

**EFEITOS DA INGESTÃO CRÔNICA DE AMENDOIM
CONVENCIONAL E ALTO-OLEICO SOBRE PARÂMETROS
BIOQUÍMICOS E EXCREÇÃO FECAL DE LIPÍDEOS EM RATOS
WISTAR COMPARADOS A RATOS ESPONTANEAMENTE
HIPERTENSOS**

Claudiele Cortes Moura², Luzia Maria Pinheiro da Silva³, Danielli Carvalho de Oliveira⁴, Eliene da Silva Martins Viana⁵, João Paulo Machado⁶, Raquel Duarte Moreira Alves⁷

Resumo: *A composição de lipídios da dieta pode influenciar os componentes das membranas celulares, a mobilização de triacilgliceróis, bem como a deposição e mobilização dos lipídios teciduais. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da ingestão crônica de amendoim convencional e rico em ácido graxo oleico sobre parâmetros bioquímicos e excreção fecal de lipídeo em ratos Wistar comparados a ratos espontaneamente hipertensos (SHR). Foram utilizados 30 ratos machos adultos (15 Wistar e 15 SHR) que foram distribuídos em grupos segundo tipo de dieta oferecida ad libitum: 1) sem amendoim (controle); 2) com amendoim convencional; 3) com amendoim alto oleico. Ao final de 10 semanas aferiu-se a pressão arterial sistólica (PAS) e coletou-se fezes para determinação do pH e teor de lipídeos. Coletou-se sangue para análises bioquímicas. A PAS dos SHR foi maior ($184,7 \pm 17,7$ mmHg) comparado aos normotensos Wistar ($137,3 \pm 12,1$ mmHg), sendo que dentro da linhagem esta não foi alterada pelos tratamentos. O pH fecal e os lipídeos fecais não diferiram entre os grupos. Dentro de uma mesma linhagem, não houve diferença na Glicemia e trigliceridemia. Não houve diferença entre grupos para ácido úrico, colesterol total, fração HDL e proteína C-reativa. As enzimas TGO e LDH estavam mais elevadas em SAO comparada ao WAO.*

2Graduando em Nutrição – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: clau_moura@outlook.com

3Graduada em Nutrição – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: luziapinheirosilva@gmail.com

4Graduada em Nutrição – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: dsj35@hotmail.com

5Professora do Departamento de Nutrição – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: elieneavs@yahoo.com.br

6Professor do Departamento de Medicina Veterinária – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: jpmvet@gmail.com

7Professora do Departamento de Nutrição – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: raqueldmalves@hotmail.com

Conclui-se que dietas contendo amendoim, seja este convencional ou alto oleico, não foram mais benéficas a ratos hipertensos comparado a dieta controle.

Palavras-chave: Gordura, Pressão Arterial, Peso corporal, pH fecal.

Introdução

A composição de lipídios da dieta influencia as membranas celulares, a mobilização de triacilgliceróis, bem como a deposição e mobilização de lipídios teciduais. A mobilização dos AG é dependente do tamanho da cadeia, do grau de saturação, da distribuição posicional e da polaridade das moléculas dos AG esterificados ao glicerol (ALMEIDA et al., 2009). Quando se altera o perfil de ácidos graxos (AG) da dieta pode-se modificar tais processos. O amendoim é rico em AG insaturados e têm sido questionado se esses afetam doenças crônicas e HAS. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da ingestão crônica de amendoim convencional e alto-oleico sobre parâmetros bioquímicos e lipídeos fecais em ratos Wistar e Ratos Espontaneamente Hipertensos (SHR).

Material e Métodos

Trinta ratos machos da linhagem Wistar e da linhagem SHR, de 21 semanas de vida, foram alocados nos grupos experimentais: Wistar em dieta controle (WCT; n=5), Wistar em dieta com amendoim convencional (WAC; n=5), Wistar em dieta com amendoim alto-oleico (WAO; n=5), SHR em dieta controle (SCT; n=5), SHR em dieta com amendoim convencional (SAC; n=5), SHR em dieta com amendoim alto-oleico (SAO; n=5). As dietas e água filtrada foram administradas ad libitum por 10 semanas. O peso corporal foi avaliado semanalmente e a ingestão alimentar diariamente. Os grãos de amendoim dos cultivares IAC-886 (convencional) e IAC-505 (alto-oleico) utilizados o preparo da dieta foram avaliados quanto ao teor de umidade, lipídeos totais, carboidratos, cinzas, teor nitrogênio, fibra alimentar total, insolúvel e solúvel. A composição das dietas e o teor de proteínas foram estabelecidos com base nas recomendações da AIN-93G do American Institute of Nutrition. As dietas

