

FRANCISCO SANDRO MENEZES RODRIGUES

Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo (EPM-UNIFESP),  
Departamento de Farmacologia

ALEX SANDRO FELI SBERTO OLIVEIRA

Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN - São Paulo - SP

RENATO RIBEIRO NOGUEIRA FERRAZ

Programa de Mestrado Profissional e Administração - Gestão em Sistemas de Saúde (PMPA - GSS),  
Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo - SP

LEANDRO BUENO BERGANTINI

Departamento de Farmacologia da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - EPM-UNIFESP - São Paulo - SP

MARCOS JOSÉ DA SILVA

Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN - São Paulo - SP

LUCIANA DE PAULA

Laboratório de Análises Clínicas - São Paulo - SP

RICARDO THIAGO PANIZA AMBROSIO

Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN - São Paulo - SP

ALESSANDRA OLIVEIRA FANTONI

Laboratório de Análises Clínicas - São Paulo - SP

PAOLO RUGGERO ERRANTE

Departamento de Farmacologia da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - EPM-UNIFESP - São Paulo - SP

AFONSO CARICATI -NETO

Departamento de Farmacologia da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo - EPM-UNIFESP - São Paulo - SP

Recebido em abril de 2017.  
Aprovado em abril de 2017.

Revista UNI LUS Ensino e Pesquisa  
Rua Dr. Armando de Salles Oliveira, 150  
Boqueirão - Santos - São Paulo  
11050-071

<http://revista.lusida.br/index.php/ruep>  
[revista.uni.lus@lusida.br](mailto:revista.uni.lus@lusida.br)

Fone: +55 (13) 3202-4100

## EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM UM ALIMENTO FUNCIONAL SALGANTE ISENTO DE SÓDIO SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DE RATOS NORMO E HIPERTENSOS

### RESUMO

**Introdução:** A elevação das concentrações séricas das lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL) e de baixa densidade (LDL), de triglicérides (TG) e o aumento da pressão arterial (hipertensão arterial), assim como a diminuição da concentração sérica da lipoproteína de alta densidade (HDL) constituem os principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares em humanos. Além disso, uma das principais causas da hipertensão é o elevado consumo de sódio, por isso, a redução da ingestão de sódio tornou-se uma conduta indispensável no tratamento da hipertensão. **Objetivo:** Neste estudo, foram avaliadas as ações do novo alimento funcional, isento de sódio, Salgante sobre o perfil lipídico de ratos hipertensos comparados, aos seus controles normotensos. **Métodos:** Foram utilizados ratos hipertensos da linhagem *Spontaneously Hypertensive Rats* (SHR) e seus controles normotensos *Wistar Kyoto* (NMR), machos, de 12 a 16 semanas de idade. Os ratos foram divididos em 3 grupos (n=7): grupo 1 = ratos tratados com água por via oral (vo) durante 30 dias consecutivos; grupo 2 = ratos tratados com solução aquosa contendo NaCl 70 mg/kg/dia por vo durante 30 dias consecutivos; grupo 3 = ratos tratados com solução aquosa contendo salgante sem sódio 70 mg/kg/dia por vo durante 30 dias consecutivos. Após o tratamento, o sangue dos animais foi retirado e processado para a realização das análises bioquímicas. **Resultados:** Na dosagem da VLDL, houve diminuição dos níveis séricos apenas no grupo NMR tratado com NaCl e Salgante (p<0,05), mas não no grupo SHR. Na dosagem da LDL, tanto no grupo NMR como no SHR, houve diminuição dos níveis séricos (p<0,005) nos grupos tratados com NaCl e Salgante. Não foram encontradas diferenças significativas nos níveis séricos de HDL entre os grupos NMR e SHR. No que diz respeito aos níveis de triglicérides, foram encontrados valores diminuídos no grupo NMR tratado com NaCl e Salgante (p<0,05), mas não no grupo SHR. **Conclusões:** Os resultados indicam que a administração do Salgante diminui os níveis séricos de VLDL e TG no grupo NMR e de LDL nos grupos NMR e SHR. Desta forma, o novo salgante isento de sódio pode ser útil na dieta alimentar de pacientes normo e hipertensos, por não aumentar os níveis séricos de VLDL e TG e reduzir os níveis séricos de LDL.

