



**INGESTÃO ALIMENTAR DE COLINA**  
**INGESTION DIETARY CHOLINE**  
**INGESTIÓN DIETÉTICA DE COLINA**

**CUNHA, TIAGO ANDRÉ<sup>1</sup>**  
**CAETANO, ROBERTA<sup>2</sup>**

**RESUMO**

A colina é uma amina quaternária encontrada nos alimentos de origem animal e vegetal, e exerce funções vitais para os seres humanos, como a síntese de mensageiros intracelulares, síntese de proteínas, é usada como doadora de grupos metílicos, e desempenha papel fundamental na síntese de ácidos nucleicos. Além disso, a colina também é precursora de componentes das membranas celulares, e do neurotransmissor acetilcolina. Estudos mostram que a deficiência de colina danifica a metilação do DNA, possivelmente aumenta a aterogênese e é um dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. Além disso, a deficiência de colina leva a danos fisiológicos e psicológicos ao cérebro. Já no fígado, a redução prolongada na ingestão de colina promove esteatose e desenvolvimento de tumores. Devido à importância deste nutriente para os seres humanos, o objetivo deste estudo foi verificar, na literatura, a ingestão de colina em populações. Em geral, os estudos tem apresentado insuficiente ingestão de colina, demonstrando que a população mundial está em risco nutricional para o nutriente avaliado.

**DESCRITORES:** Colina, populações, ingestão alimentar.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição Faculdade Estácio de Sá, São José, SC, Brasil. E-mail: [tiagonutricao2009@hotmail.com](mailto:tiagonutricao2009@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora docente do Curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Sá, São José, SC, Brasil

## **ABSTRACT**

Choline is a found quaternary amine in foods of animal and vegetal origin, and performs vital functions for the human beings, such as the synthesis of intracellular messengers, protein synthesis, used as giver of methyl groups, and plays a key role in the synthesis of nucleic acids. Furthermore, the choline is also the precursor of components of cell membranes, and the acetylcholine neurotransmitter. Studies show that choline deficiency damages DNA methylation, possibly increased atherogenesis and is a risk factor for cardiovascular disease. Moreover, choline deficiency leads to physiological and psychological damage to the brain. In the liver, prolonged reduction in choline ingestion, promotes steatosis and development of tumors. Due to the importance of this nutrient for humans, the objective of this study was to investigate the literature of choline intake in populations. In general, studies have shown insufficient choline ingestion, demonstrating that the world population is at nutritional risk for the nutrient assessed.

**DESCRIPTORS:** Choline, population, food intake.

## **RESUMEN**

La colina es una amina cuaternaria que se encuentra en alimentos de origen animal y vegetal, y realiza las funciones vitales para los seres humanos, tales como la síntesis de mensajeros intracelulares, la síntesis de proteínas, se utiliza como donante de grupos metilo, y tiene un papel fundamental en la síntesis de ácidos nucleicos. Además, la colina es también el precursor de los componentes de las membranas celulares y del neurotransmisor acetilcolina. Los estudios demuestran que la deficiencia de colina afecta la metilación del ADN, y un posible aumento de la aterogénesis y es un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares. Por otra parte, la deficiencia de colina conduce a un daño fisiológico y psicológico en el cerebro. En el hígado, la reducción prolongada en la ingesta de colina grasos promueve el desarrollo de tumores. Debido a la importancia de este nutriente para los humanos, el objetivo del presente estudio fue investigar en la literatura, la ingesta de colina en la población. En general, los estudios han demostrado que la ingesta insuficiente de la colina, lo que demuestra que la población mundial está en riesgo nutricional valorado por el nutriente.

