

螺旋藻对中老年保健的作用*

ACTIONS OF *Spirulina* ON HEALTH OF THE AGED

曹吉祥

(青岛海洋大学水产学院 266003)

本文就螺旋藻在中老年医疗保健、防病治病等方面的作用进行阐述。

1 平衡营养,提高机体免疫力

螺旋藻的化学组成^[8,19,20]具有以下特点:(1)蛋白质含量比高蛋白代表食品——牛肉、鸡蛋分别高 2.3 和 3.6 倍^[12];含有 18 种氨基酸及人体全部必需氨基酸,其组成基本达到 FAO/WHO 确立的理想标准^[20]。(2)不饱和脂肪酸含量较多,其中亚油酸和亚麻酸含量最丰富^[22]。(3)矿质成分由多种常量元素(较丰富的有 Fe, K, Mg 等)和微量元素组成。(4)维生素种类多(十几种),含量丰富;含有植物中少见的 B₁₂^[19,22]。

螺旋藻极易被人体消化吸收,消化吸收率在 94% 以上。若每日摄食适量螺旋藻(表 1,以 10g 螺旋藻为例),能够平衡营养、增强体质。更令人瞩目的是,螺旋藻体中的藻蓝蛋白、β-胡萝卜素、多糖等组分,具有直接调节和激活免疫反应的生理活性^[7,10,11,21,22]。

2 防治心脑血管疾病

实验表明,服用螺旋藻可显著降低血脂水平。同一组受试者摄入含 15% 螺旋藻粉的食物后,血清胆固醇和游离胆固醇比摄入含 10% 酪蛋白食物时分别降低 14 和 32%^[22]。给白鼠饲喂螺旋藻,可以抑制其血清总胆固醇值、中性脂肪值及磷脂值的上升^[19];而中性脂肪的积累是导致肥胖症的根源。血清总胆固醇值 220~280mg/dl 的受试者,在服用螺旋藻 8 周后,血清总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇(LDL)降低,而能改善动脉硬化状况的高密度脂蛋白胆固醇(HDL)增加^[19]。

螺旋藻中丰富的亚油酸和 γ-亚麻酸,可作为具有多种生理调节活性的前列腺素(PG)的前体^[19,22]。有些学者认为,从小到浮游动物、鱼类,大到人的体内,亚油酸及亚麻酸均可转化为 EPA 和 DHA(机理如图 1)^[5,18]。PG 内过氧化物的两个衍生物即前列环素(PGI₂)和凝血噁烷 A₂(TXA₂)直接影响心脑血管系统;PGI₂可使血管平滑肌舒张,血压降低;而 TXA₂具有强烈凝集血小板形成血栓、收缩血管升高血压的作用。EPA 及 DHA 可竞

争性抑制 AA 通过环路氧化途径转化为 TXA₂,从而减缓血栓形成,有利于血管舒张和血流通畅。同时,EPA 和 DHA 能降低血液中的超低密度脂蛋白胆固醇及 LDL,增加 HDL,并可降低血液粘度,故对维护心脑血管系统的正常功能有特殊作用。新的研究表明,含有较多 HDL 的人很少患心肌梗塞。这是因为 HDL 能运走血浆中过多游离胆固醇并经脂蛋白酶体系转化为胆固醇酯所致,因而防止了血清中胆固醇沉积在大、中动脉上形成动脉

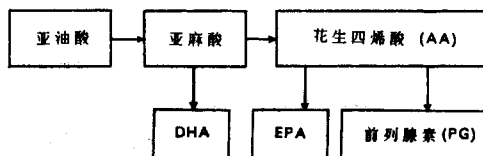


图 1 亚油酸、亚麻酸在动物体内多烯化和碳链延长过程示意图

粥样硬化。螺旋藻含有丰富的 K, Mg 及微量的 Cu, Se 等元素^[20],对防治心脑血管疾病大有裨益。研究表明,Na 在体内积累可使血压上升,而 K 能促进 Na 的排出^[19]。Mg 可以防止 Ca 在血管壁上沉淀;Mg 摄入不足可引起动脉粥样硬化、心律失常及急性心肌梗塞^[6,19]。Cu 缺乏,尤其是 Zn/Cu 升高时,可导致冠心病和心肌梗塞^[6]。Se 是人体必需微量元素之一,低血 Se 可导致发生以心肌坏死为特征的克山病^[6,25]。

