

# 天然虾青素软胶囊对人体抗氧化功能试验研究

陈东方, 王海玉, 张聪恪, 李立, 刘翠娥

**摘要:** [目的] 探讨天然虾青素软胶囊对人体的抗氧化作用。[方法] 将 106 例年龄在 45~65 岁之间的健康志愿者按血清丙二醛含量随机分为受试组和对照组, 受试组连续服用受试物 90 d。测定血清中丙二醛 (MDA) 含量及超氧化物歧化酶 (SOD) 和谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-PX) 活性和安全性指标。[结果] 试食后受试组 MDA 含量明显下降, 自身前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 下降率为 3.25%; SOD 活性明显升高, 自身前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 升高率为 4.59%; GSH-PX 活性明显升高, 自身前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 升高率为 5.54%。各项安全性指标试验前后均无明显改变。[结论] 天然虾青素软胶囊对人体具有抗氧化作用。

**关键词:** 天然虾青素; 抗氧化; 人体试食

**STUDY ON THE ANTIOXIDATION EFFECT OF CAPSULE OF NATURAL ASTAXANTHIN ON HUMAN BODY** CHEN Dong-fang, WANG Hai-yu, ZHANG Cong-ke, et al. (Henan Centre for Diseases Control and Prevention, Zhengzhou 450016, China)

**Abstract:** [Objective] To observe the effect of capsule of natural astaxanthin on antioxidation of human body. [Methods] 106 health volunteers aged from 45 to 65 were divided into test group and control group randomly according to contents of serum MDA. Contents of MDA, activities of SOD and GSH-PX and indexes of safety were determined at the end of 90 days. [Results] Contents of serum MDA in test group decreased significantly comparing with control group and were different between before and after test, the rate of descent was 3.25%. Activities of SOD and GSH-PX in test group increased significantly comparing with control group and were different between before and after test. The rates increased by 4.59% and 5.54%, respectively. All kinds of indexes of safety in the experiment did not change. [Conclusion] The capsule of natural astaxanthin has the effect on antioxidation of human body.

**Key words:** Natural astaxanthin; Antioxidation; Human test

自由基对细胞和组织的损伤是其致病的基础, 充分利用天然食物获取具有保护人体细胞的抗氧化剂, 已经成为人类预防及防治一些慢性疾病的选择之一, 尤其是当人体从食物中摄取的抗氧化剂不足、或在肠道中吸收受限、或因体内自由基过多时, 除正常饮食外, 安全有效的补充天然抗氧化剂是必要的。体外实验和动物实验表明, 天然虾青素是一种超强的天然抗氧化剂, 具有极强的淬灭单线态氧和清除自由基能力, 具有抗氧化活性<sup>[1,2]</sup>。本研究旨在评价其在人群中食用的安全性和有效性, 为天然虾青素的进一步开发利用提供依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 受试产品

天然虾青素软胶囊由湖北某公司提供。人群推荐用量为 1.2 g/(人·d)。(0.6 g/粒×1 粒/次×2 次/日)

### 1.2 受试对象<sup>[3]</sup>

选择年龄在 45~65 岁, 身体健康状况良好, 无明显脑、心、肝、肺、肾、血液疾患, 无长期服药史, 愿意受试保证配合的人群为受试对象。有下列情况之一者排除: 妊娠或哺乳期

妇女, 对保健食品过敏者; 合并有心、肝、肾和造血系统等严重疾病患者; 短期内服用与受试功能有关的物品, 影响到对结果的判断者; 不符合纳入标准, 未按规定食用受试样品, 无法判定功效或资料不全影响功效或安全性判断者。

### 1.3 分组与试食方法<sup>[3]</sup>

依照上述标准选择自愿受试者 106 人, 以受试者试验前的过氧化脂质含量 (MDA) 为主、同时考虑超氧化物歧化酶 (SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-PX) 测定值及年龄、性别、生活饮食习惯等因素, 采用分层随机分为 2 组, 试验组 56 例和对照组 50 例。试验组按推荐服用方法, 服用受试产品, 每日 2 次, 每次 1 粒; 对照组不进行任何处理。试食时间 3 个月, 试验期间试验组和对照组原生活、饮食不变。

### 1.4 主要仪器与试剂

SOD、MDA、GSH-PX 检测仪器为国产 754 型紫外分光光度计, 试剂采用南京建成生物工程研究所提供的试剂盒测定。肝功能、尿素氮、肌酐等血液生化指标的测定采用日本 OLYMPUS—NU1000 全自动生化分析仪。

