

O ovo e sua contribuição na saúde humana¹

*AGUIAR, M. dos S.¹; **ZAFFARI, S.¹; HÜBSCHER, G. H.²

¹ Autoras da monografia

Universidade Cruzeiro do Sul – Unicsul

VP Consultoria Nutricional – Divisão Ensino e Pesquisa

Curso de Nutrição Clínica Funcional

Representante local: Rua Vigário José Inácio, 630 – sala 702 – Centro

CEP 90020-110 – Porto Alegre – RS

² Orientadora do trabalho, Professora Doutora da VP-Unicsul

Rua Almirante Barroso, 735 – sala 205 – Bairro Floresta

CEP 90220-021 – Porto Alegre – RS

*e-mail: mariseaguiar@ig.com.br

**e-mail: simonezaffari@gmail.com

Entrada: 25/9/2008

Aceite: 30/1/2009

Resumo: O ovo, por conter em sua gema cerca de 213 mg de colesterol, foi considerado um vilão da dieta, e sua recomendação foi limitada durante muito tempo. Este artigo tem o objetivo de revisar a evolução dos conceitos em relação ao consumo de ovo e seu efeito no colesterol sérico, o risco de doenças cardiovasculares e as propriedades nutricionais desse alimento. Os dados utilizados para a revisão foram obtidos em artigos científicos, tabelas de composição química de alimentos, sites e livros nacionais e internacionais identificados pelo Medline (1982 a 2008). Estudos incluíram conceitos como composição química da gema do ovo, valor nutricional, relação do colesterol sérico no plasma com o consumo da gema de ovo de galinha e sua interferência na associação de doenças crônicas não-transmissíveis, como doenças cardiovasculares (DCVs) e dislipidemia. O ovo é fonte de colina, biotina e carotenoides luteína e zeaxantina, que lhe conferem propriedade antioxidante. A recomendação de 300 mg/dia de colesterol foi indicada para prevenção de doenças coronarianas. A administração de 1 ovo/dia não apresenta risco para doenças cardiovasculares em indivíduos saudáveis e não-diabéticos e mostrou aumentar a razão entre colesterol total e lipoproteína de alta densidade (HDL) e concentrações de HDL colesterol (HDL-c).

Palavras-chave: gema de ovo; colesterol total; HDL; nutriente; doença cardiovascular.

Abstract: One egg has in its yolk approximately 213mg of cholesterol and was considered the diet villain, so its recommendation was limited during a long time. The objective of this work is to review the concepts in relation to egg consumption and its effect in serum cholesterol, risk of cardiovascular disease and nutritive properties. The data presented in this study were achieved in scientific articles, charts of food chemical composition, sites, national and international books identified by Medline (1982-2008). Studies included concepts like chemical composition of egg yolk, its nutritional value, the relationship of serum cholesterol in plasma with the consumption of chicken egg yolk and its interference in the association of no forward chronic diseases as cardiovascular heart disease (CHD) and dyslipidemia, were also used. The egg is a source of choline, biotin and carotenoids lutein and zeaxanthin, which give its antioxidant properties. The recommendation of 300mg/day of cholesterol was indicated to prevent coronary diseases. The ingestion of one egg/day does not offer risk for cardiovascular disease in healthy and non diabetic people and has increased the rate between total cholesterol and high density lipoprotein (HDL) and concentrations HDL cholesterol (HDL-c).

Keywords: egg yolk; total cholesterol; HDL; nutrient; cardiovascular disease.

Introdução

Estudos sobre colesterol e doenças cardíacas foram iniciados na década de 1960, e as primeiras observações relacionavam dieta com doença cardíaca. No início dos anos 70, a American Heart Association (AHA) publicou suas primeiras

recomendações sobre dieta. Entre elas, foi sugerido um consumo de colesterol dietético inferior a 300 mg/dia (Applegate, 2000).

O consumo de ovo *per capita* nos Estados Unidos diminuiu de 310 ovos por ano para 235, e essa queda foi relacionada às restrições de ingestão de ovos propostas entre 1970 e 1995 (McNamara,

¹ Monografia apresentada ao curso de pós-graduação *lato sensu* da VP Consultoria Nutricional / Divisão Ensino e Pesquisa e da Universidade Cruzeiro do Sul como requisito para conclusão do curso de especialização em Nutrição Clínica Funcional. Porto Alegre, 2008.

2000). No Brasil, segundo dados da União Brasileira de Avicultura (UBA), a média *per capita* de consumo é de 141 unidades; o campeão mundial em consumo de ovos/ano é o México, com média de 360 unidades, seguido pelo Japão (347) e pela China (310) (Anton *et al.*, 2006).

