

Níveis de colesterol em ovos de galinha caipira, de granja e de codorna submetidos a diferentes condições de estocagem

Cholesterol levels in country chicken eggs, in those of farm raised chickens, and in quail eggs stored under different conditions

RIALA6/1136

Heryka M. M. RAMALHO¹, Ana Paula M. da COSTA², Nathália K. M. SOARES², Keith H. D. SILVA², Videanny V. A. SANTOS¹, Roberto DIMENSTEIN^{1*}

*Endereço para correspondência: ¹Departamento de Bioquímica, Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Av. Senador Salgado Filho, nº3000, CEP 59072-970, Lagoa Nova, Natal, RN/Brasil, Fone: 55(0**84) 3215-3416 ramal 212. Fax 55(0**84)32119208; e-mail: robertod@ufrnet.br

²Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59076 970, Natal, RN/Brasil.
Recebido: 26/09/2007 – Aceito para publicação: 28/12/2007

RESUMO

A falta de informação sobre o colesterol nos alimentos tem levado à redução do consumo de produtos de origem animal, com conseqüentes desvantagens nutricionais. Esse trabalho teve o propósito de determinar a concentração de colesterol em ovos de galinha caipira, de granja e de codorna armazenados sob diferentes condições de temperatura. Trinta ovos frescos foram divididos em cinco grupos de seis. Em um grupo o colesterol foi analisado imediatamente; dois grupos foram mantidos sob temperatura ambiente por 10 e 20 dias e dois outros grupos sob refrigeração pelo mesmo período. A dosagem do colesterol foi realizada por método enzimático. Os ovos frescos apresentaram concentração de colesterol de 956mg/100g, 813mg/100g e 921mg/100g, para ovos de galinha caipira, de granja e codorna, respectivamente. A temperatura e o tempo de armazenamento elevaram os níveis de colesterol em todos os tipos de ovos. Nos ovos estocados a temperatura ambiente o aumento foi significativo após 10 dias, enquanto que sob refrigeração, somente após 20 dias. Concluímos que houve aumento na concentração de colesterol dos ovos estudados, e que esse aumento foi observado em menor tempo, quando os ovos foram estocados em temperatura ambiente.

Palavras-chave. colesterol, ovos, galinha, codorna, método enzimático.

ABSTRACT

The lack of information of cholesterol in food items and the implications of its consumption has resulted in a reduction in the use of animal food products. The purpose of this study was to determine the cholesterol concentrations in country chicken eggs, farm grown chicken eggs, and quail eggs that have been stored under different temperature conditions. Thirty fresh eggs were divided in five groups of six. The cholesterol content of one group was immediately analyzed; two groups were maintained at room temperature for 10 and 20 days; and other two groups were stored under refrigeration for the same period. The cholesterol dosage was performed by enzymatic method. The fresh eggs presented cholesterol concentrations of 956mg/100g, 813mg/100g and 921mg/100g, for the country chicken eggs, farm grown eggs, and quail eggs, respectively. In all types of eggs an increase of cholesterol concentration was observed during storage at room temperature and with refrigeration. In eggs stored at room temperature the increase was significant after 10 days, while under refrigeration, only after 20 days. We concluded that there was increase in the concentration of cholesterol eggs, and this increase was observed in less time, when the eggs were stored at room temperature.

Key words. cholesterol, eggs, chicken, quail, enzymatic method.

INTRODUÇÃO

O colesterol, o mais importante esteroide encontrado no tecido animal, é uma molécula anfipática composta de um núcleo esteróide e uma cadeia ramificada de hidrocarboneto¹. Desempenha importantes funções no organismo humano, sendo um componente essencial de membranas, precursor da síntese de hormônios esteróides, tais como: corticosteróides, hormônios sexuais, vitamina D, e de ácido biliar. Além disso, o colesterol faz parte das lipoproteínas, ajudando a transportar as gorduras pelo organismo^{2,3,4,5}.