### 1.5 观察指标

各项指标在试验前及试验后分别进行检测。一般状况: 包括精神、睡眠、饮食、大小便、血压等; 血、尿、大便常规检查; 胸透、心电图、腹部 B 超检查; 血生化指标包括血清总蛋白 (TP)、白蛋白 (ALB)、谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、肌酐 (CRE)、尿素氮 (BUN)、血糖 (GLU)、总胆固

作者简介: 陈东方 (1980-), 男, 硕士, 主管医师, 研究方向: 食品毒理学及保健食品功能

作者单位: 河南省疾病预防控制中心卫生检测检验中心毒理室, 郑州, 450016

醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C); 功效学指标: 试验前后 MDA 的变化及 MDA 下降百分率, 试验前后 SOD 的变化及 SOD 升高百分率, 试验前后 GSH-PX 的变化及 GSH-PX 升高百分率。

1.6 数据处理

采用 SPSS11.5 统计学软件进行数据分析。自身对照资料采用配对 *t* 检验, 两组均数比较采用成组 *t* 检验。

2 结果

2.1 一般资料

试验中受试者脱离 6 人, 脱离率为 5.6%, 因此, 最后实际有效例数为 100 例, 试验组和对照组均为 50 例。试验组男/

女为 12/38, 年龄 (48.6 ± 4.2) 岁; 对照组男/女为 11/39, 年龄 (48.6 ± 4.5) 岁。试验组和对照组的受试对象在试验前、后的生活和饮食情况基本无改变。试验前后试验组的受试对象精神状况、睡眠等临床症状有一定的改善。

2.2 安全性指标

试食前后两组受试者其血象、生化、血压各项指标均在正常值范围内, 试验前后胸透、腹部 B 超、心电图检查均未见明显异常; 尿常规 (WBC、KET、URO、BTL、SG、BLD、PRO、GLU、NIT、pH 值) 和大便 (颜色、性状、黏液、脓细胞、红细胞、虫卵、潜血试验等) 检测指标试验前后无明显异常。见表 1。

表 1 试食前后血液安全性指标变化比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 (n = 50)		试验组 (n = 50)	
	试食前	试食后	试食前	试食后
WBC (× 10 <sup>9</sup> /L)	6.06 ± 1.61	6.29 ± 1.78	6.26 ± 1.42	6.57 ± 1.60
RBC (× 10 <sup>12</sup> /L)	4.48 ± 0.50	4.53 ± 0.46	4.44 ± 0.47	4.47 ± 0.49
Hb (g/L)	128.20 ± 11.40	128.30 ± 10.70	128.00 ± 10.60	128.60 ± 11.10
PLT (× 10 <sup>9</sup> /L)	272.80 ± 49.30	280.10 ± 45.00	275.50 ± 44.70	267.50 ± 50.90
TP (g/L)	69.50 ± 7.90	70.80 ± 7.80	71.10 ± 9.00	71.50 ± 6.40
ALB (g/L)	39.80 ± 6.70	39.30 ± 5.00	40.10 ± 5.50	39.30 ± 3.80
CHO (mmol/L)	5.51 ± 0.73	5.47 ± 0.66	5.60 ± 0.59	5.41 ± 0.60
TG (mmol/L)	1.39 ± 0.22	1.36 ± 0.18	1.38 ± 0.23	1.37 ± 0.16
HDL-C (mmol/L)	1.26 ± 0.17	1.25 ± 0.18	1.27 ± 0.18	1.26 ± 0.19
GLU (mmol/L)	5.83 ± 0.76	5.89 ± 0.66	5.91 ± 0.74	5.86 ± 0.77
ALT (u/L)	29.30 ± 8.30	29.20 ± 7.90	27.90 ± 7.80	27.30 ± 6.70
AST (u/L)	30.70 ± 5.00	28.60 ± 7.80	30.50 ± 5.60	29.80 ± 8.30
CRE (μmol/L)	71.80 ± 16.20	73.50 ± 15.70	69.20 ± 18.00	70.60 ± 18.50
BUN (mmol/L)	6.21 ± 1.50	5.74 ± 1.47	6.08 ± 1.18	5.86 ± 1.28
血压 (mmHg)	122.4 ± 8.4/80.9 ± 6.1	123.6 ± 7.2/81.3 ± 5.5	123.0 ± 6.4/81.1 ± 5.7	123.9 ± 6.1/81.1 ± 5.3
WBC (× 10 <sup>9</sup> /L)	6.06 ± 1.61	6.29 ± 1.78	6.26 ± 1.42	6.57 ± 1.60

