

人体衰老与抗氧化营养素保健功能的研究

任蓓麟¹ 胡明华¹ 潘喜华² 陆瑞芳² 戴秋萍³

(1. 上海市卢湾区卫生防疫站, 上海 200025; 2. 上海医科大学营养与食品卫生教研组, 上海 200032;
3. 上海铁道大学预防医学教研室, 上海 200070)

素的摄入, 抗衰老应从中年人开始。

关键词: 衰老 营养保健品 自由基

中图分类号: R15, TS218, TQ314. 24⁺ 9 文献标识码: A 文章编号: 1004—8456(2000)04—0003—04

在各种有关衰老的学说中, 自由基学说认为体内过多的氧自由基诱发脂质过氧化, 引起细胞的破坏、衰亡, 最终导致机体的衰老和功能障碍。抗氧化营养素可以减轻体内的脂质过氧化, 提高体内抗氧化酶的活性, 对增强机体抗氧化能力, 延缓衰老有重要作用。^[1, 2] 本文调查和分析了上海某社区 229 名 45~79 岁中老年人群的膳食营养情况和抗氧化营养素的摄入状况, 结合 SOD、谷胱甘肽过氧化物酶 GSH-Px、丙二醛(MDA)、VA、VC、VE、β-胡萝卜素的含量水平, 以了解目前中老年人群膳食抗氧化营养素的摄入与体内抗氧化功能的关系, 对中老年人群的合理膳食及抗氧化营养素的摄入提出建议。

1 材料与方 法

1.1 材料 SOD 活力测定试剂盒、GSH-Px 活力测定试剂盒、MDA 含量测定试剂盒均由南京建成生物工程研究所提供。

1.2 方法 拟定膳食营养、抗氧化营养素摄入情况个人调查表, 个人健康调查表。采用整群分层随机抽样方法对某社区两个街道两个居委会的 229 名中老年人群进行随机抽样检查。229 名中老年人群分成两组, 以 45~59 岁为老年前期组, 共 102 人, 60~79 岁为老年组, 共 127 人。另设青年健康对照组, 年龄 20~25 岁, 共 30 人, 作血清 SOD、MDA、GSH-Px 检测, 与上述两组人群进行对照。

膳食营养及抗氧化营养素摄入调查采用 24 h 询问法。把每个人 24 h 内摄入的食品名称数量逐项登记入表, 然后换算成各种营养素。个人健康情况登记入健康调查表。

实验室分析 SOD 活力测定采用分光光度法, MDA 测定采用硫代巴比妥酚法, GSH-Px 活力测定采用二硫代二硝基苯甲酸比色法。血清 VA、VE 含量测定采用荧光法, 血清 VC 及胡萝卜素含量测定采用比色法。

2 结 果

2.1 对老年前期和老年期两组人群 24 h 的膳食营养素的抗氧化营养素摄入情况调查显示, 两组人群平均每人每日总热量、蛋白质摄入量均超过 RDA 的 90% 以上, 基本满足 RDA 要求, 微量元素除 Fe 满足 RDA 要求

外, Ca、Zn 及 VB₁、B₂ 摄入不足; 抗氧化营养素除 VC 及老年前期组的 Se 摄入量能满足 RDA 要求外, 两组的 VA、VE 及老年期组的 Se 摄入均显不足。两组相比, VC、VE 的摄入量在统计学上无显著性差别 ($P > 0.05$), 蛋白质、脂肪有显著性差别 ($P < 0.05$), 其余的营养素均有极显著性差别 ($P < 0.01$)。老年期组的营养素摄入量均比老年前期组低。(见表 1)

