



中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材

案例版™

供预防医学类、食品质量与安全、食品科学与工程等专业使用

营养与食品卫生学

第2版

主编 高永清 吴小南



科学出版社

中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材

案例版TM

供预防医学类、食品质量与安全、食品科学与工程等专业使用

营养与食品卫生学

第2版

主 编 高永清 吴小南
副主编 夏 敏 方桂红 刘 辉
编 委 (以姓氏笔画排序)

王林静 (广东药科大学)
方桂红 (海南医学院)
刘 欢 (天津医科大学)
刘 颖 (内蒙古医科大学)
李红卫 (厦门大学)
杨 光 (大连医科大学)
邱服斌 (山西医科大学)
余 清 (温州医科大学)
张晓宏 (宁波大学)
陈骁熠 (广州医科大学)
周 健 (潍坊医学院)
高永清 (广东药科大学)
唐咏梅 (华北理工大学)
程 宇 (齐齐哈尔医学院)
赖亚辉 (北华大学)

王勇健 (西安医科大学)
包 艳 (包头医学院)
刘 辉 (兰州大学)
李永华 (济宁医学院)
李 蓉 (中山市出入境检验检疫局)
吴小南 (厦门医学院)
何洁仪 (广州市疾病预防控制中心)
张小强 (东南大学)
陈 洁 (福建医科大学)
周 波 (沈阳医学院)
夏 敏 (中山大学)
郭怀兰 (湖北医药学院)
麻微微 (首都医科大学)
谢惠波 (西南医科大学)
蔡慧珍 (宁夏医科大学)

科 学 出 版 社

北 京

郑重声明

为顺应教育部教学改革潮流和改进现有的教学模式,适应目前高等医学院校的教育现状,提高医学教育质量,培养具有创新精神和创新能力的医学人才,科学出版社在充分调研的基础上,引进国外先进的教学模式,独创案例与教学内容相结合的编写形式,组织编写了国内首套引领医学教·育发展趋势的案例版教材。案例教学在医学教育中,是培养高素质、创新型和实用型医学人才的有效途径。

案例版教材版权所有,其内容和引用案例的编写模式受法律保护,一切抄袭、模仿和盗版等侵权行为及不正当竞争行为,将被追究法律责任。

图书在版编目(CIP)数据

营养与食品卫生学 / 高永清, 吴小南主编. —2 版. —北京: 科学出版社, 2017.1

中国科学院教材建设专家委员会规划教材·全国高等医药院校规划教材
ISBN 978-7-03-050815-7

I. ①营… II. ①高… ②吴… III. ①营养学-医学院校-教材②食品卫生学-医学院校-教材 IV. ①R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 285233 号

责任编辑: 赵炜炜 胡治国 / 责任校对: 钟 洋 刘亚琦
责任印制: 赵 博 / 封面设计: 陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

三河宏图印务印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 1 月第 二 版 印张: 45 1/4

2017 年 1 月第八次印刷 字数: 1 290 000

定价: 115.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

为适应教育部提出的进一步深化本科教学改革、全面提高教学质量的要求,顺应教学改革的潮流,改进现有的教学模式,培养具有创新精神和创新能力的人才,科学出版社引进国外先进的教学模式,从2006年开始,组织编写并出版了案例版系列教材,《营养与食品卫生学》也在其中。教材出版后在一些院校使用,其灵活生动、卓有成效的教学成果得到了师生的好评。在充分调研并走访多所医药院校、听取专家意见的基础上,科学出版社决定启动案例版教材的修订再版工作。

《营养与食品卫生学》是预防医学类专业的主干课程,也是食品科学与工程、食品质量与安全等专业的必修课程,其最大的特点就是实践性很强。以国内外营养和食品卫生(安全)领域的典型案例为引导组织教学,更有利于加强理论与实践的联系,有利于师生在课堂上的互动,有利于激发学生的学习兴趣,有利于培养学生的创新性思维,有助于学生对教学内容和知识点的理解和把握,有利于培养高素质、创新型和实用型人才。

《营养与食品卫生学》的另一个显著的特点是以科学知识为基础,以政策法律措施为手段,解决营养与食品卫生(安全)领域存在的实际问题。近年来,随着社会和经济的发展,社会各界更加重视公众的营养和食品安全,针对该领域存在的问题我国政府采取了一系列的政策和社会性措施,包括采用立法的手段。上一版教材出版以来,在这些方面发生的重大变化主要有:2009年6月1日起施行《中华人民共和国食品安全法》,取代《中华人民共和国食品卫生法》,确立了以食品安全风险监测和评估为基础的管理制度,建立了分段管理和综合管理相结合的食品安全监督管理体制,取代食品卫生监督管理体制;对食用农产品质量安全标准、食品卫生标准、食品质量标准和有关食品的行业标准中强制执行的标准予以整合,统一公布为食品安全国家标准,解决我国食用农产品质量安全标准、食品卫生标准、食品质量标准及相关行业标准中强制执行内容存在的交叉、重复和矛盾的问题,食品卫生标准被食品安全标准取代;将专供婴幼儿和其他特殊人群的主辅食品的营养成分纳入食品安全标准;致病菌不再是一律不得检出,而是制定限量;2015年10月1日实施的新的《中华人民共和国食品安全法》对食品安全监督管理体制作了进一步的调整,建立了具体监管和综合监管相结合的监督管理体制,强化了食品安全全程监管,建立了全程追溯制度;对保健食品、特殊医学用途配方食品和婴幼儿配方食品作为特殊食品实行严格的监督管理;对保健食品(含进口保健食品)的管理实行注册与备案相结合的管理模式;食品营养强化剂从食品添加剂中分出单独管理;2010年9月1日起实施《营养改善工作管理办法》,以促进营养改善工作;2014年1月颁布了《中国食物与营养发展纲要(2014~2020年)》,以保障食物有效供给,优化食物结构,强化居民营养改善工作;于2014年10月公布了修订的《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)》,增加了与慢性

病有关的3个参数；于2016年5月发布了新版《中国居民膳食指南》。因此，无论是在微观层面，还是在宏观层面，都为案例教学提供了大量的素材。这些变化也预示了本教材修订的必要性。

