

张学文
编著

食品科学与健康

Food Science and Health

中国海洋大学出版社

——

食品科学

与

健康

中国轻工业出版社

中国轻工业出版社

食品科学与健康

Food Science and Health

张学文 编著

中国海洋大学出版社

· 青岛 ·

图书在版编目(CIP)数据

食品科学与健康/张学文编著. —青岛:中国海洋大学出版社, 2003. 5

ISBN 7-81067-463-3

I. 食… II. 张… III. 食品营养—关系—健康 IV.
R151.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 031498 号

中国海洋大学出版社出版发行

(青岛市鱼山路 5 号 邮政编码:266003)

出版人:王曙光

淄博恒业印务有限公司印刷(山东电子工业印刷厂)

新华书店经销

*

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:10 字数:269 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印数:1~2 100 册 定价:20.00 元

引 言

20 世纪,生物科学在许多领域取得了极大进展,对有机体的生长、发育、成熟、繁殖、遗传与变异、老化与衰老、新陈代谢及其调节机制等方面的认识日益深化。对细胞及分子水平上代谢机制的深入了解使人们认识到生命体的产生与消亡是一个自然有序的过程。这个过程的程序编码储存在遗传物质 DNA 中,并通过 DNA 的转录与翻译,表达出相应的生命性状。

生物学的发展带动了农业科学和医学的极大进展。杂交育种、转基因技术,化肥、农药、抗生素、除草剂等相关的农业科技产品,使现代农业粮食产量大大增加。多样化食品满足了人们日常生活的各种需求,丰富的食物商品令人眼花缭乱,人们可以随心所欲地选择自己喜欢的食品。经济的发展带给人们舒适的享受,但由于人们在选择饮食时缺乏科学的指导,不良的饮食习惯或生活方式造成各种疾病如高血压、高血脂、冠心病、糖尿病、肥胖症、恶性肿瘤等,严重地威胁着人们的生命健康。

全世界每年有 3 000 万人患有心脑血管疾病。

每年有 500 万人死于心脑血管意外。

每年有 7 000 万人患有糖尿病。

每年有 35 000 万人患有风湿类风湿疾病。

2001 年,全世界死于心脑血管疾病的人数是 1 530 万,占总死亡人

数的 $1/4$ 。

近年来,糖尿病的发病率较 20 年前上升了 5~8 倍。

我国每年新发心脑血管疾病 200 万例,死于脑卒者 150 万例。冠心病患者死亡率在一些地区升高了 53.4%。

心脑血管疾病、恶性肿瘤、糖尿病是人类生命健康的三大杀手。只要采取预防措施,合理膳食,科学地选择食品,就能大大地提高现代人口健康水平,减小发病率和延缓衰老。因此,也可以说,在死亡人群中,许多人不是死于疾病,而是死于缺乏科学的健康意识。

不讲究营养的均衡,过多摄入热量是健康的隐患。剩余营养在体内转化为脂肪贮存下来,天长日久,就转化为肥胖症。2002 年 9 月,我国对居民营养与健康情况进行的调查表明,经济越发达地区,肥胖症患者的比例也越高。以山东省青岛市为例。这个滨海城市居民长期以来就有啤酒加海鲜的饮食习惯,饮食的无节制使每 10 个居民中就有 1 个是肥胖症患者,肥胖率居全国第二。值得忧虑的是,青少年中肥胖患者的比例也很高。

食品为人体提供了维持正常生理、生化、生长发育等生命现象所需的各种营养物质。食品的营养成分、食品营养成分之间的比例关系、食品摄入总量等与人体健康或疾病有密切关系。单就肿瘤而言,约有 70%~90% 的肿瘤与环境 and 生活方式有关。受环境影响的肿瘤中有 30%~60% 与饮食和营养有关。饮食的性质及营养成分的变化对肿瘤的形成起着关键的作用。

食品在生产、加工、贮存、运输、包装过程中,经常与自然环境接触,会带来生物污染、化学污染、放射性污染、重金属污染等。现代工业所排出的废水、废渣、废气,污染了水体、空气、土壤,最终会在食品中出现污染。这些污染物,每种单独存在时就会对人体健康造成危害,又经常缓慢并且是叠加性地对人体健康产生威胁。