**DESCRIPTORES:** Colina, población, la ingesta alimenaria.

## **INTRODUÇÃO**

A colina é um componente encontrado em uma variedade de alimentos de origem animal e vegetal, como fígado, ovos, carnes, peixes, camarão, soja, farelo de aveia, couve de bruxelas, brócolis, e couve-flor<sup>1</sup>. Ela é encontrada em alimentos predominantemente na forma de fosfatidilcolina, a qual se conhece por lecitina, mas também é encontrada sob outras formas<sup>2</sup>, como colina livre, glicerofosfocolina e fosfocolina, que são hidrossolúveis, e como lecitina e esfingomielina, que são componentes lipossolúveis<sup>3</sup>. Esta amina quaternária é um composto químico formado por três grupos metílicos covalentemente ligados ao átomo de nitrogênio de etanolamina<sup>4</sup>, que pode ser sintetizada endogenamente no fígado através de uma reação enzimática. Porém, seres humanos que seguem uma dieta deficiente de colina podem desenvolver sinais clínicos de deficiência<sup>5</sup>.

Oficialmente a colina foi reconhecida pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos da América como um nutriente essencial para os seres humanos em 1998. Ela é utilizada para a síntese de mensageiros intracelulares, está relacionada com a síntese de proteínas, é um importante doador de grupos metílicos no ciclo da homocisteína, e desempenha papel fundamental na síntese de ácidos nucleicos<sup>6</sup>.

A colina também é um precursor de principais componentes das membranas celulares, os fosfolípidos conhecidos como fosfatidilcolina e esfingomielina, e também é precursora do neurotransmissor acetilcolina que é essencial no desenvolvimento do cérebro e da função normal da memória<sup>7,8</sup>.

Os neurônios dos mamíferos podem sintetizar colina, e suas concentrações no cérebro são geralmente maiores que as plasmáticas, mas o cérebro depende das concentrações plasmáticas devido às características cinéticas do sistema que transporta colina do sangue para o cérebro.

A liberação de acetilcolina, quando os neurônios colinérgicos são ativados, pode ser melhorada por meio de tratamentos que aumentam as concentrações de colina no plasma, como o consumo de alimentos fontes deste nutriente<sup>9</sup>.

A habitual ingestão desse micronutriente e seus efeitos na saúde da população não estão bem estabelecidos, no entanto, estudos mostram que a deficiência de colina danifica a metilação do DNA e possivelmente aumenta a aterogênese<sup>10</sup>. Independentemente da ingestão de ácido fólico, o consumo de colina está inversamente associado aos níveis plasmáticos de homocisteína, portanto a deficiência de colina na alimentação é um dos fatores de risco para doenças cardiovasculares<sup>11</sup>. Além disso, sabe-se que a deficiência nutricional de colina pode levar a danos fisiológicos e psicológicos ao cérebro<sup>12,13</sup> e que a redução prolongada na

ingestão de colina promove esteatose hepática e/ou desenvolvimento de tumores no fígado<sup>14,15</sup>.

Observando a importância deste nutriente para a manutenção das funções normais do corpo, a proposta para este estudo foi verificar, na literatura, qual a ingestão média de colina em populações.

## **MÉTODOS**

Nesta revisão, buscaram-se artigos indexados nas bases eletrônicas da Nacional Library of Medicine (Medline, USA), Google acadêmico, e Lilacs, sendo publicados em língua inglesa. Os descritores utilizados foram: “choline intake”, “choline”, “prevalence of deficiency choline”, e “índices of choline” sendo utilizados dentre os diversos artigos localizados, os que continham dados sobre a ingestão de colina por qualquer população do mundo, e que foram publicados entre os anos de 1980 a 2012, resultando em um total de 10 artigos analisados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Poucos estudos avaliaram a ingestão de colina em seres humanos devido à falta de banco de dados para esse nutriente. Este banco de dados foi criado em 2004 e está agora disponível para uso em estudos epidemiológicos<sup>3,17</sup>.

Os 10 artigos analisados permitiram verificar qual o método mais utilizado para medir a ingestão de colina. Embora alguns estudos tenham questionado que os valores da ingestão de colina através deste método estavam sendo subfaturados, o QFA (Questionário de Frequência Alimentar) foi utilizado em 9 artigos sendo apenas 1, medido através de recordatório de 24 horas.