Este nutriente pode ser obtido através da dieta ou na forma endógena, sintetizado principalmente pelo fígado, e em quase todos os tecidos humanos, incluindo o intestino e as glândulas que produzem os hormônios esteróides. É um produto típico do metabolismo animal, estando presente na gema de ovo, carne, fígado e cérebro^{4,6,7}. De acordo com Milinsk et al.⁸, o conteúdo lipídico dos ovos é afetado por fatores genéticos, idade, programas de alimentação e também pelos níveis e tipos de lipídeos dietéticos. Entretanto, Hargis⁹, concluiu que as manipulações dietéticas, genéticas e farmacológicas podem reduzir os níveis de colesterol nos ovos, e essa prática tem sido marginalmente bem sucedida.

Uma taxa elevada de colesterol no sangue é um dos fatores de risco para doenças cardiovasculares, a principal causa de morte no Brasil e em muitos outros países². A hiperlipidemia, particularmente hipercolesterolemia, é comumente aceita como principal fator de risco para a aterosclerose e doenças coronarianas, que estiveram em níveis epidêmicos por muito tempo. O papel crescente da dieta na progressão e prevenção dessas doenças conduziu à convergência da atenção de consumidores e governo na qualidade dos alimentos para a saúde¹⁰.

A falta de informação referente às concentrações de colesterol nos alimentos e as verdadeiras implicações relativas à sua ingestão tem levado à redução do consumo de produtos de origem animal, com conseqüentes desvantagens nutricionais¹¹.

Segundo Turatti et al.¹², o ovo pode ser considerado como um alimento nutricionalmente completo e é uma das melhores opções para solucionar os problemas de nutrição na América Latina, sendo inclusive uma excelente fonte de vitamina A¹³. De forma geral, os ovos têm pouquíssima influência nos altos níveis de colesterol sanguíneo ou nas enfermidades cardiovasculares. Estudo realizado em 22 países industrializados e apresentado em relatórios publicados no Lipid Research Clinics mostrou que a incidência de doenças cardiovasculares é mais baixa no Japão, onde o consumo de ovo é maior¹².

Tendo em vista a escassez de pesquisas sobre o efeito e as condições de estocagem na estabilidade deste nutriente em ovos, esse trabalho teve o propósito de determinar a concentração de colesterol nos ovos de galinha caipira, de granja, e estabelecer uma comparação com o colesterol de ovos

de codorna encontrados em supermercados de Natal-RN, além de verificar a variação deste nutriente durante o armazenamento sob diferentes condições de temperatura.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Para a investigação foram adquiridos, ao acaso, uma bandeja com 30 ovos frescos de codorna e uma bandeja com 36 ovos para ambas as aves, galinha caipira e de granja, os quais foram selecionados aleatoriamente para as análises. Os ovos de codorna apresentavam peso médio de 11g e os ovos de galinha 60g, sendo o peso médio das gemas de 3g e 15g, respectivamente. Os ovos foram adquiridos em supermercados de Natal-RN.

Os níveis de colesterol foram determinados nos ovos, aos 0, 10 e 20 dias de estocagem, correspondentes ao prazo máximo para consumo determinado nas embalagens dos produtos.

Trinta ovos adquiridos de cada espécie de ave estudada foram divididos em cinco grupos de 6 ovos. Em um grupo foi analisado o conteúdo de colesterol imediatamente; um segundo e terceiro grupos foram mantidos sob temperatura ambiente por 10 e 20 dias, respectivamente; e dois outros grupos foram armazenados sob refrigeração (5 a 10°C) pelo mesmo período.

Preparo das amostras

De uma mesma cartela de ovos, tanto para os ovos de galinha quanto para os de codorna, meia dúzia de ovos foram separados, pesados e em seguida cozidos por cinco minutos após ebulição, as gemas foram separadas, misturadas e homogeneizadas, tomando-se seis alíquotas de 0,25g para análises, para cada período do estudo.

Método

Saponificação direta e extração do colesterol das amostras

O método utilizado para a extração e a dosagem de colesterol na gema dos ovos foi baseado na técnica descrita por Bragagnolo & Rodriguez-Amaya¹⁴.

