

# 虾青素胶囊对高脂血症人群降血脂功能研究

陈东方, 王海玉, 张聪恪, 李立, 张焱

**摘要:** **目的** 探讨虾青素胶囊对高脂血症人群辅助降血脂作用。**方法** 将 110 例高脂血症者按血脂水平随机分为受试组和对照组, 受试组连续服用受试物 45 天。服用前后测定血清中总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平和安全性指标。**结果** 试食后受试组 TC 水平明显下降, 下降率为 13.04%, 自身前后比较及与对照组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ); TG 水平明显下降, 下降率为 16.75%, 自身前后比较及与对照组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ); HDL-C 水平无明显变化。各项安全性指标试验前后均无明显改变。**结论** 虾青素胶囊对高脂血症人群具有辅助降血脂作用。

**关键词:** 虾青素胶囊; 高脂血症; 降血脂; 人体试验

中图分类号: R155.1, R459.3 文献标识码: A

## Hypolipidemic Effect of Astaxanthin Capsule in hyperlipidemia population

Chen Dong-fang, Wang Hai-yu, Zhang Cong-ke, et al

(Henan Provincial Centre for Disease Control and Prevention, Zhengzhou, 450016)

**Abstract:** **【Objective】** To observe the hypolipidemic effect of astaxanthin capsule in hyperlipidemia population. **【Methods】** 110 hyperlipidemia volunteers were divided into test group and control group randomly according to contents of serum lipid. Serum total cholesterol(TC), triglyceride(TG) and high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and indexes of safety were determined at the end of 45 days. **【Results】** Levels of TC and TG in test group decreased significantly comparing with control group and were different between before and after test, the rate of descent were 13.04% and 16.75% respectively. All kinds of indexes of safety in the experiment did not change. **【Conclusions】** Astaxanthin capsule has the effect on lowering serum lipid in hyperlipidemia population.

**Key Words:** Astaxanthin capsule; Hyperlipidemia; Lowering Serum Lipid; Clinical Study

随着生活水平的提高, 患有高脂血症的人数不断增加且呈年轻化趋势。研究表明, 高脂血症是诱发动脉粥样硬化及心脑血管疾病的重要危险因素<sup>[1]</sup>。因此, 对高脂血症的预防对控制心脑血管疾病的发生有重大意义, 研究表明, 饮食干预对于控制高脂血症的发展有重要作用<sup>[2]</sup>。天然虾青素是类胡萝卜素的含氧衍生物, 具有极强的抗氧化活性, 能够有效地清除体内的活性氧<sup>[3]</sup>。研究表明天然虾青素具有增强机体免疫力, 防紫外线辐射, 缓解体力疲劳等作用<sup>[4]</sup>, 对于其降血脂功能的研究相对较少。有动物实验表明天然虾青素能降低大鼠血清中的总胆固醇和甘油三酯含量<sup>[5]</sup>。本研究旨在评价其在特定人群中食用的安全性和有效性, 为虾青素的开发利用提供数据资料, 并为通过合理饮食有效防治高脂血症提供依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 样品

虾青素胶囊由湖北某公司提供, 以雨生红球藻粉 220g, 红花籽油 330g, 食用明胶

作者单位: 河南省疾病预防控制中心毒理室 河南郑州 450016

作者简介: 陈东方(1980-), 男, 硕士, 主管医师, 主要从事食品毒理学与保健食品功能研究

基金项目: 河南省基础与前沿技术计划项目 142300410344

12.5g,食用甘油 37.5g 为原料制成 1000 粒胶囊, 0.6g/粒。人体推荐用量每次一粒, 每日两次。

## 1.2 受试对象

单纯血脂异常的人群, 半年内采血 2 次, 两次血清总胆固醇均 $\geq 5.2\text{mmol/L}$  或甘油三酯 $\geq 1.65\text{mmol/L}$ 。纳入及排除标准参见卫生部《保健食品检验与评价技术规范(2003 年版)》。

## 1.3 分组与试食方法<sup>[6]</sup>

本试验采用随机盲法分组, 按组间和自身两种对照设计。经河南省疾病预防控制中心伦理委员会批准后, 从郑州市中心医院门诊体检中发现的高脂血症患者中选择满足纳入标准的自愿参与的受试者 110 例, 经知情同意后按血脂水平随机分为试验组和对照组, 每组各 55 例。试验组按推荐服用方法, 服用虾青素胶囊; 对照组服用相同外观的安慰剂。试食时间 45 天, 试验期间各组不服用其他降脂药物, 维持原生活、饮食不变。

## 1.4 主要仪器与试剂

血液常规检查使用日本 Sysmex XE-2100 血细胞分析仪测定; 血生化指标的测定采用日本 OLYMPUS—NU1000 全自动生化分析仪, 生化试剂盒由中生公司提供; 尿液常规检查使用 Uritest—200A 尿液分析仪测定。

