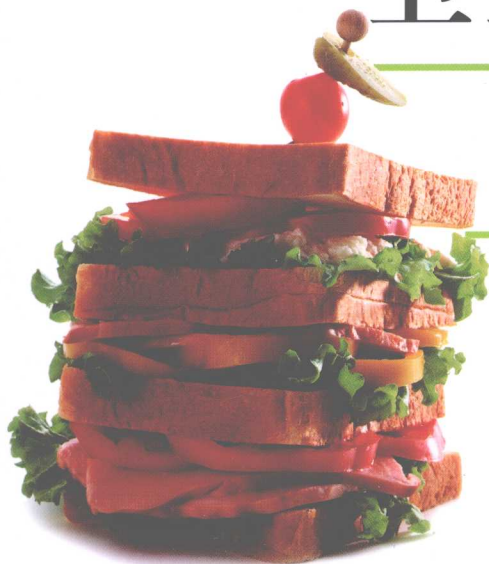


职业院校饭店服务与管理专业

.....系列教材.....

食品营养与 卫生基础知识



Food Nutrition
and Health Basics

主 编 徐 明 刘虹婷
副主编 陆燕萍 张翠菊
主 审 李永军

中国物资出版社

职业院校饭店服务与管理专业系列教材

食品营养与卫生基础知识

主 编 徐 明 刘虹婷

副主编 陆燕萍 张翠菊

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养与卫生基础知识/徐明, 刘虹婷主编. —北京: 中国物资出版社, 2009. 8
(职业院校饭店服务与管理专业系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 3162 - 3

I. 食… II. ①徐…②刘… III. ①食品营养—高等学校: 技术学校—教材
②食品卫生—高等学校: 技术学校—教材 IV. R15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 118533 号

策划编辑 涂 晟

责任编辑 涂 晟

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香 杨小静

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮政编码: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17 字数: 435 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 3162 - 3/R · 0062

印数: 0001—3000 册

定价: 28.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

前 言

俗话说：“民以食为天。”食品是人类赖以生存的物质基础。食为旅游六大要素之首，旅游中，游客既要吃好，又要吃饱，这个“好”字可以理解为吃得既卫生，又有营养。在国外，特别是在一些发达国家，非常重视营养调配，吃饭讲究营养成了人们生活中的一件大事。然而，随着市场竞争的加剧，一些不法商贩为了牟取暴利，不顾消费者的安全，想方设法制售假冒伪劣食品，人们的安全与健康受到了严重威胁。因此，这就要求旅游从业人员既要懂得营养知识，指导游客的食品营养调配，又要掌握一定的食品鉴别方法。

市场上关于食品营养与卫生的书籍，大多是针对医学院或食品工程专业学生用书，旅游类的同类书籍内容只是针对“餐饮服务”、“烹饪”岗位人员，显得过于狭隘。本书的特色在于：内容全面，用通俗易懂的语言取代了专业术语和化学方程式，对于学生从事旅游类任何工作或日常生活都有较高参考价值。同时内容及文章的表现形式生动活泼，很符合大、中专院校学生的特点，文中安排了大量的“小资料”、“营养专家”等栏目，普及了大量的食疗等科普知识，同时还介绍了最近实施的《中华人民共和国食品安全法》，比较了其与原《中华人民共和国食品卫生法》的异同，这是其他同类教材所没有的。本书内容既体现了专业性、知识性、前沿性和科学性，又有一定的趣味性。

本书可作为旅游职业院校旅游服务与管理专业的教学用书，也可作为饭店服务员的岗位培训用书和旅游从业人员的自学用书，还可作为人们日常生活中的科普读物。

本书由徐明、刘虹婷任主编，陆燕萍、张翠菊任副主编，全书由李永军审阅、定稿。书中参考了大量的文献和网上资料，在此对原作者表示衷心的感谢。由于本书编写时间紧张，缺点错误在所难免，恳请广大读者批评指正，我们将在再版时更正，谢谢！

