e a redução da ingestão de sódio e alimentos ultraprocessados favorecem o controle da pressão arterial por diversos mecanismos<sup>1,2,10</sup>. Para indivíduos com hipertensão e (ou) SM, sugere-se a manutenção de um IMC dentro da normalidade (18,5-24,9kg/m<sup>2</sup>). Consequentemente a alimentação desses indivíduos deve fornecer um valor energético total (VET) compatível com a obtenção e (ou) manutenção desse peso saudável<sup>1,2,10</sup>.

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da dieta hipocalórica na antropometria, na pressão arterial e nos demais fatores da SM.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa é um ensaio clínico não randomizado, retrospectivo, com dados secundários, em que o mesmo grupo foi de “intervenção” e “comparador”, e esses dados foram coletados antes (*baseline*) e após a intervenção. O trabalho do qual essa pesquisa foi originada é denominado “Influência da dieta sem lactose sobre a síndrome metabólica: papel de polimorfismos nos genes da lactase, adiponectina e seu receptor, GIP e receptor, TCF7L2, TNF, IL-6 e Nfκ-B”. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da UNEB, CAEE: 03409712.9.3001.5023.

A pesquisa foi realizada com pacientes adultos com síndrome metabólica, de ambos os sexos, captados por demanda espontânea ou por triagem de ambulatórios especializados. Os critérios de inclusão foram: mulheres e homens adultos acima de 20 anos com o diagnóstico de síndrome metabólica proposto pela IDF<sup>14</sup> (Quadro 1).

**Quadro 1 – Critério diagnóstico da SM pela IDF, 2006.**

FATORES DE RISCO	VALORES
Circunferência da cintura*	Cintura abdominal ≥ 94 cm em homens e > 80 cm em mulheres*
TGL elevado	≥ 150 mg/dL ou tratamento para dislipidemia
Baixo HDL-C	< 40 mg/dL em homens ou < 50 mg/dL em mulheres ou tratamento para dislipidemia
PA elevada	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg ou tratamento para hipertensão arterial
Glicemia elevada	≥ 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de diabetes

IDF: *International Diabetes Federation*; \*obrigatório: CC elevada associada com mais dois fatores.

Fonte: autoria própria.

Os critérios de não inclusão foram pacientes com doenças inflamatórias intestinais crônicas (história clínica de doença Crohn, retocolite ulcerativa, cólon irritável e diverticulite), insuficiência renal crônica (história clínica), doenças hepáticas crônicas (com exceção de esteatose hepática), doenças autoimunes, uso de medicação para controle de apetite e (ou) uso crônico de corticoides.

Os pacientes que concordaram em participar da pesquisa assinaram o TCLE e foram encaminhados para o Núcleo de Pesquisa e Extensão em Genômica Nutricional e Disfunções Metabólicas (GENUT), vinculado ao Centro de Estudos e Atendimento Dietoterápico (CEAD), ambos na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Nesse Centro, ocorreram as consultas e o acompanhamento nutricional, quinzenal, através de atendimentos individuais, em grupo e com orientação telefônica. Nessas consultas, os pacientes responderam a uma anamnese que compreendia avaliação socioeconômica, clínica e nutricional, e foram submetidos à avaliação antropométrica: índice de massa

corporal (IMC), circunferências da cintura (CC) e circunferência do quadril (CQ). Depois, foram encaminhados para coleta sanguínea na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais em Salvador – APAE/SSA.

Em relação ao perfil antropométrico, foi utilizada balança digital para coleta de peso e estadiômetro de chão para a altura. A partir daí, calculou-se o índice de massa corporal (IMC), segundo os critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo: eutrofia (18,5 a 24,9) sobrepeso (25 a 29,9), obesidade grau I (30 a 34,9), obesidade grau II (35 a 39,9) e obesidade grau III ( $\geq 40 \text{ Kg/m}^2$ )<sup>15</sup>. Para idosos, foram utilizadas as recomendações preconizadas pela Organização Panamericana da Saúde (OPAS), sendo o baixo peso  $\leq 23 \text{ Kg/m}^2$ , peso adequado 23 a 28  $\text{Kg/m}^2$ , excesso de peso 28 a 30  $\text{Kg/m}^2$  e obesidade  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ <sup>16</sup>. Para as circunferências do braço (CB), circunferência do quadril (CQ) e circunferência da cintura (CC), utilizou-se fita inelástica, seguindo as recomendações da I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica<sup>10</sup>.