A recomendação de, no máximo, 300 mg/dia de colesterol dietético para prevenir níveis altos de colesterol sérico e doença arterial coronariana (DAC) é empregada muitas vezes para justificar a ingestão restrita a 3 ou 4 ovos por semana. Um ovo contém aproximadamente 200 mg de colesterol, mas é excelente fonte de aminoácidos, vitaminas e carotenoides (Vorster *et al.*, 1995).

Na dieta americana, o ovo contribui nutricionalmente com menos de 10% da ingestão diária de energia e vitamina B6, 10 a 20% do total de ácido fólico, gordura saturada e poli-insaturada e de 20 a 30% de vitamina A, E, B12 (Song & Kerver, 2000). O ovo, um alimento de fácil acesso e baixo valor calórico, é uma das poucas fontes exógenas de vitamina D e K (Herron & Fernandez, 2004).

Além disso, o consumo de ovos, em vez de representar a ingestão de um alimento rico em carboidratos, pode aumentar o colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e diminuir as respostas glicêmicas e de insulina do sangue (Hu *et al.*, 1999).

O objetivo deste artigo de revisão foi realizar uma busca na base de dados Medline (1982 a 2008), utilizando artigos científicos, tabelas de composição química de alimentos, *sites* e livros nacionais e internacionais sobre a evolução dos conceitos em relação ao consumo de ovo e seu efeito no colesterol sérico, no risco de doenças cardiovasculares e sobre suas propriedades nutricionais.

■ Revisão bibliográfica

Composição química do ovo

O ovo, por ser considerado uma proteína de alto valor biológico, é um alimento completo

e corresponde a aproximadamente 20% das recomendações diárias (RDA) de proteína (Applegate, 2000). A gema do ovo é uma fonte biodisponível de luteína e zeaxantina, carotenoides antioxidantes que se acumulam na região macular da retina e têm função protetora. Um estudo demonstrou que 1,3 unidade de gema de ovo por dia, durante 4 a 5 semanas, aumentou as concentrações de luteína no plasma de 28 para 50% e de zeaxantina de 114 para 142% (Handelman *et al.*, 1999). Além disso, o ovo é considerado excelente fonte de colina, nutriente essencial para a função normal das células (Zeisel, 2000). Segundo dados da United States Department of Agriculture (USDA), cada 100 g de ovo inteiro fresco cru contém 250 mg de colina total, que é constituída de colina livre, glicerofosfocolina, fosfocolina, fosfatidilcolina e esfingomiéline (Patterson *et al.*, 2008). Um estudo realizado em ratos para determinar os efeitos da fosfatidilcolina na absorção do colesterol, desenvolvido com a introdução de alimentos que contivessem o nutriente na alimentação dos animais, concluiu que a absorção intestinal do colesterol do ovo era reduzida pela presença da fosfatidilcolina na gema (Jiang *et al.*, 2001).

A técnica dietética aplicada durante o processamento de uma alimentação com ovo é importante para otimizar o valor nutricional, assim como para considerar a ingestão proteica diária total do indivíduo e observar a presença de intolerância ou alergia individual a esse alimento (Paschoal *et al.*, 2007). O ovo também é fonte de outros nutrientes revelados em várias tabelas nacionais e internacionais, com variações entre elas. O quadro 1 apresenta principalmente aminoácidos, ácidos graxos e colesterol, e o quadro 2 refere duas fontes bibliográficas, classificadas em A e B, que apontam a diversidade de micronutrientes com sua respectiva importância nutricional. No entanto o foco é a significativa quantidade de colesterol em sua gema.

Nutriente	Quantidade	Nutriente	Quantidade
Zinco	3,80 mg	Metionina	0,47 g
Cromo	20 µg	Fenilalanina	0,79 g
Vanádio	68 µg	Prolina	0,78 g
Boro	66 µg	Serina	1,62 g
Selênio	30 µg	Treonina	1,01 g
Vitamina E	2,10 mg	Triptofano	0,29 g
Vitamina B12	2 µg	Tirosina	0,78 g
Alanina	1,03 g	Valina	1,24 g
Arginina	1,28 g	Ácido mirístico (saturado)	80 mg
Ácido aspártico	1,76 g	Ácido esteárico (saturado)	2,20 g
Cistina	0,31 g	Ácido palmítico (monoinsaturado)	6,50 g
Ácido glutâmico	2,20 g	Ácido palmitoleico (monoinsaturado)	1,50 g
Glicina	0,62 g	Ácido oleico (monoinsaturado)	11,70 g
Histidina	0,44 g	Ácido linoleico (poli-insaturado)	3,80 g
Isoleucina	1,09 g	Ácido linolênico (poli-insaturado)	0,22 g
Leucina	1,63 g	Ácido araquidônico (poli-insaturado)	0,21 g
Lisina	1,30 g	Colesterol	1.260 mg

