

膳食与心血管疾病研究进展

王晶晶¹ 赵 静² 冯叙桥^{3*}

(1. 辽宁医学院食品科学与工程学院, 辽宁锦州 121001; 2. 美国加州大学戴维斯分校环境毒理系, 美国加州戴维斯市 95616; 3. 渤海大学食品科学研究院, 辽宁省食品安全重点实验室, 辽宁锦州 121013)

摘要 心血管疾病是目前人类死亡的首要原因之一, 其发生呈现低龄化和高速化的趋势, 营养素摄入和膳食模式不合理是导致心血管疾病发病率低龄化高速化增长的重要因素之一。本文重点从功能性食品、膳食模式两方面阐述了预防心血管疾病的研究现状。

关键词 心血管疾病; 膳食; 慢性病

Development and Advances of Diet and Cardiovascular disease

WANG Jingjing¹ ZHAO Jing² FENG Xuqiao³

(1. College of Food Science and Engineering, Liaoning Medical University, Jinzhou 121001, China;
2. University of California-Davis, Dept. of Environmental Toxicology, Davis CA 95616, USA
3. Food Science Research Institute of Bohai University, Food Safety Key Lab of Liaoning Province, Jinzhou 121013, China.)

Abstract: Cardiovascular disease (CVD) is one of the major reasons for people death in the worldwide, with a younger-age and high increasing trend. Nutrients intake and dietary patterns are two important factors leading to rapid growth in the prevalence of CVD. In this paper, the development and advances of prevention against CVD were demonstrated from functional foods and dietary patterns.

Keywords: Cardiovascular diseases; diet; chronic disease

心血管疾病 (Cardiovascular disease, CVD) 是目前导致人类死亡的首要原因之一。由于越来越多的数据显示血脂、肥胖、二型糖尿病和高血压这些疾病与生活方式密切相关, 因此人们越来越关注如何通过改变生活方式来降低这些疾病的发生。各国学者对 CVD 的传统风险因素进行了研究, 膳食

作为一个重要影响因素, 可能在很大程度上影响血压和血脂异常, 有待进行广泛深入的研究。本文主要对膳食中营养素对 CVD 的影响及研究状况进行一个介绍。

1 影响 CVD 的风险因素

包括 CVD 在内的慢性病其发生原因是

* 第一作者: 王晶晶 (1979-), 女, 讲师, 主要从事食品营养与安全的研究。Email: jjlive2007@126.com

通讯作者: 冯叙桥 (1961-), 男, 教授, 主要从事果蔬贮藏保鲜与质量安全方面的研究。Email: feng_xq@hotmail.com

多重性的，它与遗传、环境、行为等多种因素密切相关。表 1 中总结了影响 CVD 的风险因素。其中，膳食不合理、身体活动量不足和大量吸烟是影响 CVD 三个重要的生活方式。慢性病在人群中的表现形式通常有两种：有一些人虽然有许多慢性病危险因素，但仍能健康长寿；有一些人虽然没有或只有很少的慢性病危险因素，但还是患了慢性病，甚至在年轻时就死于并发症。由于慢性病的发生和发展受多种因素影响，危害因素越多、接触时间越长慢性病发生和发展的可能性越大，如长期过量饮酒，长期吸烟，长期小剂量摄入有毒有害的食品等。如果不加以干预和治疗，慢性病可以并发多种疾病，从而严重影响人的生活质量。因此，从预防医学角度出发，进行及时有效的预防和干预是降低慢性病发病率和死亡率的最有效手段。

Table 1 Cardiovascular risk factors

Category	Examples
Nonmodifiable risk factors	Advancing age
	Male gender
	Family history/genotype
Metabolic risk factors	Hypertension
	Hyperlipidemia
	Diabetes mellitus
	Metabolic syndrome
Lifestyle risk factors	Obesity/overweight
	Diet
	Smoking
Novel risk factors	Physical activity
	Elevated homocysteine level
	Elevated lipoprotein (a) level
	Small dense LDL-C
	Elevated inflammatory markers levels
	Elevated hemostatic factors levels