在贯彻出版社制订的教材修订指导思想、原则和要求的基础上，经过讨论，编委会确定了本次教材修订的重点。①在内容、知识结构的安排上，以满足教学大纲的要求、满足执业公共医师考试和硕士研究生入学考试的需求为基本出发点。为了达到上述目的，编委会配套编写了《营养与食品卫生学笔记与复习考试指南》，为本课程的复习和备考提供参考和指导。②在保证“三基”即基本知识、基本理论、基本技能，“五性”即思想性、科学性、创新性、启发性、先进性，“三特定”即特定的目标、特定的对象、特定的限制的基础上，力求知识点明确，学生好学，教师好教，使学生在尽可能短的时间内掌握本课程的知识点。③注重理论与实践的结合，注重师生在课堂上的互动，以激发学生的学习热情，提高学生的创新能力。④注重与实际工作的结合，将营养与食品卫生（安全）领域成熟的新理论、新知识引入教材，根据该领域新颁布实施的法律法规、政策、标准、指南更新教材的相关内容，以满足学生毕业实习及毕业后从事该领域实际工作的需求。⑤在不改变现有教学体制的情况下，将案例作为理论知识的载体和引领者，根据案例的情况，提出相关的问题，以启发学生的思维。要求一个完整的案例包含案例描述、问题、案例分析和总结，在案例的选择上注意与课程内容的融合，力求达到知识性和实用性的统一、系统性和新颖性的统一。教师在使用本教材组织教学时，既可以按传统模式讲授，案例作为补充，供学生阅读使用，也可以案例为先导引导教学。

本教材在第一版的基础上，主要作了如下的修订。①对案例进行了完善，使每个案例都有分析和总结；删除了陈旧过时的案例，补充了新的案例；将案例与正文进行很好的衔接。②在不影响对教学大纲规定的全部知识内容进行介绍的情况下，以视窗、知识拓展、链接等形式介绍本学科最新进展、历史经典、背景知识，以拓展学生的视野，并且以英文的形式插入对一些知识的介绍，为学生阅读英文专业资料奠定基础。③在绪论中增加了营养和食品卫生（安全）领域的发展动态，对其研究重点、发展方向作了展望，使绪论的内容更加丰富，使学生通过绪论就可对本学科领域的全貌和发展动态及发展方向有较全面的了解，以提高学生的学习兴趣，使其对今后的工作前景有更好的把握。④鉴于中国营养学会对2000版中国居民膳食营养素参考摄入量进行了修订，并提出了一些微量营养素预防非传染性慢性病的建议摄入量、水的适宜摄入量和一些其他膳食成分的特定建议值和（或）最高可耐受剂量，本次修订的教材将第一版教材的“营养学基础”一章拆分为三章，分别为“宏量营养素与能量”、“微量营养素”、“水和其他膳食成分”。同时，为了突出重点，详略得当，保留了第一版将镁、铜、锰、氟、钴、镍、钼等矿物质和维生素K、维生素B₆、维生素B₁₂、烟酸、泛酸、生物素、胆碱等维生素以列表的形式突出重点内容介绍的做法，以节省篇幅。为了与公卫执

业医师考试大纲相吻合,增加了理化性质、机体营养状况评价、参考摄入量等条目。⑤为了与公卫执业医师考试大纲相吻合,将第一版“特殊人群的营养”一章中“孕妇与乳母的营养与膳食”分为两节;将“运动员的营养与膳食”并入“特殊生活和工作环境人群营养与膳食”一节中。⑥鉴于高脂血症、动脉粥样硬化是冠心病和脑卒中的主要病因,且内容较为雷同,而公卫执业医师考试大纲仅有动脉粥样硬化,在“营养与心血管疾病”一节中,删除了“营养与高脂血症”、“营养与脑卒中”,将“营养与冠状动脉粥样硬化性冠心病”改为“营养与动脉粥样硬化”。⑦将“公共营养”一章中的“合理营养”放在第一篇的开头,使逻辑更加合理。⑧将“公共营养”一章中的“营养配餐和食谱的制订”放在实习指导中,使其更具有可操作性。⑨鉴于新的食品安全法对监督管理体制进行了调整,此次修订的教材对“食品安全监督管理”一章的内容进行了调整,将第一版该章第二节“食品卫生监督管理的社会规范”、第三节“我国食品卫生和食品安全监督管理体制的发展”相关内容并入绪论予以简要介绍;删除第四节“当前卫生行政部门的监管职责”,将相关内容并入此次修订的教材该章第二节“食品安全监督管理”;将“初级农产品生产环节的食品安全监督管理”名称改为“食用农产品的食品安全监督管理”;将“生产加工过程的食品安全监督管理”、“食品流通环节的食品安全监督管理”、“食品消费环节的食品安全监督管理”合并为一节,名称定为“生产经营过程的食品安全监督管理”;增加“食品安全事故的应急处置”。

虽然我们为本教材的编写尽了最大的努力,参加本次教材修订的编委人数增加,分布的院校更加广泛,并邀请了有实际工作经验的专业人员参加编写,但学科的发展如此迅速,又受我们水平所限,本次修订的教材难免存在不当之处,希望同行专家、使用本教材的师生和其他读者将意见、建议反馈给我们,以便进一步改进。

最后,向大力支持本教材编写、出版工作的科学出版社的领导和编辑人员,主编所在单位广东药科大学的领导及所有帮助本教材编写和出版工作的领导、编者表示衷心的感谢。本版教材引用的主要参考文献已在书后列出。不管是否列出,在此对所有被本教材引用文献的所有者表示深深的谢意。