Para a aferição da pressão arterial sistêmica (PAS), utilizou-se estetoscópio (Littmann®) e tensiômetro (Bic®), seguindo as orientações de aferição preconizadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, de três aferições após cinco minutos de repouso<sup>17</sup>. Os exames bioquímicos realizados encontram-se no Quadro a seguir e foram coletados após jejum de 12 horas.

**Quadro 2** – Exames realizados, métodos e valores referenciais.

EXAME	MÉTODO	VALORES REFERENCIAIS
Glicemia de jejum	Enzimático	70 a 99 mg/dL
Insulina de jejum	Quimioluminescência	1,9 a 23,0 mIU/mL
Colesterol total	Enzimático	Inferior a 200 mg/dL
HDL – colesterol	Colorimétrico	> 40 mg/dL em homens ou > 50 mg/dL em mulheres
Triglicerídeos	Enzimático	Inferior a 150 mg/dL

Fonte: laboratório APAE (SSA).

Para a avaliação do grau de resistência à insulina, foi utilizado o índice de *Homeostasis e Model Assessment* (HOMA), o HOMA IR. É um cálculo matemático de execução simples, que se fundamenta nas dosagens da insulina e glicemia, ambas de jejum, HOMA-IR: glicemia jejum  $\times 0,0555 \times$  insulina jejum / 22,5<sup>18-19</sup>. A classificação de resistência insulínica foi definida de acordo com as orientações das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, baseada nos estudos de Stern et al.<sup>21</sup> (2005), a saber: Homa IR > 4,65 ou IMC > 28,9  $\text{Kg/m}^2$  ou Homa IR > 3,6 e IMC > 27,5  $\text{Kg/m}^2$ <sup>20-21</sup>.

## INTERVENÇÃO NUTRICIONAL

Os pacientes iniciaram a dieta hipocalórica somente após a realização dos exames bioquímicos e antropométricos. Os pacientes foram avaliados a cada quinze dias, após consulta inicial, até completar dois meses, quando os exames e avaliações foram realizados novamente. As consultas tinham caráter individual, mas também eram

realizadas atividades em grupo com dez pacientes, com a equipe de nutrição e de psicologia. Nos intervalos das consultas ou na ausência do paciente à consulta, também foram utilizadas chamadas telefônicas para acompanhamento. Vale ressaltar que toda a equipe foi previamente treinada para todas essas atividades, desde estagiários de nutrição e psicologia, nutricionistas e psicólogos.

Em relação à dieta, os pacientes seguiram um plano dietético de acordo a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, com uma distribuição calórica de carboidratos (50 a 60%), proteína (0,8 a 1,0g/kg), gordura total (25 a 35%), ácidos graxos saturados (<10%), ácidos graxos poli-insaturados (até 10%), ácidos graxos monoinsaturados (até 20%), colesterol (< 300mg) e fibras (20 a 30g)<sup>10</sup>. Foi realizada uma redução energética de 200 a 500Kcal/dia, com cálculo energético em torno de 20Kcal/kg de peso para cada paciente. O valor energético total não foi inferior a 1200Kcal. As dietas foram calculadas pelo programa Nutrilife® para cálculo de dietas.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 21. Para as variáveis numéricas, foi realizada a avaliação de normalidade, e elas foram expressas em média e desvio padrão, para a distribuição normal, ou mediana e intervalo interquartil (IIQ, 25-75), quando a distribuição era não gaussiana. As variáveis categóricas foram expressas em percentual.

As variáveis quantitativas foram comparadas intra-grupo, entre as condições basais e após a intervenção dietoterápica, utilizando-se o teste *t* de Student pareado, ou *Wilcoxon Signed-Rank*, de acordo com a distribuição de normalidade. Alguns dados foram ajustados por sexo e idade. As análises foram realizadas considerando-se um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Foram avaliados 84 indivíduos com média de idade de 57,73 anos, durante um período de oito semanas. Na população pesquisada, houve uma predominância de adultos (57,1%) do sexo feminino (81%) com cor de pele autorreferida preta (48,6%) com uma renda média de até dois salários-mínimos, não tabagista (66,7%), etilista (41,7%) ou ex-etilista (17,9%). Aproximadamente 78,9% da população possuía mais de quatro cofatores da SM, sendo mais prevalente a hipertensão (97,6%). As características sociodemográficas e clínicas da população, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Características sociodemográficas e clínicas dos pacientes do ensaio clínico.