本教材还配有电子教学参考资料，包括电子教案、教学指南、练习题答案，能够为老师授课和学生学习提供诸多便利，请登录 <http://www.clph.cn> 进行下载。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第一章 食品营养与卫生基础知识概要	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 人体对食物的消化与吸收	(6)
考考你	(12)
第二章 人体需要的营养素与热能	(13)
第一节 蛋白质	(13)
第二节 碳水化合物	(20)
第三节 脂肪	(24)
第四节 维生素	(29)
第五节 矿物质	(41)
第六节 水	(56)
第七节 人体热能	(58)
考考你	(65)
第三章 各类食品的营养特点	(66)
第一节 概述	(66)
第二节 粮食类食品的营养特点	(68)
第三节 果蔬类原料的营养特点	(76)
第四节 肉类的营养特点	(79)
第五节 乳蛋类的营养特点	(85)
第六节 其他原料的营养特点	(89)
考考你	(95)
第四章 不同人群的营养	(96)
第一节 孕妇与乳母的营养与膳食	(96)
第二节 儿童和青少年营养与膳食	(99)
第三节 老年人的营养与膳食	(105)
第四节 肥胖者的营养与膳食	(108)
第五节 高脂血症、动脉粥样硬化和冠心病者的营养与膳食	(111)
第六节 防癌的营养与膳食	(114)
第七节 预防糖尿病和痛风的营养与膳食	(116)
第八节 预防高血压的营养与膳食	(118)
考考你	(120)

第五章 合理营养与膳食指南	(122)
第一节 膳食结构和平衡膳食	(122)
第二节 烹调中的营养知识	(127)
第三节 合理营养	(133)
第四节 营养强化	(141)
第五节 保健食品	(146)
考考你	(151)
第六章 食品污染及其预防	(153)
第一节 食品的生物性污染及其预防	(154)
第二节 食品的化学性污染及其预防	(159)
第三节 食品的物理性污染及其预防	(168)
第四节 食品添加剂及其管理	(170)
考考你	(177)
第七章 食品的卫生及其管理	(179)
第一节 粮豆、蔬菜、水果的卫生与管理	(179)
第二节 畜、禽肉、鱼类原料及其制品的卫生与管理	(184)
第三节 食用油脂的卫生与管理	(196)
第四节 冷饮、罐头、食品添加剂及调味品卫生	(201)
考考你	(206)
第八章 食物中毒及预防	(208)
第一节 食物中毒概述	(208)
第二节 细菌性食物中毒	(209)
第三节 真菌毒素和霉变食品食物中毒	(214)
第四节 动植物性食物中毒	(216)
第五节 化学性食物中毒	(221)
第六节 食源性传染病和寄生虫病及其预防	(224)
第七节 食物中毒的一般急救处理	(228)
考考你	(230)
第九章 国内外食品营养与卫生的监督管理	(232)
第一节 国内外有关食品营养的政策与法规	(232)
第二节 我国食品安全法规和管理制度	(234)
第三节 国内外食品安全管理体系	(243)
考考你	(246)
参考文献	(248)
附录一 《中华人民共和国食品安全法》(全文)	(249)
附录二 国家营养师报考条件	(264)

第一章 食品营养与卫生基础知识概要



本章学习目标

- 掌握食品营养与卫生的一些基本概念
- 了解国内外对食品营养与卫生的探索和研究
- 熟悉营养卫生学在旅游中的地位 and 作用
- 了解营养与食品卫生学的内容
- 了解人体对食物的消化与吸收

食物是人类赖以生存的重要物质。人类在进化过程中不断地寻找食物、选择食物，并合理地利用食物，改进膳食结构，以求达到人体营养生理需要和膳食营养供给之间的平衡。这种营养平衡直接或间接地影响着人的生长发育、生殖繁衍、劳动能力和平均寿命等。只有合理营养、科学烹调食物，才能增强人的体质、预防疾病、提高工作效率和延缓机体衰老。