现代农牧业的发展使农药、兽药等使用量大大增加,通过生物体的吸收环节,使食品中出现农药、兽药的残留。除草剂、杀虫剂、灭鼠剂、

杀鸟剂、化肥、激素、抗生素、基因改造技术等在农牧业生产中得到广泛的使用,对人们饮食安全形成了越来越多、越来越大的威胁。能否食用到健康放心的食品是人们普遍关心的问题。

伴随着现代食品加工业的发展,出现了各种各样的食品添加剂,如增稠剂、稳定剂、防腐剂、着色剂、光亮剂、改良剂、消泡剂、营养强化剂、增香剂、甜味剂、缓冲剂、漂白剂、乳化剂、粘结剂、被膜剂等。在食物商品中,很难找到不含任何食品添加剂的品种。然而对食品添加剂的规范使用远未达到科学的要求,食品的生产中仍有许多未知因素,如食品添加剂的使用范围、添加后食品的加工方法、使用量及配伍等。一些化学合成的食品添加剂所具有的毒副作用,远没有引起足够的重视。

此外,食品除具有营养功能外,还具有食补和食疗的功能。我国几千年文化所积累的中草药知识是一个巨大的知识宝库。关于中草药,过去片面强调了它的药物功能,而忽视了它的食物营养功能。好的滋补保健品既是养生佳品又可以祛病延年,既可防老,又可复壮。

人的一生,经历成长、成熟与老化、衰老的过程,而老化从一开始便按照其特有的程序在日积月累中进行。关于衰老的理论很多,科学的生活方式,合理的饮食可以延缓老化进程,一些食品的特殊功能成分可以抗衰老,减少或预防人体衰老进程中疾病的折磨,增强人体免疫力即对疾病的抵抗力,提高人们的健康水平。

癌是正常细胞经转化后恢复了继续分裂、繁殖能力,并浸润、扩散和转移的结果。通过饮食上的调整,可以控制癌症的发病率和死亡率,提高机体细胞和体液免疫能力。癌症不等于绝症。随着生物科技的发展及对癌症发病机理的深入了解,对癌症的治疗效果日趋明显。同时,有选择性地食用具有增强体质,提高机体对肿瘤免疫力,防扩散、防转移、防复发或缓解病情、缓解药物治疗对身体损害以及改善病后虚弱体质等作用的食品,对延长生存期乃至控制肿瘤生长等,都有一定程度的作用。

随着经济的发展和生活水平的提高,人们对食品的要求也相应提

高。要求食品除满足营养需求外,还应具有维持健康辅助治疗疾病及预防疾病的功能。近年来,我国功能性食品的生产、开发、研究发展很快,市场上销售的功能性食品也越来越多。其中个别功能性食品的宣传中过分夸大了其对疾病的“治疗”作用,误导了一批消费者错误地以食代药,延误了对疾病的及时治疗。因此,我们应该学习科学的食品营养保健知识,尽量选择适合自身的功能性食品。

有机食品是21世纪最有希望的食品产业,规模生产有机食品的时代已经到来。与之相伴是无公害食品、绿色食品。有机食品在什么样的环境中生产?它与无公害食品、绿色食品的关系是什么?如何认识有机食品?这一切,都需要我们去认识,去了解。

总之,学习食品的科学知识,了解食品的营养功能与安全性,从“药食同源”的观点出发,在日常生活中,自觉做到以科学知识指导饮食,会使我们保有健康的身体,提高工作效率,减少疾病,延缓衰老,延长寿命,小对家庭、人生有益,大对国家有利。

目 录

引言.....	(1)
第一章 食品的营养成分.....	(1)
第一节 糖类.....	(1)
第二节 脂类.....	(5)
第三节 蛋白质	(10)
第四节 热能	(17)
第五节 无机盐	(20)
第六节 维生素	(34)
第七节 水	(58)
第八节 膳食纤维	(60)
第九节 核酸	(62)
第二章 食品安全性	(65)
第一节 合理营养与膳食	(66)
第二节 食品的生物污染	(76)
第三节 农药对食品的污染	(82)
第四节 有毒金属对食品的污染	(90)
第五节 N-亚硝基化合物和多环芳族化合物对食品的污染 ..	(96)
第六节 食品添加剂.....	(102)