高永清

2016年12月

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 营 养 学

第一章 宏量营养素与能量	49
第一节 蛋白质	49
第二节 脂类	59
第三节 碳水化合物	68
第四节 能量	78
第二章 微量营养素	88
第一节 矿物质概述	88
第二节 常量元素	90
第三节 微量元素	97
第四节 脂溶性维生素	115
第五节 水溶性维生素	133
第三章 水和其他膳食成分	152
第一节 水	152
第二节 植物化学物	161
第三节 酚类	167
第四节 萜类化合物	171
第五节 含硫化合物	176
第六节 其他膳食活性成分	179
第四章 各类食物的营养价值	185
第一节 食物营养价值的评定及意义	185
第二节 植物性食物的营养价值	186
第三节 动物性食物的营养价值	192
第四节 加工食品的营养价值	201
第五节 食物营养价值的影响因素	206
第五章 特殊人群的营养	217
第一节 孕妇的营养与膳食	217
第二节 乳母的营养与膳食	224
第三节 不同年龄阶段人群的营养与膳食	228
第四节 特殊生活和工作环境人群的营养与膳食	240
第五节 职业人群的营养与膳食	251
第六章 营养与营养相关疾病	259
第一节 营养与肥胖	259
第二节 营养与心脑血管疾病	270
第三节 营养与糖尿病	281
第四节 营养与痛风	297
第五节 营养与免疫缺陷性疾病	302
第六节 膳食、营养与癌症	307
第七章 公共营养	313
第一节 概述	313
第二节 中国居民膳食营养素参考摄入量的制定、修订与应用	316
第三节 营养调查与社会营养监测	326
第四节 营养改善的社会措施	345
第五节 营养改善的政策措施	359

第二篇 食品卫生学

第八章 食品污染及其预防	367
第一节 概述	367
第二节 食品的微生物污染及其预防	371
第三节 食品的化学性污染及其预防	401
第四节 食品的物理性污染及其预防	454
第九章 食品添加剂及其管理	464
第一节 食品添加剂概述	464
第二节 各类食品添加剂	470
第十章 各类食品的卫生及其管理	487
第一节 植物性食品的卫生及其管理	487
第二节 动物性食品的卫生及其管理	494
第三节 主要加工食品的卫生及其管理	513
第四节 保健食品的卫生及其管理	533
第五节 转基因食品的管理	540
第六节 辐照食品的卫生及其管理	544
第七节 其他食品的卫生及其管理	546
第十一章 食源性疾病及其预防	555
第一节 食源性疾病与食物中毒	555
第二节 细菌性食物中毒	581
第三节 真菌毒素和霉变食品中毒	607
第四节 有毒动植物中毒	610



第五节	化学性食物中毒.....	620	第五节	食品安全标准.....	675
第六节	其他食物中毒.....	628	第六节	食品安全事故的应急处置.....	683
第七节	食物中毒的调查处理.....	630	第七节	食用农产品的食品安全监督 管理.....	690
第十二章	食品安全监督管理.....	641	第八节	生产经营过程的食品安全监 督管理.....	695
第一节	概述.....	642	第九节	进出口食品的食品安全监督 管理.....	706
第二节	食品安全监督管理.....	652			
第三节	食品安全法律法规体系.....	662			
第四节	食品安全评价体系.....	665			
参考文献		712			

附录二

附录二	食品安全标准.....	675
附录二	食品安全事故的应急处置.....	683
附录二	食用农产品的食品安全监督 管理.....	690
附录二	生产经营过程的食品安全监 督管理.....	695
附录二	进出口食品的食品安全监督 管理.....	706

“民以食为天，食以安为先。”一般认为，食品是一种产品，是以食物为原料经过加工制作后可供人类食用的物质。《食品工业基本术语》(GB/T 15091-1994)对食品(food)的定义是：可供人类食用或饮用的物质，包括加工食品，半成品和未加工食品，不包括烟草或只作药品用的物质。《中华人民共和国食品安全法》对食品的定义为：指各种供人食用或者饮用的成品和原料以及按照传统既是食品又是中药材的物品，但是不包括以治疗为目的的物品。可见，食品和食物的概念没有什么区别。但CAC/RCP20-1997(Rev.1-1985)《国际食品贸易道德规范》(Code of Ethics for International Trade in Food)将食品的范围界定得更宽，其对食品的定义是：指任何可供人类消费的物质，无论是加工的、半加工的，还是未经加工的原料，包括饮料、口香糖，以及在制造、加工和处理它们的过程中使用的任何物质，但不包括化妆品、烟草或仅作为药品使用的物质。膳食(diet)即人们日常食用的饭菜，又称饮食，由多种食物组成。

知识拓展

Food

For the purposes of this code, “food” means any substance, whether processed, semi-processed or raw which is intended for human consumption and includes drink, chewing gum and any substance which has been used in the manufacture, preparation or treatment of “food” but does not include cosmetics or tobacco or substances used only as drugs.

—Excerpted from ARTICLE 3-DEFINITION AND INTERPRETATION, CODE OF ETHICS FOR INTERNATIONAL TRADE IN FOOD

食物是由多种成分组成的复杂体系，不同的食物，所含的成分各不相同。食物成分(food compositions)，一般是指可以用化学分析方法分析的食物中的各种成分，可划分为内源性成分和外源性成分两大部分。其中，内源性成分是食物本身所具有的成分，是构成食物的主要成分，包括营养素、水、赋予食物色香味的成分(呈味成分、香气成分、色素成分)、营养素以外的其他食物成分等对人体有益的成分，以及天然存在于食物中的有害成分。另外，食物中还含有酶、激素、生物碱及其他与人体健康关系尚未明了的其他成分。营养素(nutrients)，是指食物中具有特定生理作用，能维持机体生长、发育、活动、生殖及正常代谢所需的物质，包括蛋白质、脂类、碳水化合物、矿物质及维生素等。营养成分(nutritional components)，是指食物中具有的营养素和有益成分，包括营养素，以及水、膳食纤维等营养素以外的其他膳食成分(non-nutrient diet components)。而外源性成分则是食物从加工到摄食全过程中人为添加或混入的其他成分，包括食品添加剂、违法添加的非食用物质、污染物及本身就是食物的调味品。滥用食品添加剂、违法添加非食用物质和食物中存在的污染物对人体具有潜在的危害。不安全食品(unsafe food)，是指食品安全法律法规规定禁止生产经营的食品及其他有证据证明可能危害人体健康的食品。食品生产经营者应当依法履行不安全食品的停止生产经营、召回和处置义务(2015年3月15日发布的国家食品药品监督管理总局令第12号，《食品召回管理规定》)。《中华人民共和国食品安全法实施条例(修订草案征求意见稿)》规定，对违法添加非食用物质，腐败变质，病死畜禽，农药、兽药残留超标等严重危害身体健康和生命安全的不安全食品，食品生产经营者应当就地销毁。