食品营养与卫生，是一门运用现代营养学和食品卫生学的基本理论，研究食品营养成分、质地标准和卫生指标，平衡膳食和食谱编制，防止食品污染和有害因素对人体的危害，预防食物中毒和食谱编制，以维护人体健康的综合性应用学科。

第一节 概 述

一、基本概念

(一) 食品

根据《中华人民共和国食品安全法》(以下简称《食品安全法》)的规定，食品是指各种供人们食用或者饮用的成品和原料，以及按照传统既是食品又是药品的物品，但是不包括以治疗为目的的物品。按此定义，食品既包括食品原料，也包括由原料加工后的成品。通常人们将食物原料称为食料，而将经过加工后的食物称为食品。此外，食品还包括既是食品又是药品的物品，如红枣、山楂等。

(二) 营养

也可以将营养定义为人将食物进行消化、吸收、利用和排泄等所有过程，即人类从外

界摄取食物满足自身生理需要的过程。良好的营养就是指从食物中获取为保持机体正常活动和维持最佳健康状况所需的全部营养素。

（三）营养素

营养素是指维持机体正常生长发育、新陈代谢所必需的物质。目前已知有 40~45 种人体必需的营养素。根据人体需要量的不同，营养素可分为两大类：需要量较大的称为“常量营养素”，主要包括碳水化合物、脂类、蛋白质和水；需要量较小的称为“微量营养素”（俗称微量元素），如矿物质和维生素。

（四）营养价值

食品的营养价值是指食品中所含营养素和能量能满足人体营养需要的程度。食品营养价值的高低，取决于食品中所含营养素的种类是否齐全，数量的多少及其相互比例是否适宜。

（五）健康和亚健康

世界卫生组织提出的健康概念是：人健康并非仅仅局限于不生病，还应包括心理健康、社会交往方面的健康，健康应讲究精神、躯体、社交等完整又健全的活动能力及适应能力。世界卫生组织（World Health Organization, WHO）规定了衡量一个人是否健康的十大标准，即精力充沛、积极乐观、善于休息、应变能力强、抗疾病能力强、体重适当、眼睛明亮、牙齿正常、头发有光泽、运动感到轻松。

亚健康指人群中机体无明显疾病，却呈现活力降低，反应能力减退，适应力下降等生理状态。其主要表现为：疲劳、乏力、头晕、腰酸背痛、易感染疾病等。与健康人相比其工作、学习效率低，有的还食欲不振、睡眠不佳等。

（六）食品加工

食品加工是指将食物经过不同的加工、处理、调配，制成形态、色泽、风味、质地以及营养价值等各不相同的加工食品的过程。食品在加工过程中通常伴随有一定的营养损失，从而降低其营养价值。

（七）食品营养学

食品营养学是专门研究人类的整个营养过程，即人类的营养需要和来源、营养代谢、营养评价及其食物搭配、互补和平衡，是一门将食物和营养知识应用于人类健康的学科。

（八）食品卫生学

食品卫生学主要研究内容包括食品污染及其预防，包括污染的种类来源、性质作用、含量水平、监测管理以及预防措施；各类食品的主要卫生问题；食品添加剂；食物中毒及其预防以及食品卫生监督管理等。

二、我国食品营养与卫生的探索和研究

营养学的形成和发展与国民经济和科学技术水平紧密相联。

公元前 5 世纪~公元前 3 世纪,我国古代医事制度已有“食医”这一科,它是专门管理饮食卫生与烹调的机构。中国有一句名言:“医食同源”。“医食同源”一词根据“药食归一”思想而来,这句话表达了中国传统医学的基本观念。顾名思义,这是指医药的来源,原本和食物同出一辙。中国的“食疗法”,据《山海经》记载,出现于战国时期。