第七节 转基因食品的安全性·····	(109)
第三章 日常饮食与健康 ·····	(120)
第一节 日常膳食的科学常识·····	(121)
第二节 食疗菜谱·····	(138)
第三节 菌类食品及其健康食谱·····	(151)
第四节 饮食与脏腑健康·····	(177)
第五节 食品的酸碱性·····	(186)
第四章 食品与抗衰老 ·····	(189)
第一节 衰老的奥秘·····	(190)
第二节 衰老现象的特征·····	(196)
第三节 自测身体衰老程度·····	(202)
第四节 抗衰老食品·····	(208)
第五章 防癌抗癌食品 ·····	(220)
第一节 什么是癌·····	(220)
第二节 人体为什么会患肿瘤·····	(228)
第三节 食品中的致癌因素·····	(238)
第四节 防癌抗癌营养素·····	(243)
第五节 防癌抗癌食品·····	(248)
第六章 21 世纪的食品 ·····	(255)
第一节 功能性食品的概念·····	(256)
第二节 功能性食品与健康·····	(260)
第三节 常见功能性食品及配方·····	(272)
第四节 有机食品·····	(276)
附录 ·····	(283)
参考文献 ·····	(307)

第一章 食品的营养成分

我国有句俗话：“病从口入。”从现代的观点来看，其原因主要有以下几个方面：一是食品有细菌、病毒、寄生虫、重金属等污染；二是食物本身含有致病性成分或因腐败变质产生的毒素；三是不良饮食习惯如暴饮暴食、偏食造成的营养不均，某些营养过剩，某些营养缺乏；四是因食物的配伍不良，产生有毒物质或者造成营养缺乏；五是新的食物成分加入食品。另外，其他一些可能性的影响因素尚待深入研究。近年来，食品加工业的飞速发展使食品成分变得十分复杂、多样，本书主要从生命活动需要的角度来研究食品的成分、性质和功能。

食品成分可分为以下几个种类：糖类、脂类、蛋白质类、核酸类、水、盐、维生素、纤维素等。其中纤维素本属多糖，不具备营养价值，曾未列入营养物质。后来，人们从纤维素所具有的特殊功能上着眼，将之列为“第六营养素”。

第一节 糖类

因绝大多数糖类化合物分子中，氢和氧的比例为 2 : 1，与水类似，故糖类旧称碳水化合物。后来发现有的糖分子中氢和氧的比例不是

2:1,有的非糖化合物反而符合 2:1,因此称糖类为碳水化合物并不恰当。

一、糖的概念和分类

糖类广泛分布于动植物体内,在植物体中含量最为丰富,一般占植物体干重的 80%左右。在微生物中,一般占菌体干重的 10%~30%,占人和动物体干重的 2%以下,人肝脏中贮存糖占组织湿重的 5%,人乳汁中乳糖浓度达 5%~7%。

谷类中含量丰富的淀粉,甘蔗中的蔗糖,还有果胶、果糖、葡萄糖、麦芽糖、糖原包括纤维素等,都属于糖类。糖是生物界中最重要的有机化合物之一。糖类是多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物的总称。

一些糖有甜味,另一些糖则没有甜味。

糖类可分为单糖、寡糖和多糖三大类。葡萄糖、果糖、半乳糖、甘露糖等不能水解的糖属单糖。由 2~10 个单糖缩聚而成的糖称为寡糖。由 10 个以上的单糖缩聚而成的化合物称多糖。淀粉、纤维素、糖原等都是多糖。寡糖中如蔗糖可以被水解,生成一分子葡萄糖和一分子果糖。乳糖可被分解为一分子葡萄糖和一分子的半乳糖。麦芽糖又可分解为二分子的葡萄糖。蔗糖、麦芽糖、乳糖是寡糖中的二糖。

单糖有甜味,以蔗糖为标准定为 100 度,其他糖的甜度为:

果糖	转化糖	葡萄糖	麦芽糖	棉籽糖	乳糖
173.3	130	74.3	32.5	22.6	16.1

单糖的甜味与其化学结构有关,由糖分子中某些原子基团对人舌尖味觉神经的刺激引起。多糖无甜味,是因为它的分子太大,不能透入舌尖的味觉乳头细胞。

需要指出的是,食品中的甜味并不都是来源于糖,尤其是加工食品中,蛋白糖、糖精等人工合成糖或矿物糖比单糖的甜度高出几十倍至几百倍。糖精钠已被我国食品工业协会限用,而蛋白糖的影响尚待观察。

二、糖类的生理功能

食品中的单糖被人体肠道吸收后进入血液。在血液中的葡萄糖又叫“血糖”，是供给细胞组织进行氧化以取得能量的主要物质。无氧代谢产生的能量较有氧代谢要低得多。有氧时，葡萄糖 + $O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2 + \text{能量}$ ；无氧时，葡萄糖 $\longrightarrow$ 乳酸 + 能量。后一种情况经常发生在人体超量运动中或某些细菌的发酵中。通过分解代谢和三羧酸循环，再通过氧化的呼吸链转变为 H_2O 和 CO_2 ，同时产生细胞需要的能量，称有氧代谢。

正常时，血糖需要维持一定量，正常人早晨空腹时，每 100 mL 静脉血中含葡萄糖 80~120 mg，如低于 60~70 mg 时出现“低血糖症”，低于 45 mg 时将严重影响脑组织的机能活动，因而出现惊厥和昏迷的“低血糖休克”。空腹时血糖浓度超过 120 mg 称高血糖；超过 160~180 mg，还可能出现糖尿。

单糖中的核糖和脱氧核糖是遗传物质 RNA 和 DNA 的重要成分。糖类化合物种类多，其生物学功能主要有：

第一，作为生物的主要能源。

第二，作为其他物质如蛋白质、核酸、脂类生物合成的碳源。

第三，作为生物体的结构和功能物质。

此外，糖蛋白、糖脂等具有细胞识别、免疫活性等多种生理活性功能。

在人体内，若糖的摄入量过多，会在肝脏、肌肉等组织中转换成聚合物肝糖原和肌糖原。糖也可以进一步转换成脂肪，在皮下组织中贮存，或者转化为蛋白质、核酸等。由糖向脂类转换表明，热量摄入过多，人体也有可能肥胖。

糖类的主要食物来源有粮谷类、杂豆类、根茎类、苹果类，多以淀粉形式存在。干果、水果中含少量单糖和双糖。蔗糖等纯糖制品摄入后，能被人体迅速吸收转化为脂肪，并以脂肪的形式贮存下来，导致肥胖症

的产生。此外,纯糖摄入过多,容易引发儿童和青少年龋齿的发生。因此纯糖不宜摄入过多,成年人以 25 g/d 为限。

表 1-1 糖类的主要来源

	食物类别	碳水化合物含量(%)	每 100g 热量(kJ)
谷类	稻米(粳)	77	468
	小麦粉(标准粉)	74	1 472
	小米	77	1 514
	高粱	77	1 510
	玉米(黄)	73	1 527
豆类	豌豆	58	1 418
	绿豆	59	1 380
	赤小豆	58	1 334
	蚕豆	49	1 313
根茎类	甜薯	29	523
	山药	14	259
	芋头	17	326
	马铃薯	16	326
干果类	莲子	62	1 389
	栗子	44	874
	红枣	73	1 292
	桂圆	65	1 179
鲜果类	香蕉	20	376
	苹果	15	259
	甘蔗	12	221
	鲜枣	24	430
	红果	22	389

第二节 脂类

我们食用的猪油、牛羊油脂、鱼肝油、奶油、豆油、菜籽油、花生油、芝麻油、茶油、棉籽油及工业和医药上使用的蓖麻油和麻仁油等，都属于脂类物质。一切动、植物都含有脂质。脂类是构成细胞的重要组成部分，是动、植物的贮能物质。