螺旋藻含有丰富的维生素 E。由于分子中的酚羟基极易被氧化,因而是一种天然抗氧化剂。据报道,维生素 E 可以减弱 LDL 的氧化,使其较少转化为胆固醇。

3 防癌,抗癌

实验表明,螺旋藻含有多种生理活性物质,具有明显的防癌、抑癌、抗癌功能。

3.1 硒 经调查^[29],不同区域肝癌、肺癌、乳腺癌等癌症的发病率与该区域土壤、食物中 Se 含量呈负相

* 蒙本院蓝进教授审阅,谨表谢忱。

关。癌症患者血 Se 水平均较正常人为低。实验也证实, Se 对多种化学致癌物所诱发的癌症具有抑制作用。

3.2 多糖(POLYSACCHARIDE) 庞启琛等从钝顶螺旋藻中分离得到一种水溶性多糖(SP-1)^[11]。研究表明^[10,11], SP-1 能够显著降低电离辐射引起突变的频率, 增强小鼠骨髓细胞增殖活力, 促进 DNA 修复合成以及提高机体免疫力。经口服或注射的 SP-1(150~300mg/kg 体重), 可以提高小鼠腹腔巨噬细胞的吞噬指数, 增加外周血液中 T 淋巴细胞的百分数和血清溶血素的含量。这说明 SP-1 既能提高机体非特异性的细胞免疫功能, 也能增强特异性的体液免疫功能。进一步的实验表明, 经腹腔注射的 SP-1(200mg/kg 体重)可显著抑制小鼠体内腹水型肝癌细胞的增殖, 防治组抑制率高达 91.4%^[7]。对 S₁₈₀和腹水型肝癌细胞 DNA、RNA 和蛋白质合成的抑制随时间延长而增强, 而对 DNA 的抑制始终比 RNA、蛋白质强, 说明 SP-1 对癌细胞增殖的抑制主要是通过抑制 DNA 合成起作用的。SP-1 不能损伤癌细胞 DNA 的复制模板, 不能直接杀伤癌细胞; 其抑制机理属于 DNA 代谢干扰型, 尤其是通过增强机体免疫力的介导作用, 而间接地抑制癌细胞^[7]。

3.3 藻蓝蛋白(c-phycoyanin) 藻蓝蛋白是螺旋藻体中含量最丰富的色素^[22]。日本研究人员将其饲喂已接种肝肿瘤的实验小鼠^[21], 结果表明, 实验组的存活率明显高于对照组; 实验组淋巴细胞活性高于对照组, 也高于正常鼠群。

3.4 β-胡萝卜素(β-carotene) 流行病学的研究表明, 食用富含 β-胡萝卜素的食物可显著降低某些肿瘤的发生率。螺旋藻中有丰富的 β-胡萝卜素(为胡萝卜中的 10 倍^[2])。据报道^[1], β-胡萝卜素具有抑制肿瘤转移、降低小鼠因紫外线照射所致皮肤癌的发病率以及刺激免疫系统、增强宿主抗肿瘤免疫功能的作用。β-胡萝卜素

已被普遍认为是天然的防癌保护剂^[8]。

3.5 维生素 E 人体内过剩自由基对膜脂质、蛋白质、核酸等具有破坏作用; 如作用于 DNA 则引起基因突变^[3]。研究表明, 自由基与化学致癌有密切关系^[15]。由于维生素 E 具有较强的还原性, 因而成为有效的氧自由基清除剂。

3.6 高度不饱和脂肪酸(HUFA) 据报道^[2,3], HUFA 可作为癌症抑制剂。体内、外实验证实, γ-亚麻酸能抑制某些癌细胞 DNA 和蛋白质的合成。富含 ω3HUFA 的河鲑鱼肝油有抑瘤和镇痛作用, 临床治疗有效率为 85%。

3.7 活性物质(SP. p) 张有民等^[16]从螺旋藻中分离出具有抑制癌症和杀伤癌细胞作用的活性物质(SP. p)。应用物理化学研究方法得知, SP. p 对癌细胞 B_{cap}-37 和 HeLa 有明显抑制和杀伤作用; 对前者的抑制率和杀伤率分别为 68、36%, 对后者的为 90、43%; 而对人体正常细胞(2BS)没有明显影响。这无疑在探索理想的治癌药物方面有重要价值。