Foram pesados 0,25g de gema em tubo de polipropileno com tampa rosqueável de 50mL. Foi realizada uma saponificação alcalina com 10mL de hidróxido de potássio (KOH 2%) em etanol absoluto. Posteriormente, os tubos foram colocados em banho-maria a 50°C em agitação por 2 horas. Em seguida, foram adicionados 5mL de água destilada e deixou-se resfriar. A extração da matéria insaponificável presente na amostra ocorreu em três extrações sucessivas, para tal foram adicionados 10mL de hexano (grau p.a.), agitando o tubo em vortex por um minuto. Após separação, toda a fase hexânica foi transferida para um novo tubo com tampa rosqueável de 50mL. Na primeira extração foram retirados 9mL do

sobrenadante, nas extrações subseqüentes foram retirados 10mL do sobrenadante.

Dosagem do colesterol por método enzimático

Para esta dosagem foi utilizado kit específico para análise de colesterol (LABORLAB S.A). Uma alíquota de 0,5mL do extrato hexânico foi colocada em um tubo de vidro de 5mL, a qual foi evaporada sob atmosfera de nitrogênio, em banho-maria a 37°C. Em seguida, 0,5mL de isopropanol grau cromatográfico foi adicionado e agitado em vortex até completa solubilização. Foram adicionados 3mL do reativo enzimático preparado da seguinte forma: 0,5mL do reativo de cor nº 1 (4 aminofenazona 0,025mol/L), 0,5mL do reativo de cor nº 2 (fenol 0,055 mol/L), 19mL de água destilada e 0,2mL do reativo enzimático (lipase e⁺ 300U/mL, COD e⁺ 3U/mL, POD e⁺ 20U/mL) à amostra. Os tubos foram mantidos em banho-maria 37°C ± 2°C, para tratamento térmico, por 10 minutos. Após repouso de 1,5 hora, a absorbância foi lida em espectrofotômetro, contra o branco, igualmente preparado, a 499 nm. Para a obtenção da curva, foram realizadas análises em alíquotas de 10, 20 e 40µL do padrão de colesterol na concentração de 200mg/dL. A curva analítica foi obtida por regressão linear e apresentou boa linearidade (r = 0,9988). A reação é linear até 500mg/dL. Para resultados com valores superiores a solução colorida final foi diluída 1:2 ou 1:4 com o Reativo de trabalho e multiplicado o resultado pelo fator da diluição utilizada. A cor final da reação é estável por 120 minutos.

Análise estatística

Para verificar as diferenças entre as médias do colesterol para as gemas dos diferentes tipos de ovos e dos ovos de uma mesma espécie, armazenados à temperatura ambiente e sob refrigeração, foi utilizado o teste t de Student em amostras não pareadas. As diferenças foram consideradas significativas quando p < 0,05

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observados os valores de colesterol para as gemas dos ovos de galinha caipira, de granja, e de codorna em diferentes condições de armazenamento, no tempo zero e com 10 dias de estocagem à temperatura ambiente, e no tempo zero, com 10 e 20 dias de estocagem sob refrigeração.

A análise do colesterol em ovos com 20 dias de armazenamento à temperatura ambiente foi inviável, visto que, neste período, os ovos perderam suas características organolépticas através do processo de deterioração, tornando-os impróprios para o consumo. Este fato gera um alerta para os consumidores, quanto ao tempo de aquisição e a melhor forma de estocagem dos ovos.

Ao analisar o teor de colesterol nas diferentes espécies de aves (Tabela 1), verificou-se uma variação significativa (p < 0,05) entre galinha caipira, de granja e codorna nas amostras com 10 e 20 dias de refrigeração respectivamente. Não houve diferença significativa entre as médias de colesterol dos ovos de galinha caipira e de codorna no tempo zero tanto para estocagem à temperatura ambiente, como sob refrigeração nem com 10 dias de estocagem à temperatura ambiente (p > 0,05).

No que se refere às condições de estocagem, foi observado um aumento gradual nas concentrações do colesterol com o tempo de armazenamento nos três grupos estudados, sendo que os ovos armazenados à temperatura ambiente apresentaram um aumento significativo (p < 0,05) com 10 dias de estocagem, enquanto que os armazenados sob refrigeração apresentaram aumento significativo (p < 0,05) apenas após 20 dias de refrigeração, exceto os ovos de galinha caipira, cujo aumento na concentração de colesterol foi significativo (p < 0,05) com 10 dias de armazenamento (Tabela 1).