1 gema do ovo equivale a 17 gramas; os nutrientes contidos nessa tabela não são encontrados nas tabelas brasileiras de composição dos alimentos

Quadro 1 – Composição centesimal (100 g) da gema do ovo quanto a micronutrientes, aminoácidos, ácidos graxos e colesterol

Fonte: Souci *et al.* (1990)

Componentes do ovo	A	B
Peso	100 g	100 g
Água	75,1 g	–
Energia	151 kcalorias/627 KJ	143 kcalorias/599 KJ
Proteína	12,5 g	13 g
Carboidrato	Tr	1,6 g
Gordura	11,2 g	8,9 g
Colesterol	–	356 mg
Ácido graxo saturado	3,2 g	–

Continuação do quadro 2

Ácido graxo monoinsaturado	4,4 g	–
Ácido graxo poli-insaturado	1,7 g	–
Fibra dietética	–	–
Cinzas	–	0,8 g
Sódio	140 mg	168 mg
Potássio	130 mg	150 mg
Cálcio	57 mg	42 mg
Fósforo	200 mg	164 mg
Manganês	–	Tr
Magnésio	12 mg	13 mg
Ferro	1,9 mg	1,6 mg
Zinco	1,3 mg	1,1 mg
Cobre	0,08 mg	0,06 mg
Iodo	53 µg	–
Cloro	160 mg	–
Enxofre	180 mg	–
Selênio	11 µg	–
Retinol	–	79 µg
Vitamina A	190 µg	–
Vitamina D	1,8 µg	–
Vitamina E	1,11 mg	–
Vitamina C	Nada	–
Tiamina (B ₁)	0,09 mg	0,07 mg
Riboflavina (B ₂)	0,47 mg	0,58 mg
Niacina	0,1 mg	0,75 mg
Vitamina B ₆	0,12 mg	–
Folato	50 µg	–
Vitamina B ₁₂	2,5 µg	–
Biotina	20 µg	–
Ácido pantotênico	1,77 µg	–

A – Adaptado: Royal Society of Chemistry, Food Standards Agency (2002)

B – Tabela brasileira de composição de alimentos – Nepa/Unicamp (2006)

Tr – Traços

Quadro 2 – Análise nutricional do ovo sem a casca (quantia por 100 g/ovo)

Rota metabólica do colesterol

O colesterol é o precursor dos hormônios esteroides, dos ácidos biliares e da vitamina D, constituinte também das membranas celulares e

atuante na fluidez destas e na ativação de enzimas (Sposito *et al.*, 2007). Uma dieta rica em colesterol e em gorduras, principalmente as saturadas, conduz a um nível alto de colesterol na circulação sanguínea (Campbell, 2000).

O adulto ingere cerca de 60 a 150 g de lipídeos diariamente, dos quais 90% são constituídos de triacilgliceróis (TAGs) e o restante consiste principalmente de colesterol, ésteres de colesterol (ECs), fosfolipídeos (FLs) e ácidos graxos não-esterificados (livres). A digestão dos lipídeos da dieta começa no estômago e continua no intestino delgado, onde são emulsificados pela ação peristáltica e pelos sais biliares, os quais servem como detergentes. Essa degradação enzimática dos lipídeos resulta em: 2-monoacilglicerol, colesterol não-esterificado e ácidos graxos livres (mais alguns fragmentos resultantes da digestão dos FLs). Tais compostos, mais as vitaminas lipossolúveis, formam as micelas mistas, que facilitam a absorção dos lipídeos da dieta pelas células da mucosa intestinal (enterócitos), as quais sintetizam novamente TAGs, ECs e FLs e também proteínas (apoproteína B48). Todos esses compostos são associados com as vitaminas lipossolúveis, formando os quilomicra, que são liberados para a linfa, a qual os transporta até o sangue, e logo em seguida os lipídeos da dieta são distribuídos para os tecidos periféricos (figura 1).

