

**PERFIL LIPÍDICO DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS À ALIMENTAÇÃO
SUPLEMENTADA COM OVO EM PÓ**

RANÍSIA PEREIRA¹; LUCIANA PEREIRA RIBEIRO²; ÍVINA CATARINA OLIVEIRA
GUIMARÃES³; ROSEANE MARIA EVANGELISTA OLIVEIRA⁴; SIMONE MARIANA
RODRIGUES⁵; ADOLFO DE OLIVEIRA AZEVEDO⁶.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil lipídico de ratos Wistar suplementado com ovo em pó, visto as discordâncias científicas quanto seu efeito maléfico ou benéfico a saúde humana. Foram utilizados 16 ratos machos da linhagem Wistar, divididos em dois grupos: G1 (controle) e G2 (dieta suplementada com dois ovos/dia), sendo que o estudo teve a duração de 60 dias. A quantidade de ração e água foi de acordo com os parâmetros de referência para ratos, respectivamente 10g/100g e 10 a 12 mL/100g de peso-animal/dia. Os ratos foram sacrificados para realização das análises clínicas (triglicérides, colesterol total e frações), no início e no final do experimento. Os resultados obtidos demonstraram que os níveis de colesterol LDL/mg/dL foi superior nos animais com dieta suplementada com ovos em pó. Em contrapartida, os níveis de triglicérides/mg/dL e VLDL/mg/dL foi maior nos animais do grupo controle. Esses resultados permitem concluir que o consumo do ovo não é responsável majoritariamente pelo aumento da concentração dos lipídeos séricos.

Palavras chaves: Análises clínicas, ovo, dieta.

INTRODUÇÃO

O consumo de lipídeos e seus efeitos sobre a saúde humana têm sido na atualidade um dos principais pontos de interesse da pesquisa em nutrição.

O ovo é um dos alimentos mais completos, reunindo em seu conteúdo uma série de nutrientes essenciais para o organismo humano. Rico em proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B, A, E, K, minerais como ferro, fósforo, selênio e zinco, carotenóides como a luteína e zeaxantina, e também fonte importante de colina, um importante componente do cérebro (HENRIQUE, 2002).

Segundo Weggemans, Zock e Katan (2001), apesar da rica variedade de nutrientes, o ovo está sendo relacionado como causa de complicações cardiovasculares, devido à quantidade de colesterol presentes em sua gema (225mg/unidade), por isso seu consumo vem sendo reprovado.

São diversos os estudos realizados que comprovam a relação entre o consumo do ovo e as enfermidades cardiovasculares. A maioria ainda destes estudos, mostram a relação do consumo de ovo e aumento do colesterol sanguíneo, onde não há diferenças significativas entre grupos que consomem um ovo por dia e grupos que consomem mais de um ovo por dia (LEE e GRIFFIN, 2006).

Contudo, um grande número de recentes estudos clínicos e epidemiológicos sobre a relação entre colesterol da dieta, ovos e risco de doenças cardiovasculares evidenciam que não há relação de causalidade entre o colesterol da dieta e a incidência de doenças cardiovasculares. Embora o colesterol da dieta influa nas frações do colesterol aterogênico e antiaterogênico, estes efeitos são mínimos e, mais importante, não afetam a proporção entre os colesteróis LDL e HDL. Esta descoberta vem alterando o conceito do consumo de ovos junto à Sociedade de Cardiologia Americana e vem resgatar nos ovos a característica de saudabilidade (CASTRO, 2004).

¹ Nutricionista, UNILAVRAS - ranisia-nutri@hotmail.com

² Nutricionista, UNILAVRAS - lupribeiro@gmail.com

³ Doutoranda em Ciência de Alimentos IQ/UFRJ ivinagui@gmail.br

⁴ Mestre em Ciência dos Alimentos – UFLA – rmeevangelista@hotmail.com

⁵ Nutricionista, UNILAVRAS - simony-nutri@hotmail.com

⁶ Professor, UNILAVRAS - adolfoazevedo@unilavras.edu.br

Para Novello et al. (2006) os estudos epidemiológicos sobre o consumo do ovo e os riscos de doenças cardiovasculares, apesar de existirem em grande quantidade, são ainda insuficientes para avaliar os riscos e benefícios do consumo do ovo.