2 膳食对 CVD 的影响

早期膳食消费趋势和生态学研究数据表明，CVD 的流行与脂肪摄入有相关性。大量

摄入高能量、低营养性、高度加工和快速吸收的食物会导致全身炎症、胰岛素敏感度降低及代谢异常等疾病，如肥胖、高血压、血脂异常以及葡萄糖不耐受症。各国学者试图从营养素的研究入手从而了解整个食品对 CVD 的作用。因此，目前对于 CVD 的预防，更倾向于调整生活方式与药物治疗相结合来降低 CVD 风险，从而降低医疗支出。虽然流行病学研究已经证实，膳食和 CVD 发生之间有相关性，但某些膳食元素与 CVD 风险之间相关性研究仍然存在相当大的不确定性。比如前瞻性队列研究显示，高膳食摄入或补充抗氧化剂可降低 CVD 发生的风险及死亡率；但慢性实验研究却趋向于相反的结果。这种营养素作为摄入食物中的一部分所发挥的显著的保护效应与试验中补充单个营养素所表现出的无效性都促使各国学者把研究整个食物和改善膳食作为预防 CVD 的研究重点。

2.1 保护心血管功能的功能性食品

研究表明，大量摄入果蔬等植物源食品或海产品的人群，其 CVD 和某些癌症的发生率都相对较低。基于这些研究，生产商、消费者和健康专家们对功能性食品和保健品表现出了极大的热情。目前，市售保护心脏（主要含有动植物源生理活性成分）的功能性食品主要通过降低血脂、糖尿病和高血压这几个已确定的风险因素来降低心脏疾病风险。保护血管的功能性食品主要通过降低血脂、抗氧化性和降低同型半胱氨酸水平来发挥保护效应。

功能性食品（Functional Foods）是指那些不仅具有基本的营养功能而且具有生理调节功能或降低慢性疾病风险的食品。“functional food”这个词起源于 80 年代的日本，其定义为那些添加了某些对生理有益的特殊成分的食品。后来这一概念被美国、加拿大、欧洲等其他一些国家所接受。但功能性食品的定义一直颇具争议性，各国对其定义各有不同，而有一些国家则采用“保健品”

这一命名，比如我国。1994年，美国医学研究所-食品和营养委员会对功能食品定义为“any food or food ingredient that may provide a health benefit beyond the traditional nutrients it contains”。政府、学者和食品行业专家普遍认同，功能性食品是指含有生物活性成分或者强化了有益健康的营养素的食品。除含有基本营养素，外观与传统食品相似，并且可作为日常膳食的一部分食用。总体而言，各国都较为强调除了满足基本需求外，对人体健康有益，具有能够减少某些疾病发生的附加功能。正因如此，功能性食品受到了各国学者及生产商的追捧。

“保健品”这个词是1989年美国创新药物基础中提出的，指“any substance that is a

food or a part of a food and provides medical or health benefits, including the prevention and treatment of disease”。我国对保健食品的定义为，具有特定保健功能或者以补充维生素、矿物质为目的的食品。即适宜于特定人群食用，具有调节机体功能，不以治疗疾病为目的，并且对人体不产生任何急性、亚急性或者慢性危害的食品。特别在发现某些膳食因素与降低心血管事件发生率密切相关后，人们对保健品用于预防心血管疾病表现出了极大的兴趣。表2—表4分别总结了目前市场上主要的功能食品类型，我国主张的保健食品的能效及心血管功能性食品的保护效应及其可能机制。

Table 2 Prominent types of functional food

Fortified products	A food fortified with additional nutrients	Fruit juices fortified with Vitamin C
Enriched products	A food with added new nutrients or components not normally found in a particular food	Margarine with plant sterol ester, probiotics, prebiotics
Altered products	A food from which a deleterious component has been removed, reduced or replaced with another substance with beneficial effect	Fibers as fat releasers in meat or ice cream products
Non-altered products	Foods naturally containing increased content of nutrients or components	Natural foods
Enhanced products	A food which one of the component has been naturally enhanced through special growing conditions, new feed composition, genetic manipulation or otherwise	Eggs with increased omega - 3 content achieved by altered chicken feed

Source: Siro' et al (2008) and Agri-food Trade Service (2009)

表3 我国保健食品的功能

增强免疫力	提高缺氧耐受力	改善生长发育	增加骨密度	清咽
辅助降血脂	对辐射危害有辅助保护作用	促进排铅	辅助改善记忆	改善皮肤水份;油分
辅助降血糖	减肥	改善营养性贫血	对胃粘膜损伤有辅助保护作用	缓解视疲劳
抗氧化	对化学性肝损伤的辅助保护作用	缓解体力疲劳	通便	改善睡眠
辅助降血压	促进泌乳	祛痤疮;祛黄褐斑	促进消化	调节肠道菌群