**Palavras-Chave:** Perfil lipídico, Hipertensão arterial, Alimento funcional, Salgante sem sódio.

## EFFECTS OF DAILY SUPPLEMENTATION WITH FUNCTIONAL FOOD SODIUM-FREE ON THE LIPID PROFILE OF NORMOTENSIVE AND HYPERTENSIVE RATS

### ABSTRACT

**Introduction:** Elevated serum concentrations of low density lipoprotein (LDL) and low density lipoprotein (LDL), triglycerides (TG), and increased blood pressure (hypertension), as well as decreased serum concentration of high density lipoprotein (HDL) are the major risk factors for cardiovascular disease in humans. In addition, a major cause of hypertension is high sodium intake, so reducing sodium intake has become an indispensable conduct in the treatment of hypertension. **Objective:** In this study, the actions of the novel functional food, sodium-free Salty, on the lipid profile of hypertensive rats compared to their normotensive controls were evaluated. **Methods:** Hypertensive rats *Spontaneously Hypertensive Rats* (SHR) and their male *Wistar* (NMR) normotensive rats, 12 to 16 weeks old, were used. The rats were divided into 3 groups (n = 7): 1) rats treated with water orally for 30 consecutive days; 2) rats treated with aqueous solution containing NaCl 70 mg/kg/day orally for 30 consecutive days; 3) rats treated with aqueous solution containing sodium-free salty 70 mg/kg/day orally for 30 consecutive days. After treatment, the blood of the animals was removed and processed for biochemical analysis. **Results:** In the VLDL dosage, there was a decrease in serum levels only in the NMR group treated with NaCl and Salty (p<0.05), but not in the SHR group. LDL levels in both the NMR and SHR groups decreased with serum levels (p<0.005) in the NaCl and Salty groups. No significant differences were found in serum HDL levels in both NMR and SHR groups. As regards triglyceride levels, decreased values were observed in the NMR group treated with NaCl and Salty (p<0.05), but not in the SHR group. **Conclusions:** The results indicate that the administration of Salty decreases the serum levels of VLDL and TG in the NMR and LDL groups in the NMR and SHR groups. Thus, the new sodium-free salt can be useful in the diet of normal and hypertensive patients, as it does not increase serum levels of VLDL and TG and reduce serum LDL levels.

**Keywords:** Serum lipids, Arterial hypertension, Functional food, Sodium-free Salty.



## INTRODUÇÃO

Dentre os diversos fatores de risco para as doenças cardiovasculares (DCV) em humanos podemos destacar a aterosclerose, doença cardíaca coronariana, acidente vascular cerebral (isquêmico ou hemorrágico), a hipertensão arterial (HA) e as dislipidemias. As dislipidemias são caracterizadas pelas elevações das concentrações das lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL) e de baixa densidade (LDL), assim como pela diminuição da concentração da lipoproteína de alta densidade (HDL) (Kaplan 2005; Libby & Theroux, 2005; Sakalihan et al., 2005). As DCV causam um grande número de mortes e altíssimos custos ao sistema público de saúde em diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento, dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram que aproximadamente 17 milhões de pessoas morrem a cada ano por causa das DCV. Estimativas da OMS realizadas há uma década indicam que este número chegará a 26 milhões de pessoas a cada ano até 2030 (WHO, 2007). Buscando conter o avanço das DCV em nível mundial, a OMS há mais de dez anos vem trabalhando intensamente para melhorar a prevenção, o diagnóstico e o tratamento das DCV (WHO, 2007).

Por todos os dados supracitados, há uma grande preocupação no sentido de promover o controle dos níveis pressóricos em pacientes hipertensos com intuito de diminuir a morbimortalidade (Yusuf et al., 2001), dentre os diversos fatores de risco associados à HA podemos destacar o fator genético, tabagismo, estresse, sedentarismo, envelhecimento, obesidade e fatores nutricionais como, por exemplo, ingestão elevada de sódio (Cowley, 1997; Sacks et al., 2001). Dados da literatura reconhecem há tempos que populações ocidentais de centros urbanos que consomem elevada quantidade de cloreto de sódio pela ingestão de alimentos industrializados apresentam elevados valores percentuais de pacientes hipertensos, quando comparado às populações rurais que não consomem tais alimentos (Intersalt Cooperative Research Group, 1988; Cowley, 1997).