公元前 2 世纪,我国现存最早的医学专著《黄帝内经》,最先记录了古人对养生学的认识,其中一个重要内容是营养学说,如“五谷为养,五畜为益,五果为助,五菜为充”。《黄帝内经》特别重视饮食过量、五味失调、醉酒等对人体的危害,谈到“酸伤筋”“苦伤气”,提出“凡食,无强厚味,无以烈味重酒”,“食能以时,身必无灾”等告诫,同时还记载了“水谷之寒热,感则害于六腑”,说明了食品的“寒热”与健康之关系。在其他专著中如《墨子·辞过篇》中说“其为食也,足以增气充虚,疆体适腹而已矣”。用现代科学的观点来分析,“增气”就是补充营养,增加热量,身体有力气;“充虚”就是补充消耗,保证新陈代谢的需要;“疆体”就是供给合理的养料,以增加体质;“适腹”就是满足口胃,保证食欲,增强吸收机能。这说明当时人们对食品营养与健康的关系有了一定的认识。

到了隋唐时期,由于医学的日渐完善和盛行,对某些营养缺乏病和用食物来预防疾病都有了明确阐述。大医学家孙思邈著的《千金要方》和《千金翼方》,对果实、蔬菜、谷米、鸟兽等五大部分烹饪原料都有一定的认识,并提出了用食物治疗疾病的主张。

明朝时期,我国大医学家李时珍著的《本草纲目》一书,用大量篇幅对谷、菜、果、禽、兽等做了明确的记载。清嘉庆年间,沈李龙著《食物本草》,阐明了各类食品的分类、形态、性味、产地、作用等,是我国完整的食品营养专著。以上事例说明,我国研究饮食营养的历史是悠久的,而且积累了丰富的经验,为研究现代饮食营养奠定了基础。

在我国,食品卫生学的发展也同样经历了漫长的历史。3000 多年前的周朝,就设有“凌人”;唐朝的《唐律》规定:“脯肉有毒,曾经病人,有余者速焚之,违者杖九十;若故与人食并出卖,令人病者,徒一年;以故致死者绞。”

1949 年中华人民共和国成立后,我国食品营养与卫生学有了进一步发展,整顿及设置了营养科研机构,建立了各级卫生防疫机构,创办了营养与卫生学刊,培养了专门的人才队伍,开展营养性调查、保健膳食和营养缺乏病的调查与防治等多种活动。

改革开放以来,国民经济迅速发展,我国先后出台了与食品营养卫生相关的法律和法规,如《中华人民共和国农业法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《中华人民共和国食品卫生法》、《中华人民共和国母婴保健法》、《食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例》、《餐饮业食品卫生管理办法》、《中华人民共和国国家标准食品企业通用卫生规范 GB14881—94》和《中华人民共和国食品卫生法食品卫生行政处罚办法》等法律和法规,使我国食品卫生监督管理工作纳入了法制化轨道。1997 年中国营养学会又发布了《中国居民膳食指南》,国务院办公厅印发了由卫生部、国家计委、国家教委、农业部等 11 个部门制定、经国务院批准实施的《中国

营养改善行动计划》，2000年推出了《中国居民膳食营养素参考摄入量 Chinese DRIs^①》等，为我国人民的膳食结构勾画出了蓝图。这些法律、法规的实施对我国食品的生产 and 人群的营养健康状况改善起到了重要的促进作用。目前，全国营养调查结果表明，我国人均热能日摄入量 9740kJ (2328kcal)、蛋白质 68g、脂肪 58g，已基本满足人体营养的需要。世界卫生组织公布的《2006年世界卫生报告》显示，中国男性平均寿命 70 岁、女性为 74 岁，人均寿命平均 72 岁。

三、国内外现代食品营养与卫生学的进展

现代营养学起源于 19 世纪末叶，整个 19 世纪末到 20 世纪初为发现和研究各种营养素的鼎盛时期。经过漫长的时间人们逐渐认识到蛋白质、脂肪、碳水化合物及其以外的营养素，如无机盐、维生素、微量元素的生理作用。