O Conselho de Alimentação e Nutrição do Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos EUA estipulou que a ingestão adequada de colina por dia é de 550 mg para homens adultos, 425 mg para mulheres não grávidas, 450 mg para mulheres grávidas<sup>18</sup>, e 550 mg para mulheres que amamentam<sup>19</sup>.

Um estudo de coorte realizado com 1477 enfermeiras Americanas, relatou através de um QFA que a ingestão média de colina era de 323 mg / dia, o que sugere que a maioria das mulheres dentro desta população não estavam cumprindo com a ingestão adequada<sup>3</sup>. O consumo médio de colina da população deste estudo é consistente com os de outras coortes,

como na Holanda, onde a média de ingestão de colina em 16.165 mulheres obtido através de QFA foi de 300 mg / dia<sup>19</sup>, e nos Estados Unidos, onde a média de ingestão foi 313 mg / dia. Neste último estudo dos EUA, a amostra utilizada para realização do estudo foram 1960 pessoas (920 homens e 1040 mulheres), os valores médios de ingestão de colina através de QFA foram 314 mg / dia para mulheres e 312 mg / dia para os homens<sup>20</sup>. Estes valores também se assemelharam aos encontrados no estudo de Detopoulou et al (2008), na província do Ática (Grécia), onde a média de ingestão diária de colina por 3042 homens (n = 1514) e mulheres (n = 1528) com o auxílio do QFA foi de 291 mg para homens, e 285 mg para mulheres<sup>21</sup>.

Valores um pouco mais altos na média da ingestão de colina foram encontrados no estudo de Cho et al (2007), realizado com 39.246 mulheres norte-americanas e mostrou média de 331 mg / dia para a ingestão de colina. Ainda assim, valores bem abaixo dos recomendados pelo Conselho de Alimentação e Nutrição do Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos EUA<sup>22</sup>.

No estudo de coorte bi-racial ARIC, com 15.792 homens e mulheres de quatro comunidades dos Estados Unidos, a média calculada através de um QFA na população foi de 304 mg de colina por dia. Entre os homens brancos (5.419) a média foi de 325 mg / dia, a das mulheres brancas (6.043) foi 288 mg / dia, entre os homens afro-americanos (1.618), a média foi de 320 mg / dia, e entre as mulheres afro-americanas (2.626) a média da ingestão diária de colina foi de 287 mg. A maioria dos participantes estava com a ingestão de colina abaixo da recomendada: 93% dos homens brancos, 88% das mulheres brancas, 92% dos homens afro-americanos, e 87% das mulheres afro-americanas<sup>11</sup>, valores percentuais muito próximos ao estudo de Gossel-Willians & Benjamin (2006) com 62 Americanos e demonstrou através de recordatório de 24 horas que das 29 mulheres participantes do estudo, 86,2% relatou ter ingerido menos que a quantidade adequada de colina, e entre os homens (n = 33), 90,9% informaram quantidades menores que a adequada<sup>17</sup>.

Em mulheres pós-menopausa foi realizado o estudo intitulado NHS (the Nurses' Health Study), estudo de Saúde das enfermeiras, que aplicou um QFA em 74.584 mulheres e verificou que a ingestão de colina se reduziu ao longo do tempo. Os valores médios para a ingestão de colina foram 338 mg / dia em uma avaliação no ano de 1984, e 298 mg / dia em 2002<sup>23</sup>.

Os piores índices de ingestão média diária de colina foram encontrados no estudo de Gossel-Willians et al (2005), realizado na clínica pré-natal do Hospital Universitário de West Indies (UHWI) na Jamaica, mostrou através de um QFA que a média da ingestão diária em 16

mulheres de 10-15 semanas de gestação foi de 278,5 mg. Época esta, em que a demanda de colina é maior (450 mg / dia) devido ao transporte de colina da mãe para o feto<sup>24</sup>.

Os estudos comparativos relatando a ingestão de colina pelas populações estão representados na tabela abaixo.