表 1 平均每日每人主要营养素摄入量比较

		老年前期		老年期	
		$\bar{x} \pm s$	占 RDA%	$\bar{x} \pm s$	占 RDA%
蛋白质	g	78.0 ± 33.7	101.01 ± 42.61	64.6 ± 43.3	96.13 ± 58.36
脂肪	g	79.8 ± 32.9	—	69.3 ± 30.7	—
糖类	g	293.7 ± 102.5	—	255.8 ± 91.2	—
热卡	kcal	2261 ± 654	92 ± 26	1947 ± 641	100 ± 30
Ca	mg	691.9 ± 12.4	86.11 ± 64.19	639.7 ± 387.0	79.93 ± 48.38
Fe	mg	19.4 ± 10.7	153.64 ± 78.89	14.5 ± 7.1	120.91 ± 59.44
Zn	mg	12.1 ± 5.7	80.53 ± 38.29	9.6 ± 4.4	63.73 ± 29.98
Mn	mg	8.3 ± 4.8	—	6.6 ± 2.7	—
Se	μg	63.0 ± 43.9	120.78 ± 87.82	46.9 ± 26.8	63.73 ± 28.98
VA	μgRE	617 ± 68	76.45 ± 8.36	449 ± 56	56.13 ± 7.01
VE	mg	4.13 ± 1.72	36.67 ± 16.63	4.16 ± 1.69	34.70 ± 14.15
VB ₁	mg	1.07 ± 0.60	82.78 ± 48.30	0.77 ± 0.48	66.71 ± 41.95
VB ₂	mg	0.99 ± 0.54	76.78 ± 43.15	0.76 ± 0.38	65.20 ± 32.93
VC	mg	95 ± 85	156.78 ± 139.67	95 ± 79	158.88 ± 131.90

2.2 老年前期及老年期两组人群分别与青年健康对照组的血清 SOD、GSH-Px、MDA 检测情况比较显示, 老年期组、老年前期组 SOD 值均低于青年对照组, 在统计学上有极显著性意义 ($P < 0.01$)。老年期与老年前期比较, 老年期的 SOD 值低于老年前期组, 统计学上有显著性意义 ($P < 0.05$)。GSH-Px 测定值 3 组均值在统计学上未见显著性差异 ($P > 0.05$)。血清 MDA 测定值结果显示, 老年前期和老年期组均明显高于对照组, 在统计学有极显著性差异 ($P < 0.01$), 而老年前期与老年期两组之间的 MDA 则未见显著性差异 ($P > 0.05$)。(见表 2)

表 2 血清 SOD、GSH-Px 活力、MDA 含量测定结果比较

组别	年龄	人数	SOD N ^u /mL	GSH-Px U/0.1 mL	MDA nmol/mL
青年对照组	20~ 25	30	117.92 ± 11.27	141.36 ± 13.61	3.66 ± 0.52
老年前期组	45~ 59	102	111.32 ± 11.50	144.37 ± 8.92	4.87 ± 0.92
老年期组	60~ 79	127	106.04 ± 7.50	142.97 ± 13.10	5.07 ± 0.98

血清 VA、VC、VE、β-胡萝卜素测定结果显示, 两组人群血清值的均值没有明显差别, 从正常人数占总人数的百分率来看, VA、VE、β-胡萝卜素没有显著性差别 ($P > 0.05$), VC 两组比较, 老年期正常率明显低于老年前期 ($P < 0.01$)。(表 3) 两组人群血清 VA 测定值比较未见显著性差异且在正常值范围, 其原因可能与 VA 的吸收与生物转化有关。平时 VA 贮藏在肝脏并保持血 VA 的恒定。若 VA 摄入量减少, 早期机体尚能通过肝脏向血中释放 VA 以维持血 VA 的稳定, 此时血 VA 测定值正常, 随着 VA 长期摄入不足, 肝脏贮藏来源减少, 向血中释放也随之减少, 此时血 VA 含量则显示明显不足。

2.3 逐步回归分析 以 SOD 测定值为因变量,每日膳食摄入 Se、VE、VC、β-胡萝卜素等为自变量,得出 $y_{SOD} = 98.99 + 7.13x_{Se} + 7.22x_{VE}$,说明膳食中多摄入抗氧化营养素有助于提高机体清除自由基和抗氧化的能力。