表 4 功能性食品对心血管的保护效应及其可能机制

Functional foods	Bioactive compounds	Potential mechanism
-Nuts -Nuts, seeds, and oils	-Tocopherols, omega-3 fatty acids -polyphenols; Vitamin E	-Lowering blood cholesterol -Endothelial function; Lowering blood homocysteine Anti-inflammatory action
Green leafy vegetables, fruits	Carotenoids	Decreasing blood pressure Lowering blood homocysteine
Fruits and vegetables	Fiber (pectin) Phytochemicals	Lowering blood cholesterol Lowering blood homocysteine
Citrus fruits and vegetables	Vitamin C	Decreasing blood pressure Antioxidant action Endothelial function
Tomato	Lycopene	Decreasing blood pressure Antioxidant action
Pomegranate	Polyphenols	Decreasing blood pressure
Onion and garlic	Quercetin	Decreasing blood pressure
Fish oil	Omega-3 fatty acids	Lowering blood cholesterol
Extravirgin olive oil	Polyphenolics and oleic acid	Decreasing blood pressure
Vegetable oils	Tocopherol, tocotrienols	Lowering blood homocysteine
Whole grains	Fiber and phytochemicals	Lowering blood cholesterol
Soy proteins	Genistein, daidzein, and glycitein	Lowering blood cholesterol Decreasing blood pressure
Legumes	Fiber and polyphenols	Lowering blood cholesterol
Whole grains	Fiber and phytochemicals	Decreasing blood pressure Lowering blood homocysteine
Fish	Omega-3 fatty acids	Inhibition of LDL-C oxidation Lowering blood triglycerides Anti-inflammatory action Endothelial function
Margarine	Phytosterols	Lowering blood cholesterol
Dark chocolate	Flavonoid	Lowering blood cholesterol Decreasing blood pressure Endothelial function
Ginseng	Ginsenosides	Decreasing blood pressure
Green and black teas	Tea polyphenols	Decreasing blood pressure Lowering blood homocysteine
Grapes and red wines	-Grape polyphenols	-Decreasing blood pressure -Lowering blood homocysteine
	-Anthocyanins, catechins, cyanidins, and flavonols, myricetin and quercetin	Endothelial function Platelets aggregation

3 膳食模式

健康的饮食习惯和饮食趋势受健康情况、生态环境和社会因素的影响。传统的营养流行病学调查主要集中在个人营养或食物与健康的关系，膳食模式由于其复杂性而很少有人关心。膳食减低炎症的风险机制还不十分清楚，但可能与膳食中摄入高剂量的抗氧化性营养素和酚类物质相关。这些物质可以降低所有组织中的自由基浓度。各国间消费模式差异显著，这可能造成了非洲大陆人口的健康出现明显差异。几种有益于心血管的膳食模式总结如下。

3.1 地中海式饮食

大量报告表明地中海式饮食人群其慢性疾病患病率相对较低。这种饮食的特点是摄入大量水果、蔬菜、谷类、豆类、坚果、种子、橄榄油及少量红肉、奶制品，低且适量的鱼和家禽，适量摄入酒。临床试验也已经证实这种饮食方式对心血管起到保护作用，可有效降低高危人群中的炎症指标。另外摄入富含多不饱和脂肪的产品、蔬菜、水果、全谷类、豆类和血糖生成指数较低的淀粉类食物可预防 2 型糖尿病，通过降低血清同型半胱氨酸水平降低高风险人群中冠脉发病率。地中海饮食中，橄榄油（高比例的单不饱和脂肪酸）是对高血压发挥保护作用的最主要成分。植物性食物和高抗氧化剂含量的橄榄油也可有助于血管系统的健康。然而，在最近的一次调查中显示，并不是所有的地中海饮食成分都具有保护作用。因此，有必要针对相同的影响因素在非地中海人群展开重复试验以确定该结论。

3.2 DASH 饮食

降低高血压饮食方法（DASH）的试验报告显示，摄入丰富的鱼、水果、蔬菜、全谷物、坚果和低脂肪奶制品，可显著降低单纯收缩期高血压患者的收缩压。这种饮食模式限制饱和脂肪、红肉、糖果和含糖饮料的摄入。低热量饮食可诱导提高血管舒张介导