一、脂类的特征与分类

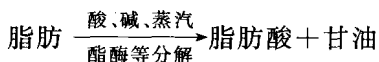
脂类具有以下三种特征：

1. 不溶于水但溶于某些有机溶剂，如乙醚、丙酮、氯仿等。
2. 是脂肪酸和醇组成的酯类。
3. 能为生物体利用作为机体结构成分，修补组织或者供给能量。

脂类可以分为单脂和复脂两大类。单脂包括脂、油、蜡等，脂类一般在室温状态下呈固态。由甘油和三个分子脂肪酸结合成的三酰甘油称脂肪或真脂；通常在室温下呈液态的脂肪称油。在化学本质上，油分子中的脂酸有的碳链较短，有的碳链上含有不饱和化学键。蜡是高级脂酸和高级一元醇生成的酯，如虫蜡、蜂蜡等。复脂分为磷脂和糖脂。

人体摄入的脂肪不能被直接吸收，在肠道里与分泌的胆汁酸盐作用被乳化，油和水混合成乳状液，可促使脂肪的吸收。一些维生素不溶于水，它们属于脂溶性维生素，可溶于脂肪中而被人体吸收。

由上述可知，脂肪中含有高级脂肪酸组分。



二、必需脂肪酸

自然界中有 40 种脂肪酸,为人体吸收和利用的是有偶数碳原子的脂肪酸。根据脂肪酸在人体内能否合成,可以将其分为必需脂肪酸和非必需脂肪酸。在营养学中,除脂肪酸的供能和贮能功能外,必需脂肪酸的生理功能受到高度重视。在人体内,必需脂肪酸主要有以下几个方面的生理功能:

1. 必需脂肪酸是组织细胞的组成成分,特别是参与线粒体及细胞膜磷脂的合成。缺乏必需脂肪酸会导致线粒体肿胀,细胞膜结构、功能的改变,膜通透性、脆性增加,鳞屑样皮炎,湿疹,皮肤细胞膜对水透性增加等。

2. 必需脂肪酸与脂类代谢关系密切。体内胆固醇要与脂肪酸结合才能在体内运转,进行体内代谢。必需脂肪酸缺乏,胆固醇运转受阻,不能进行正常代谢,在肝脏和动脉壁沉积下来,就会导致疾病。

3. 动物精子形成与必需脂肪酸有关。膳食中如果长期缺乏必需脂肪酸,动物可出现不孕症,授乳过程中会发生障碍。动物实验证明,缺乏必需脂肪酸,动物生长发育受阻。

4. 必需脂肪酸是合成前列腺素必需的前体物质。前列腺素是前列腺以必需脂肪酸为原料合成的一组化合物。膳食中缺乏必需脂肪酸,会造成组织合成前列腺素的功能衰退。

5. 对于 X 射线引起的一些皮肤损伤,必需脂肪酸具有保护作用。其机理可能是必需脂肪酸直接参与损伤组织的修复和新生组织的生长过程。

必需脂肪酸的最佳来源是植物油,尤其是植物油中的棉籽油、豆油、玉米胚芽油、芝麻油、菜籽油和茶油等。

值得注意的是,过多摄入必需脂肪酸和多不饱和脂肪酸,会对人体产生副作用,导致过氧化脂质的增多,促使衰老。因而在日常生活中,既要防止动物脂肪酸的过量摄入,又要防止植物油的过量摄入。适当

补充必需脂肪酸和均衡摄入动植物油脂十分重要。

必需脂肪酸在多不饱和脂肪酸中,目前比较肯定的是亚油酸。亚麻酸和花生四烯酸也具有必需脂肪酸的活性,但它们可以在人体内由亚油酸转变而来。在亚油酸供给充裕时,这两种脂肪酸就不缺乏。

表 1-2 几种食物中亚油酸的含量

相当食物中脂肪的总量 %			
名 称	亚油酸含量	名 称	亚油酸含量
棉籽油	55.6	猪肉(瘦)	13.6
豆油	52.2	猪肉(肥)	8.1
玉米胚芽油	47.8	牛肉	5.8
芝麻油	43.7	羊肉	9.2
花生油	37.6	鸡肉	24.2
米糠油	34.0	鸭肉	22.8
菜籽油	14.2	猪心	24.4(另含花生四烯酸 15.9)
茶油	7.4	猪肝	15.0(另含花生四烯酸 11.2)
猪油	6.3	猪肾	16.8
牛油	3.9	猪肠	14.9
羊油	2.0	羊心	13.4
鸡油	24.7	兔肉	13.4
鸭油	19.5	鸡蛋粉	13.0
黄油	3.6	鲤鱼	16.4