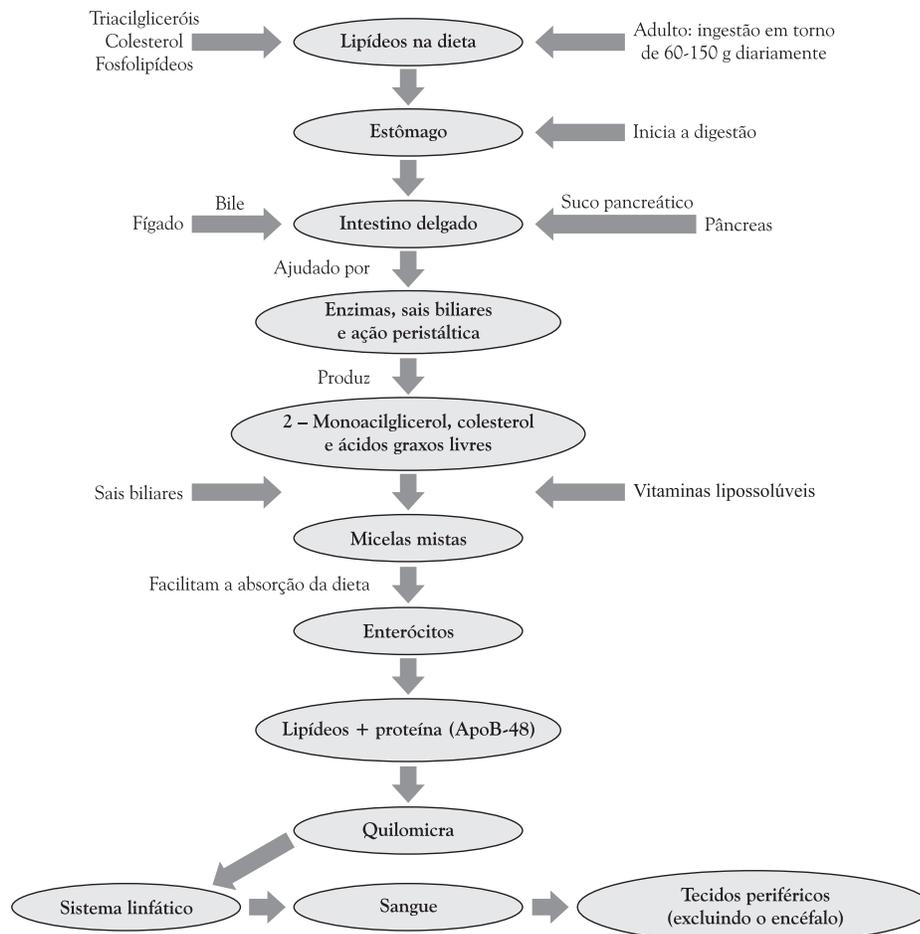


Figura 1 – Adaptado de Champe *et al.* (2006)

Doença cardiovascular

As doenças cardiovasculares (DCVs) constituem a principal razão de morbimortalidade na população brasileira. Não há uma causa única para elas, mas sim vários fatores de risco que

umentam a probabilidade de sua ocorrência. Entre as DCVs, o acidente vascular encefálico (AVE) e o infarto agudo do miocárdio (IAM) são as mais prevalentes (Brasil, 2002).

Nas últimas três décadas, houve um declínio razoável da mortalidade por causas cardiovasculares

em países desenvolvidos, enquanto elevações importantes têm ocorrido em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), esse aumento tende a persistir, agravando ainda mais o quadro de morbidade e mortalidade nesses países (Sposito *et al.*, 2007). O estudo de Framingham investigou o efeito no indivíduo dos fatores ambientais no desenvolvimento de DAC desde 1949 (Dawber *et al.*, 1951). Os principais fatores de risco estudados extensivamente em Framingham são o fumo, a hipertensão arterial, as dislipidemias, o diabetes melito, a obesidade e a inatividade física (Grundy *et al.*, 1998).

Kuller *et al.* (2006) observaram, em um estudo de 10 anos, a incidência de doenças coronarianas em idosos. Em média, 61% das pessoas com doença cardiovascular inicial analisadas tinham como base doença subclínica. A incidência das DACs aumentou naqueles que apresentavam fatores de risco, incluindo níveis altos de lipoproteínas, pressão sanguínea elevada, histórico de fumo e presença de diabetes melito. A doença subclínica era prevalente em idosos e fator independente para risco de DACs.

Uma revisão realizada em 2000 que considerou as mudanças ocorridas nas diretrizes quanto à nutrição na American Heart Association relatou a gordura saturada como a principal determinante para os níveis elevados de colesterol e de lipoproteína de baixa densidade (LDL), ao passo que a dieta rica em colesterol e os alimentos relativamente baixos em ácido graxo saturado (como, por exemplo, gema de ovo) têm pouco efeito nos níveis de LDL-colesterol (LDL-c) (Krauss *et al.*, 2000). Estudos epidemiológicos feitos durante 30 anos mostraram que o colesterol dietético pode elevar o LDL-c sérico, sendo altamente variável entre indivíduos, mas não teve impacto clínico significativo no risco de DCV (Lee & Griffin, 2006).