表3 血清 VA、VC、VE、β-胡萝卜素测定结果

		老年前期		老年期		正常参考值
		$\bar{x} \pm s$	正常人数占%	$\bar{x} \pm s$	正常人数占%	
VA	μmol/L	1.23 ± 0.40	100.00	1.16 ± 0.36	100.00	0.50~ 2.0
VC	mg/dL	1.20 ± 0.26	73.68	1.10 ± 0.29	53.85	1~ 2.0
VE	mg/dL	1.25 ± 0.36	97.37	1.18 ± 0.37	94.87	0.73~ 2.0
β-胡萝卜素	μg/L	115.68 ± 26.90	100.00	107.05 ± 25.20	100.00	50~ 200

3 讨论

3.1 正常情况下,体内代谢产生少量的自由基,可被机体内清除自由基的抗氧化酶类系统如 SOD、GSH-Px 等和非酶类系统如 VA、VC、VE、Se、β-胡萝卜素等抗氧化营养素所迅速清除,不至于堆积过多引起组织和细胞的损伤;在异常情况下,体内自由基清除系统功能下降,过多的自由基就会氧化生物膜的多不饱和脂肪酸,产生脂质过氧化,使细胞膜结构受到损伤,从而引起细胞的破坏老化和功能障碍。研究表明,体内自由基清除系统的功能有赖于合理的膳食营养和充足的抗氧化营养素的摄入,^[1,2]构成体内抗氧化酶类系统如 SOD、GSH-Px 所必需的硒、锌、铜、锰,^[3,4]以及抗氧化营养素如 VC、VE、β-胡萝卜素等都要从食物中摄取,因此膳食营养对保持人体内的正常的抗氧化功能起着重要的作用,作者对上海某社区老年前期和老年期两组人群的膳食情况和抗氧化营养素摄入状况作了调查,发现这两组人群膳食中的主要营养素如热量、蛋白质等主要营养素虽然能达到 RDA 要求,但摄入的锌等部分微量元素和主要的抗氧化营养素 VA、VE、Se 未能满足需要,说明这两组人群未能从日常的食物中摄入足够的抗氧化营养物质以维持机体正常的抗氧化功能的需要,文献报道表明,若机体长期抗氧化营养素摄入不足,会导致体内抗氧化功能的下降,减弱机体清除自由基的能力。^[5,6]作者对这两组人群血清 SOD、GSH-Px、MDA 等抗氧化功能水平的测定的结果也表明这两组人群体内抗氧化功能下降的趋势,因此增加抗氧化营养素的摄入,对维持这部分人群的抗氧化功能有着重要的意义。

3.2 SOD 和 GSH-Px 是机体清除自由基的主要抗氧化酶,^[3]测定其含量可间接反映机体清除自由基的能力,MDA 是体内自由基引发脂质过氧化的产物之一,其含量反映了机体脂质过氧化的程度,可以间接判断机体和细胞受脂质过氧化损伤的程度以及衰老的程度。研究表明,动物和人体体内的 SOD 和 MDA 有随年龄变化的特点,随着年龄的增加,体内 SOD 逐渐下降,MDA 则逐渐上升。这种随年龄变化的特征,说明了机体的衰老与自由基的关系。^[7]作者测定的 229 名老年前期和老年期人群的血清 SOD、GSH-Px 和 MDA,与青年对照组比较的结果,显示老年前期和老年期的 SOD 显著低于青年对照组($P < 0.01$),而 MDA 则又明显高于青年对照组($P < 0.01$);并且 3 组人群 SOD 和 MDA 测定结果比较也都呈现了随年龄变化的特征。尤其是 SOD 测定表现的更明显,老年前期组 SOD 低于青年对照组($P < 0.01$),而又高于老年期组($P < 0.05$)。以上的结果表明,老年前期组和老年期组人群体内的抗氧化酶活性开始有了明显的下降,抗氧化功能呈现不足,导致自由基引发的脂质过氧化加剧,MDA 增加。自由基对机体进一步损伤的结果,必然是引起机体的过早衰老和功能障碍。^[4]因此作者认为,对于老年前期和老年期人群而言,必须及时补充足够的外源性抗氧化营养素的摄入,以补充内源性的抗氧化功能的不足,阻止自由基对机体和细胞的进一步损伤,延缓衰老和预防疾病。