的血流量，降低空腹血糖水平。另外，有规律的体育锻炼，减少盐的摄入量，适中的酒精摄入，并在膳食中增加钾的摄入，可有效降低血压。

高血压是诱发心血管疾病的重要危险因素，一些前瞻性队列研究已经证实饮食模式与心血管病发病率之间的紧密联系。除了对血压和冠心病发病率的影响，DASH 饮食模式还显示出对总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、炎症和同型半胱氨酸等多种心血管病危险因素的有利影响。到目前为止，有充分的数据说明，DASH 饮食模式对预防心血管疾病发挥保护作用。

3.3 组合饮食

步骤 1 和步骤 2 膳食计划是控制高血脂的早期膳食策略。步骤 1 指脂肪摄入量要低于总能量的 30%，饱和脂肪酸摄入量低于总能量的 10%，胆固醇摄入量低于 300mg/天。如果个人要满足 LDL-C 这个目标，就按照步骤二的指标执行，即饱和脂肪酸摄入量低于总能量的 7%，胆固醇摄入量低于 200mg/天。目前更倾向于满足 LDL-C 作为主要的治疗目标。也可以通过提高植物固醇、纤维、大豆蛋白、杏仁等特殊膳食成分的摄入减低 LDL-C。

3.4 素食

素食指不吃肉和鱼，多吃水果、蔬菜、坚果等富含丰富的抗氧化营养素和多酚的食物，从而对机体发挥抗炎作用。素食饮食通常摄入较高浓度的镁、叶酸、维生素 C 和 E、铁和植物化学物质，但 n-3 脂肪酸、维生素 D、钙、锌和维生素 B-12 摄入较低。素食主义者由于其摄入的饱和脂肪、胆固醇和热量较低，因此普遍可观察到低体重、低血压、低血胆固醇浓度等生理特征。据统计，素食者中缺血性心脏病的死亡风险和死亡率均较低。

3.5 冲绳岛饮食

冲绳岛饮食的特点是摄入较低的脂肪和高碳水化合物（主要是从植物来源）。这表明，低能量、高碳水化合物的营养丰富的饮

食可能有利于减少包括心血管疾病在内的许多慢性疾病的风险。冲绳岛饮食中,植物化学物质如抗氧化剂的摄入量高并且低血糖负荷,这也可能是降低心血管疾病风险和某些癌症的原因。在饮食营养谱的比较中表明,传统的冲绳岛饮食中脂肪的摄入量最低,尤其是饱和脂肪,但碳水化合物摄入非常高,保持富含抗氧化剂但热量却极低的橙黄色根类蔬菜的摄入量,如红薯和绿叶类蔬菜。冲绳人认为,这样的饮食还有助于延缓衰老。

结 论

关于膳食与心血管疾病发病率之间的相关性研究已经有半个世纪了,流行病学和慢性试验证明富含果蔬、全谷、鱼、低脂乳制品、低饱和脂肪和钠的膳食可有效降低 CVD 风险。其他食物如富含单链不饱和脂肪和多重不饱和脂肪的坚果,植物固醇和大豆蛋白质都被证明对血脂和血压有益。将膳食研究应用于预防心血管疾病的预防具有重要的临床和实践意义。然而,营养是个非常复杂的研究话题,目前还不清楚是膳食中的营养素,还是营养素与饮食习惯协同发挥心脏保护效应。随着人类对疾病和有助于健康的营养因子了解的深入,为预防和治疗 CVD 提供了新的膳食策略。科学实验证明功能食品在调节机体炎症反应和降低 CVD 方面就有广泛的影响,这些效应与药物干预同样重要,但更安全。虽然许多功能食品已经发现具有明显的治疗潜力,未来将更倾向于评估不同营养成分的协同效应及其临床效果的验证。许多功能食品有抗氧化性和抗炎活性,其作用机制需要进一步研究。功能食品应该作为降低心血管疾病的一个重要组成部分,纳入到健康饮食计划中。微量营养素在机体中作用复杂,其作为抗氧化剂在动脉粥样硬化发展中重要作用可能并不是由于单一的单体作用的结果。因此不推荐食用维生素补充剂,鼓励通过增加富含维生素的果蔬的摄入来提高维生素摄入量。

参考文献

[1] G. De Backer, E. Ambrosioni, K. Borch-Johnsen et al., "European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice," *Atherosclerosis*, vol. 171, no. 1, pp. 145-155, 2003.