■ Relação entre o consumo de ovo e doenças cardiovasculares

Dawber *et al.* (1982) fizeram uma revisão do estudo de Framingham, em que foi analisado o consumo médio de 5 ovos por semana em 912 indivíduos. A pesquisa demonstrou a não-associação entre ingestão de ovos e incidência de DACs, infarto do miocárdio (IM), angina *pectoris* e mortes por outras causas. Kritchevsky e

Kritchevsky (2000), em suas pesquisas originadas do estudo clássico de Framingham, observaram a relação entre o consumo de ovos e as DACs e não foi encontrada associação entre a ingestão de 1 ovo por dia e tais doenças em homens e mulheres não-diabéticos. Outro trabalho avaliou o efeito da ingestão de 3-14 ovos por semana sobre marcadores de risco bioquímicos para DACs em 70 homens jovens saudáveis, que seguiram uma dieta rica em gordura. Na primeira fase do estudo, todos os indivíduos comeram 3 ovos/semana por 2 meses; na fase experimental, o grupo de referência continuou ingerindo 3 ovos/semana, e dois grupos experimentais comeram 7 a 14 ovos/semana, durante 5 meses. Para os autores, o consumo limitado de ovos na dieta americana, sem nenhuma mudança nos fatores dietéticos conhecidos por influenciar os níveis de lipídios plasmáticos e lipoproteína, não afetará nenhum marcador de risco bioquímico de DACs (Vorster *et al.*, 1992).

Entre 1994 e 1996, dez estudos experimentais foram realizados com conduta similar à do trabalho de Framingham. Eles pesquisaram os efeitos do colesterol dietético no lipídio sanguíneo e lipoproteínas, indicando que a adição de 1 ou 2 ovos por dia para reduzir a gordura dietética não tem efeito significativo sobre os níveis de colesterol sanguíneo (McNamara, 1997).

Uma pesquisa realizada em 1994 verificou os efeitos de uma dieta contendo 30% de gordura com a adição de: nenhum ovo, em que o colesterol correspondeu a 128 mg/dia; 1 ovo (283 mg/dia de colesterol); 2 ovos (468 mg/dia de colesterol); ou 4 ovos (858 mg/dia de colesterol), administrados por 8 semanas. Os níveis médios de colesterol sanguíneo foram 155, 161, 162 e 166 mg/dL, respectivamente, para o consumo de: nenhum, 1, 2 ou 4 ovos por dia. O colesterol sanguíneo total aumentou 1,5 mg/dL a cada 100 mg de colesterol dietético adicionado. O colesterol dietético não alterou o perfil das lipoproteínas pós-prandiais. Isso demonstrou que a adição de 2 ovos/dia, em dietas pobres em gordura, tem pouco ou nenhum efeito nos níveis de colesterol sanguíneo em homens adultos saudáveis (Ginsberg *et al.*, 1994).

Outro estudo realizado no mesmo ano examinou os efeitos do consumo de 2 ovos cozidos adicionados à dieta habitual nas concentrações séricas de HDL-c de indivíduos saudáveis (12 homens e 12 mulheres, idade entre 23 e 52 anos), durante 6 semanas. Os níveis séricos de HDL-c

aumentaram 10%, e o de colesterol total, 4%, mas a razão colesterol total e HDL-c (CT/HDL-c) não alterou significativamente, assim como os níveis de TAGs e LDL-c. Esse trabalho concluiu que o consumo moderado de ovos não deve ser restrito em indivíduos saudáveis (Schnohr *et al.*, 1994). Uma análise estatística de 224 estudos dietéticos feita nos últimos 24 anos relacionando níveis de colesterol em mais de oito mil pessoas demonstrou que não são os alimentos ricos em colesterol, como os ovos, os responsáveis pelo aumento do colesterol sanguíneo, mas sim o excesso do consumo de gordura saturada e de gordura vegetal hidrogenada (Howell *et al.*, 1997).

Um trabalho apresentado em 1999, realizado na Escola de Saúde Pública de Harvard (EUA), examinou a associação entre consumo de ovo, risco de DACs e cardiopatia isquêmica, com 117 mil indivíduos profissionais da saúde. As descobertas sugeriram que a ingestão de 1 ovo por dia não apresenta risco para DACs ou cardiopatia isquêmica em homens e mulheres saudáveis não-diabéticos e concluíram também que os indivíduos variam amplamente em suas respostas ao colesterol dietético (Hu *et al.*, 1999). Uma meta-análise com 17 ensaios mostrou que a adição de 100 mg de colesterol dietético aumentou a CT/HDL-c, e os autores concluíram que a recomendação para limitar o consumo de ovos e outros alimentos ricos em colesterol não tem impacto significativo na prevenção de DACs (Weggemans *et al.*, 2001).