近年来对基础营养的研究又有许多新的进展，例如：膳食纤维的生理作用及其与疾病防治的关系，多不饱和脂肪酸，特别是 $n-3$ 系列的 α -亚麻酸，被认为是人体必需的营养素；膳食是一些慢性病的重要病因或预防和治疗的重要手段；营养因素与遗传基因的相互作用以及食物中的非营养素生物活性对健康的促进作用或对某些慢性病的保护作用等，已成为现代营养学研究的新领域。

现代食品卫生学起源于 19 世纪，首先提出的是微生物引起食品变质的看法和巴氏消毒的理论和应用。在第二次世界大战以前，食品卫生学的主要内容是食品腐败变质、细菌性食物中毒以及对这些问题的研究、检测和监督管理。“二战”后食品卫生学发展较快，但也出现了较多食品卫生问题，如：1960 年英国的“10 万火鸡事件”；20 世纪 50 年代日本的“黄变米事件”；20 世纪 40 年代苏联的“食物中毒性白细胞缺乏症”等。

20 世纪中叶，由于现代食品污染的出现和环境污染的日益严重，发生或发现了各种来源不同、种类各异的食物污染因素，如黄曲霉毒素；多环芳烃化合物、N-亚硝基化合物；化学农药的污染、残留；食品容器包装材料等高分子物质的单体及加工中所用的助剂、食品添加剂毒性等。这些客观上促使食品毒理学理论与方法得到了进一步发展。

随着科学的进步、社会的发展和人们生活水平的不断提高和丰富，食品的安全和卫生显得越来越重要。近年来食品卫生领域出现的新问题，例如 0157: H7 大肠杆菌污染碎牛肉问题。自 1982 年美国首次报道 0157: H7 大肠杆菌引起的出血性肠炎暴发以来，英、法、加、日等国均有暴发或流行。其中 1996 年，日本有 6000 多人发病，11 人死亡。我国从 1988 年首次分离到 0157: H7 大肠杆菌，至今仅有散发病例，未见暴发流行。

同时，环境污染对食物链造成的污染问题研究，如工业生产及食品包装材料和垃圾焚烧中产生的二噁英，杂环胺等污染物对人体的生物作用，已取得了可喜的进展。保健食品或功能性食品的安全性以及功能的评价和研究开发最近已成为食品卫生学中一个新兴领域。越来越多的研究表明，营养素的功能已不仅仅是预防营养缺乏病，而在慢性病预防中也有着重要的作用。

随着商品经济的发展，食品掺假伪造相当严重，法国、英国和美国先后颁布了《取缔食

① 指膳食营养素参考摄入量，英文全称为：Dietary Reference Intakes，简称 DRIs。

品伪造法》《防止饮品掺伪法》和《食品、药品、化妆品法》，均为食品安全法规管理奠定了基础。

四、营养卫生学在旅游业中的地位和作用

营养卫生学是研究指导人们饮食的学科。实践证明，重视营养工作，指导人们科学用膳，对国民身体素质的提高、国家民族的兴盛关系极大，饮食科学化已成为人类社会文明的重要标志。食品营养与卫生，是旅游工作体系中的一个重要组成部分，食为旅游六大要素之首，游客既要吃好，又要吃饱，这个“好”字可以理解为吃得既卫生，又有营养。国外，特别是一些发达国家，非常重视营养调配，吃饭讲究营养成了人们生活中的一件大事。另外，随着市场竞争的加剧，一些不法商贩为了牟取暴利，不顾消费者的安全，想方设法制售假冒伪劣食品，人们的安全与健康受到了严重威胁。因此，这就要求旅游从业人员既要懂得营养知识，指导游客的食品营养调配，又要掌握一定的食品鉴别方法，这样才能适应我国旅游事业的发展需要。