知识拓展

食物成分数据库

食物成分数据 (food composition data) 是描述食物中某成分含量水平的数值。食物成分数据库 (food composition database, FCD) 是一个国家和地区重要的公共卫生数据, 是了解人群营养状况、评价膳食营养质量的重要工具。食物成分数据库采取“类—亚类—小类”的三级分类方法对食物进行归类, 描述其基本特性, 包括各类食物 (包括原料及其制品) 的一般营养成分、其他食物成分数据 (以每 100g 可食部中的含量表示), 有食物成分表 (food composition table, FCT) 和电子数据库两种形式。

在美国的食物成分数据库中, 原料很少, 大部分是制品, 因为没有人直接食用原料。一种新产品上市以后, 它的品名、营养成分随之被列入数据库中, 更新和补充极为迅速。欧盟投资 1200 万欧元完善了欧洲食物成分在线数据并建立起统一的食物成分数据库。

各国食物成分所涵盖的范围有所不同。一般都包括六大部分: 能量、主要成分 (水分、蛋白质、碳水化合物、膳食纤维、脂类、灰分)、维生素、矿物质、氨基酸、脂肪酸, 但这六大部分食物成分的种类不尽相同。美国、德国和澳大利亚的食物成分种类多于英国、日本、韩国和中国, 所涵盖的范围更为全面。有些国家还包括氟、铬、钼、铅、钴、砷、铝、汞、镉等有害物质或条件性有害物质。随着对食物中的一些有益成分的生物活性 (特别是与疾病有关的食物成分) 有更多的认识和发现, 食物成分数据库的食物成分将不断得到扩展。

中华人民共和国卫生行业标准《食物成分数据表达规范》(WS/T464-2015) 规定了食物成分数据表达规范的基本要求, 特别是食物分类、食物成分名称。

营养 (nutrition) 是指人体从外界摄取食物, 经过体内的消化、吸收和代谢, 利用食物中的有益成分, 以供给能量、构成和更新身体组织及调节生理功能的生物学过程。从胚胎发育开始直至衰老死亡的全部生命过程中, 营养自始至终起着重要的作用, 是决定人体素质和健康状况的重要因素。人类为了生存、生活、劳动和繁衍, 必须从外界以膳食的形式摄取食物。可以说, 食物和膳食不仅维系着个体的生命, 而且关系到种族的延续、国家的昌盛、社会的繁荣、人类的文明。

食品供应链 (food supply chain), 也称食品产业链 (food industrial chain), 或食品生产链 (food production chain), 简称食品链 (food chain), 是由食品的初级生产到消费 (即“从农田到餐桌”) 各个环节组成的链状系统, 包括初级生产环节 (食用农产品种植和养殖)、食品生产环节 (生产和加工)、食品经营环节 (销售和餐饮服务), 以及食品物流环节 (储存和运输) 等, 还涉及农业投入品 (农药、肥料、兽药、饲料和饲料添加剂等)、食品相关产品 (用于食品的包装材料、容器、洗涤剂、消毒剂和用于食品生产经营的工具、设备)、食品添加剂的使用。可能威胁人体健康的有害因素可以在食品供应链的各个环节出现。

视窗

What is the Food Supply Chain?

A food supply chain refers to the processes that describe how food from a farm ends up on our tables. The food supply chain includes production, processing, marketing and selling, consumption and disposal. The other links—harvesting, packaging, storing, transporting, ensure that food actually reaches consumers.

In the food supply chain, food moves from farmer to consumer in a domino-like fashion. In the food processing process, steps are taken to extend the shelf life of food, to increase the variety in the diet and/or to provide the nutrients required for health. The distribution of the food product or food logistic management plays an important role.

Every step of the supply chain requires human and/or natural resources. Because a food supply chain is domino-like, when one part of the food supply chain is affected, the whole food supply chain is affected. Producers of edible farm products are required to abide by food safety standards when using pesticide, fertilizer, growth regulators, veterinary drugs, feedstuff and feed additives.

一、营养学与食品卫生学的定义、联系与区别

营养与食品卫生学(nutrition and food hygiene)从预防医学的角度研究食物与人体健康的关系,是预防医学的重要组成部分,具有很强的科学性、社会性和应用性,与国计民生关系密切,在增强我国人民的体质、预防疾病、提高健康水平等方面起着重要的作用。它实际上包括两个既密切联系又相互区别的两门学科,即营养学和食品卫生学。

营养学(nutrition, science of nutrition, nutriology)是研究人体营养规律及其改善措施的科学,包括基础营养、食物营养、人群营养、公共营养、临床营养等。营养学研究食物与人体健康的关系、人体利用食物中的营养成分维持和促进健康的规律和机制,指导群体和个体合理地安排饮食以防病保健,指导国家的食物生产、加工,达到改善国民体质、促进社会经济发展的目的。食品卫生学(food hygiene)是研究食品中天然存在的和外源性可能威胁人体健康的有害因素和作用机制及其预防措施,保证食品卫生质量,保护食用者安全的科学。其主要内容包括:食品污染及其预防、食品添加剂及其管理、各类食品的卫生及其管理、食源性疾病及其预防,以及食品安全监督管理等。

营养学与食品卫生学的联系在于,两者有共同的研究对象——食物和人体,即研究食物和膳食与健康的关系;区别在于,两者在研究目标、研究目的、研究方法、理论体系等方面有所不同。营养学是研究食物中的有益成分与健康的关系,食品卫生学则是研究食物中有害成分对健康的影响。

二、营养学发展的历史及展望

(一) 古代营养学

人类的进化史在很大程度上也是获得食物的历史。不论是中国还是外国,自从有了文字记载,人们就开始记录相关的营养学知识。人类在与自然界斗争的过程中逐渐发现,有些动、植物既可充饥又可保健和治疗疾病,积累了很多宝贵的经验。