Um estudo pesquisou o colesterol alimentar proveniente de ovos e a elevação do HDL-c do plasma em 28 indivíduos do sexo masculino com excesso de peso e obesidade, com idade entre 40 e 70 anos, que consumiam uma dieta restrita em carboidratos (CHO). Os resultados indicaram que incluir ovos em uma dieta restrita em CHO aumenta o HDL-c, resultando também na diminuição dos fatores de risco associados com a Síndrome Metabólica (SM) (Mutungi *et al.*, 2008).

Vander Wal *et al.* (2005) analisaram indivíduos com sobrepeso e obesidade para verificar o efeito em curto prazo do consumo de ovos no café da manhã quanto à saciedade em relação ao café da manhã com carboidrato de igual caloria. Esses autores constataram que o ovo induziu a maior saciedade e diminuiu a ingestão de alimento em curto prazo, gerando perda de peso no grupo investigado.

Uma pesquisa epidemiológica foi feita com 5.186 mulheres e 4.077 homens com 30 anos de

idade ou mais durante 14 anos para avaliar a relação do consumo de ovo e colesterol sérico e as causas específicas de mortalidade. Os indivíduos foram divididos em cinco grupos de acordo com o consumo de unidades de ovos (≥ 2 /dia, 1/dia, $\frac{1}{2}$ /dia, 1-2/semana e raramente). Nas mulheres, todas as causas de mortalidade no grupo de 1-2 ovos/semana foram pouco significativas se comparadas às dos outros grupos, enquanto nos homens não foi verificada relação semelhante. O trabalho apontou que o consumo limitado de ovo pode ter algum benefício na saúde, pelo menos em mulheres em áreas geográficas cujo consumo de ovo faz diferença na ingestão de colesterol total dietético. Em homens, outras fontes além de ovos podem contribuir para a ingestão total de colesterol (Nakamura *et al.*, 2004).

Em 2006, Nakamura *et al.* examinaram a associação entre o consumo de ovos e a concentração total de colesterol com o risco de DCVs, num total de 90.735 indivíduos com idade entre 40-59 anos. Constataram que o consumo de ovos quase diário não foi relacionado ao aumento da incidência de DCVs; no entanto indivíduos hipercolesterolêmicos não ingeriam ovos com frequência, provavelmente por evitarem esse alimento, pois permanece ainda o mito de que o consumo de ovo está vinculado à elevação dos níveis de colesterol sanguíneo.

Um estudo controle com desvio randomizado investigou os efeitos da ingestão de ovo na função endotelial e a relação com o índice de risco cardiovascular. Participaram 49 adultos saudáveis, com média de idade de 56 anos, e receberam a orientação de comer 2 ovos ou aveia diariamente por 6 semanas. Os resultados demonstraram que a ingestão de 2 ovos diários não teve efeito adverso na função endotelial e na elevação dos níveis de colesterol em adultos saudáveis (Katz *et al.*, 2005).

Uma análise do Primeiro Exame de Inspeção Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES-I) e subsequentes séries de estudo de acompanhamento (NHEFS) determinaram a relação do consumo de ovo com o risco de DCVs, incluindo 30.000 indivíduos entre 71 e 74 anos, e não foi encontrada relação do risco por derrame (hemorrágico ou isquêmico), IAM ou causa de mortalidade total nos indivíduos que consumiram 6 ovos ou mais por semana, quando comparado a menos de 1 ovo por semana (Qureshi *et al.*, 2007).

Em um estudo de corte com 21.327 participantes do I Estudo de Saúde Médica, foi avaliada a

associação entre o consumo de ovos e o risco de DCV e mortalidade. Constatou-se que a ingestão não frequente de ovos não influenciou no risco de DCV em homens, porém o consumo foi relacionado positivamente à mortalidade, principalmente em indivíduos diabéticos (Djoussé & Gaziano, 2008).

Uma pesquisa randomizada investigou o efeito do consumo de 1 ovo por dia durante 5 semanas nas concentrações séricas de luteína e zeaxantina, lipídios e colesterol em indivíduos acima de 60 anos de idade. As concentrações séricas de CT, LDL-c, HDL-c e TAGs não foram afetadas. Os resultados indicaram que, em idosos, tal consumo aumenta significativamente as concentrações séricas de luteína e zeaxantina sem elevar os lipídios séricos e as concentrações de colesterol (Goodrow *et al.*, 2006). Esses carotenoides presentes no ovo são antioxidantes que contribuem na redução do colesterol oxidado.

■ Conclusão

Até pouco tempo, as propriedades nutricionais do ovo estavam voltadas para seu elevado teor de proteína e alta concentração de colesterol, e este, por sua vez, era associado às DCVs. O ovo é um alimento de alto valor biológico, com vários nutrientes importantes para a saúde humana, entre eles carotenoide luteína, zeaxantina e mais de 14 vitaminas e minerais. A recomendação de 300 mg/dia de colesterol foi indicada para prevenir níveis altos de colesterol sérico e doença coronariana.