## 1.5 观察指标

各项指标在试验前后分别测定。一般状况: 包括精神、睡眠、饮食、血压等; 血、尿、大便常规检查; 胸透、心电图、腹部 B 超检查 (仅在试验开始前检查); 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); 功效学指标: 血清总胆固醇 (TC) 水平及降低百分率、甘油三酯 (TG) 水平及降低百分率、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 水平及上升幅度。

TC 降低 $>10\%$ ; TG 降低 $>15\%$ ; HDL-C 上升 $>0.104\text{mmol/L}$  者, 判为有效。

## 1.6 统计学分析

采用 SPSS12.0 软件进行统计分析。试验前后资料比较采用配对 t 检验, 两组均数比较采用成组 t 检验, 有效率采用  $\chi^2$  比较, **检验水准  $\alpha=0.05$ (双侧)**。

# 2 结果

## 2.1 一般资料

试验中试验组和对照组各有 1 人和 2 人脱离, 脱离率为 2.73 %, 因此, 最后实际有效例数为 107 例, 试验组和对照组分别为 54 和 53 例。受试者服用受试物 45 天后, 其精神、饮食、睡眠状况情况等均未见明显变化。试验组男/女为 29/25, 年龄  $46.5\pm 7.7$ ; 对照组男/女为 31/22, 年龄  $46.0\pm 8.0$ 。

## 2.2 安全性指标

试食前后两组受试者其血常规、血液生化、血压各项指标均在正常值范围内 (见表 1), 尿常规和大便检测指标试验前后无明显异常; 试验前胸透、腹部 B 超、心电图检查均未见明显异常; 试食后, 未见到受试者出现不良反应和过敏反应症状。

表 1 虾青素胶囊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=53)                         |                                    | 试验组 (n=54)                         |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                           | 试食前                                | 试食后                                | 试食前                                | 试食后                                |
| WBC( $\times 10^9/L$ )    | 6.35 $\pm$ 1.37                    | 6.38 $\pm$ 1.38                    | 6.76 $\pm$ 1.71                    | 6.80 $\pm$ 1.50                    |
| RBC( $\times 10^{12}/L$ ) | 4.55 $\pm$ 0.45                    | 4.50 $\pm$ 0.41                    | 4.64 $\pm$ 0.48                    | 4.65 $\pm$ 0.47                    |
| Hb(g/L)                   | 135.9 $\pm$ 14.5                   | 136.0 $\pm$ 13.5                   | 136.9 $\pm$ 15.2                   | 136.6 $\pm$ 13.9                   |
| PLT( $\times 10^9/L$ )    | 192.3 $\pm$ 42.3                   | 195.2 $\pm$ 40.8                   | 188.4 $\pm$ 44.9                   | 194.0 $\pm$ 40.6                   |
| TP(g/L)                   | 72.2 $\pm$ 6.9                     | 71.4 $\pm$ 6.6                     | 71.5 $\pm$ 7.3                     | 71.8 $\pm$ 6.7                     |
| ALB(g/L)                  | 45.0 $\pm$ 5.6                     | 43.7 $\pm$ 5.2                     | 43.6 $\pm$ 6.4                     | 43.5 $\pm$ 6.5                     |
| GLU(mmol/L)               | 5.92 $\pm$ 0.86                    | 5.95 $\pm$ 0.95                    | 5.93 $\pm$ 0.93                    | 5.76 $\pm$ 0.87                    |
| ALT(u/L)                  | 25.1 $\pm$ 8.5                     | 24.0 $\pm$ 9.7                     | 24.8 $\pm$ 8.6                     | 24.7 $\pm$ 7.8                     |
| AST(u/L)                  | 27.9 $\pm$ 7.6                     | 27.8 $\pm$ 7.5                     | 25.6 $\pm$ 7.2                     | 26.9 $\pm$ 8.4                     |
| CRE( $\mu$ mol/L)         | 88.5 $\pm$ 16.2                    | 89.2 $\pm$ 16.4                    | 88.3 $\pm$ 16.0                    | 88.2 $\pm$ 15.1                    |
| BUN(mmol/L)               | 5.84 $\pm$ 0.87                    | 5.73 $\pm$ 0.94                    | 6.00 $\pm$ 0.89                    | 5.82 $\pm$ 0.86                    |
| 血压<br>(mmHg)              | 129.2 $\pm$ 7.4/<br>85.1 $\pm$ 4.4 | 128.2 $\pm$ 6.7/<br>84.6 $\pm$ 4.0 | 127.9 $\pm$ 8.7/<br>84.5 $\pm$ 5.4 | 128.9 $\pm$ 7.6/<br>84.6 $\pm$ 5.1 |

### 2.3 功效性指标的变化

试食前两组 TC、TG、HDL-C 差异无显著性。试食后试验组 TC 水平明显下降, 下降百分率为 13.04%, 自身前后比较及与对照组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。TG 水平明显下降, 下降百分率为 16.75%, 自身前后比较及与对照组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。HDL-C 值试食前后无明显变化。