1. 西方古典营养学 由地、火、水、风四大要素学说演绎而成。但在相当长的时期内,对食物和营养的认识是相当肤浅的,不少观点出于迷信或医道,或是一些经验的积累。

Diet(膳食)一词源于希腊文 daita,含义是选择合适的食物保持身体健康。早在公元前9世纪,古埃及的纸莎草纸卷宗中就有患夜盲症者最好多吃牛肝的记载。《圣经》中也有将肝汁挤到眼睛中治疗一种眼病的描述。公元前525年左右,古希腊历史学家希罗多德(Herodotus,公元前484~公元前425年)发现,希腊人的头盖骨比普鲁士人的头盖骨硬,认为是由于希腊人受阳光照射较多。

虽然2400年前希腊就有某种形式的食疗方法,但对食物的化学本质并不认识,认为食物仅含有单一的营养成分。被称为医学始祖的古希腊名医希波克拉底(Hippocrates,公元前460~公元前377年)指出,食物中的特殊成分对维持生命是必不可少的。他认为,健康只有通过适宜的饮食和卫生才能得到保障,并有“食物即药”的观点,还尝试用海藻治疗甲状腺肿,用动物肝脏治疗

夜盲症,用宝剑淬火留下的含铁水治疗贫血,但他认为食物的营养成分是单一的。这种观点一直持续到19世纪。因此,从公元前400年到18世纪中期被称为营养学发展的自然主义时期。

2. 我国古典营养学 中医古籍中无“营养学”一词,但有“食养”之称。“药食同源”、“食疗”等一系列养生保健理论源远流长,成为人们摄食养生普遍认同的社会观念,与中医药学相互促进,为中华民族的繁衍昌盛作出了贡献。“药食同源”的理论认为,许多食物既有食用性又有药用性,具有防病治病的功效。以这个理论作为指导,既扩大了中医“食养”的选材范围,也丰富了中医“食养”的内容。至今,已发展成为中医营养学。

案例绪-1

中医营养学

中医营养学是在中医药理论的指导下,以食物和既有食用性也有药用性、作用温和的中药材为原料,根据其性味、归经、功用和应用的目的进行配伍,辨证施膳,以保健强身、防病治病、延缓衰老、促进健康的一门学科。它和药物治疗、针灸、推拿、气功等一样,都是中医学的重要组成部分。其主要内容包括饮食养生、饮食治疗、饮食节制、饮食禁忌、食物的性能(性、味、归经、升降沉浮、补泻)和饮食的作用(预防、滋补、延缓衰老、治疗)、食物的配伍应用等,分为基础理论和临床应用两大方面。中医营养学的基本观点包括:①整体观念,包括人体自身的整体观、人与自然的整体观、人与社会的整体观;②辨证施膳;③平衡阴阳;④食药一体,包括药食同源、药食同理。

饮食养生,又称“食养”,就是要求人们以合理的饮食,达到维护健康,预防疾病,促进康复,延年益寿的目的。饮食治疗,又称食疗,是利用食物代替药物来影响机体各方面的功能,使其获得健康或防病治病的一种方法,属于“食养”的范畴。药膳是以中医辨证论治理论为指导,将食物与中药材相配伍,制成的色、香、味、形俱佳,具有保健和治疗作用的一种特殊膳食。药膳是中医药知识与烹调技艺相结合的产物,“寓医于食”,既将药物作为食物,又将食物赋以药用,药借食力,食助药威,两者相辅相成,相得益彰;既具有较高的营养价值,又可防病治病、保健强身、延年益寿。食疗和药膳均以中医学理论为指导,具有一定的相同性,但又有一定的区别,虽然两者同属于天然疗法,但与药膳相比,食疗更具有毒副作用小的特点。

问题:

1. 中医营养学与现代营养学有何异同?
2. 中医营养学与现代营养学能否涉及疾病预防、治疗功能?
3. 保健食品与药膳有何异同?
4. 如何看待中医营养学?
5. 中医营养学与现代营养学如何互补?

我们的祖先为了生存,在自然界到处觅食,久而久之,发现某些动、植物不但可以作为食物充饥,而且具有某种药用价值,可以保健和疗疾。这种把食物与药物合二而一的现象形成了药膳的源头和雏形,并逐渐形成了“药食同源”的理论。

西周时期(公元前1100~公元前771年),各行各业分化,《周礼》中就有“食医”的记载。在初具规模的医政制度中专门设置了食医和食官,食医排在四医即食医、疾医、疡医、兽医之首,食养居于术养、药养等养生之首。战国至西汉时期的《黄帝内经》阐述了食物对防治疾病和促进健康的作用,载有“凡欲诊病,必问饮食居处”、“治病必求其本”、“药以祛之、食以随之”,认识到“食养”与“药疗”对疾病的治疗和康复具有同等重要的地位,“毒药攻邪,五谷为养,五果为助,五畜为益,五菜为充,气味合而服之,以补益精气”。《素问·生气通天论》记载:“阴之所生,本在五味,阴之五官,伤在五味。是故味过于酸,肝气以津,脾气乃绝。味过于咸,大骨气劳,

短肌，心气抑。味过于甘，心气喘满，色黑，肾气不衡。味过于苦，脾气不濡，胃气乃厚。味过于辛，筋脉沮弛，精神乃央。”并告诫人们，“是故谨和五味，骨正筋柔，气血以流，腠理以密，如是则骨气以精，谨道如法，长有天命。”就是强调饮食应以清淡为主，才不至于过伤五脏；饮食结构宜均衡，搭配得当，而非量大味美。《黄帝内经·素问》中共有 13 首方剂，其中有 8 首属于药食并用的方剂。与《黄帝内经》成书时间相近的《山海经》中也提到了一些食物的药用价值：“栢木之实，食之不老。”

东汉张仲景的《伤寒杂病论》开创了辨证论治的先河，也是中医营养学在实际应用中采用“辨证施食”的依据。他的《伤寒杂病论》和《金匮要略方论》进一步发展了中医理论，在治疗上除了用药还采用了大量的饮食调养方法来配合，突出了饮食的调养及预防作用，而且记载了食疗的禁忌及应注意的饮食卫生。东汉末年成书的《神农本草经》集前人的研究载药 365 种，其中大枣、人参、枸杞、五味子、地黄、薏苡仁、茯苓、沙参、生姜、当归、杏仁、乌梅、核桃、莲子、龙眼、百合、附子等，都是具有药性的食物。