No decorrer deste meio século, foram feitos vários estudos epidemiológicos que tentaram elucidar a relação entre o consumo de ovos e as doenças cardiovasculares. Um dos primeiros foi o Estudo de Framingham, em 1949; nas décadas seguintes, muitas outras pesquisas foram efetuadas sobre os benefícios ou malefícios do ovo à saúde cardiovascular. Esses trabalhos demonstraram que: 1 ovo por dia não apresenta risco para doenças cardiovasculares em homens e mulheres saudáveis não-diabéticos; indivíduos variam muito em sua resposta quanto ao colesterol dietético; aumentou a razão colesterol total/lipoproteína de alta densidade (HDL) e concentrações de HDL-c; foi atribuído a um fator de proteção o aumento da lipoproteína de alta densidade. Entretanto mais estudos sobre o assunto são necessários para compreender os mecanismos fisiológicos dos nutrientes presentes nesse alimento de fácil acesso.

■ Referências

- Anton M, Nau F, Nys Y (2006). Bioactive egg components and their potential uses. *World Poult. Sci. J.* 62:429-437.
- Applegate E (2000). Introduction: nutritional and functional roles of eggs in the diet. *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):495S-498S.
- Brasil (2002). Ministério da Saúde. *Manual de hipertensão arterial e diabetes mellitus*. Brasília, 102 pp.
- Campbell MK (2000). *Bioquímica*. 3. ed. Ed. Artmed, Porto Alegre, RS, 752 pp.
- Champe PC, Harvey RA, Ferrier DR (2006). *Bioquímica ilustrada*. Porto Alegre, Ed. Artmed, 3. ed., 533 pp.
- Dawber TR, Meadors GF, Moore Jr. FE (1951). Epidemiological approaches to heart disease: the Framingham Study. *Am. J. Pub. Health.* 41:279-286.
- Dawber TR, Nickerson RJ, Brand FN, Pool J (1982). Eggs, serum cholesterol, and coronary heart disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 36:617-625.
- Djoussé L, Gaziano JM (2008). Egg consumption in relation to cardiovascular disease and mortality: the Physicians' Health Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 87(4):964-969.
- Ginsberg HN, Karmally W, Siddiqui M, Holleran S, Tall AR, Rumsey SC, Deckelbaum RJ, Blamer WS, Ramakrishnan R (1994). A dose-response study of the effects of dietary cholesterol on fasting and postprandial lipid and lipoprotein metabolism in healthy young men. *Arterioscler Thromb.* 14(4):576-586.
- Goodrow EF, Wilson TA, Houde SC, Vishwanathan R, Scollin PA, Handelman G, Nicolosi RJ (2006). Consumption of one egg per day increases serum lutein and zeaxanthin concentrations in older adults without altering serum lipid and lipoprotein cholesterol concentrations. *J. Nutr.* 136:2519-2524.
- Grundey SM, Balady GJ, Criqui MH, Fletcher G, Greenland P, Hiratzka LF, Houston-Miller N, Kris-Etherton P, Krumholz HM, LaRosa J, Ockene IS,