4 防老, 延衰

自由基理论认为, 机体代谢过程中产生的自由基, 通过损害机体细胞引起衰老^[4]。生理状态正常时, 自由基的产生和清除处于平衡; 机体老化时, 这种清除能力降低。螺旋藻体中的微量元素、维生素等成分, 有助于改善中老年人上述失衡状况。Zn, Cu, Mn 作为超氧化物歧化酶(SOD)的组分, Se 为谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)的组分; 二者构成了体内将脂质过氧化物(LPO)转变为无害物质的酶系统^[6]。维生素 E, C 及 Se 均有明显地抑制 LPO 生成的作用^[4]。目前, 用 Se 和维生素 E 合剂来防治衰老, 效果显著^[6]。

表 1 10g 螺旋藻所能满足中老年人主要营养素日需求量的份额

营养素	日需求量	所占份额(%)	营养素	日需求量	所占份额(%)
蛋白质	60~70 g	10	B ₂	1.0~1.2 mg	30~50
脂肪	60 g	1.5	烟酸	10~12 mg	42
钙	800 mg	1.2~5.0	C	60 mg	1.46
铁	12 mg	42~84	A	0.8~1.2 mg	400~540
锌	15 mg	3.2	镁	350 mg	5.8~8.6
硒	50 μg	2.0	铜	2.0~3.0 mg	2.4
维生素 E	12 mg	8.4~16.6	钾	1.9~5.6 g	3.6~10.6
B ₁	1.0~1.2 mg	15~40			

注: 1. 以功效比 β-胡萝卜素: VA=1:6 计算胡萝卜素所占份额

2. 营养素需求量参见中国营养学会 1988 年修订的《推荐的每日膳食中营养素供给量》。

5 其他

5.1 糖尿病 50%以上的糖尿病见于 40~60 岁

的人。糖尿病患者的饮食要求“二低二高”, 即低糖、低脂肪、高蛋白、高维生素, 螺旋藻的营养组分正符合这种要求。研究表明^[14]ω3HUFA 可促使胰岛素释放明显增加。

5.2 贫血 大多数贫血为缺铁性贫血。螺旋藻中

铁含量不仅丰富,而且由于与蛋白质、藻兰素螯合形成有机铁^[9],生物利用率也高。

5.3 胃肠溃疡 胃及十二指肠溃疡为消化系统常见疾病,是中老年的多发病^[19],且有5%的机率发生癌变。实验表明,螺旋藻对大鼠多种溃疡模型有防治效果,并有减少胃液及胃酸分泌作用^[17]。

5.4 老年性痴呆 螺旋藻中的维生素E及Se可以防治因过剩氧自由基引起的老年性痴呆症。

参考文献

- [1] 马晓英等,1993. 营养学报 15(3):338~340.
- [2] 马润娣等,1993. 营养学报 15(4):390.
- [3] 王者凤等,1984. 河北渔业 1~2:66~70.
- [4] 冯彪等,1993. 营养学报 15(3):341~344.
- [5] 叶桂蓉译、(日)铃木平光,1991. 亚麻酸在体内可转换成DHA,吃鱼健脑。农业出版社。
- [6] 朱世英,1992. 微量元素与老年保健。中国农业科技出版社。
- [7] 刘力生等,1991. 海洋科学 5:33~38.
- [8] 刘铭简、潘言明,1990. 国外农业环境保护 3:25~28,5.

- [9] 吴元熙、丁源,1987. 海洋药物 1:40~44.
- [10] 庞启深等,1988. 遗传学报 15(5):374~381.
- [11] 庞启深等,1989. 生物化学与生物物理学报 21(5):445~449.
- [12] 杨娜,1986. 海洋药物 3:54~58.
- [13] 奇云,1989. 中国食品 1:26~27.
- [14] 俞加林,1987. 海洋药物 2:17~21.
- [15] 徐辉碧,1983. 生物微量元素——硒。华中工学院出版社。
- [16] 张有民等,1990. 物理化学学报 6(4):389~397.
- [17] 张守仁等,1991. 中国海洋药物 4:18~20.
- [18] 张澄波等译,(美)A. 怀特,1979. 生物化学原理(中)。科学出版社。
- [19] 蒋春,1990. 四川食品工业科技 9(2):43~46.
- [20] 程双奇等,1990. 营养学报 12(4):415~417.
- [21] Ji Jima, N., et al., 1982. US patent no. P 1 150-726-A 82 679.
- [22] Richmond, A., 1988. *Spirulina*. in: Microalgal Biotechnology, M. A. Borowitzka and L. J. Borowitzka (eds.), Cambridge University Press.