Por este motivo, atualmente, indivíduos normo e hipertensos estão consumindo salgantes à base potássio, em substituição ao sódio, com o objetivo de atenuar o aumento dos níveis pressóricos (Kotchen & Kotchen, 1997). Menezes-Rodrigues et al. (2014), mostraram que os valores de pressão arterial não variaram significativamente nos ratos normotensos (NWR) e hipertensos (SHR), com 12 a 16 semanas de idade, tratados com solução aquosa contendo salgante isento de sódio 70 mg/kg/dia por via oral durante 10 dias consecutivos quando comparados aos grupos tratados com solução aquosa contendo NaCl 70 mg/kg/dia por via oral durante 10 dias consecutivos.

No que diz respeito aos efeitos da redução da ingestão de NaCl sobre as concentrações séricas de lipoproteínas, os dados da literatura são conflitantes. Nakasato et al. (2010), demonstraram em estudo realizado com pacientes com insuficiência cardíaca (IC) leve a moderada que a redução da ingestão de NaCl diminuiu o HDL-C e colesterol total séricos. No entanto, Meland et al. (1997), reportaram que a redução da ingestão de sódio durante oito semanas não acarretou redução significativa dos níveis séricos de LDL e triglicérides em seres humanos.

Nesse sentido, a utilização de alimentos funcionais hipossódicos ou isentos de sódio contribui para a redução do consumo de sódio, e positivamente para o controle dos valores pressóricos de pacientes portadores de HA. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos causados pela suplementação da dieta com NaCl e KCl, a partir da utilização de um novo alimento funcional à base de KCl, sobre as concentrações das lipoproteínas VLDL, LDL, HDL e Triglicérides de ratos normotensos e espontaneamente hipertensos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados ratos Wistar EPM-1 (machos com 12 - 16 semanas) normotensos (NWR) e espontaneamente hipertensos (SHR), com peso médio de  $300 \pm 50$  g, provenientes

do Centro de Desenvolvimento de Modelos Experimentais para Medicina e Biologia (CEDEME) da UNIFESP. Os animais foram mantidos em gaiolas de polipropileno (50 cm x 40 cm) padronizadas, com cama de maravalha esterilizada e sob condições ambientais estáveis (temperatura ambiental de 22 ± 2 °C, umidade relativa do ar 45% a 75% e duração do fotoperíodo no regime de 12 horas claro/12 horas escuro). Os ratos utilizados foram pesados em balança (Ramuzza, Ind. Com. Balanças Ltda) antes do início dos experimentos. Para manter as condições de estabilidade necessárias para a espécie, os seguintes cuidados foram tomados: o número de ratos por gaiolas não foi superior a cinco e a troca e limpeza das gaiolas foram realizadas sempre pela mesma pessoa numa frequência de três vezes por semana em dias alternados. Água e ração comercial pelotizada (NuviLab® CR-1) foram fornecidas em regime ad libitum. Todos os experimentos realizados foram devidamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP (número 0065/12).

O alimento funcional sem sódio (salgante) foi produzido e fornecido pela Farmácia Lívia Yasuda Ltda sob a responsabilidade técnica de farmacêuticos devidamente registrados no Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. O tratamento dos ratos foi realizado através de gavagem (via oral) com soluções de NaCl ou Salgante, ambas com doses de 70 mg/kg/dia peso vivo.

#### Avaliação dos parâmetros bioquímicos

A coleta do sangue foi realizada a partir da artéria aorta abdominal através de incisão transversal abdominal seguida de incisão bilateral com utilização de escalpe. A seguir a amostra coletada foi centrifugada a 2500 rpm, 5°C por 40 minutos (centrifuga Heal force®-modelo Neofuge 15R). O soro foi devidamente identificado, armazenado a -20°C e enviado para o laboratório para a realização das análises bioquímicas. Todas as análises bioquímicas publicadas neste trabalho foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas - Laborvsa. A determinação de colesterol no soro foi realizada através de teste colorimétrico, medido a 505 nm (kit VIDA Biotecnologia, Belo Horizonte, Brasil), e fração HDL através de teste enzimático/colorimétrico, medido entre 570 a 610nm (Kit VIDA Biotecnologia, Belo Horizonte, Brasil). A determinação de triglicérides foi realizada através da atividade da enzima lipoproteína lipase (LPL), por teste enzimático colorimétrico, em 505 nm (kit VIDA Biotecnologia, Belo Horizonte, Brasil).