五、营养与食品卫生学的内容

（一）营养学的内容

营养学的内容主要包括如下几点。

- （1）营养学基础。
- （2）植物化学物。
- （3）各类食品的营养价值。
- （4）特殊人群的营养。
- （5）营养与疾病。
- （6）社区营养。

（二）食品卫生学的内容

食品卫生学主要包括以下几点内容。

- （1）食品的污染问题。
- （2）各类食品的卫生问题。
- （3）食物中毒及其预防。
- （4）食品卫生监督管理。



小资料

中国古代如何处置食品造假者

民以食为天，食品作为人类生存的基本，一直受到国家的高度重视。自古至今，丰衣足

食一直是国家和人民的理想，国家不仅通过各种方式鼓励生产，也对食品的流通和管理采取了相应措施。

一、周代：果实未成熟，严禁入市场

古代商品经济虽然不断发展进步，但食品保鲜和储存技术并不发达，大多数蔬菜、水果、生鲜受到时令和地域的限制，流通不广泛，利润也有限，因此利用食品投机牟利的案件很少。

尽管如此，考虑到食品安全关系重大，国家仍然做出特别规定。《礼记》记载了周代对食品交易的规定，这大概是我国历史上最早的关于食品市场管理的记录：“五谷不时，果实未熟，不粥于市”。这里所说的“不时”，意思是未成熟。可见为了保证食品安全，防止未成熟的果实引起食物中毒，从周代开始，国家就严禁它们进入流通市场。而且，为了杜绝商贩们为牟利而滥杀禽兽鱼鳖，国家还规定，不在狩猎季节和狩猎范围的禽兽鱼鳖也不得在市场上出售。

周代的食品交易内容，大致还是以直接采摘、捕捞的初级农产品为主，因此，主要关心的是它们的成熟度。

二、唐代：有毒食品致人死亡，所有者被判处绞刑

随着商品经济的发展，食品交易的品种越来越丰富。一些不法分子为牟取暴利，在商品中做手脚，最常见的是酒家在酒中掺水，严重时甚至以水代酒。不过，虽然投机活动并不少见，但危害到人身安全的例子却不多，大多奸商只是在分量和质量上打折扣。但也不排除一些不法商人为了赢利，昧着良心出售有害食品，为此法律也做出了相应的规定。

唐代严格杜绝有毒有害食品的流通，根据《唐律疏议》可知，一旦某种食物变质，已经让人受害，那么所有者必须立刻焚烧，否则要被杖打90下。如果不毁掉有害食品，反而送人甚至出售，致人生病，食品所有者要被判处徒刑一年。如果这种食品致人死亡，所有者则要被判处绞刑。别人在不知情的情况下，吃了本应被焚烧但未被焚烧的有害食品造成死亡，食品的所有者也要按过失杀人来处罚。

三、宋代：食品市场很繁荣，行会来把质量关

南宋周密的《武林旧事》里，提到了临安的各种食品市场和行会：米市、肉市、菜市、鲜鱼行、鱼行、南猪行、北猪行、蟹行、青果团、柑子团、鲞团。投机分子仍常常使用“鸡塞沙、鹅、羊吹气，鱼肉注水”之类的伎俩牟取暴利。面对这样繁荣的食品市场，为了加强管理，宋代官府让各类商人组成行会，商铺、手工业和其他服务性行业的相关人员必须加入行会，并按行业登记在册，否则就不能从事该行业的经营。

商品的质量也由各个行会把关，行会首领负责评定商品的成色和价格，充当本行会成员的担保人。行会把关之外，法律也继承了唐律的规定，对腐败变质食品的销售者给以严惩。但是行会的监管职能并不全面，并且小商贩们通常不加入行会，政府和行会对他们的控制就更加有限。

第二节 人体对食物的消化与吸收

消化系统是人体食品消化系统。食物中所有的营养素只有水、无机盐和某些维生素能被人体直接利用，其余物质必须通过消化系统分解成为简单、易于吸收的物质，才能被人体吸

收和利用,其余无营养价值的残渣和未被吸收的部分肠道分泌物及一些肠道微生物一起构成粪便排出体外。我们把食品在消化道分解成为可以吸收的小分子物质的过程称为消化。消化后的营养成分通过消化道黏膜进入血液或淋巴液的过程称为吸收。食物在人体中消化和吸收是两个紧密联系的生理过程,对人体的新陈代谢、生长发育均有重要意义。