Segundo Alleoni & Antunes¹⁵ e Ordóñez¹⁶, modificações na qualidade interna nos ovos, ocorrem devido à perda de água e CO₂ através da casca dos ovos assim como, processos de liquefação do albúme, movimentação de líquidos entre os compartimentos,

Tabela 1. Concentrações médias (mg/100g de gema) de colesterol em ovos de galinha caipira, de granja e de codorna.

Ovos	Período de Estocagem (dias)					
	Estocagem Ambiente (dias)			Estocagem Refrigerada (dias)		
	0 M ± DP	10 M ± DP	20 M ± DP	0 M ± DP	10 M ± DP	20 M ± DP
Caipira	956 ± 34 ^{a,A}	1052 ± 60 ^{b,A}	n.d.	956 ± 34 ^{a,A}	1004 ± 38 ^{b,A}	1036 ± 15 ^{b,A}
Granja	813 ± 36 ^{a,B}	851 ± 18 ^{b,B}	n.d.	813 ± 36 ^{a,B}	841 ± 21 ^{a,B}	906 ± 50 ^{c,B}
Codorna	921 ± 24 ^{a,A}	1020 ± 26 ^{b,A}	n.d.	921 ± 24 ^{a,A}	943 ± 27 ^{a,C}	1132 ± 57 ^{c,C}

M ± DP: médias e estimativas do desvio-padrão das determinações para n = 6.

^{a,b,c}: médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5%.

^{A,B,C}: médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ao nível de significância de 5%.

n.d.: não determinado, devido à deterioração dos ovos estocados à temperatura ambiente durante esse período.

distensão e flacidez da membrana vitelina da gema. O aumento dos níveis de colesterol nos ovos, com o passar do tempo, pode ter se dado pela perda de água através da casca, fazendo com que sua concentração no interior dos ovos fosse elevada.

Os ovos de galinha de granja (Tabela 1) apresentaram a menor concentração de colesterol, 813mg/100g de gema, enquanto que o valor de colesterol nos ovos de galinha caipira foi de 956mg/100g de gema, o que equivale a um aumento de 17% em relação aos de granja. Os ovos de codorna apresentaram valores intermediários de colesterol, 921mg/100g de gema, o que corresponde a 13% do valor encontrado nos ovos de granja.

Em relação às concentrações médias de colesterol nos ovos de codorna, o valor de 921mg/100g de gema encontrado neste trabalho, está abaixo do valor encontrado por Bragagnolo & Rodriguez-Amaya¹⁴, de 1200mg/100g, e pelo reportado por Maurice et al.¹⁷, que encontraram 2380mg/100g.

Os níveis de colesterol nas gemas dos ovos de granja (813mg/100g) encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por outros autores^{14,17}, como Bragagnolo & Rodriguez-Amaya¹⁴, Mazalli et al.¹⁸, Mazalli et al.¹⁹ e Mourthé & Martins²⁰, que também analisaram o nível de colesterol nas gemas de ovos de galinhas comercializados no Brasil e encontraram concentrações de 1200, 1310, 1360 e 1650mg colesterol/100g gema respectivamente.

Ao comparar os resultados obtidos com os apresentados em tabelas de composição de alimentos, observou-se que a média de colesterol encontrada neste estudo (813mg/100g) para as gemas de ovos de galinha de granja foi inferior à da tabela americana USDA²¹ (1234 mg/100g), Taco²² (1272 mg/100g) e Philippi²³ (1281mg/100g).

Valores de concentração de colesterol em ovos de galinha caipira são bastante escassos, razão pela qual se torna difícil a realização de uma análise comparativa.

Apesar dos valores absolutos indicarem uma maior concentração de colesterol no ovo de galinha caipira, essa diferença não foi significativa em relação ao ovo de codorna. Entretanto, o ovo da galinha de granja apresentou os menores valores de colesterol quando comparado aos outros ovos. A temperatura e o tempo de armazenamento afetaram os níveis de colesterol em todos os tipos de ovos, sendo evidente o aumento do colesterol nos ovos de 10 dias armazenados à temperatura ambiente quando comparados aos de 10 dias refrigerados. Nos ovos estocados sob refrigeração o aumento só foi significativo após 20 dias, exceto para os ovos de caipira, cujo aumento já era significativo com 10 dias de refrigeração.

