

MODELO DE ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM ANIMAIS SUBMETIDOS À DIETA HIPERCALÓRICA À CUSTA DE LIPÍDEOS

Pedro Bruno Estevam Teófilo¹, Ana Flávia Araujo Celestino¹, Keyvid dos Santos Pereira¹ e Tharcia Kiara Beserra de Oliveira².

¹Alunos do curso de graduação em medicina da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande.

²MD, aluna nível doutorado do programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande. Médica veterinária e Professora assistente da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande.

Introdução

Evidências demonstraram que doenças crônicas podem ser evitáveis com um estilo de vida saudável, no entanto, estilo de vida que inclui ingestão de alimentos com alto teor de gordura saturada estão ligados ao desenvolvimento de doenças caracterizadas como Síndrome Metabólicas (SM), a exemplo dessas enfermidades estão as doenças cardiovascular como aterosclerótica (DCVA), diabetes melito tipo 2 (DM2) e certos tipos de câncer. De fato, pacientes com SM têm de 1,5 a 3 vezes mais risco para (DCVA) e cinco vezes mais risco para o (DM2) (GELONEZE;B. 2006; MOURA, et al., 2012; SCHUSTER, OLIVEIRA, BOSCO, 2015).

A Síndrome Metabólica é um grupo de fatores de risco, com origem em um metabolismo anormal, acompanhado de um risco aumentado para o desenvolvimento de doença. A comunidade de endocrinologistas, e mais especificamente de diabetologistas, considera o reconhecimento da síndrome metabólica (SM) como uma prática clínica importante para o implemento da mais eficaz forma de tratamento e prevenção: modificação do estilo de vida com dietas anti-aterogênicas e exercícios físicos (GELONEZE;B. 2006).

Esta síndrome vem se tornando cada vez mais comum no ocidente. É caracterizada por um conjunto de fatores de risco metabólicos em um indivíduo. As causas são: obesidade, sedentarismo e fatores genéticos que está intimamente associada à resistência à insulina, uma doença metabólica generalizada, em que a capacidade de resposta dos tecidos à ação normal de insulina é reduzida (NCEP, 2002).

Investigadores vêm tentando desenvolver modelos de animais nos últimos anos, a fim de mimetizar os estados de desordem metabólicos que ocorrem em seres humanos. Com modelos de estudos estabelecidos, pesquisadores testam novas intervenções, sejam elas medicamentosas ou de características funcionais (ARAÚJO et al., 2011; MOURA, et al., 2012)

O presente trabalho teve como objetivo analisar as alterações bioquímicas e histológicas decorrente da administração de uma dieta hiperlipídica em camundongos swiss, com base formulada de encéfalo bovino seco e banha de porco, para que posteriormente sejam investigadas estratégias nutricionais de prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares e metabólicas.

Metodologia

Animais

Foram utilizados 20 camundongos machos da linhagem swiss com 120 dias de idade pesando entre 39 – 44g. Os animais foram provenientes do Biotério da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande – FCM-CG, os camundongos foram mantidos com ração/dieta e água *ad libitum* e alojados em gaiolas plásticas coletivas (5 camundongos em cada gaiola) com temperatura controlada de $23^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas de claro e 12 de escuro divididos em dois grupos. O grupo controle (GC) foi mantido com dieta equilibrada padrão do Biotério (Presence[®] 23% de proteínas; 4% de gorduras; 50% de carboidratos e 23% outros componentes), já o grupo experimental (GE) recebeu uma dieta especial com formulação com alto teor de gordura (dieta hiperlipídica).

Obtenção da dieta Hiperlipídica

A dieta foi constituída de encéfalo, gordura de porco, ração equilibrada padrão e celulose.

Os encéfalos foram adquiridos de um matadouro frigorífico próximo a cidade de Campina Grande, em seguida mantidos em freezer até o momento da secagem. Para realização da secagem os encéfalos foram descongelados, pesados e cortados em pequenos cubos com cerca de 1cm de espessura em seguida colocados em bandejas adequadas para a secagem. Os encéfalos foram secos por 72hs sob temperatura de 70°C em secador da marca... em seguida triturados para obtenção do pó.

A dieta hiperlipídica foi composta por 37,20% de encéfalo em pó, 41,86% de ração triturada, 18,60% de banha de porco derretida e 2,32% de celulose. Todos os

ingredientes foram misturados e adicionados cerca de 200 ml de água filtrada para facilitar a homogeneização da celulose com os demais ingredientes. Foram formados pequenos biscoitos de tamanho e espessura similar a ração padrão e colocados em forno á 200°C por 40 minutos.

O experimento foi realizado de acordo com a legislação brasileira sobre o uso científico de animais (Lei no 11.794, de 8 de outubro de 2008). O Protocolo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animal (CEUA), do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (CESED).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 resume a composição nutricional da dieta hiperlipídica com base de encéfalo bovino e banha de porco. O teor de lipídio presente no encéfalo bovino e similar ao teor encontrado na banha de porco (12,50/100g e 10/100g; encéfalo e banha).

Composição total

<i>Nutrientes</i>	<i>Ração (225g)</i>	<i>Encéfalo (220g)</i>	<i>Banha de porco (100g)</i>	<i>Kcal totais</i>	<i>Distribuição (%)</i>
<i>Lipídeos</i>	63,13	27,52	10	905,85	58,50%
<i>Proteínas</i>	75,39	23,96	-	397,45	25,70%
<i>Carboidratos</i>	57,64	3,36	-	244	15,8
<i>Total</i>	-	-	-	1547,3	100%

Tabela 1

Os pesos iniciais dos animais dos dois grupos não apresentaram diferença estatística. Entretanto os parâmetros de peso corporal final dos animais do grupo que receberam dieta hiperlipídica mostraram diferenças estatísticas significantes ($p < 0,05$). O peso inicial dos animais dos grupos GC e GE foram de 38,3g e 38,9g (não significativo) já o peso final desse grupo foi de 42,4g e 38,5g tendo uma diferença de 3,9g a mais para o grupo que recebeu apenas dieta hiperlipídica.

