

综述

食品中叶黄素的研究与应用

李雅慧 董诗源 余超 姜雨

(国家食品药品监督管理局保健食品审评中心,北京 100061)

摘要:为给叶黄素的利用提供借鉴,综述了叶黄素的定义、生理功能、安全性评价、安全摄入量、在国内外的批准和使用情况。

关键词:叶黄素;类胡萝卜素;危险性评估;营养保健品

Application of Definition Lutein in Health Foods

LI Ya-hui, DONG Shi-yuan, YU Chao, JIANG Yu

(Center for Health Food Evaluation of State Food and Drug Administration, Beijing 100061, China)

Abstract: To provide reference for production of healthfoods, the definition of lutein, its physiological function, security estimation, extraction technique, safe intake and its confirmation and application at home and abroad were reviewed.

Key word: Xanthophyll; Carotenoids; Risk Assessment; Dietary Supplements

叶黄素是一种属于类胡萝卜素的黄色化学色素,具有增色和营养的双重功效。分为酯化叶黄素和非酯化叶黄素两种形式,酯化叶黄素是叶黄素的一种类型,其主要化学实体是叶黄素二棕榈酸酯。1 g酯化叶黄素在肠道内会水解为0.5 g非酯化的叶黄素。在自然界中叶黄素主要存在于绿叶菜、桔黄色蔬菜、桔黄色水果以及蛋黄中,万寿菊的干花瓣中含有高浓度的叶黄素^[1]。叶黄素和其他类胡萝卜素的一个重要区别是叶黄素并不是维生素A原,人体内自身也不能够合成,完全依赖饮食摄取。

在人体内,叶黄素存在于血浆和眼睛的黄斑区^[2],是人眼中唯一存在的两种胡萝卜素之一,主要作用是抗氧化,其次,作为光保护成分,能够有效地滤除阳光中导致视网膜损伤的蓝光^[3],防止视力退化和失明症。除了对眼睛的健康起重要的作用外,叶黄素是预防心血管疾病、心肌梗塞、肺癌的重要营养素。对过量紫外线的吸收,叶黄素对皮肤还有保护作用。

1 叶黄素的安全性评价

1.1 经口急性毒性实验和对眼及皮肤的刺激性 经口给予叶黄素 3.75 g/kg BW 对大鼠不产生毒性;0.1 g 叶黄素对成年新西兰白兔眼无刺激;叶黄素对皮肤的刺激性在非刺激性到刺激性非常低之间^[4-5]。

1.2 致癌性和遗传毒性 各种长期研究并没有发现叶黄素补充剂具有致癌性。流行病学研究也未发现食用富含叶黄素的膳食会增加患癌症的风险,而

且绝大多数研究都发现食用富含叶黄素的膳食具有防癌作用。动物研究也证明叶黄素具有防癌作用。啮齿动物食用叶黄素的相关研究证明了叶黄素能够减轻化学物质引发的癌症症状^[6-8]。

从万寿菊花中提取的 1 μg 纯的叶黄素对大鼠肝细胞来说不但不具有基因毒性,反而会降低乙基亚硝胺所引发的基因毒性。所有研究都没有发现叶黄素具有致突变性,有几项研究报告指出叶黄素和其他已知诱变剂一起使用时具有明显的抗诱变性和抗基因毒性的活性^[9]。

人类临床研究表明人对长期使用叶黄素酯具有很好的耐受性。期限从84 d到3年的数项临床研究表明 18~60 mg/d的叶黄素酯用量是安全的。18项人体临床研究中有3项报道的唯一副作用为胡萝卜素黄皮病,这种病对健康而言并不具危险性,而且病情具有逆转性^[10]。

2 叶黄素的安全摄入量

根据美国农业部(USDA)1994-1996之间对人体每日食品摄入量进行连续监测提供的数据及USDA的类胡萝卜素基础数据库计算,人体从饮食中摄入的叶黄素酯的平均量大约为12 mg/d,美国叶黄素酯生产厂商Cognis公司根据这些数据给出的叶黄素酯的使用量为90%的人可摄入22 mg/d。Cognis公司估算从食品补充剂中摄入的叶黄素酯的变化范围为0.5~12 mg/d。因此,90%的使用者叶黄素酯的最大摄入量(普通食物和食品补充剂的摄入量的总和)大约为34 mg/d。Cognis公司的公认安全物(GRSA)小组对各种数据和信息进行了评价,

作者简介:李雅慧 女 副主任医师 博士

该小组成员均受过科学培训并且有食品添加剂安全性评价经验,他们对日常饮食中的暴露量、有关叶黄素酯和相关化合物毒性的安全性的公开信息、其他可用的信息和数据进行了评价,在这份评价的基础上,Cognis公司GRSA小组认为叶黄素酯的安全摄入量至少可高达60 mg/d,可接受叶黄素酯的保守摄入量为40 mg/d。美国食品与药品监督管理局、食品安全与营养品应用中心、食品添加剂安全性办公室对Cognis公司的这一结论没有疑问。^[11]