contendo amendoim apresentavam 10% de seu peso em amendoim, ou seja, uso de 100g de amendoim para cada quilo de dieta preparada e ajustada de forma que praticamente 100% dos lipídeos fossem provenientes de ácidos graxos fornecidos pelos amendoins. Na última semana do experimento coletou-se fezes dos animais para a determinação do pH e teor gordura fecal. O pH foi determinado utilizando um pHmetro digital. A extração da gordura das fezes foi realizada a partir de solvente orgânico através do extrator Soxhlet. Exames bioquímicos foram realizados por método colorimétrico em amostras de sangue coletadas durante a eutanásia. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais. Utilizou-se software SigmaPlot para o teste de ANOVA e Tukey ou teste de Kruskal-Wallis e Dunn adotando-se significância de 5%. Os dados foram apresentados em média $\pm$ erro padrão.

Resultados e Discussão

Ao final do experimento, o peso corporal dos animais dos diferentes grupos não diferiu entre si ($P = 0,951$), tampouco o ganho de peso se diferiu entre os tratamentos ($P = 0,837$), já que todos os animais ganharam peso igualmente ($P < 0,01$). Não houve diferença entre os grupos quanto à ingestão alimentar ($P = 0,707$), o que justifica resultados de peso corporal. No estudo realizado por Aguila et al (2005), o peso de ratos SHR suplementados com óleo de oliva e canola, ricos em AG oleico, não diferiu do peso dos demais grupos experimentais.

Quanto à pressão arterial sistólica (PAS) aferida ao final do experimento, conforme esperado, os SHR apresentaram valores maiores ($184,7 \pm 17,7$ mmHg) do que os normotensos Wistar ($137,3 \pm 12,1$ mmHg) ($P = < 0,001$). A PAS não foi alterada pelos tratamentos nos Wistar, já que não houve diferença entre WCT ($117,7 \pm 18,2$ mmHg), WAC ($135,3 \pm 13,0$ mmHg) e WAO ($125,0 \pm 12,7$ mmHg). Tampouco houve diferença na PAS entre os SHR dos diferentes grupos, sendo esta $182,9 \pm 16,3$ mmHg no SCT, $176,7 \pm 122,3$ mmHg no SAC e $182,0 \pm 16,4$ mmHg no SAO. A diferença significativa entre Wistar e SHR ocorreu independente do tratamento dietético. Os resultados dos exames bioquímicos em plasma sanguíneo e em fezes estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Exames bioquímicos dos animais, por grupo experimental.

	WCT	WAC	WAO	SCT	SAC	SAO
Sanguíneo						
Glicose	177,0 ± 6,2	178,3 ±	266,0 ±	126,4 ±	164,9 ± 19,3	160,4 ± 11,0
Ac Úrico	1,28 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,7 ± 1,1	1,7 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,9 ± 0,4
TGO (U/L)	144,4 ± 28,2	130,9 ± 17,2	84,5 ± 7,9 ^a	303,5 ± 57,7	323,9 ± 63,8	350,3 ± 81,4
TGP (U/L)	31,6 ± 6,6 ^{ab}	25,5 ± 2,2 ^a	19,7 ± 2,0 ^a	57,0 ± 6,3 ^b	51,1 ± 7,1 ^{ab}	64,3 ± 12,1
LDH (U/L)	701,9 ±	607,5 ±	314,2 ± 44,6	1633,4 ±	1512,5 ±	2278,0 ±
Col. Total	66,0 ± 5,4	70,4 ± 5,1	69,8 ± 6,0	62,8 ± 7,3	63,6 ± 8,4	53,9 ± 2,0
HDL	29,9 ± 2,2	28,4 ± 2,5	31,2 ± 2,9	27,3 ± 3,5	23,9 ± 2,6	23,0 ± 0,7
TG	81,0 ± 16,5	121,8 ± 20,1	117,8 ± 29,6	46,6 ± 5,6 ^b	53,1 ± 6,2 ^{ab}	85,9 ± 10,3
PCR	0,5 ± 0,07	0,5 ± 0,06	0,5 ± 0,19	0,4 ± 0,09	0,6 ± 0,13	0,5 ± 0,12
Fecal						
PH	7,9 ± 0,04	7,9 ± 0,03	7,9 ± 0,10	7,9 ± 0,07	7,7 ± 0,08	7,8 ± 0,02
Lipídeos	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,01

WCT: grupo de Wistar com dieta controle; WAC: grupo de Wistar com dieta contendo amendoim convencional; WAO: grupo de Wistar com dieta contendo amendoim alto-oleico; Ac. Úrico: ácido úrico; TGO: transaminase glutâmica oxalacética; TGP: transaminase glutâmica pirúvica; LDH: desidrogenase láctica; Col. Total: colesterol total; HDL: high density lipoproteins; TG: triglicerídeos; PCR: proteína C-Reativa; pH: potencial hidrogeniônico.