表 2 虾青素胶囊试食前后血脂变化( $\bar{x} \pm s$ )

| 项目             | 对照组 (n=53)      |                 |                  | 试验组 (n=54)      |                    |                   |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|                | 试食前             | 试食后             | 下降率(%)           | 试食前             | 试食后                | 下降率(%)            |
| TC (mmol/L)    | 5.63 $\pm$ 1.28 | 5.64 $\pm$ 1.26 | -0.57 $\pm$ 8.54 | 5.60 $\pm$ 1.10 | 4.79 $\pm$ 0.95*** | 13.04 $\pm$ 15.36 |
| TG (mmol/L)    | 1.75 $\pm$ 0.59 | 1.73 $\pm$ 0.56 | 0.39 $\pm$ 6.31  | 1.84 $\pm$ 0.51 | 1.50 $\pm$ 0.40*** | 16.75 $\pm$ 13.71 |
| HDL-C (mmol/L) | 1.08 $\pm$ 0.32 | 1.06 $\pm$ 0.27 | -                | 1.15 $\pm$ 0.30 | 1.15 $\pm$ 0.28    | -                 |

注: 试验组与试食前自身比较, \*\* $P<0.01$ ; 与对照组组间比较, # $P<0.05$ , ## $P<0.01$

### 2.4 功效判定 (见表 3)

由表 3 可见, 对照组和试验组间 TC、TG 的有效率有显著差异 ( $P<0.01$ ), 两组之间 HDL-C 的有效率无显著差异 ( $P>0.05$ ), 降血脂的有效率有显著差异 ( $P<0.01$ )。说明虾青素胶囊能降低试验组的 TC、TG, 对 HDL-C 无明显影响。

表 3 虾青素胶囊试食后血脂有效率

| 指标 | 对照组 (n=53) |     |     | 试验组 (n=54) |    |     | $\chi^2$ | P |
|----|------------|-----|-----|------------|----|-----|----------|---|
|    | 有效例        | 无效例 | 有效率 | 有效         | 无效 | 有效率 |          |   |

|       | 数 | 数  | (%)   |    |    | (%)   |        |       |
|-------|---|----|-------|----|----|-------|--------|-------|
| TC    | 4 | 25 | 13.79 | 15 | 10 | 60.00 | 12.570 | 0.000 |
| TG    | 3 | 22 | 12.00 | 20 | 11 | 64.52 | 15.770 | 0.000 |
| HDL-C | 5 | 20 | 20.00 | 6  | 18 | 25.00 | 0.176  | 0.675 |
| 血脂    | 8 | 45 | 15.09 | 35 | 19 | 64.81 | 27.509 | 0.000 |

### 3 讨论

此前有动物实验表明虾青素能降低大鼠血清中的总胆固醇和甘油三酯含量，而对于 HDL-C 的影响各研究结果并不一致<sup>[5] [7]</sup>，本研究旨在评价虾青素胶囊在人群中食用的安全性和有效性。试验组和对照组三大常规、肝、肾功能等安全性指标试食前后无明显变化，试食后未见过敏及其它不良反应，说明受试者长期服用虾青素胶囊是安全的。试验组胆固醇下降 13.04%，试验组自身比较及与对照组组间比较差异有显著性 ( $P<0.01$ )；甘油三酯下降 16.75%，试验组自身比较及与对照组组间比较差异有显著性 ( $P<0.05$ )；试验组高密度脂蛋白胆固醇在试食前后无明显变化。54 例试食组中，有效 35 例，总有效率 64.81%，与对照组比较有显著差异 ( $P<0.01$ )。以上人体试验结果表明，虾青素胶囊对高血脂症人群具有辅助降血脂功能。虾青素能够降低 TC、TG 的机制，可能与其作为一种强抗氧化物质，抑制了骨骼肌肉碱棕榈酰转移酶 I (CPT I) 的氧化，从而增加脂肪酸的利用有关<sup>[8]</sup>，具体的降脂机制有待进一步研究。

### 参考文献：

1. Law MR, Wald NJ, Thompson SG.. By how much and how quickly does reduction in serum cholesterol concentration lower risk of ischaemic heart disease[J]? BMJ,1994, 308(6925):367-72.
2. 石瑞新,裴燕. 饮食干预对老年糖尿病患者血糖和血脂的影响[J]. 实用预防医学, 2012,19(2):239-241.
3. 陈晋明,王世平,马俪珍等.虾青素抗氧化活性研究[J].营养学报,2007,29(2):163-165.
4. 付佳,杨月欣,张立实.天然虾青素的生物保健功能及安全性概述[J].国外医学卫生学分册, 2007,34(6):382-386.
5. 罗仁勇,曾永兰.天然虾青素软胶囊降血脂功能的实验研究[J]. 现代预防医学,2009,36(4):731-732.
6. 卫生部.保健食品检验与评价技术规范(2003 年版)[Z].2003-02-14.
7. Toth PP. Reverse cholesterol transport: high-density lipoprotein magnificent mile[J].Curr Atheroscler Rep,2003,5:386-393.
8. Aoi W, Natio Y, Takanami Y,et al. Astaxanthin improves muscle lipid metabolism in exercise via inhibitory effect of oxidative CPT I modification[J]. Biochemical and Biophysical Research Communications ,2008 ,366(4) :892-897.