Variáveis	Pacientes (84)	
	Fr	% percentual
IDADE	Adulto	48 57,10%
	Idoso	36 42,90%
SEXO	Feminino	68 81,00%
	Masculino	16 19,00%
COR DE PELE	Preta	36 48,60%
	Parda	28 37,80%
	Branca	9 12,20%
	Não referiu	1 1,40%
RENDA	Até 1 SM	30 35,70%
	De 1 a 2 SM	30 35,70%
	De 2 a 3 SM	16 19,00%
	De 3 a 4 SM	1 1,20%
	De 4 a 5 SM	2 2,40%
	Mais de 5 SM	5 6,00%
ETILISMO	Ausente	35 41,70%
	Presente	34 40,50%
	Abstinência	15 17,90%
TABAGISMO	Ausente	55 66,30%
	Presente	1 1,20%
	Abstinência	27 32,50%
HAS	Ausente	2 2,40%
	Presente	82 97,60%
DISGLICEMIA	Ausente	13 15,50%
	Presente	71 84,50%
DISLIPIDEMIA	Alteração HDL	54 64,30%
	Alteração TGL	70 83,30%
IMC	Eutrofia	14 16,70%
	Excesso de peso	18 21,40%
	Obesidade	52 61,90%

Legenda: Fr = frequência; HAS = hipertensão arterial sistêmica; IMC = índice de massa corporal; HDL = lipoproteína de alta densidade; TGL = triglicerídeos.

Fonte: dados da pesquisa

Na análise antropométrica, foi encontrada uma média elevada para todos os indicadores avaliados, IMC, CB, CQ e RCQ antes da intervenção dietoterápica. Após a dieta hipocalórica e o acompanhamento dos pacientes, houve uma redução do IMC, CB e CQ ( $p < 0,05$ ), mas não houve uma redução significativa da RCQ ( $p=0,945$ ). A caracterização antropométrica do grupo estudado se encontra na Tabela 2.

**Tabela 2** – Características e medidas antropométricas dos pacientes do ensaio clínico.

Variáveis	Baseline	Após intervenção	p-value *
	Md (DP)	Md (DP)	
IMC kg/m <sup>2</sup>	31,93 (5,49)	31,25 (0,87)	0,001
CQ cm	107,24 (11,24)	105,28 (5,18)	0,001
CB cm	34,29 (4,35)	33,87 (2,05)	0,001
RCQ	0,94 (0,07)	0,94 (0,06)	0,945

Legenda: IMC = índice de massa corporal; CQ = circunferência do quadril; CB = circunferência do braço; RCQ = razão cintura estatura; Md = média; DP = desvio padrão.

\* Significância do p-value para o Teste t pareado

Fonte: dados da pesquisa.

Avaliando-se os cofatores da SM, constatou-se uma elevada mediana para a PAS, PAD, glicemia de jejum e triglicerídeos antes da intervenção. Foi encontrado também um valor médio elevado para a CC e uma menor média para a HDL no grupo avaliado. Quanto ao efeito da dieta sobre os cofatores da SM, após 2 meses de intervenção, houve uma melhora de todos os parâmetros, com redução significativa dos valores dos cofatores que compõem a SM, com exceção da HDL. As alterações sobre os cofatores da SM encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3** – Alterações sobre os cofatores da síndrome metabólica após a intervenção dietoterápica.

Variáveis	Baseline	Após intervenção	p-value
CC* a cm, Md (DP)	101,68 (11,38)	99,64 (11,36)	0,006
PAS* b mm/Hg, Med (IIQ)	140 (130-160)	140 (130-150)	0,028
PAD* b mm/Hg, Med (IIQ)	90 (80-90)	85 (80-90)	0,007
GLIC* b mg/dL, Med (IIQ)	118 (100-153)	110 (97-138)	0,019
HDL* a mg/dL, Md (DP)	45,2 (9,16)	45,70 (9,46)	0,505
TGL* b mg/dL, Med (IIQ)	146 (106-211)	122 (97-184)	0,038

Legenda: CC = circunferência da cintura; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; GLIC = glicemia de Jejum; HDL = lipoproteína de alta densidade; TGL = triglicerídeos; Md = média; DP = desvio padrão; Med = mediana, IIQ = intervalo interquartilico.