#### Análise estatística

Para a comparação entre os grupos, foram utilizados testes de diferença de proporção, seguido de análise de variância de um fator (ANOVA) e teste Kruskal-Wallis e comparação múltipla de Dunn's. Adotou-se como nível de significância 0,05 ( $\alpha=5\%$ ), sendo os valores descritivos (p) abaixo desses valores considerados significantes. Todas as análises foram realizadas no Software GraphPad Prism 5.00 (GraphPad Software Inc).

#### RESULTADOS

No que diz respeito às dosagens dos níveis séricos LDL, houve diminuição estatisticamente significativa nos grupos NMR tratados com NaCl (36.2 mg/dL ± 6.06 mg/dL) e com Salgante (49.2 mg/dL ± 11.30 mg/dL) quando comparados ao controle (110.4 mg/dL ± 12.41 mg/dL). Resultados semelhantes foram observados nos grupos SHR, uma vez que houve diminuição estatisticamente significativa nos grupos tratados com NaCl (25.5 mg/dL ± 8.91 mg/dL) e com Salgante (19.8 mg/dL ± 0.66 mg/dL) quando comparados ao controle (50.2 mg/dL ± 1.53 mg/dL) (Figura 1).

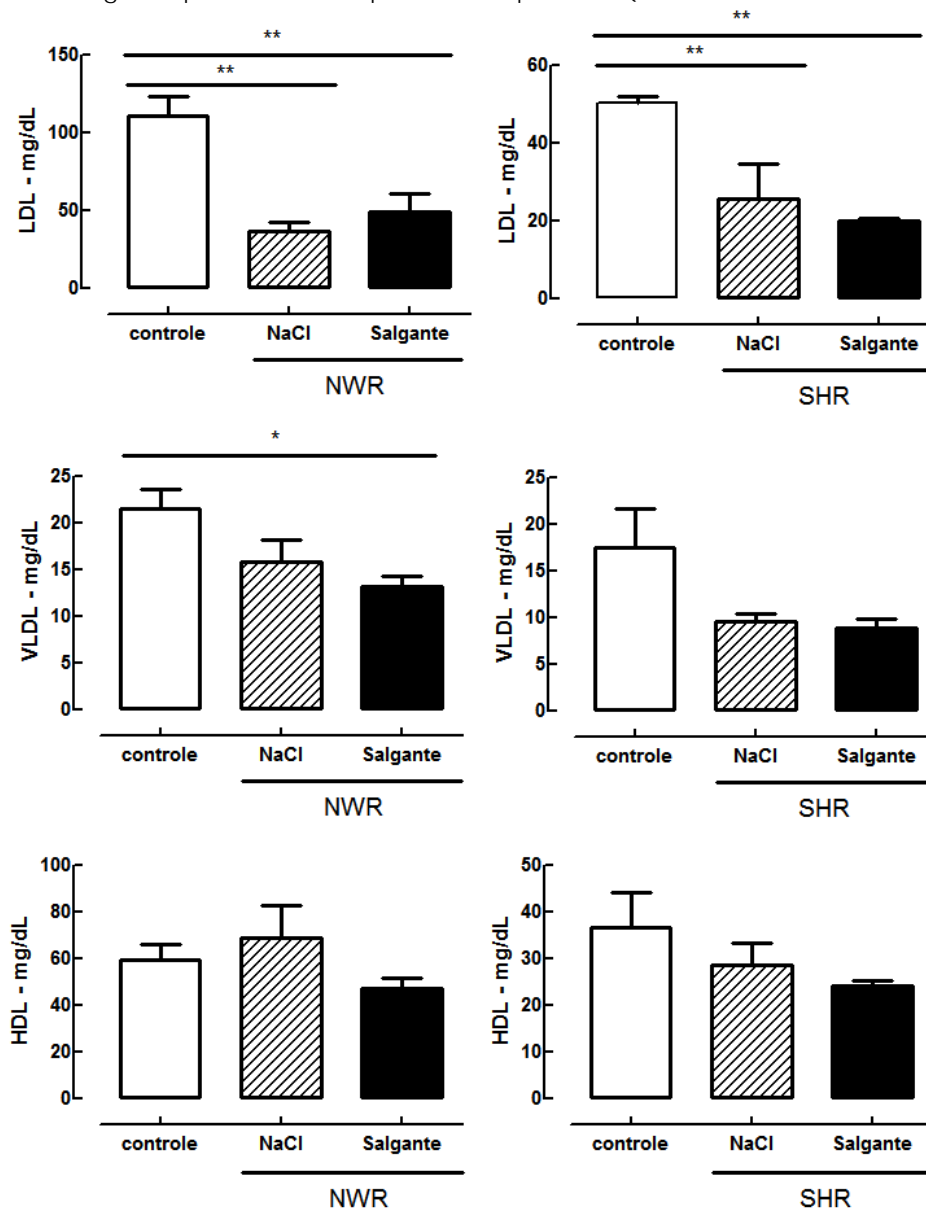
No que se refere às dosagens dos níveis séricos VLDL, houve diminuição dos níveis séricos apenas nos grupos NMR tratados com NaCl (15.7 mg/dL ± 2.34 mg/dL) e com