ESTUDOS COMPARATIVOS SOBRE A INGESTÃO DE COLINA NAS DIFERENTES POPULAÇÕES DO MUNDO

Estudos	Participantes	Local	Método	Resultados	
Dougherty et al. [2007]	1.477 mulheres enfermeiras	EUA	QFA	Média da população - 323 mg / dia	
Dalmeijer et al. [2007]	16.165 mulheres	Holanda	QFA	Média da população - 300 mg / dia	
Cho et al. [2006]	1.960 homens e mulheres 920 homens 1.040 mulheres	EUA	QFA	Média da população - 313 mg / dia Média dos homens - 312 mg / dia Média das mulheres - 314 mg / dia	
Detopoulou et al. [2008]	3.042 homens e mulheres 1.514 homens 1.528 mulheres	Grécia	QFA	Média da população - 288 mg / dia Média dos homens - 291 mg / dia Média das mulheres - 285 mg / dia	
Cho et al. [2007]	39.246 mulheres	EUA	QFA	Média da população - 331 mg / dia	
Bidulesco et al. [2009]	15.792 homens e mulheres bi-racial 5.419 homens brancos 1.618 homens negros 6.043 mulheres brancas 2.626 mulheres negras	EUA	QFA	Média da população - 304 mg / dia Méd. homens brancos - 325 mg/dia Méd. homens negros - 320 mg / dia Méd mulheres brancas-288 mg/dia Méd mulheres negras - 287 mg/dia	93% com ingestão deficiente 92% com ingestão deficiente 88% com ingestão deficiente 87% com ingestão deficiente
Gossel-Williams & Benjamin [2006]	62 Americanos 33 homens 29 mulheres	EUA	R 24 horas	88% da população estudada teve ingestão deficiente 91% dos homens teve ingestão deficiente 86% das mulheres teve ingestão deficiente	
Cho et al. [2010]	74.584 mulheres pós-menopausa	EUA	QFA	Média de ingestão no ano 1984 - 338 mg / dia Média de ingestão no ano 2002 - 298 mg / dia	
Gossel-W. et al.	16 gestantes	Jamaica	QFA	Média das mulheres - 278 mg / dia	

De um total de 152.344 indivíduos contabilizados nesta revisão, 62 não tiveram a média da ingestão de colina calculada, no entanto, a média total dos 152.282 restantes foi de 308 mg de colina / dia. Valor abaixo das recomendações tanto para homens como para mulheres. A média de ingestão das 142.725 mulheres foi 304 mg / dia e dos homens (n = 9.557) foi de 312 mg / dia.

Apenas dois estudos possibilitaram verificar qual a porcentagem de indivíduos estava com a média de ingestão de colina abaixo da recomendada, e verificou-se que dos 15.854 participantes dos estudos, em média 90% da população estava com a ingestão de colina abaixo da recomendada.

## CONCLUSÃO

Ao avaliar a ingestão alimentar de colina, todos os estudos apresentaram valores médios de ingestão de colina desfavoráveis por seus participantes quando comparados aos recomendados pelo Conselho de Alimentação e Nutrição do Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos EUA, demonstrando que a população mundial está com altos índices de ingestão insuficiente de colina e risco nutricional para este nutriente.