Não houve diferença entre grupos para ácido úrico, colesterol total, fração HDL e tampouco para proteína C-reativa ($p > 0,05$). Embora o colesterol total e HDL não tenha se diferido entre os grupos, os triglicerídeos plasmáticos estavam aumentados em WAC comparados a SCT ($p = 0,026$). Porém Moreira (2014) concluiu que o consumo agudo de amendoim retarda a elevação do triacilglicerol sérico, contudo, pode-se observar que o consumo crônico do alimento em questão, apresenta caráter um pouco diferenciado do consumo agudo. A glicemia esteve aumentada no WAO comparado ao SCT ($p = 0,008$), todavia entre grupos de Wistar, bem como entre grupos de SHR não houve diferença para esse parâmetro. Assim, a comparação entre linhagens diferentes e que receberam dietas diferentes é de pouca importância já que não há interação entre linhagem e tratamento. Embora as oleaginosas sejam ricas em fibras alimentares outros elementos envolvidos no controle glicêmico, Fialho (2011) também não encontrou redução da glicemia nos grupos que receberam dietas contendo oleaginosas. As concentrações plasmáticas das enzimas TGO e LDH estavam mais elevadas em SAO comparada ao WAO ($p < 0,0001$) e SCT apresentou concentração sanguínea de TGP maior do que WAO e do que WAC ($p < 0,0001$). Chaves et. Al (2012), mostra que a frequência de danos hepáticos está ligada a hipertensão arterial, uma vez que em 57% dos indivíduos que

participaram do trabalho e apresentavam doença hepática também eram portadores de HAS. Assim, em nosso estudo a elevação das enzimas hepáticas está mais relacionada à HAS do que propriamente à dieta ofertada.

O pH fecal, bem como a excreção fecal de lipídeos não se diferiu entre os grupos de tratamento ($p>0,05$). Em seu estudo, Dias (2012) relata que dietas com maior teor de fibras solúveis há uma excreção fecal de lipídeos aumentada comparada com dietas rica em fibras insolúveis. Em contrapartida, no presente estudo não houve diferenciação de excreção fecal entre as dietas administradas. Uma eliminação de lipídeo fecal exacerbada poderia ser um indicativo de uma síndrome de má absorção. Contudo não houve diferença significativa em ambos os grupos, supondo então que todos os animais absorveram e se beneficiaram dos ácidos graxos ofertados, incluindo o grupo com amendoim alto oleico. Embora o amendoim possua em sua maioria fibras fermentativas, não foi identificado um aumento de pH em relação ao grupo controle. Ressaltando que o consumo de fibras alimentares na dieta está altamente relacionado com a redução de doenças cardiovasculares e também doenças crônicas não transmissíveis. Podendo relacionar então com os altos níveis de fibra alimentar do amendoim e a não elevação da pressão arterial em Wistar e SHR, mesmo sendo um alimento de fonte lipídica.

Considerações Finais

Dietas contendo amendoim, seja este convencional ou alto oleico, não foram mais benéficas a ratos hipertensos comparado a dieta controle. Por outro lado, o presente estudo mostra que o consumo crônico de amendoim rico em ácido graxo oleico é seguro tanto para indivíduos normotensos como para hipertensos, já que não houveram alterações metabólicas significativas comparada aos animais que ingeriram dieta controle.

Referências Bibliográficas

AGUILA, M. B. et al. Spontaneously hypertensive rats left ventricular cardiomyocyte loss attenuation through different edible oils long-term intake. *International Journal of Cardiology*, v. 100, n. 3, p. 461-466, 2005.

ALMEIDA, M. E. F. et al . Perfil lipídico tecidual de ratos alimentados com diferentes fontes lipídicas. Revista de Nutrição, Campinas, v. 22, n. 1, fev. 2009.

CHAVES, G. V. et al . Associação entre doença hepática gordurosa não alcoólica e marcadores de lesão/função hepática com componentes da síndrome metabólica em indivíduos obesos classe III. Rev. Assoc. Med. Bras., São Paulo, v. 58, n. 3, p. 288-293, Junho 2012.

DIAS, J. M. Efeito de duas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris*) no metabolismo lipídico de hamsters. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências. Área de Concentração: Nutrição em Saúde Pública). Universidade de São Paulo – Faculdade de Saude Publica, São Paulo, 2012.

FIALHO, C. G. de O. Efeitos do amendoim com e sem pele na composição corporal, no perfil lipídico e no processo inflamatório e oxidativo de mulheres obesas em dieta restritiva. 2011. 413 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

MOREIRA, A. P. B. Efeitos do consumo de amendoim com diferentes teores de ácido graxo oleico na permeabilidade intestinal e endotoxemia em homens com excesso de peso. 2013. Tese (Doutorado em Ciência da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.