Salgante (13.2 mg/dL  $\pm$  1.11 mg/dL) em relação ao controle (21.5 mg/dL  $\pm$  2.13 mg/dL) ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença estatística entre os grupos SHR tratados com NaCl (9.5 mg/dL  $\pm$  0.86 mg/dL) e com Salgante (8.8 mg/dL  $\pm$  0.96 mg/dL) quando comparados ao controle (17.5 mg/dL  $\pm$  4.09 mg/dL) (Figura 1).

Em se tratando dos níveis séricos de HDL, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos NWR tratados com NaCl (68.5 mg/dL  $\pm$  14.34 mg/dL) e com Salgante (47.0 mg/dL  $\pm$  4.43 mg/dL) quando comparados ao controle (59.4 mg/dL  $\pm$  6.24 mg/dL), assim como entre os grupos SHR tratados com NaCl (28.5 mg/dL  $\pm$  4.78 mg/dL) e com Salgante (24.0 mg/dL  $\pm$  1.26 mg/dL) quando comparados ao controle (36.5 mg/dL  $\pm$  7.53 mg/dL) (Figura 1).

Figura 1. Concentrações séricas das lipoproteínas LDL, VLDL e HDL em ratos NWR e SHR tratados com NaCl ou Salgante por 30 dias. \* $p < 0,05$  e \*\* $p < 0,005$  (controle vs NaCl e Salgante).

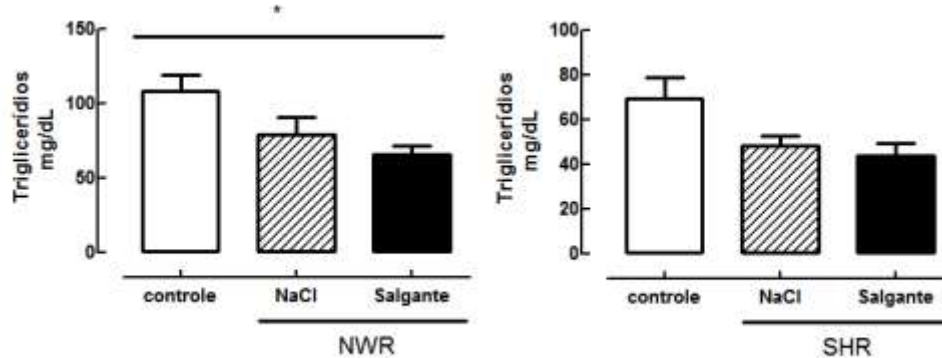


Em relação aos níveis de triglicérides, houve diminuição estatisticamente significativa nos valores obtidos nos grupos NWR tratados com NaCl (79.5 mg/dL  $\pm$  11.50 mg/dL) e com Salgante (66.4 mg/dL  $\pm$  5.68 mg/dL) quando comparados ao controle (108.1



mg/dL  $\pm$  10.67 mg/dL) ( $p < 0,05$ ), no entanto, tal diminuição não foi observada nos grupos SHR tratados com NaCl (48.2 mg/dL  $\pm$  7.11 mg/dL) e com o Salgante (43.8 mg/dL  $\pm$  8.52 mg/dL) quando comparados ao controle (69.0 mg/dL  $\pm$  12.87 mg/dL) (Figura 2).