\* a Significância do p-value para o Teste t pareado.

\* b Significância do p-value para o Wilcoxon Signed Rank Test.

Fonte: dados da pesquisa

Como a CC e a HDL possuem valores distintos para o sexo, realizou-se também uma estratificação para essa variabilidade biológica. Foi encontrada, no sexo feminino, uma média da CC de 100cm (SD 10,97cm) e 98,21cm (SD 11,29cm) antes e depois da intervenção, respectivamente, com uma diferença de média significativa ( $p=0,001$ ). Para o sexo masculino, obteve-se uma média de CC de 108,83cm (SD 10,61cm) e 105,84cm (SD 9,71cm), antes e depois da intervenção, respectivamente, também com uma diferença significativa entre os valores ( $p=0,002$ ).

Na HDL, foi encontrada uma média de 46,32 mg/dL (SD 8,91mg/dL) e 46,86mg/dL (SD 9,36mg/dL) para o sexo feminino ( $p=0,527$ ), antes e depois da intervenção, respectivamente. Para o sexo masculino, a média de HDL foi de 40,00 mg/dL (SD 8,76mg/dL) e 40,32 mg/dL (SD 8,15mg/dL) ( $p=0,842$ ), antes e depois da intervenção, res-



pectivamente. Mesmo fazendo a estratificação por sexo, não houve uma diferença significativa entre os valores de HDL após a dieta hipocalórica

Como 84,5% da população estudada apresentava alterações na glicemia, também foi avaliado o efeito da dieta sobre o HOMA-IR, e foi encontrada uma redução significativa ( $p = 0,04$ ) após a dieta hipocalórica, entre o baseline (mediana: 2,53; IIQ: 1,91-3,92) e a intervenção (mediana: 2,32; IIQ: 1,55-3,46).

## DISCUSSÃO

Neste estudo, avaliamos o efeito da dieta hipocalórica sobre o perfil antropométrico, a pressão arterial e demais cofatores da SM, após um período de acompanhamento de dois meses. Nossos resultados indicaram uma elevada prevalência de obesidade, hipertensão, hiperlipidemia e alteração glicêmica na população estudada. Desses fatores, a hipertensão foi a alteração mais prevalente nesse grupo de pacientes com SM.

A presença de todos esses fatores, atrelados ao aumento da circunferência abdominal, que é critério obrigatório para a SM pela classificação da *IDF*<sup>14</sup>, caracteriza essa população, avaliada com maior risco cardiovascular e mortalidade<sup>1,4,11</sup>, uma vez que, todos esses fatores agem sinergicamente no complexo causal responsável por esses eventos<sup>1</sup>.

Considerando a influência da dieta hipocalórica, após o período de seguimento, foi verificada uma melhora significativa no perfil antropométrico do grupo. Na obesidade, tem-se um excesso de tecido adiposo generalizado com produção de um estado inflamatório crônico<sup>22-23</sup>. Quando o excesso de gordura está localizado na região abdominal, evidenciado por uma elevada CC, ela é proporcional ao acúmulo de gordura visceral e está relacionada diretamente com a resistência à insulina e ao desenvolvimento da SM<sup>23</sup>.

Semelhantemente ao nosso trabalho, Rodríguez-López et al.<sup>22</sup> (2021) acompanharam um grupo de 59 adultos com sobrepeso e obesidade durante oito semanas, com uma dieta de redução calórica de 500kcal do habitual, verificando também uma melhora significativa nas medidas antropométricas, como peso, IMC e CC ( $p < 0,05$ )<sup>22</sup>. Em outro trabalho, numa metanálise em que foram incluídos 54 ensaios clínicos randomizados e controlados, também foi verificado o efeito de uma intervenção dietética sobre a fatores de risco metabólicos em pacientes com doenças crônicas. A duração do acompanhamento variou de 2 a 52 semanas, sendo identificada uma redução significativa no IMC e na CC ( $p < 0,001$ ) desses pacientes, quando comparados com os do grupo de controle<sup>24</sup>.