[2] K. G. M. M. Alberti, R. H. Eckel, S. M. Grundy et al., "Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; and international association for the study of obesity," *Circulation*, vol. 120, no. 16, pp. 1640-1645, 2009.

[3] H. C. McGill, "The relationship of dietary cholesterol to serum cholesterol concentration and to atherosclerosis in man," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 32, no. 12, pp. 2664-2702, 1979.

[4] K. He, A. Merchant, E. B. Rimm et al., "Dietary fat intake and risk of stroke in male US healthcare professionals: 14 year prospective cohort study," *British Medical Journal*, vol. 327, no. 7418, pp. 777-781, 2003.

[5] A. M. Bernstein, Q. Sun, F. B. Hu, M. J. Stampfer, J. E. Manson, and W. C. Willett, "Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women," *Circulation*, vol. 122, no. 9, pp. 876-883, 2010.

[6] G. Bjelakovic and C. Gluud, "Surviving antioxidant supplements," *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 99, no. 10, pp. 742-743, 2007.

[7] S. Ross, "Functional foods: the food and drug administration perspective," *American*

Journal of Clinical Nutrition, vol. 71, no. 6, supplement, pp. 1735S–1738S, 2000.

[8] M. J. Stampfer, F. B. Hu, J. E. Manson, E. B. Rimm, and W. C. Willett, “Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle,” *New England Journal of Medicine*, vol. 343, no. 1, pp. 16–22, 2000.

[9] K. S. Reddy and M. B. Katan, “Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases,” *Public Health Nutrition*, vol. 7, no. 1, pp. 167–186, 2004.

[10] A. R. Folsom, E. D. Parker, and L. J. Harnack, “Degree of concordance with DASH diet guidelines and incidence of hypertension and fatal cardiovascular disease,” *American Journal of Hypertension*, vol. 20, no. 3, pp. 225–232, 2007.

[11] S. G. Aldana, R. Greenlaw, A. Salberg, R. M. Merrill, R. Hager, and R. B. Jorgensen, “The effects of an intensive lifestyle modification program on carotid artery intima-media thickness: a randomized trial,” *American Journal of Health Promotion*, vol. 21, no. 6, pp. 510–516, 2007.

[12] P. M. Kris-Etherton, A. H. Lichtenstein, B. V. Howard, and D. Steinberg, “Antioxidant vitamin supplements and cardiovascular disease,” *Circulation*, vol. 110, no. 5, pp. 637–641, 2004.

[13] C. L. Huang and B. E. Sumpio, “Olive oil, the Mediterranean diet, and cardiovascular health,” *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 207, no. 3, pp. 407–416, 2008.

[14] C. K. B. Ferrari and E. A. F. S.

Torres, “Biochemical pharmacology of functional foods and prevention of chronic diseases of aging,” *Biomedicine and Pharmacotherapy*, vol. 57, no. 5–6, pp. 251–260, 2003.

[15] L. Tiana, Q. Caib, and H. Wei, “Alterations of antioxidant enzymes and oxidative damage to macromolecules in different organs of rats during aging,” *Free Radical Biology and Medicine*, vol. 24, no. 9, pp. 1477–1484, 1998.

[16] M. J. Forster, B. H. Sohal, and R. S. Sohal, “Reversible effects of long-term caloric restriction protein oxidative damage,” *Journals of Gerontology Series A*, vol. 55, no. 11, pp. B522–B529, 2000.

[17] E. R. Miller, R. Pastor-Barriuso, D. Dalal, R. A. Riemersma, L. J. Appel, and E. Guallar, “Meta-analysis: high-dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality,” *Annals of Internal Medicine*, vol. 142, no. 1, pp. 37–46, 2005.

[18] G. Bjelakovic, D. Nikolova, L. L. Gluud, R. G. Simonetti, and C. Gluud, “Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis,” *Journal of the American Medical Association*, vol. 297, no. 8, pp. 842–857, 2007.

[19] C. K. B. Ferrari, “Functional foods, herbs and nutraceuticals: towards biochemical mechanisms of healthy aging,” *Biogerontology*, vol. 5, no. 5, pp. 275–289, 2004.

[20] S. L. DeFelice, “The nutraceutical revolution: its impact on food industry R&D,” *Trends in Food Science and Technology*, vol. 6, no. 2, pp. 59–61, 1995.