2.3 功效性指标的变化

试食前两组 MDA、SOD、GSH-PX 差异无统计学意义。试食后试验组 MDA 值明显下降, 下降百分率为 3.25%。SOD 值

明显升高, 升高百分率为 4.59%。GSH-PX 值明显升高, 升高百分率为 5.54%。见表 2~4。

表 2 试食前后过氧化脂质含量及下降百分率 (× 10<sup>-2</sup>)

组别	n	MDA 含量 (nmol/ml)		差值	下降百分率
		试食前	试食后		
试验组	50	5.52 ± 0.60	5.29 ± 0.60** <sup>#</sup>	-0.24	3.25
对照组	50	5.59 ± 0.51	5.52 ± 0.42	-0.08	1.03

注: \*\*自身前后比较 *t* = 14.767, *P* < 0.01; <sup>#</sup>与对照组比较 *t* = -2.141, *P* < 0.05

表 3 试食前后超氧化物歧化酶活力及升高百分率 (× 10<sup>-2</sup>)

组别	n	SOD (U/gHb)		差值	升高百分率
		试食前	试食后		
试验组	50	13676 ± 1300	14244 ± 1762** <sup>#</sup>	568.4	4.59
对照组	50	13722 ± 2252	13419 ± 1717	303.0	1.11

注: \*\*自身前后比较 *t* = -7.231, *P* < 0.01; <sup>#</sup>与对照组比较 *t* = 2.373, *P* < 0.05

表 4 试食前后谷胱甘肽过氧化物酶活力及升高百分率 (×10<sup>-2</sup>)

组别	n	GSH-PX (U/ml)		差值	升高百分率
		试食前	试食后		
试验组	50	137.5 ± 12.9	143.9 ± 11.8** <sup>#</sup>	6.36	5.54
对照组	50	139.6 ± 11.9	138.5 ± 11.9	1.12	0.28

注: \*\*自身前后比较  $t = -16.550, P < 0.01$ ; <sup>#</sup>与对照组比较  $t = 2.277, P < 0.05$

3 讨论

天然虾青素是一种从虾蟹外壳、牡蛎、鲑鱼及藻类、真菌中发现的红色类胡萝卜素。作为一种超强的天然胞外抗氧化剂,它可以淬灭单形态氧,清除自由基,增加抗氧化酶活性和蛋白质表达<sup>[4,5]</sup>。天然虾青素软胶囊的成分主要来源于雨生红球藻,本研究旨在进一步评价其在人群中食用的安全性和有效性。试食前后试验组和对照组血、尿、大便常规和血生化检测均未见明显异常,胸透、腹部 B 超、心电图检查结果均未见异常,说明该试验样品对受试者健康无不良影响。试食后受试组 MDA 含量明显下降, SOD 活性明显升高, GSH-PX 活性明显升高,与对照组比较及自身前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。提示天然虾青素软胶囊能提高抗氧化系统功能,降低脂质过氧化,减轻氧化应激对生物大分子的损伤。以上人体试食试验结果表明,天然虾青素软胶囊具有抗氧化功能作用。

参考文献:

[ 1 ] Naguib YM. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids[J]. J Agric Food Chem, 2000, 48: 1150-1154.  
 [ 2 ] 裴凌鹏, 惠伯棣, 董福慧. 虾青素改善 D-半乳糖致衰大鼠抗氧化功能的研究 [J]. 国外医学·老年医学分册, 2006, 27 (6): 283-286.  
 [ 3 ] 卫生部卫生监督司. 保健食品检验与评价技术规范 (2003 年版) [S]. 北京, 2003. 54-57.  
 [ 4 ] 陈晋明, 王世平, 马佃珍, 等. 虾青素抗氧化活性研究 [J]. 营养学报, 2007, 29 (2): 163-165.  
 [ 5 ] Naito Y, Uchiyama K, Aoi W, et al. Prevention of diabetic nephropathy by treatment with astaxanthin in diabetic db/db mice [J]. Biofactors, 2004, 20 (1): 49-59.