东晋葛洪在《肘后备急方》中对饮食与疾病的关系和食养问题有了进一步的阐述，在卷三《治风毒脚弱痹满上气方第二十一》中论述了脚气病的病因及食养方法：“脚气之病，先起岭南，稍来江东，得之无渐，或微觉疼痛或两胫小满，或行起忽屈弱，或少腹不仁，或时冷时热，皆其候也。不即治，转上入腹，便发气上，则杀人。”文中所述脚气病即现代营养学的维生素 B₁ 缺乏症。“岭南”、“江东”分别指的是广东、长江以东一带，这些地区多以米为主食，由于单纯地食精米导致了脚气病的发生。并提出这种病可用豆豉、大豆、小豆、胡麻、牛乳、鲫鱼治疗。北魏崔浩的《食经》、梁代刘诩的《食方》等著述都对食疗理论的发展起到了承前启后的作用。唐代孙思邈的杰出思想是“治未病”，在饮食养生方面，强调顺应自然，特别要避免“太过”和“不足”的危害，明确提出了食疗的概念和药食同疗的观点，认为就食物功能而言，“用之充饥则谓之食，以其疗病则谓之药”、“安身之本，必资于食”、“为医者，当先洞晓病源，知其所犯，以食治之，食疗不愈，然后命药”，主张以食养生，以食治病，节制饮食。他所著的《千金要方》卷二十四专论食疗，共收载药用食物 164 种，分为果实、菜蔬、谷米、鸟兽四大门类。《千金要方》和他所著的另一著作《千金翼方》均记载，可用动物肝脏治疗夜盲，用昆布、海藻治疗瘰疬（甲状腺肿），用谷皮糠粥防治脚气病。孙思邈的弟子孟诜所著的《食疗本草》是一部对食用本草总结性的专著，也是这一时期最具代表性的食疗专著，共收集食物 241 种，详细记载了食物的性味、保健功效，过食、偏食的不良反应，以及独特的加工、烹调方法。唐代昝殷著的《食医心鉴》、南唐陈士良著的《食性本草》都是专门论述食疗功效的专著，《食医心鉴》推荐用鲤鱼、冬瓜子、赤小豆煮熟空腹服食治疗水肿。

宋金元时期，食疗及其应用有了较全面的发展，如在宋代，官方组织王怀隐等编撰的大型方书《太平圣惠方》，专设“食治门”，载方 160 首，包括各种粥、羹、饼、茶等食养、食疗方，记载了 28 种疾病的食疗方法。陈直著的《养老奉亲书》是我国现存最早的一部中医老年病学专著，全书载方 231 首，其中食疗方剂达 162 首，占 70%，比例之大说明食疗在当时治疗老年病中的地位。元朝的统治者也重视中医药理论，提倡蒙、汉医的进一步结合和吸收外域医学的成果，由饮膳太医忽思慧等撰写的《饮膳正要》是流传至今、保存较完整、最早的中医营养学专著。该书集食养、食疗于一体，注重食物的营养作用和治疗作用，并记载了食物的加工方法，提出了一些有关饮食营养与健康、饮食卫生与健康的学术观点。

明清时期是食疗更加完善的阶段，几乎所有关于本草的著作都注意到了本草与食疗学的关系，烹调和制作也达到了较高的水平，且大多符合营养学的要求。明代李时珍总结了我国 16 世纪以前的药学成就，著成了《本草纲目》，该书收集的食疗资料丰富，仅谷、菜、果三部就有 300 余种，虫、介、禽、兽就有 400 余种，有关抗衰老的保健药物及药膳就达 253 种。在清朝，由于官方重视，有关食疗的著述繁多，不但注重食疗方法，而且注重美味适口，讲究营养价值、烹调技术和疗效。最具代表性的是沈李龙的《食物本草会纂》，该书是我国集清代以前食疗的大全，广辑群书，

内容丰富。全书将食物分为水部、火部、谷部、菜部、果部上、果部下、鳞部、介部、禽部、兽部,共10部,还有关于食物宜忌、服药宜忌、妊娠宜忌、五味偏好等内容论述。这一时期的食疗还有一个突出的特点,提倡素食的思想得到进一步的发展,如黄云鹄所著的《粥谱》、曹庭栋的《老老恒言》均重视素食,对于食疗、养生学的发展均有帮助。

我国古典营养学的核心是整体观,体现了人与自然的和谐关系。在长达几千年探索饮食与健康关系的历史进程中,我国不仅积累了丰富的实践经验和感性认识,还逐渐形成了祖国传统医学中关于营养保健的理论体系,如“因人制食”、“因时制食”、“因地制宜”、“药食同源”、“药补不如食补”、“药疗要配食疗”、“食物功能性味”、“食物的升降沉浮”、“食物的补泻”、“食物的归经”、“辩证施食”等。这些理论体系以“天人相应”、“阴阳五行学说”、“性味归经理论”、“五脏中心论”、“气血津液精”等祖国传统医学的理论作指导,站在哲学的高度,用综合、辩证、联系和发展的观点研究饮食与健康的关系。

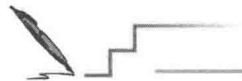
然而,在漫长的3000多年的发展过程中,由于受科学发展水平的限制,对食物营养的认识和论述主要是经验汇总和立足于阴阳五行学说的营养观念的抽象演绎。

(二) 现代营养学的形成和发展

现代营养学起源于18世纪中叶。欧洲的文艺复兴、产业革命促进了化学、物理学、生物化学、生理学等基础学科的发展,为营养学的发展奠定了理论和实验研究的基础。瑞典化学家 Karl Wilhelm Scheele (1742~1786年)、英国化学家 Joseph Priestly (1733~1804年)等发现了氮、氧、二氧化碳、二氧化氮、氨,德国物理学家 Julius Robert Mayer (1814~1878年)论述了能量守恒定律,俄国化学家 Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834~1907年)阐述了元素周期表,法国昆虫学家 René Antoine Ferchault de Réaumur (1683~1757年)论证了消化是化学过程等,将营养学引入了近代科学发展的轨道。