Portanto, visto a relevância de doenças cardiovasculares no cenário mundial e sua correlação ao colesterol dietético, o presente trabalho teve como objetivo avaliar do perfil lipídico de ratos Wistar submetidos à dieta suplementada com ovos, a fim de se esclarecer melhor o efeito do consumo de ovos na saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento Experimental

O protocolo experimental deste estudo seguiu os princípios éticos da experimentação animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS.

O experimento foi realizado com 16 ratos Wistar adultos (± 200 g), machos, com 90 dias de idade, procedentes do Biotério de Experimentação Animal, do UNILAVRAS. Para fins de adaptação, ganho de peso e alcance da idade ideal para o início do tratamento, os animais foram mantidos em gaiolas individuais com água *ad libitum* e ração comercial (NUVILAB CR1, NUVITAL[®]) durante 7 dias, à temperatura ambiente, com alternância, em períodos de 12 horas, de claro-escuro.

Após o período de adaptação os 16 animais foram divididos em dois grupos de oito animais, separados em gaiolas individuais, perfazendo os seguintes tratamentos: grupos G1 (controle) e G2 (dieta suplementada com dois ovos por dia).

Preparo das rações

A ração padrão foi preparada com 500mL de água, 1330g de ração comercial (NUVILAB CR1, NUVITAL[®]) e 10g de tempero caseiro (orégano, manjerição, coentro, manjerona e tomilho) provenientes da Farmácia Escola do Unilavras, com intuito de evitar proliferação de fungos. Na ração do grupo G2 foi acrescentado ainda 35g de ovo integral em pó, com procedência do Aviário Santo Antônio Ltda, cujo padrão de qualidade se respalda no registro do ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob n° 0024/3302 para este tipo de produto. Os ingredientes foram misturados para posterior cocção de 3 minutos. As rações foram preparadas semanalmente.

Consumo de ração e controle do peso

Os animais foram alojados em gaiolas individuais e a quantidade de ração e de água fornecidas seguiu os parâmetros de referência para ratos de 10g/100g de peso-animal/dia e 10 a 12 mL/100g de peso-animal/dia, respectivamente (Mezadri, Tomáz e Amaral, 2004).

O consumo de ração foi registrado diariamente, calculado sobre as sobras verificadas no dia seguinte.

Eutanásia e Análises Bioquímicas

As eutanásias foram realizadas com os animais anestesiados com hidrato de cloral (dose 1g/kg; volume 0,5 mL/100g animal) pela via intraperitoneal; após a certificação da anestesia ocorreu a incisão muscular, divulsão, rompimento da artéria aorta para proporcionar a coleta de sangue, por meio de uma seringa 5mL e tubo coletor. Em seguida o material foi encaminhado para o Laboratório de Análises Clínicas Santa Cecília - Lavras/MG, onde foram determinados os triacilgliceróis, colesterol total e suas frações (HDL, LDL, VLDL).

Este procedimento foi realizado no início do experimento (no tempo zero) utilizando oito animais e no final do experimento, através do sacrifício dos animais restante de cada grupo.

Os parâmetros bioquímicos dosados através do soro, em aparelho automatizado opeRA[®] (BAYER), em ensaios enzimáticos e cinéticos, foram:

Colesterol total: método enzimático Trinder utilizando o kit Sera-Pak[®] Plus (BAYER, 2003);

HDL-colesterol (High Density Lipoprotein, Lipoproteína de alta densidade): método Homogêneo direto utilizando o kit HDL LE[®] (Labtest Diagnóstica, 2002);

Triacilgliceróis: método enzimático Trinder utilizando o kit Sera-Pak[®] Plus (BAYER, 2003);

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

LDL-colesterol (Low Density Lipoprotein, Lipoproteína de baixa densidade): foram calculados pela fórmula de Friedewald: [LDL-colesterol] = [colesterol total] - [HDL-colesterol] - [triacilgliceróis]/5 (Bachorik, Rifkind & Kwiterovich, 1999);

VLDL-colesterol (Very Low Density Lipoprotein, Lipoproteína de muito baixa densidade): foram calculados pela fórmula: [VLDL-colesterol] = [triacilgliceróis] /5 (Bachorik, Rifkind & Kwiterovich, 1999).

Análise Estatística

Após a coleta de todos os dados, os mesmos foram submetidos à análise estatística utilizando o teste Scott - Knott e o teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade, através do programa SISVAR (FERREIRA,2000).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5, estão apresentados os valores médios de colesterol total/ mg/dL, triglicérides/ mg/dL, colesterol da HDL/ mg/dL, colesterol da LDL/ mg/dL e colesterol da VLDL/ mg/dL de ratos Wistar, suplementados ou não com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e final do experimento.