(收稿日期: 2009-12-04)

(上接第 618 页)

桑日县 CDC 巴桑主任、达娃次仁、山南地区桑日县原防疫站老站长吴坚顿珠、拉萨市林周县医院院长罗布、拉萨市墨竹工卡县 CDC 主任白桑、尼玛等一并表示衷心的感谢)

参考文献:

[ 1 ] 扎西桑珠, 白玛次旺, 西绕若登, 等. 西藏自治区大骨节病防治试点效果观察 [J]. 中国地方病防治杂志, 2007, 22 (2): 130-132.  
 [ 2 ] 全国大骨节病病情监测组. 2005 年全国大骨节病病情监测总结报告 [J]. 中国地方病学杂志, 2006, 25 (6): 670-672.

[ 3 ] 杨克敌. 环境卫生学 [M]. 第 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 222.  
 [ 4 ] 李群伟, 王志武, 许弘凯. 西部大骨节病病情现状及防治对策 [J]. 中国地方病防治杂志, 2000, 15 (4): 221-223.  
 [ 5 ] 杨林生, 李海蓉, 王五一, 等. 西藏大骨节病流行的动态变化与土地利用方式研究 [J]. 中国地方病防治杂志, 2003, 18 (5): 284-286.  
 [ 6 ] 詹平, 陈华. 环境卫生学 [M]. 北京: 科学出版社, 2008. 147.  
 [ 7 ] 孙长颢. 营养与食品卫生学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008. 3-109.

(收稿日期: 2010-03-18)

(上接第 623 页)

[J]. 现代预防医学, 2008, 35 (3): 520-524.

[ 5 ] 陈天义, 刘希锋, 李锋. 安徽理工大学学生营养知识、态度与膳食行为 [J]. 中国学校卫生, 2005, 26 (11): 907-908.  
 [ 6 ] 李百花, 张秋香, 杜建平. 北京市某大专院校学生营养知识、态度及饮食行为调查 [J]. 中国健康教育, 2009, 25 (6): 447-449.  
 [ 7 ] 杨晓虹, 黄小明, 马小菊, 等. 某卫生学校医学生营养知识-态度-行为调查 [J]. 现代预防医学, 2007, 34 (16): 3139-3140.  
 [ 8 ] Sobal, J. Sample Extensiveness in qualitative nutrition education research [J]. Journal of Nutrition Education, 2001, 33 (4): 184-192.  
 [ 9 ] 曾果, 蒋燕, 赵晓燕, 等. 城市社区签约居民营养知-信-行及指导需求调查研究 [J]. 中国健康教育, 2007, 23 (4): 251-264.  
 [ 10 ] 刘立亚, 张志军, 黄雪梅, 等. 某医学院校学生营养知识、态度与饮食行为的调查分析 [J]. 华南预防医学, 2008, 34 (6): 57-59.  
 [ 11 ] Wilson KM, Klein JD, Sesselberg TS, et al. Use of complementary medicine and dietary supplements among U.S. adolescents [J]. Adolescent Health, 2006, 38 (4): 385-394.

[ 12 ] Imai T, Nakamura M, Ando F, et al. Dietary supplement use by community-living population in Japan: data from the National Institute for Longevity Sciences Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA) [J]. J Epidemiology, 2006, 16 (6): 249-260.  
 [ 13 ] 季成叶, 陈天娇, 宋逸, 等. 中国城市大中学生吸烟现状分析 [J]. 中国学校卫生, 2009, 30 (2): 109-115  
 [ 14 ] Warren CW, Jones NR, Peruga A, et al. Global youth tobacco surveillance: 2000-2007 [J]. Surveill Summ, 2008, 57 (1): 1-28.  
 [ 15 ] Nelson DE, Mowery P, Asman K, et al. Long-term trends in adolescent and young adult smoking in the United States: Meta patterns and implications [J]. Am J Public Health, 2008, 98: 905-915.  
 [ 16 ] 李黎明, 张建波. 大学生营养知识和饮食习惯现状调查 [J]. 保健医学研究与实践, 2008, 5 (4): 50-53.  
 [ 17 ] 辛碧芬, 李钧. 中南大学大学生营养知识态度行为对营养状况的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2006, 16 (6): 923-927.  
 [ 18 ] 王南平, 郭秀. 健康教育对大学女生膳食营养的影响 [J]. 中国公共卫生, 2003, 19 (5): 635-637.

(收稿日期: 2010-01-28)