1. 现代营养学的形成 1783年,法国化学家 Antoine-Laurent de Lavoisier 在研究呼吸的本质时发现,组织中含碳化合物的氧化是能量的来源,创建了呼吸是氧化燃烧的理论。1785年,法国化学家 Claude Louis Berthollet 证明动物、植物体内存在氮,并有氨存在。1818年,法国化学家 Joseph Louis Proust 首先从奶酪中分离得到第一种氨基酸——亮氨酸(leucine)。1812年,俄罗斯化学家 Gottlieb Kirchoff 指出,植物中碳水化合物存在的形式是淀粉,在稀硫酸中加热可分解为葡萄糖。1816年,法国生理学家 Francois Magendie 证实食物中的一种有机成分——蛋白质的营养必需性。1827年,英国化学家 William Prout 指出,高等动物的营养需求包括3种主要的食物成分——蛋白质、脂肪、碳水化合物。1838年,荷兰生理化学家 Gerhardus Johannes Mulder 首次提出蛋白质(protein)的概念,并认识到各种蛋白质均含有大约16%的氮。1841年,德国有机化学家 Justus von Liebig 等发现蛋白质、脂肪、碳水化合物的氧化是机体的营养过程,指出碳水化合物可在体内转化为脂肪,开始进行有机分析,建立了碳、氢、氮的定量测定方法,确立了食物成分和物质代谢的概念。他还发现钠是血液中的主要阳离子,钾是组织中的主要阳离子;William Prout 将人体主要成分归类为蛋白质、脂肪和糖类三类,为食物的化学分析奠定了基础。1844年,Carl Schmidt 指出,碳水化合物含有一定比例的C、H、O,其中H和O的比例为2:1,与水相同,好像碳和水的化合物。1851年 Adolphe Chatin 从甲状腺中分离出碘,还进一步明确钙与人体骨发育的关系。到了1850年,至少有钙、磷、钠、钾、氯、铁被证实为高等动物所必需。Liebig 认为所有含蛋白质的食物均含有氮,而氮的多少与营养好坏有关,他推测,产能物质(碳水化合物、脂肪)和蛋白质及一些矿物质构成了营养完全的膳食。然而,Liebig 的假设受到了 Pereira 的质疑。Jean-Baptiste Dumas 发现,在1870~1871年法国巴黎被围困期间,给儿童喂养含已知各种营养素的人工调制牛奶未能阻止他们健康状况的恶化。由于Liebig 的威望较大,在19世纪,他的观念仍占主导地位。

1860年,德国生理学家 Carl von Voit 建立了氮平衡(nitrogen balance)学说,并于1881年首



次系统地提出蛋白质、碳水化合物和脂肪的每日供给量。1894 年, Max Rubner 建立了测量食物代谢燃烧产生热量的方法, 提出了热能代谢体表面积计算法则、等热价法则及 Rubner 生热系数。1899 年, 美国农业化学家 Wilbur Olin Atwater 完成了大量人体消化吸收实验, 创制了弹式测热计, 提出了 Atwater 生热系数。这师生三代 (Liebig 是 Voit 的老师, 后者又是 Rubner 和 Atwater 的老师) 以其伟大的科学业绩而成为现代营养学的主要奠基人。1883 年, John Kjeldahl 建立了一种准确测定氮进而确定蛋白质含量的方法, 至今仍被广泛应用。

1880 年, 脚气病在日本海军中蔓延, 尤其是在远洋航行的海军中发病率更高。1882 年, 日本海军医务总监高木兼宽发现, 在米饭中加入麦麸、在副食中加入牛奶和肉类则治疗效果显著, 患者大为减少。这一成果刊登在英美的医学杂志上, 引起全世界的注意。但高木兼宽认为脚气病是由于食物中蛋白质不足引起的。虽然如此, 高木兼宽已意识到是饮食不平衡导致了脚气病。1886 年, 荷兰细菌学家 Christiaan Eijkman 建立了研究脚气病的鸡模型, 并发现白色精制大米可导致该病, 而粗制带有麸皮的大米具有治疗作用。1926 年荷兰化学家 Barend Coenraad Petrus Jansen 和 Willem Frederik Donath 等从米糠中提取出硫胺素 (维生素 B₁) 结晶。Vitamin (维生素) 一词与波兰裔美国生物化学家 Casimir Funk 于 1911 年从米糠中分离出一种对多发性神经炎有效的结晶分不开。他证明, 这种纯品属于胺类 (amine), 是维持人类生命 (vita) 所必需的。当时, Bristol 大学的生物化学教授 Maximilian Nierenstein 博士建议将这两个字合起来, 称其为 vitamine (生命胺)。以后陆续发现很多这类维持生命必需的物质, 但它们并不是胺类。1920 年, Jack Cecil Drummond 建议, 为了简单化并尊重 Funk, 将 vitamine 的最后一个字母“e”取消, 表示没有化学上的关系, 称为 vitamin。随着时间的推移, 越来越多的维生素被人们认识和发现 (表绪-1)。

表绪-1 维生素发现的历史

时间	内容
1912 年	Casimir Funk 发现硫胺素
1913 年	Elmer Verner McCollum 和 Marguerite Davis 提出至少有两种生长因素, 一种存在于某些脂肪如奶油中, 称“脂溶性物质 A”, 后改称维生素 A, 另一种存在于某些食物的水浸提液中, 称“水溶性物质 B”
1919 年	Edward Mellanby 完成狗的佝偻病实验, 证实肝油有防治作用
1922 年	Elmer McCollum 从“脂溶性物质 A”中分离出维生素 A 和维生素 D
1922 年	Herbert McLean Evans 等发现维生素 E
1926 年	Adolf Otto Reinhold Windaus 通过一系列化学转化并与已知化合物比较, 推导出麦角甾醇可能是食物中维生素 D 的前体。次年他回到哥廷根的实验室, 分离出三种形式: 两种分离自受辐照植物, 他称之为 D ₁ 和 D ₂ ; 一种分离自受辐照的皮肤, 他称之为 D ₃
1928 年	Szent-Györgyi 发现维生素 C
1930 年	Adolf Otto Reinhold Windaus 得到纯维生素 D 结晶
1932 年	Paul Karrer 确定了维生素 A 的化学结构
1933 年	Paul Gyorgy 将维生素 B 分为 B ₁ 和 B ₂
1933 年	Lucy Wills 发现叶酸
1934 年	Richard Kuhn 确定了核黄素的结构并人工合成
1933 年	Tadeusz Reichstein 和 Walter Norman Haworth 两个小组几乎同时完成了维生素 C 的合成
1934 年	Paul Gyorgy 发现维生素 B ₆
1934 年	Henrik Dam 发现凝血维生素 (Koagulations-vitamin), 简称维生素 K
1936 年	Robert R. Williams, Jr. 等合成了硫胺素
1936 年	Fritz Kögl 纯化生物素成功
1936 年	Herbert McLean Evans 从麦胚中分离出 α -生育酚, 并确定了其化学结构
1937 年	Harry Holmes 等分离并得到维生素 A 结晶
1937 年	Conrad Elvehjem 从肝脏分离出烟酸