A concentração de colesterol em cérebro bovino cru é de 2,2 g de colesterol/100 g, enquanto que após a secagem, a concentração é de 11,4 g de colesterol / 100 g cérebro bovino, representando um aumento de 5,2 vezes na concentração de colesterol (ARAÚJO et al., 2011)

Na tabela 2 é possível ver que os resultados de exames laboratoriais dos animais.

<i>Parâmetro</i>	<i>Controle</i>	<i>Experimental</i>	<i>p</i>	<i>CV%</i>
<i>Colesterol</i>	57,4±5,38	100,2±10,43	0,0013**	11,79

<i>HDL</i>	10,2±0,74	18,2±3,31	0,0014**	18,90
<i>Triglicerídeo</i>	50,4±16,62	91,6±40,4	0,1081ns	40,76
<i>Glicose</i>	105±27,79	189±30,59	0,0036**	22,23
<i>TGP</i>	18,4±7,76	21,4±7,30	0,5465ns	37,87
<i>TGO</i>	144±57,07	228±53,01	0,0424*	29,61
<i>Uréia</i>	58,4±2,88	42,6±8,93	0,0055**	13,14
<i>Creatinina</i>	0,4±0,14	0,64±0,21	0,0734ns	35,46
<i>AU</i>	0,56±0,2	0,68±0,29	0,1169ns	46,67

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ns não significativo ($p \geq .05$)

Tabela 2

Os resultado referente ao pesos dos camundongos estão presentes na tabela 3.

<i>Grupo Dieta Experimental-GE</i>							
	08/jun	15/jun	22/jun	30/jun	06/jul	13/jul	20/jul
<i>H1</i>	44,8	46,1	44,5	43,8	48,4	46,6	46,8
<i>H2</i>	42	48,6	44,7	44,9	48,8	48,4	46,5
<i>H3</i>	43,3	42,6	46,8	48,2	46,9	52,2	46,9
<i>H4</i>	46,2	46,8	49,8	44,5	48	46	44,5
<i>H5</i>	46,6	45,9	44,5	44,8	52	46,8	51,8
<i>MÉDIA H</i>	44,58	46	46,06	45,24	48,82	48	47,3
<i>DP H</i>	1,939588	2,178302	2,304995	1,709678	1,913635	2,50998	2,699074
<i>Grupo Controle-GC</i>							
	08/jun	15/jun	22/jun	30/jun	06/jul	13/jul	20/jul
<i>C1</i>	39,8	43,1	40	42,8	40,7	39,3	40,1
<i>C2</i>	41,2	40,5	38,1	47,2	41,6	36,5	35,6
<i>C3</i>	44,2	48,3	41,2	41,3	37,5	40	38,8
<i>C4</i>	44,3	41,8	44,8	42,2	39,8	36	34,9
<i>C5</i>	43,8	47,3	44	47,2	42,8	37,1	35,1
<i>MÉDIA C</i>	42,66	44,2	41,62	44,14	40,48	37,78	36,9
<i>DP C</i>	2,041568	3,430743	2,782445	2,843941	2,001749	1,768333	2,38642

Tabela 3

A alteração do perfil lipídico visto no grupo controle, segundo parâmetros estabelecidos por sociedades de cardiologia de todo o mundo, mostram uma elevação do risco cardiovascular desses animais, risco este derivado de uma dieta rica em ácidos graxos saturados.

A elevação dos valores de transaminases pode ser devido à esteatose hepática, não avaliada por métodos histológicos, mas esperada em animais que tiveram ganho ponderal rápido à custa de aumento do percentual de gordura corporal.

A elevação da glicemia dos animais do GE, comparada ao GC, nos faz acreditar que num intervalo maior de experimento seria provável que os animais desenvolvessem diabetes mellitus, seja por falência de ilhotas, seja por resistência periférica à insulina. A avaliação dos valores de insulinemia teriam sido importantes nesta análise.

Investigar estratégias nutricionais de prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares e metabólicas fazem parte do futuro desse experimento.

Referências:

ARAÚJO, T. G; LEITE, A. C. R; FONSECA, C. S. M; CARVALHO, B. M; SCHULER, A. R. P; LIMA, V. L. M. High-fat diet based on dried bovine brain: an effective animal model of dyslipidemia and insulin resistance. **J Physiol Biochem**, n.67,p.371–379, 2011.

GELONEZE; B. Síndrome metabólica: mito ou realidade? **Arquivo Brasileiro Endocrinologia & Metabologia**. vol.50, nº 3, São Paulo, Junho 2006.

MOURA, L. P; DALIA, R. A; ARAÚJO, M. B; SPONTON, A. C. S; PAULI, J. R; MOURA, R. F; MELLO, M. A. R. Alterações bioquímicas e hepáticas em ratos submetidos à uma dieta hiperlipídica/hiperenergética. **Revista de Nutrição**. vol.25 n.6 Campinas, Nov./Dec. 2012.

National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Final report. **Circulation**, n,106, p.3143-3421, 2002.

SCHUSTER, J; OLIVEIRA, A. M; BOSCO, S. M. D. O papel da nutrição na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares e metabólicas. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio Grande do Sul** , nº 28, p. 1-6, 2015.