CONCLUSÃO

Concluimos que houve aumento na concentração de colesterol dos ovos estudados, e que esse aumento foi observado em menor tempo, quando os ovos foram estocados em temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS

1. Lichtenstein AH, Jones PJH. Lipids: absorption and transport. In: Bowman BA, Russel RM. Present Knowledge in Nutrition. 8nd ed. Washington: ILSI Press; 2001. p.92-103.
2. Bragagnolo N, Rodriguez-Amaya DB. Determination of cholesterol in meat: comparasion of colorimetric and hplc methods. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2001; 60(1):53-7.
3. Franco G. Tabela de composição química dos alimentos. 9nd ed. São Paulo: Atheneu; 1998.
4. Glew RH. Metabolismo de lipídeos II: vias do metabolismo de lipídeos especiais. In: Devlin TM. Manual de bioquímica com correlações clínicas. São Paulo: Ed Edgard Blücher; 1998. p.328-55.
5. Ewin J. O lado sadio das gorduras: ácidos graxos essenciais para uma vida e uma aparência saudáveis. Rio de Janeiro: Campus, 1997. p.17-44.
6. Jones PJH, Papamandjaris AA. Lipids: Cellular Metabolism. In: Bowman BA, Russel RM. Present Knowledge in Nutrition. 8nd ed. Washington: ILSI Press; 2001. p.104-14.
7. Souza-Soares LA, Siewerdt F. Aves e ovos. Pelotas: Editora da Universidade UFPEL; 2005.
8. Milinsk MC, Murakami AE, Gomes STM, Matsushita M, Souza NE. Fatty acid profile of egg yolk lipids from hens fed diets rich in n-3 fatty acids. *Food Chem*. 2003; 83:287-92.
9. Hargis PS. Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl – a review. *Worlds Poultry Scien J*. 1988; 44: 17.
10. Hodzic A, Hamamdzic M, Gagic A, Mihaljevic M, Krnic J, Vegara M et al. Egg yolk lipid modifications by fat supplemented diets of laying hens. *Acta Veterin*. 2005; 55(1):41-51.
11. Saldanha T, Mazalli MR, Bragagnolo, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2004; 24(1):109-13.
12. Turatti JM, Gomes RAR, Athié I. Lipídeos: aspectos funcionais e novas tendências. Campinas: ITAL; 2002.
13. Ramalho HMM, Santos VVA, Medeiros VPQ, Silva KHD, Dimenstein R. Effect of thermal processing on retinol levels of free-range and caged hen eggs. *Inter J Food Scien Nutr*. 2006; 57:244-8.
14. Bragagnolo N, Rodriguez-Amaya DB. Comparision of the cholesterol content of brazilian chicken and quail eggs. *J Food Comp Anal*. 2003; 16:147-53.
15. Alleoni ACC, Antunes AJ. Perfil de textura e umidade espremível de géis do albume de ovos recobertos com soro de leite. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2005; 25(1):153-7.
16. Ordóñez JA. Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed; 2005. p.269-79.

17. Maurice DV, Lightsey SF, Hsen KT, Gaylord TG, Reddy RV. Cholesterol in eggs from different species of poultry determined by capillary GLC. *Food Chem.* 1994; 50(4):367-72.
18. Mazalli MR, Faria DE, Salvador D, Ito DT. A comparison of the feeding value of different sources of fat for laying hens: 2. lipid, cholesterol, and vitamina E profiles of egg yolk. *J Appl Poult Res.* 2004;13:280-90.
19. Mazalli RM, Saldanha T, Bragagnolo N. Determinação de colesterol em ovos: comparação entre um método enzimático e um método por cromatografia líquida de alta eficiência. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2003;62(1):49-54.
20. Mourthe K, Martins RT. Profile of cholesterol in regular commercial eggs and omega-3 polyunsaturated fatty acids enriched eggs. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2002; 54(4):429-31.
21. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 19 (2007). Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl> Acesso em 08 fev 2007.
22. TACO-Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/NEPA – UNICAMP-Versão II. Campinas: NEPA-UNICAMP; 2006.
23. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2nd ed. São Paulo: Coronário; 2002.