## REFERÊNCIAS

1. Howe JC, Williams JR, Holden JM. Usda database for the choline content of common foods. [internet]. 2004 [acesso em: 10 fev 2012]. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/data/choline/choline.html>.
2. Craig SA. Betaine in human nutrition. *Am J. Clin. Nutr.* 2004;80:539–49.
3. Stephanie e Chiuve, Giovannucci EL, Hankinson SE, Zeisel SH, Dougherty LW, Willett WC, Rimm EB. The association between betaine and choline intakes and the plasma concentrations of homocysteine in women. *Am J. Clin. Nutr.* 2007;86:1073–81.
4. Zeisel SH & Blusztajn JK. Choline and human nutrition. *Annu. Rev. Nutr.* 1994;14:269-96.
5. Zeisel SH, Costa KA, Franklin PD. Choline, an essential nutrient for humans. *Faseb J.* 1991;5:2093– 8.
6. Blusztajn JK. Choline, a vital amine. *Science.* 1998;281:794-5.
7. Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2007;85(2):614-620.
8. Albright CD, Tsai AY, Friedrich CB, Mar MH, Zeisel SH. Choline availability alters embryonic development of the hippocampus and septum in the rat. *Brain. Res.* 1999;113:13-20.
9. Blusztajn JK, Wurtman RJ. Choline and cholinergic neurons. *Science.* 1983;221:614-20. *Am J. Clin. Nutr.* 2007;85:614-20.
10. James SJ, Yin L. Diet-induced dna damage and altered nucleotide metabolism in lymphocytes from methyl-donor-deficient rats. *Carcinogenesis.* 1989;10:1209-14.
11. Bidulescu A, Iloyd e Chambless, Siega-riz AM, Zeisel SH, Heiss G. Repeatability and measurement error in the assessment of choline and betaine dietary intake: the atherosclerosis risk in communities (aric) study. *Nutrition Journal.* 2009;8(14).

12. Nakamura A, Suzuki Y, Umegaki H, Ikari H, Tajima T, Endo H. Dietary restriction of choline reduces hippocampal acetylcholine release in rats: in vivo microdialysis study. *Brain Res. Bull.* 2001;56:593-7.
13. Ikarashi Y, Takahashi A, Ishimaru H, Maruyama Y. Striatal extracellular choline and acetylcholine in choline-free plasma rats. *Brain Res. Bull.* 1994;34:359-63, 1994.
14. Zeisel SH. Choline: an essential nutrient for humans. *Nutrition.* 2000;16:669-71.
15. Locker J, Reddy TV, Lombardi B. Dna methylation and hepatocarcinogenesis in rats fed a choline-devoid diet. *Carcinogenesis.* 1986;7:1309-12.
16. United States Department of Agriculture. Database for the choline content of common foods. [*internet*]. [acesso em: 10 fev 2012]. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/data/choline/choline.html>
17. Gossel-Williams M & Benjamin J. Choline: are our university students eating enough? *West Indian Medical Journal.* 2006;55(3):197-9.
18. Zeisel SH & Niculescu MD. Perinatal choline influences brain structure and function. *Nutrition Reviews.* 2006;64:197–203.
19. Dalmeijer GW, Olthof MR, Verhoef P, Bots ML; Van Der Schouw YT. Prospective study on dietary intakes of folate, betaine, and choline and cardiovascular disease risk in women. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2008;62(3):386-94.
20. Cho E, Zeisel SH, Jacques P. Dietary choline and betaine assessed by food-frequency questionnaire in relation to plasma total homocysteine concentration in the framingham offspring study. *Amj. Clin. Nutr.* 2006;83:905-11.
21. Detopoulou P, Panagiotakos DB, Antonopoulou S, Pitsavos C, Stefanadi C. Dietary choline and betaine intakes in relation to concentrations of inflammatory markers in healthy adults: the ATTICA study. *Am J. Clin. Nutr.* 2008;87:424–30.
22. Cho E, Willett WC, Colditz GA, Fuchs CS, Kana WU, Chan AT, Zeisel SH, Giovannucci EL. Dietary Choline and Betaine and the Risk of Distal Colorectal Adenoma in Women. *J. Natl. Cancer Inst.* 2007;99:1224-31.
23. Cho E, Holmes MD, Hankinson SE, Willett WC. Choline and betaine intake and risk of breast cancer among post-menopausal women. *Br J Cancer.* 2010;102(3):489-94.
24. Gossell-Williams M, Fletcher H, McFarlane-Anderson N, Jacob A, Patel J, Zeisel SH. Dietary Intake of Choline and Plasma Choline Concentrations in Pregnant Women in Jamaica. *West. Indian Med. J.* 2005;54(6):355–9.