No trabalho de Köroğlu, Tel<sup>25</sup> (2020) foi comparado o efeito de duas intervenções dietéticas, dieta DASH e MedDiet em indivíduos adultos, sendo encontrada uma moderada correlação negativa entre IMC, CC, e as dietas utilizadas. De acordo com a análise de correlação, os escores DASH apresentaram correlação moderada e ne-

gativa com o IMC ( $p=0,003$ ), CC ( $p=0,002$ ), CQ ( $p=0,004$ ), RCQ ( $p=0,041$ ). Os escores de MedDiet também mostraram uma correlação moderada e negativa com o IMC ( $p=0,002$ ), CC ( $p=0,004$ ), CQ ( $p=0,001$ ), mas não apresentaram correlação com a RCQ, de modo semelhante ao que ocorreu em nossos dados<sup>25</sup>. Possivelmente, existe uma limitada redução da RCQ após intervenções dietéticas, uma vez que se trata de uma razão entre a cintura e o quadril, em que ambos se reduzem após as intervenções, não alterando, dessa forma, a razão entre eles.

Um dos mecanismos pelos quais podemos justificar a perda de peso, para a população avaliada, foi o déficit calórico. A dieta hipocalórica induz o consumo das reservas energéticas, acelerando a  $\beta$ -oxidação, com redução dessas medidas<sup>26</sup>. Durante a restrição calórica, principalmente no tecido adiposo, temos uma redução da inflamação e seus marcadores, como o hormônio adiponectina, que se encontra elevado na restrição calórica, estando associada a um efeito anti-inflamatório, antiaterosclerótico e antidiabético, resultando, assim, numa melhora no perfil metabólico como um todo<sup>27</sup>.

Além da própria restrição, as orientações nutricionais induzem o consumo de alimentos mais saudáveis, com melhor qualidade alimentar, o que está associado a medidas antropométricas mais favoráveis para um melhor perfil cardiometabólico, com menor risco de obesidade central e SM<sup>28</sup>. Aumentando o consumo de fibras, que necessitam de maior tempo de mastigação, retardam o esvaziamento gástrico, gerando maior saciedade e retardando a absorção de nutrientes<sup>24,29</sup>.

Neste trabalho, também foi verificada uma redução na PAS e na PAD dos pacientes com SM. Como a PA costuma evoluir com alterações estruturais nos órgãos-alvo, coração, cérebro e rins, sua redução é considerada como meta primária para proteção de risco cardiovascular e mortalidade.<sup>1</sup> O resultado alcançado com a intervenção dietética foi de grande relevância para possível redução de desfechos negativos no grupo avaliado.

Os resultados encontrados nesta pesquisa são apoiados por trabalhos anteriores. Em 2021, Filippou et al.<sup>12</sup> realizaram uma grande revisão sistemática em que se comparou o efeito da dieta do mediterrâneo com o da dieta habitual e de outras dietas de intervenção sobre a PA. Houve uma redução na PA de todos os pacientes que seguiam a MedDiet, quando comparados com os que adotavam a dieta habitual, mas não houve uma diferença entre a MedDiet e as outras dietas de intervenção, evidenciando, assim, que as dietas de intervenção, quando adequadamente balanceadas, são também capazes de reduzir a PA. Nessa revisão sistemática também foi evidenciado que quanto maior a PA na linha de base, o tempo de acompanhamento e a redução de peso após a dieta de intervenção, maiores foram os efeitos sobre a PA, evidenciado o efeito da melhora do perfil antropométrico sobre a PA<sup>12</sup>.

Segundo Fu et al.<sup>30</sup> (2020), que avaliaram o efeito das alterações não farmacológicas sobre a PA, durante quatro

semanas, em pacientes adultos, numa grande metanálise de ensaios clínicos randomizados e controlados, foi verificado que a dieta de baixa caloria foi capaz de reduzir mais a pressão arterial do que o exercício físico em pacientes com obesidade e sobrepeso, indicando que a restrição calórica é eficaz no controle da PA<sup>30</sup>.