Figura 2. Concentrações séricas de triglicéridos em ratos NWR e SHR tratados com NaCl e Salgante por 30 dias. \* $p < 0,05$  (controle vs NaCl e Salgante).



## DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que os animais NWR e SHR tratados com NaCl e com Salgante apresentaram uma redução dos níveis séricos LDL quando comparados aos respectivos controles (Figura 1). No que se refere às concentrações séricas de VLDL, houve diminuição dos níveis séricos apenas nos grupos NWR tratados com NaCl e com Salgante em relação ao controle, mas não houve diferença estatística entre os grupos SHR (Figura 1). Os resultados das dosagens dos níveis séricos de HDL demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas tanto entre os grupos NWR, como entre os grupos SHR tratados com NaCl e com Salgante quando comparados aos seus respectivos controles (Figura 1). Em relação aos níveis séricos de triglicéridos, houve diferença estatística nos valores obtidos nos grupos NWR tratados com NaCl e com Salgante quando comparados ao controle, porém, não houve diferença estatística entre os grupos SHR (Figura 2).

Diretrizes internacionais recentes para o tratamento da HA recomendam a redução no consumo de sódio (Grundy et al., 2005; Alberti et al., 2006), sendo que a diretriz brasileira recomenda a redução da ingestão de sal (6 gramas/dia) tanto para prevenção primária, como para tratamento não medicamentoso da HA (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2005). A Associação Americana de Cardiologia recomenda a ingestão de 6 gramas de NaCl/dia, enquanto a OMS recomenda a ingestão de 5 gramas de NaCl/dia, no entanto, os brasileiros ingerem uma quantidade bastante superior quando comparada às recomendadas pelas organizações de referência, cerca de 10 gramas de NaCl/dia (Pearson et al., 2002). Para a solução deste problema de caráter mundial a implementação de nutracêuticos hipossódicos ou isentos de sódio no mercado alimentício favorece a redução da ingestão diária de sódio e, por consequência diminuição dos valores pressóricos, principalmente em se tratando de pacientes hipertensos (Intersalt Cooperative Research Group, 1988; Sacks et al., 2001; Grundy et al., 2005; Alberti et al., 2006). Vale ressaltar que o consumo de potássio, em substituição ao sódio, pode atenuar o aumento dos níveis pressóricos de pacientes hipertensos (Kotchen & Kotchen, 1997).

Dados já publicados por Menezes-Rodrigues et al. (2014), corroboram tais dados, uma vez que o tratamento de animais NWR e SHR com uma dose equivalente a 5 gramas



de NaCl/dia, por 7 e 10 dias foi suficiente para elevar a PA de ambos os grupos evidenciando o efeito hipertensor da dietética em NaCl, em contraste, o tratamento com o alimento funcional isento de NaCl à base de cloreto de potássio (salgante) não alterou a pressão arterial dos ratos MMR e SHR após 1, 4, 7 e 10 dias, indicando que este produto não interferiu no ajuste da pressão arterial dos ratos normo e hipertensos. Adicionalmente, verificamos a diminuição acentuada da pressão arterial dos SHR tratados com salgante no dia 1 e o retorno aos valores basais nos dias 4, 7 e 10. Estudo de meta-análise apresentou dados que corroboram a redução da ingestão de sódio por um período igual ou maior que um mês promove efeito significativo na redução da PA em indivíduos normotensos ou hipertensos (He et al., 2004). Chobanian et al. (2000), verificaram que a redução da ingestão de sódio tem um pequeno, mas significativo efeito sobre a PA, sobretudo em indivíduos idosos e com HA.

Esses resultados indicam que a redução da ingestão de sódio, em conjunto com o aumento da suplementação de potássio, é benéfica para o controle da PA. Frost et al. (1991), demonstraram que a elevada ingestão de NaCl, tanto na preparação de alimentos, como na conservação dos mesmos é utilizado como um fator preditor de doenças cardiovasculares em países ocidentais, onde o consumo de sal é elevado. (Frost et al., 1991; Alderman et al., 2000). Assim, a relação Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> vem sendo utilizada como marcador da qualidade da alimentação, visto que uma dieta mais adequada com relação ao sódio e potássio pode estar relacionada ao maior consumo de frutas e hortaliças e menor consumo de alimentos industrializados como, por exemplo, embutidos (Kotchen & Kotchen, 1997). Molina et al., 2003, demonstraram que o elevado consumo de NaCl, assim como a relação Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> influenciaram positivamente o aumento dos valores pressóricos e que o alto consumo de sódio esteve associada à maior ingestão de alimentos preparados com temperos industrializados.