Observa-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) para a variável analisada colesterol total/ mg/dL, para os animais sacrificados no início do experimento. Já para interação tempo inicial x tempo final, os animais com dieta suplementada com dois ovos, apresentaram aumento significativo nos níveis de colesterol total (Tabela 1).

Tabela 1- Valores médios dos níveis de colesterol total de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

COLESTEROL TOTAL/mg/dL		
TRATAMENTO	TEMPO INICIAL	TEMPO FINAL
RAÇÃO	60,00 aA	62,50 aA
RAÇÃO + OVO	57,50 aA	69,25 aB
ERRO PADRÃO	3,35	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Na Tabela 2, verifica-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) para a variável analisada colesterol da HDL/mg/dL, para os animais sacrificados no início do experimento. Já para interação tempo inicial x tempo final, os animais dos dois grupos, apresentaram aumento significativo nos níveis de colesterol HDL/mg/dL.

Tabela 2 - Valores médios dos níveis de colesterol HDL/mg/dL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

COLESTEROL DA HDL/mg/dL		
TRATAMENTO	TEMPO INICIAL	TEMPO FINAL
RAÇÃO	23,00 aA	30,25 aB
RAÇÃO + OVO	23,75 aA	29,50 aB
ERRO PADRÃO	1,14	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Para a variável analisada colesterol da LDL/mg/dL, observa-se na Tabela 3 que o grupo experimental apresentou níveis superiores de colesterol da LDL/mg/dL comparado ao grupo controle. Em relação a interação tempo inicial x tempo final, apenas os animais do grupo controle apresentaram redução significativa nos níveis de colesterol LDL/mg/dL.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 3 - Valores médios dos níveis de colesterol LDL/mg/dL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

COLESTEROL DA LDL/mg/dL		
TRATAMENTO	TEMPO INICIAL	TEMPO FINAL
RAÇÃO	27,25 aB	20,25 aA
RAÇÃO + OVO	24,00 aA	29,50 bA
ERRO PADRÃO	2,19	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Em relação aos níveis de triacilglicerol/mg/dL, verificou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para os animais sacrificados no início do experimento. Já para interação tratamento *versus* tempo, os animais do grupo controle sacrificados no final do experimento, apresentaram aumento significativo nos níveis de triglicérides/mg/dL, em relação aos animais com dieta suplementada com ovos em pó (Tabela 4).

Tabela 4: Valores médios dos níveis de triglicérides/mg/dL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

TRIACILGLICEROL/mg/dL		
TRATAMENTO	TEMPO INICIAL	TEMPO FINAL
RAÇÃO	50,50 aA	60,50 bA
RAÇÃO + OVO	45,00 aA	50,75 aA
ERRO PADRÃO	10,15	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Na tabela 5 verifica-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para os animais sacrificados no início do experimento. Já para interação dos tratamentos controle (final) x ração + ovo (final), os animais do grupo controle sacrificados no final do experimento, apresentou aumento significativo nos níveis de triglicérides/mg/dL, em relação aos animais com dieta suplementada com ovos em pó.

Tabela 5 - Valores médios dos níveis de colesterol VLDL/mg/dL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

COLESTEROL DA VLDL/mg/dL		
TRATAMENTO	TEMPO INICIAL	TEMPO FINAL
RAÇÃO	9,75 aA	12,00 bA
RAÇÃO + OVO	9,00 aA	10,25 aA
ERRO PADRÃO	2,18	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Em relação aos resultados do perfil lipídico de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), verificamos que não houve diferenças significativas para o colesterol total e colesterol HDL/mg/dL para nenhum dos tratamentos.

Os níveis de colesterol LDL/mg/dL foi superior nos animais sacrificados no início do experimento e após consumo da dieta suplementada com ovos em pó, em relação ao grupo controle final. Já os níveis de triglicérides/mg/dL e VLDL/mg/dL, os animais do grupo controle final apresentaram valor superior aos animais do grupo que receberam dieta suplementada com ovos em pó.

Segundo Weggemans, Zock e Katan (2001), apesar da rica variedade de nutrientes, o ovo está sendo relacionado como causa de complicações cardiovasculares, devido à quantidade de colesterol presentes em sua gema (225mg/unidade), por isso seu consumo vem sendo reprovado.