A restrição calórica parece exercer um efeito sobre a PA, promovendo a vasodilatação via endotélio, pela ativação da óxido nítrico sintase endotelial, causando o aumento do óxido nítrico (NO), com modulação do estresse oxidativo e inflamação<sup>27</sup>. A restrição calórica também parece reduzir a matriz extracelular e a deposição de colágeno nas paredes vasculares, retardando o aparecimento de doenças cardiovasculares pela redução da massa gorda corporal, pressão arterial, produção de radicais livres e estresse oxidativo<sup>26-27</sup>. A dieta hipocalórica também atua sobre o sistema nervoso autônomo, melhorando o equilíbrio entre o sistema vagal simpático e reduzindo, dessa forma, a PA<sup>26</sup>.

Vários nutrientes, inerentes à dieta, estão relacionados aos benefícios aqui apresentados. Dietas ricas em frutas e verduras, que possuem compostos fenólicos, com poder antioxidante e anti-inflamatório, têm potenciais efeitos na PA pela eliminação de EROs (espécies reativas de oxigênio), aumento da produção de NO<sup>31</sup>. A maior presença de fibras da dieta, com maior conteúdo de vitaminas, minerais (vitamina E, B6, folato, magnésio e outros minerais) e compostos bioativos também são capazes de justificar a redução da PA nesses indivíduos<sup>28,31</sup>.

A melhora do perfil lipídico (TGL) e do glicêmico (glicemia de jejum), que são cofatores da SM, e a redução da resistência à insulina (HOMA-IR), encontrada após a intervenção dietética em nosso trabalho, são corroboradas por outros estudos<sup>24,28,32,33</sup>.

Phillips, Harrington, e Perry<sup>28</sup> (2019) avaliaram a influência da qualidade da dieta sobre fatores de risco cardiometabólicos, com dados de uma coorte com 1493 participantes, verificando que uma melhor qualidade da dieta levou a um melhor perfil lipídico, glicêmico, e redução da resistência à insulina de forma significativa, impactando positivamente num melhor perfil cardiometabólico dos indivíduos que participaram da coorte<sup>28</sup>. Outro trabalho também mostrou que uma intervenção dietética realizada em pacientes com doenças crônicas levou a uma melhora no HOMA-IR ( $p < 0,05$ ) para o período de acompanhamento menor que 12 semanas em relação ao grupo de controle<sup>24</sup>. Em nosso trabalho o acompanhamento foi de oito semanas, no qual foi evidenciada uma melhora significativa sobre a resistência à insulina, o que contribuiu para a redução da glicemia de jejum nos pacientes após a dieta hipocalórica.

Chiavaroli et al.<sup>32</sup> (2021) avaliaram o efeito de uma dieta de baixo índice glicêmico (IG) sobre o controle da glicemia em 1617 pacientes com DM, com predominância de sobrepeso e (ou) obesidade, por aproximadamente 12 semanas, encontrando menores valores de glicemia e TGL nos pacientes ( $p=0,0001$  e  $p=0,04$ , respectivamente) que

seguiram a intervenção dietética. Mas não encontraram redução significativa no HDL dos pacientes ( $p=0,35$ ). Nesse trabalho, eles não avaliaram o efeito da dieta sobre o HOMA-IR<sup>32</sup>.

Na intervenção dietética hipocalórica prescrita em nossa pesquisa, apesar de não ter sido realizado o cálculo do IG, incluía uma quantidade balanceada de CHO (50-60%), de acordo com as diretrizes internacionais para controle da SM<sup>10</sup>, o que pode ter contribuído com outros fatores adicionais para a redução da glicemia dos pacientes avaliados. Além disso, a dieta incluía um adequado teor de fibras (20 a 30g), que pode ser um dos responsáveis pela melhora da glicemia de jejum e da resistência à insulina após a intervenção. A dieta rica em fibras, principalmente a solúvel, é capaz de diminuir a absorção de glicose no nível intestinal, reduzindo, dessa forma, a glicemia e reverberando sobre a resistência à insulina<sup>32</sup>.

Como, nos pacientes avaliados, também foi verificada uma redução do IMC e da CC, isso também pode ter impactado positivamente nessa análise, uma vez que o acúmulo de gordura visceral está relacionado diretamente à resistência à insulina.<sup>23</sup> Outro mecanismo que pode justificar a melhora desses resultados, na população estudada, é a redução da pressão arterial, uma vez que ela está associada ao desenvolvimento de DM na população geral<sup>1-2,29</sup>.