- Pearson TA, Reed J, Washington R, Smith Jr. SC (1998). Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham – a statement for healthcare professionals from the AHA task force on risk reduction. *Circulation* 97:1876-1887.
- Handelman GJ, Nightingale ZD, Lichtenstein AH, Schaefer EJ, Blumberg JB (1999). Lutein and zeaxanthin concentrations in plasma after dietary supplementation with egg yolk. *Am. J. Clin. Nutr.* 70:247-251.
- Herron KL, Fernandez ML (2004). Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate? *J. Nutr.* 134:187-190.
- Howell WH, McNamara DJ, Tosca MA, Smith BT, Gaines JA (1997). Plasma lipid and lipoprotein responses to dietary fat and cholesterol: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 65:1747-1764.
- Hu FB, Stampfer MJ, Rimm EB, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA, Rosner BA, Spiegelman D, Speizer FE, Sacks FM, Hennekens CH, Willett WC (1999). A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *JAMA* 281(15):1387-1394.
- Jiang Y, Noh SK, Koo SI (2001). Egg phosphatidylcholine decreases the lymphatic absorption of cholesterol in rats. *J. Nutr.* 131:2358-2363.
- Katz DL, Evans MA, Nawaz H, Njike VY, Chan W, Comerford BP, Hoxley ML (2005). Egg consumption and endothelial function: a randomized controlled crossover trial. *Int. J. Cardiology* 99:65-70.
- Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Erdman Jr. JW, Kris-Etherton P, Goldberg IJ, Kotchen TA, Lichtenstein AH, Mitch WE, Mullis R, Robinson K, Wylie-Rosett J, Jeor SS, Suttie J, Tribble DL, Bazzarre TL (2000). AHA dietary guidelines: revision 2000 – a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Stroke* 31:2751-2766.
- Kritchevsky SB, Kritchevsky D (2000). Egg consumption and coronary heart disease: an epidemiologic overview. *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):549S-555S.
- Kuller LH, Arnold AM, Psaty BM, Robbins JA, O'Leary DH, Tracy RP, Burke GL, Manolio TA, Chaves PHM (2006). 10-year follow-up of subclinical cardiovascular disease and risk of coronary heart disease in the cardiovascular health study. *Arch. Intern. Med.* 166:71-78.
- Lee A, Griffin B (2006). Dietary cholesterol, eggs and coronary heart disease risk in perspective. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 31(1):21-27(7).
- McNamara DJ (1997). Cholesterol intake and plasma cholesterol: an update. *J. Am. Coll. Nutr.* 16:530-534.
- McNamara DJ (2000). The impact of egg limitations on coronary heart disease risk: do the numbers add up? *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):540S-548S.
- Mutungi G, Ratliff J, Puglisi M, Torres-Gonzalez M, Vaishnav U, Leite JO, Quann E, Volek JS, Fernandez ML (2008). Dietary cholesterol from eggs increases plasma HDL cholesterol in overweight men consuming a carbohydrate-restricted diet. *J. Nutr.* 138(2):272-276.
- Nakamura Y, Iso H, Kita Y, Ueshima H, Okada K, Konishi M, Inoue M, Tsugane S (2006). Egg consumption, serum total cholesterol concentrations and coronary heart disease incidence: Japan Public Health Center-based prospective study. *Br. J. Nutr.* 96:921-928.
- Nakamura Y, Okamura T, Tamaki S, Kadowaki T, Hayakawa T, Kita Y, Okayama A, Ueshima H (2004). Egg consumption, serum cholesterol, and cause-specific and all-cause mortality: the National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease and its trends in the aged, 1980 (NIPPON DATA80). *Am. J. Clin. Nutr.* 80:58-63.
- Nepa / Unicamp (2006). *Tabela brasileira de composição de alimentos – T113 versão II*. 2. ed. Campinas, SP, 113 pp.
- Paschoal V, Naves A, Fonseca ABBL, Carvalho G (2007). *Nutrição clínica funcional: dos princípios à prática clínica*. Ed. Valeria Paschoal, São Paulo, SP, pp. 266-267.

- Patterson KY, Bhagwat SA, Williams JR, Howe JC, Holden JM (2008). *USDA Database for the Choline Content of Common Foods*. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Choline/Choln02.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2008.
- Qureshi AI, Suri MFK, Ahmed S, Nasar A, Divani AA, Kirmani JF (2007). Regular egg consumption does not increase the risk of stroke and cardiovascular diseases. *Med. Sci. Monit.* 13(1): CR1-8.
- Royal Society of Chemistry / Food Standards Agency (2002). *The composition of foods*. 6. ed. Disponível em: <http://www.nutritionandeggs.co.uk/eggs_nutrition/nutrition1.html>. Acesso em: 16 jun. 2008.
- Schnohr P, Thomsen O, Hansen PR, Boberg-Ans G, Lawaetz H, Weeke T (1994). Egg consumption and high-density-lipoprotein cholesterol. *J. Intern. Med.* 235(3):249-251.
- Song WO, Kerver JM (2000). Nutritional contribution of eggs to American diets. *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):556S-562S.
- Souci SW, Fachmann W, Kraut H (1990). *Food composition and nutrition tables*. 4. ed. WBG Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1028 pp.
- Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC (2007). IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 88(1):2-19.
- Vander Wal JS, Marth JM, Khosla P, Jen KLC, Dhurandhar NV (2005). Short-term effect of eggs on satiety in overweight and obese subjects. *J. Am. Coll. Nutr.* 24(6):510-515.
- Vorster HH, Benadé AJS, Barnard HC, Locke MM, Silvis N, Venter CS, Smuts CM, Engelbrecht GP, Marais MP (1992). Egg intake does not change plasma lipoprotein and coagulation profiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 55:400-410.
- Vorster HH, Beynen AC, Berger GM, Venter CS (1995). Dietary cholesterol – the role of eggs in the prudent diet. *S. Afr. Med. J.* 85(4):253-256.
- Weggemans RM, Zock PL, Katan MB (2001). Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 73:885-891.
- Zeisel SH (2000). Choline: needed for normal development of memory. *J. Am. Coll. Nutr.* 19(5):528S-531S.