本研究测定的 45~ 59 岁的人群中,相当大部分的人正处于中年期,他们体内 SOD 测定值的普遍偏低,MDA 测定值的普遍偏高,表明他们体内抗氧化功能的不足,预示体内自由基损伤的加剧,对于这部分人群,及

时增加外源性抗氧化营养素的摄入,尤显得重要。因此为了防止自由基对机体进一步损伤,抗衰老应从中年人就开始了。

3.3 动物试验和研究表明,补充外源性的抗氧化营养素摄入可以减轻脂质过氧化反应,^[8]提高抗氧化酶活性。统计学分析也表明从膳食中多摄入抗氧化营养素有助于提高机体清除自由基和抗氧化能力。所以在作膳食指导时,应注意增加含抗氧化营养素的食物的摄入,如多种蔬菜、水果等。^[9]同时,要注意加工、烹调方法,以减少此类维生素的损失。对严重缺乏的部分人尤其是部分中年人,可考虑使用抗氧化营养合剂或含多种抗氧化营养素的保健食品。制剂补充必须注意其剂量,过少可能无明显作用,过大可能出现不良反应。临床已有多篇有关补充多种抗氧化营养素合剂的报道,^[10]并证明几种抗氧化物同时补充时,在较低剂量更易显示彼此之间的协同作用。

总之,生物抗氧化剂的临床应用是目前人们关注的热点,抗氧化治疗(Antioxidant therapy)也已成为当前临床医学研究的前沿领域之一,首先在延缓衰老方面已经得到广泛证实。对于膳食中缺乏抗氧化营养素摄入的中老年人群,经常补充足够的抗氧化营养素是有益的。

参考文献:

- [1] 刘时中. 自由基与衰老[J]. 生理科学进展, 1983, 14(2): 147~ 152
- [2] 陈瑗,周玫,主编. 自由基医学[M]. 北京:北京人民军医出版社, 1991, 402~ 433
- [3] 方允中,李文杰,主编. 自由基与酶[M]. 第2版. 北京:科学出版社, 1994
- [4] 孙有晋,主编. 自由基生物学导论[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社, 1994
- [5] 周君富,丁德云,宋水江,等. 脑梗塞急性期患者血浆维生素C、维生素E浓度测定及其临床意义[J]. 浙江医学, 1994, 6: 193~ 195
- [6] 周君富,郭芳珍,钱志君,等. 吸烟对抗氧化类维生素和抗氧化酶活性的影响[J]. 中华预防医学杂志, 1997, 31: 67~ 70
- [7] 吕宝经,赵美华,黄国芳,等. 年龄变化与脂质过氧化损伤的分析[J]. 上海第二医科大学学报, 1996, 16(1): 40~ 41
- [8] 方允中. 营养与活性氧[J]. 生理科学, 1989, 9(4): 5~ 9
- [9] 张细志,方允中. 某些蔬菜与水果的抗氧化活性观察[J]. 营养学报, 1991, 12(2): 191
- [10] 杨旭冬,译. 服用抗氧化合剂降低老年人血清脂质过氧化物[J]. 营养学报, 1989, 11(1): 35

Study on aging and the effect of antioxidant nutrients/ Ren Peilin, Hu Minghua, Pan Xihua, et al. // Chinese Journal of Food Hygiene. – 2000, 12(4): ~

229 old persons (age of 45~ 79y) from Shanghai city were investigated the nutrients intake to get the informations of antioxidant nutrients intake and antioxidant ability of old people. The results indicated that the intake of antioxidant nutrients could not meet the need of the body. Decreasing of superoxide dismutase and increasing of lipid peroxidants indicated that the aging was due to the insufficient of antioxidant nutrients intake. The aged were recommended to increase the intake of antioxidant nutrients.

Author's address Ren Peilin, Health and Anti-epidemic Station of Luwan District Shanghai city, 200025 PRC

Key words Aging Duitary Supplenents Free Radicals