Gomi et al. (1998), demonstraram que a redução da ingestão de NaCl para 2,3 g/dia por sete dias não causou alteração na sensibilidade à insulina, porém diminuídos os valores pressóricos. Além disso, os pesquisadores também mostraram que a redução severa (para 0,7 g/dia) não promoveu diminuição da PA quando comparada à quantidade de 2,3 g/dia, porém causou distúrbio no metabolismo de carboidratos. Cappuccio (1997), ressalta a necessidade de redução moderada de NaCl na dieta e aumento de alimentos ricos em potássio tanto para o tratamento de indivíduos com HA, como para diminuição das incidência e prevalência da HA e suas complicações.

Em se tratando dos efeitos da dieta hipossódica sobre o perfil lipídico os resultados são contraditórios, uma vez que Meland et al. (1997), reportaram que a redução da ingestão de sódio durante oito semanas não acarretou redução significativa dos níveis séricos de LDL e triglicérides em seres humanos. No entanto, Nakasato et al. (2010), em estudo realizado com a participação de cinquenta pacientes ambulatoriais estáveis, com insuficiência cardíaca (IC) leve a moderada, hipertensos e não hipertensos, que consumiam por volta de 6,6 g NaCl/dia foram estudados em duas fases, sendo que na fase 1, todos os pacientes ingeriram 2 g de NaCl durante 7 dias, enquanto que, posteriormente, na fase 2, alguns pacientes ingeriram 6 g de NaCl/dia (subgrupo I) ou 2 g de NaCl/dia, por 7 dias (subgrupo II). Posteriormente, o subgrupo I foi orientado a aumentar a ingestão de sódio para 6 g de NaCl/dia por 7 dias e o subgrupo II foi orientado a manter a dieta de 2 g de NaCl/dia. A análise bioquímica de todos os pacientes mostrou que a dieta com baixo teor de sódio foi responsável pela diminuição no HLD-C. Nos pacientes do subgrupo I, o retorno à ingestão de 6 g de NaCl/dia reduziu níveis de colesterol total. No subgrupo II, os pacientes submetidos à dieta com baixo teor de sódio apresentaram redução de colesterol total sérico e HDL-C. No subgrupo II, a manutenção de uma dieta com baixo teor de sódio causou uma redução adicional no colesterol total sérico.

A hipercolesterolemia, um tipo de dislipidemia, é um dos principais fatores de risco para a aterosclerose, e o principal componente do colesterol sérico associado

a um risco aumentado é lipoproteína de baixa densidade (LDL), ao passo que a lipoproteína de alta densidade (HDL) mobiliza o colesterol dos ateromas em desenvolvimento e o transporta para o fígado para ser excretado na bile. A hipertriglicéridemia corresponde a um menor fator de risco quando comparado à hipercolesterolemia, causada pelo aumento da concentração sérica de LDL, mas é considerado um importante determinante da ocorrência de doenças cardiovasculares. Os níveis de lipídios na corrente sanguínea estão associados ao hábito de praticar exercícios, de ingerir bebidas alcoólicas, carboidratos e gorduras. O consumo de grandes quantidades de gordura saturada encontrada em alimentos de origem animal, em especial as vísceras de animais, leite integral e seus derivados embutidos e frutos do mar, está associado ao aumento das concentrações séricas de LDL e colesterol total (Scheer & Ribeiro, 2009).

Mediante os dados apresentados nesse estudo, foi possível verificar que a utilização do Salgante acarretou a diminuição dos níveis séricos de LDL tanto em animais NWR, como nos SHR, a diminuição dos níveis séricos de VLDL e triglicérides somente no grupo NWR, mas não promoveu diferença estatística nos níveis séricos de HDL, resultados estes que sugerem um potencial uso do Salgante como um nutracêutico isento de sódio.