Um estudo desenvolvido por Glenn et al.<sup>33</sup> (2021) comparou o efeito de duas dietas, a vegetariana e a dieta DASH, em idosos com sobrepeso ou obesidade e com, pelo menos, três critérios da SM, num ensaio clínico com 6874 participantes. Foi observado que, em ambos os grupos, nos participantes que aderiram às dietas, houve uma redução significativa no TG, na hemoglobina glicada e na glicemia de jejum<sup>33</sup>.

A dieta prescrita, além da quantidade adequada de carboidratos, com um recomendado consumo de fibras, também incluía uma composição equilibrada de lipídios (25 a 35%), os quais podem ter contribuído para uma redução dos TGL após a intervenção dietética. A restrição calórica, com degradação das reservas energéticas, ativa a  $\beta$ -oxidação, com consumo dos ácidos graxos saturados, o que pode ter influenciado na redução dos TGL sanguíneos após a intervenção, secundária à perda de peso.<sup>26</sup> O consumo de fibras na dieta prescrita pode agir, no nível intestinal, sequestrando a gordura, aumentando sua eliminação fecal, reduzindo o seu transporte e, consequentemente, os TGL na circulação<sup>24</sup>.

Nosso trabalho fornece dados importantes para a literatura sobre os fatores relacionados ao tratamento não farmacológico para a HAS e SM. Uma vez que são poucos os estudos que avaliaram o efeito da restrição calórica em longo prazo sobre a PA na SM, mais estudos longitudinais são necessários para melhor entendimento das relações causais entre intervenção dietética hipocalórica e saúde cardiometabólica.

## CONCLUSÃO

A dieta hipocalórica mostrou ser uma estratégia eficaz, em oito semanas, para a melhora do perfil antropométrico, com redução da adiposidade central, redução da PA, triglicerídeos, glicemia de jejum e resistência à insulina nos pacientes com SM avaliados. Esses achados podem ter uma importância clínica na promoção da saúde cardiometabólica, com potencial efeito antiaterogênico e redução do risco cardiovascular.

## AGRADECIMENTOS

À equipe do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Genômica Nutricional e Disfunções Metabólicas (GENUT) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) pelo financiamento da pesquisa, ao Núcleo de Endocrinologia do Hospital Geral Roberto Santos e à Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) pela realização das análises bioquímicas.

## REFERÊNCIAS

1. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa AD de M, et al. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116:516-658. doi: 10.36660/abc.20201238
2. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018;39:3021-104. doi: 10.1093/eurheartj/ehy339
3. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the International Diabetes Federation task force on epidemiology and prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. *Circulation.* 2009;120:1640-5. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
4. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 international society of hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension.* 2020;75:1334-57. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026
5. Oliveira LVA, Santos BNSD, Machado ÍE, Malta DC, Velasquez-Melendez G, Felisbino-Mendes MS. Prevalência da síndrome metabólica e seus componentes na população adulta brasileira. *Cien Saude Colet [Internet].* 2020 [acesso em 2022 ago 02];25(11):4269-80. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320202511.31202020>
6. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. VIGITEL 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.
7. Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, Ng M, Biryukov S, Marczak L, et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. *JAMA.* 2017;317:165. doi: 10.1001/jama.2016.19043
8. Institute for Health Metrics and Evaluation [Internet]. Brazil-Bahia profile. Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2021 [cited 2021 Mar 20]. Available from: <http://www.healthdata.org/brazil-bahia>

9. DATASUS [Internet]. 2019 [acesso em 2021 mar 20]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>.

10. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol [Internet].* 2005 [acesso em 2022 Mar 20];84:3-28. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2005000700001>

11. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021; 42(34):3227-337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484

12. Filippou CD, Thomopoulos CG, Kouremeti MM, Sotiropoulou LI, Nihoyannopoulos PI, Tousoulis DM, et al. Mediterranean diet and blood pressure reduction in adults with and without hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2021;40:3191-200. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.030>

13. Soltani S, Arablou T, Jayedi A, Salehi-Abargouei A. Adherence to the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet in relation to all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr J.* 2020;19(1):37. doi: 10.1186/s12937-020-00554-8

14. Alberti K, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006 May:469-80.

15. Sellen D. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Geneva: WHO; 1995. WHO technical report series no. 854. p. 452.

16. Organización Panamericana De La S. Encuesta Multicentrica salud bienestar y envejecimiento (SABE) em América Latina el Caribe: Informe Preliminar. In: XXXVI Reunión del Comité asesor de investigaciones em Salud. 2001.

17. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1). doi: 10.1590/s0066-782x2010001700001

18. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia.* 1985;28(7):412-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/bf00280883>

19. Oliveira EP de, Souza MLA de, Lima M das DA de. Índice HOMA (homeostasis model assessment) na prática clínica: uma revisão. *J Bras Patol Med Lab.* 2005;41(4):237-43. doi: 10.1590/s1676-24442005000400004

20. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016). Organização José Egídio Paulo de Oliveira. São Paulo: AC Farmacêutica; 2016.

21. Stern SE, Williams K, Ferrannini E, DeFronzo RA, Bogardus C, Stern MP. Identification of individuals with insulin resistance using routine clinical measurements. *Diabetes.* 2005;54(2):333-9. doi: 10.2337/diabetes.54.2.333

22. Rodríguez-López CP, González-Torres MC, Aguilar-Salinas CA, Nájera-Medina O. DASH diet as a proposal for improvement in cellular immunity and its association with metabolic parameters in persons with overweight and obesity. *Nutrients.* 2021;13(10):3540. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13103540>

23. Kredel LI, Siegmund B. Adipose-tissue and intestinal inflammation are visceral obesity and creeping fat. *Front Immunol.* 2014;5:462. doi: 10.3389/fimmu.2014.00462

24. Lari A. The effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on metabolic risk factors in patients with chronic disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *NMCD*. 2021;2766-78.
25. Köroğlu Ö, Tel Adigüzel K. Cardiometabolic risk parameters of individuals with lower extremity amputation: What is the effect of adherence to DASH diet and Mediterranean diet? *Turk J Phys Med Rehabil*. 2020;66(3):291-8. doi: 10.5606/tftrd.2020.5988
26. Di Daniele N, Marrone G, Di Lauro M, Di Daniele F, Palazzetti D, Guerriero C, et al. Effects of caloric restriction diet on arterial hypertension and endothelial dysfunction. *Nutrients* 2021;13:274. doi: 10.3390/nu13010274
27. Al Attar AA, Fahed GI, Hoballah MM, Pedersen S, El-Yazbi AF, Nasser SA, et al. Mechanisms underlying the effects of caloric restriction on hypertension. *Biochem Pharmacol*. 2022;200:115035. doi: 10.1016/j.bcp.2022.115035
28. Phillips CM, Harrington JM, Perry IJ. Relationship between dietary quality, determined by DASH score, and cardiometabolic health biomarkers: a cross-sectional analysis in adults. *Clin Nutr*. 2019;38(4):1620-8. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.028
29. Chiavaroli L, Viguioliouk E, Nishi SK, Blanco Mejia S, Rahelić D, Kahleová H, et al. DASH dietary pattern and cardiometabolic outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients*. 2019;11:338. doi: <https://doi.org/10.3390/nu11020338>
30. Fu J, Liu Y, Zhang L, Zhou L, Li D, Quan H, et al. Nonpharmacologic interventions for reducing blood pressure in adults with prehypertension to established hypertension. *J Am Heart Assoc*. 2020;9:e016804. doi: 10.1161/JAHA.120.016804
31. Pourafshar S, Nicchitta M, Tyson CC, Svetkey LP, Corcoran DL, Bain JR, et al. Urine and plasma metabolome of healthy adults consuming the DASH (Dietary Approaches to Stop hypertension) diet: a randomized pilot feeding study. *Nutrients*. 2021;13(6):1768. doi: 10.3390/nu13061768
32. Chiavaroli L, Lee D, Ahmed A, Cheung A, Khan TA, Blanco S, et al. Effect of low glycaemic index or load dietary patterns on glycaemic control and cardiometabolic risk factors in diabetes: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2021;374:n1651. doi: 10.1136/bmj.n1651
33. Glenn AJ, Hernández-Alonso P, Kendall CWC, Martínez-González MÁ, Corella D, Fitó M, et al. Longitudinal changes in adherence to the portfolio and DASH dietary patterns and cardiometabolic risk factors in the PREDIMED-Plus study. *Clin Nutr*. 2021;40(5):2825-36. doi: <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.016>

---

**Submetido em:** 30/11/2022

**Aceito em:** 01/12/2022