O estudo randomizado realizado por Katz (2005), investigou os efeitos do ovo quanto ao risco cardiovascular. Participaram 49 pacientes saudáveis, sendo 20 mulheres e 29 homens, os quais foram submetidos ao consumo de dois ovos ou aveia diariamente por seis semanas, em seqüência aleatória, com intervalos de quatro semanas entre o consumo de cada alimento. Os resultados obtidos foram que durante as seis semanas de ingestão do ovo, não tiveram nenhum efeito sobre o colesterol total, porém o tratamento com a aveia causou uma diminuição nos níveis de colesterol sanguíneo. Não ocorreram diferenças no índice de massa corporal, triglicérides e níveis de HDL-colesterol entre o período de consumo do ovo e no período de tratamento com aveia.

Muitas pesquisas demonstram que o consumo de ovo aumenta a quantidade de LDL-c, mas favoravelmente também aumenta a quantidade de HDL-c, que é considerado um fator benéfico preventivo da aterosclerose. Resultados indicam que uma resposta muito variável está presente em uma população humana para colesterol dietético (CHAKRABARTY et al., 2002).

Para Novello et al. (2006) os estudos epidemiológicos sobre o consumo do ovo e os riscos de doenças cardiovasculares, apesar de existirem em grande quantidade, são ainda insuficientes para avaliar os riscos e benefícios do consumo do ovo. Contudo, um grande número de recentes estudos clínicos e epidemiológicos sobre a relação entre colesterol da dieta, ovos e risco de DCV teve como resultado a acumulação de evidências de que não há relação de causalidade entre o colesterol da dieta e a incidência de DCV. 18

Embora o colesterol da dieta influa nas frações do colesterol aterogênico e antiaterogênico, estes efeitos são mínimos e, mais importante, não afetam a proporção entre os colesterolis LDL e HDL (high density lipoprotein, ou lipoproteína de alta densidade). Esta descoberta vem alterando o conceito do consumo de ovos junto à Sociedade de Cardiologia americana e vem resgatar nos ovos a característica de saudabilidade (CASTRO, 2004).

CONCLUSÃO

Os níveis de LDLc/mg/dL foi superior nos animais sacrificados no início do experimento e após o consumo da dieta suplementada com ovos em pó, em relação ao grupo controle final. Quanto ao HDLc/mg/dL, este se elevou, em ambos os tratamentos, ao logo do experimento. Já os níveis de triglicérides/mg/dL e VLDLc/mg/dL foram superiores nos animais do grupo controle. Assim, o presente trabalho não observou malefícios que pudessem excluir o ovo da dieta.

AGRADECIMENTO

Ao UNILAVRAS, pelo apoio à pesquisa e autorização para utilização da estrutura física.
Ao Aviário Santo Antônio Ltda, pela doação do produto (ovo em pó) utilizado no experimento.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BACHORIK, P. S.; RIFKIND, B. M.; KWITEROVICH, P. O. Lipídios e dislipoproteinemias. Diagnóstico clínico e tratamento por métodos laboratoriais. 19 ed. São Paulo: Manole, Cap.10, p. 208-36, 1999.

BAYER. Sera-Pak®. Plus Colesterol e Plus Triacilgliceróis. Buenos Aires, Argentina, 2003.

CASTRO, L. C. V.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; PELÚZIO, M. C. G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Rev. Nutrição** 17(3):369-377, 2004.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. IN: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. **Anais...**São Carlos, SP:UFSCar, p.255-258, 2000.

HENRIQUE, A. Alimentos Funcionais - Parte 2. **Revista Oxidologia** 2:8-13, 2002.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

LABTEST DIAGNÓSTICA. HDL LE® Lagoa Santa, Brasil, 2002.

LEWIS, H. et al. **10-Year Follow-up of Subclinical Cardiovascular Disease and Risk of Coronary Heart Disease in the Cardiovascular Health Study.** *Arc Int Med* 166: 71-78, 2006.

MOTTA, V. T. **Bioquímica clínica para o Laboratório: princípios e interpretações** – 4. ed. Porto Alegre, 2003.

NOVELLO, D.; FRANCESCHINI, P.; QUINTILIANO, D. A.; OST, P. R. **Ovos: conceitos, análises e controvérsias na saúde humana.** *Arquivos Latinoamericanos de Nutrición*.v.56, nº 4, 2006.

WEGGEMANS, R.; ZOCK, M. P. L.; KATAN, M. B. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. **Am J Clin Nutr** 73:885–91, 2001.