3 叶黄素的批准和使用现状

含有高浓度叶黄素酯的万寿菊油被美国食品与药品监督管理局批准为食物添加剂(21CFR §172.510),可直接用作食物调味剂。万寿菊粉和提取物被批准为用于动物饲料的一种着色剂(21CFR §73.295)。香料和提取物制造商协会(FEMA)已经将万寿菊油(FEMA NO. 3040)列入人用的公认安全物,可当作食品调味剂来使用(Hall and Dser—1965)。类胡萝卜素(叶黄素)和万寿菊提取物已经被JECFA(FAO/WHO食品添加剂联合委员会)批准为一种没有ADI(日允许摄入量)的食品着色剂(JECFA,2001)。此外,ANZFA(澳大利亚新西兰食品管理局)已经批准叶黄素为一种GRAS食品添加剂(ANZFA,2001),NZFAA(新西兰食品保证管理局)已经宣布了公认安全物叶黄素为动物口服营养物的方案(NZFAA,2001)。

目前在国外已经有多种含叶黄素或叶黄素酯的食品补充剂上市。如美国新泽西州麦迪逊市American Home Products生产商生产的多种维生素制剂CentrumTM,所包含的非酯化叶黄素的推荐量为250 µg/d;营养补充品零售商General Nutrition Centers有限公司(GNC)提供的叶黄素酯补充品Natural BrandTM EyegoldTM,所推荐的叶黄素日服用量为12 mg。

在我国,已经有两种含叶黄素的产品获得了国家食品药品监督管理局批准,一种产品申报的保健功能为改善视力,另一产品申报的保健功能是缓解视疲劳。

另外,叶黄素在医药、食品、饲料中都有着广泛的应用前景^[12,13]。

4 结论和建议

4.1 鉴于叶黄素及叶黄素酯在美国、澳大利亚、新西兰等国家的批准使用情况,叶黄素及叶黄素酯可以作为食品原料使用。

4.2 若作为功能食品的原料,叶黄素的功能主要为抗氧化和缓解视疲劳^[14-16]。

4.3 根据Cognis公司的公认安全物(GRSA)小组的结论,每日从所有食物来源中所摄取的叶黄素总量(包括酯化和非酯化叶黄素)不超过40 mg叶黄素酯(或其同类物)。

4.4 我国叶黄素和叶黄素酯尚未有国家质量标准,可参考国外的质量标准。美国质量标准为FDA食品法规(2001版)§73.295“万寿菊粉和提取物”。

参考文献

- [1] SOMMERBURG O, KEUNEN J E, BIRD A C, et al. Fruits and vegetable that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes[J]. Br J Ophthalmol, 1998, 82: 907-910.
- [2] KHACHIK F, SPANGLER C J, SMITH J C, et al. Identification, quantification, and relative concentrations of carotenoids and their metabolites in human milk and serum[J]. Anal Chem, 1997, 69: 1873-1881.
- [3] LANDRUM J T, BONE R A. Lutein, zeaxanthin, and the macular pigment[J]. Arch Biophys, 2001, 385: 28-40.
- [4] HOYER K. 14 Day acute oral toxicity test in rats on lutein diester oleoresin CLP31615 [Z]. Lelsis Laboratory Group St Louis, MV (1998a).
- [5] HOYER K. Primary eye irritation of lutein diester oleoresin in rabbits [Z]. Group St Louis, MV (1998b).
- [6] KHACHIK F, BEECHER G R, SMITH C J J. Lutein, lycopen, and their oxidative metabolites in chemoprevention of cancer [J]. J Cell Biochem, 1995, Supp. 0: 236-246.
- [7] LE MARCHAND L, HARCHAND L, HANKIN J H, et al. Intake of specific carotenoids and lung-cancer risk [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 1993, 2: 183-187.
- [8] GARCIA-GASCA T, FATELL S, VILLA-TREVINO S, et al. Effect of carotenoids against genotoxicity of diethylnitrosamine on rat hepatocytes [J]. Toxicol in Vitro, 1998, 12: 691-698.
- [9] CONZALEZ de MEJIA E, RAMOS-GOMEZ M, LOARCA-PINA G. Antimutagenic activity of natural xanthophylls against aflatoxin B1 in Salmonella typhimurium environ [J]. Mbl Mutagen, 1997b, 30: 346-353.
- [10] BONE R A. Florida international university, letter to cinity schweizer, cognis corporation, summarizing preliminary results from an ongoing NIH-funded human clinical study on xangold^R lutein ester consumption [Z]. 2001.
- [11] 丁家兴. 食用天然色素叶黄素的提取 [J]. 甘肃科技, 2003, 19 (7): 97-98.
- [12] 杨丽飞, 邓宇. 叶黄素提取工艺的初步研究 [J]. 广州食品工业科技, 2004, 20(1): 45-47.
- [13] 孟祥河, 毛忠贵, 潘秋月. 叶黄素的保健功能 [J]. 中国食品添加剂, 2003, (1): 17-20.
- [14] BARNES H T. Formulating beverages for health eyes and skin [J]. Soft Drinks Management International, 2004, 25(6): 27.
- [15] 马钟锦. 含叶黄素的食物对视力有益 [J]. 中国食品, 2000, (19): 15-25.
- [16] 李丛民, 尹海川. 卷烟焦油中自由基清除的研究 [J]. 环境与健康杂志, 2000, 17(3): 158-159.

[收稿日期: 2006-11-23]