#### REFERÊNCIAS

- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome: a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006; 23(5): 469-80.
- Alderman MH. Salt, blood pressure, and human health. *Hypertension.* 2000; 36: 890-3.
- Cappuccio FP. Dietary changes and their effect on blood pressure: what lesson should we learn? *J Hum Hypertens.* 1997; 11: 765-6.
- Chobanian AV, Hill M. National heart, lung, and blood Institute Workshop on sodium and blood pressure. *Hypertension.* 2000; 35: 858-63.
- Cowley AW. Genetic and nongenetic determinants of salt sensitivity and blood pressure. *Am J Clin Nutr.* 1997; 6(Suppl): 587S-93S.
- Frost CD, Law MR, Wald NJ. By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? II - Analysis of observational data within populations. *BMJ.* 1991; 302: 815-8.
- Gomi T, Shibuya Y, Sakurai J, Hirawa N, Hasegawa K, Ikeda T. Strict dietary sodium reduction worsens insulin sensitivity by increasing sympathetic nervous activity in patients with primary hypertension. *Am J Hypertens.* 1998; 11(9): 1048-55.
- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005; 112(17): 2735-52.
- He FJ, MacGregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; (3): CD004937.
- Intersalt Cooperative Research Group. An international study of electrolyte excretion and blood pressure: results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ.* 1988; 297: 319-28.
- Kaplan NM. Systemic hypertension: mechanisms and diagnosis. In Zipes DP, et al. (eds.): *Heart Disease*, 7th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2005, p 959.



- Kaufmann EE, Owoaje SA, James SA, Rotini CN, Cooper RS. Determinants of hypertension in West Africa: contribution of anthropometric and dietary factors to urban-rural and socioeconomic gradients. *Am J Epidemiol*. 1992; 143:1203-18.
- Kotchen TA, Kotchen JM. Dietary sodium and blood pressure: interactions with other nutrients. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65(Suppl): 708S-11S.
- Libby P, Theroux P. Pathophysiology of coronary artery disease. *Circulation*. 2005; 111(25): 3481-8.
- Menezes-Rodrigues FS, Yasuda MA, de Paula L, Musial DC, Bomfim GHS, Tavares JGP, Lima EPS, Miranda-Ferreira R, Errante PR, Caricati-Neto A. Benefícios da utilização do novo alimento funcional salganter sem sódio sobre os níveis de pressão arterial em animais hipertensos. *Rev. Pesq. Inov. Farm*. 2013; 5(1):09-16.
- Miyoko Nakasato, Célia M. C. Strunk, Guilherme Guimarães, Marcos V. C. Rezende, Edimar A. Bocchi, A Dieta com Baixo Teor de Sódio é de Fato Indicada para todos os Pacientes com Insuficiência Cardíaca Estável? *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(1): 92-101.
- Molina, MCB, Cunha RS, Herkenhoff, Mill JG. Hipertensão arterial e o consumo de sal em população urbana. *Revista Saúde Pública*. 2003; 37(6): 743-50.
- Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP et al. AHA Guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update. *Circulation*. 2002; 106: 388-91.
- Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med*. 2001; 344: 3-10.
- Sakalihan N, Li met R, Defawe OD. Abdominal aortic aneurysm. *Lancet*. 2005; 365(9470): 1577-89.
- Sociedade Brasileira de H, Sociedade Brasileira de C, Sociedade Brasileira de Endocrinologia e M, Sociedade Brasileira de D, Sociedade Brasileira de Estudos da O. [Brazilian guidelines on diagnosis and treatment of metabolic syndrome]. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 84 Suppl 1: 1-28.
- Straznicki NE, Lambert EA, Lambert GW, Masuo K, Esler MD, Nestel PJ. Effects of dietary weight loss on sympathetic activity and cardiac risk factors associated with the metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005; 90(11): 5998-6005.
- Tian HG, Hu G, Dong QN, Yang XL, Nan Y, Pietinen P et al. Dietary sodium and potassium, socioeconomic status and blood pressure in a Chinese population. *Appetite*. 1996; 26: 235-46.
- World Health Organization. Prevention of cardiovascular disease: guidelines for assessment and management of total cardiovascular risk. WHO, 2007. [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/guidelines/Full%20text.pdf](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/guidelines/Full%20text.pdf). Acessado em 28 de Março de 2017.
- Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiological transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 2001; 27: 2746-53.