时间	内容
1938 年	Paul Gyorgy 等确定了维生素 B ₆ 的化学结构
1938 年	Roger J. Williams 确定了泛酸的化学结构
1939 年	Edward Doisy 等确定了维生素 K 的结构式
1942 年	Vincent Du Vigneand 确定了生物素的化学结构
1944 年	Stanton A. Harries 完成了生物素的合成
1945 年	Rober B. Angier 等确定了叶酸的结构式, 并合成成功
1948 年	Lionel Berk 和 Rober B. Angier 等几乎同时分离并提纯了维生素 B ₁₂
1957 年	Frederick Crane 发现辅酶 Q ₁₀

整个 19 世纪和 20 世纪上半叶, 是发现和研究各种营养素的鼎盛时期, 并积累了大量的营养学实验研究资料, 特别是在维生素的研究方面。

知识拓展

因研究维生素而获诺贝尔奖的科学家

Recipient Name	Nobel Prize Category	Summary
Adolf Otto Reinhold Windaus (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1928	For the services rendered through his research into the constitution of the sterols and their connection with the vitamins
Christiaan Eijkman (Dutch)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1929	For his discovery of the antineuritic vitamin
Sir Frederick Gowland Hopkins (British)		For his discovery of the growth-stimulating vitamins
George Hoyt Whipple, George Richards Minot and William Parry Murphy (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1934	For their discoveries concerning liver therapy in cases of anaemia
Walter Norman Haworth (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1937	For his investigations on carbohydrates and vitamin C
Paul Karrer (Swiss)		For his investigations on carotenoids, flavins and vitamins A and B ₂
Albert von Szent-Györgyi Nagyrápolt (Hungarian)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1937	For his discoveries in connection with the biological combustion processes, with special reference to vitamin C and the catalysis of fumaric acid
Richard Kuhn (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1938	For his work on carotenoids and vitamins
Henrik Carl Peter Dam (Danish)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1943	For his discovery of vitamin K
Edward Adelbert Doisy (American)		For his discovery of the chemical nature of vitamin K
Dorothy Crowfoot Hodgkin (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1964	For her determinations by X-ray techniques of the structures of important biochemical substances
Robert Burns Woodward (American)	The Nobel Prize in Chemistry 1965	For his outstanding achievements in the art of organic synthesis (including vitamin B ₁₂)

—Excerpted from “The official web of the Nobel prize”

链接

与营养与食品卫生学相关的诺贝尔奖

Laureates (nationality)	Nobel Prize Category	Summary
Hermann Emil Fischer (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1902	In recognition of the extraordinary services he has rendered by his work on sugar and purine syntheses
Albrecht Kossel (Russian)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1910	In recognition of the contributions to our knowledge of cell chemistry made through his work on proteins, including the nucleic substances
Otto Wallach (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1910	In recognition of his services to organic chemistry and the chemical industry by his pioneer work in the field of alicyclic compounds
Richard Martin Willstätter (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1915	For his researches on plant pigments, especially chlorophyll
Arthur Harden (British) and Hans Karl August Simon von Euler-Chelpin (Swedish)	The Nobel Prize in Chemistry 1929	For their investigations on the fermentation of sugar and fermentative enzymes
Hans Fischer (German)	The Nobel Prize in Chemistry 1930	For his researches into the constitution of haemin and chlorophyll and especially for his synthesis of haemin
Sir Robert Robinson (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1947	For his investigations on plant products of biological importance, especially the alkaloids
Paul Hermann Müller (Swiss)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1948	For his discovery of the high efficiency of DDT as a contact poison against several arthropods
Edward Calvin Kendall (American), Tadeus Reichstein (Swiss) and Philip Showalter Hench (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1950	For their discoveries relating to the hormones of the adrenal cortex, their structure and biological effects
Frederick Sanger (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1958	For his work on the structure of proteins, especially that of insulin
Melvin Calvin (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1961	For his research on the carbon dioxide assimilation in plants
Max Ferdinand Perutz and John Cowdery Kendrew (British)	The Nobel Prize in Chemistry 1962	For their studies of the structures of globular proteins
Konrad Bloch (British) and Feodor Lynen (German)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1964	For their discoveries concerning the mechanism and regulation of the cholesterol and fatty acid metabolism
Ragnar Granit (Swede), Haldan Keffer Hartline and George Wald (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1967	For their discoveries concerning the primary physiological and chemical visual processes in the eye
Robert W. Holley, Har Gobind Khorana and Marshall W. Nirenberg (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1968	For their interpretation of the genetic code and its function in protein synthesis
Luis F. Leloir (Argentinian)	The Nobel Prize in Chemistry 1970	For his discovery of sugar nucleotides and their role in the biosynthesis of carbohydrates
Norman E. Borlaug (American)	The Nobel Peace Prize 1970	For starting the "Green Revolution" that dramatically increased food production in developing nations and saved countless people from starvation
Michael S. Brown and Joseph L. Goldstein (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1985	For their discoveries concerning the regulation of cholesterol metabolism
Stanley B. Prusiner (American)	The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1997	For his discovery of Prions - a new biological principle of infection