一、人体消化系统的组成

消化系统由消化腺和消化管组成。消化腺是分泌消化液的器官,有小消化腺和大消化腺两种,包括我们通常所说的唾液腺、胃腺、胰腺和小肠腺等。

消化管可分为口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠,终于肛门,全长10~16m。消化管亦称为消化道。

二、食物的消化

食物在消化管内被分解成为可以吸收的物质的过程,叫做消化。消化过程主要是通过了一系列消化酶完成的。酶是体内某些细胞所产生的具有生理活性的蛋白质,在正常体温状态下能催化生化反应。许多消化酶都是以非活性形式存在,这种状态的酶叫酶原。在一些激活剂如氢离子、金属离子和另一些酶的作用下,这些酶原开始活化。消化道中主要有胃蛋白酶、胰蛋白酶、胰脂肪酶、肠脂肪酶、唾液淀粉酶、胰淀粉酶等。当食物通过消化道时,发生的化学反应与酶的活性有关。

(一) 口腔内的消化

口腔对食物的消化作用是接受食物并进行咀嚼,将食物研磨、撕碎、并掺和唾液。唾液对食物起着润滑作用,同时唾液中的淀粉酶开始降解淀粉,使其分解成为麦芽糖。但在唾液中不含消化蛋白质和脂肪的酶,所以脂肪和蛋白质等不能在口腔中被消化。

(二) 食管

食管亦称食道,是一个又长又直的肌肉管,食物借助于地心引力和食管肌肉的收缩从咽部被输送到胃中。食管长约25cm,有三个狭窄处,食物通过食道约需7s。

(三) 胃内的消化

胃是膨胀能力最强的消化器官,一般分四个部分:贲门、胃底、胃体和幽门。其中,向左鼓出的“L”形部分叫胃底;中间部分叫胃体;位于小肠入口之前的收缩部分叫幽门,食管入口叫贲门。胃每天分泌1.5~2.5L胃液,胃液中主要包含有胃蛋白酶原、盐酸、(胃酸)、黏液和内因子。其中,胃底区的细胞分泌盐酸,胃中的胃液素细胞分泌胃蛋白酶原,当胃蛋白酶原处于酸性环境时(pH为1.6~3.2),胃蛋白酶被激活,可以水解一部分蛋白质。另外,胃还分泌凝乳酶,这种酶能凝结乳中蛋白,对于婴儿营养很重要。成人若长期不食用乳及其制品时,胃液分泌物中会缺少凝乳酶。

食物通过胃的速度主要取决于饮食的营养成分。碳水化合物通过胃的速度要比蛋白质和脂肪快些,而脂肪速度最慢。水可以直接通过胃到达小肠,在胃中几乎不停留。各种食物通

过胃的速度不同,使食物具有不同的饱腹感。正常成人食物通过胃的速度为4~5h。

(四) 肠内的消化

小肠与胃的幽门末端相连,长3~5m,分为十二指肠、空肠和回肠三部分,是食物消化和吸收的主要场所。在正常人,90%~95%的营养素吸收在小肠的上半部完成。

肠黏膜具有环状皱褶,并拥有大量绒毛,表面上的细胞又具有大量微绒毛,这样便构成了巨大的吸收面积,使食物停留时间较长。这些微绒毛形成了粗糙的界面,上面含有高浓度的消化酶。小肠的不断运动可以使食物和分泌物混合在一起,以便小肠绒毛吸收营养。

(五) 胰脏

胰脏是一个大的小叶状腺体,位于小肠的十二指肠处。胰脏分泌的消化液呈碱性,通过胰管直接进入小肠。胰液能够中和胃中产生的高酸性食糜。胰脏分泌的酶的成分有淀粉水解酶等,以及一些化学缓冲剂,胰淀粉水解酶能够将淀粉分解成为麦芽糖,在麦芽糖酶的作用下进一步分解成为葡萄糖;胰蛋白酶可将蛋白质消化为胨、肽和氨基酸;胰脂肪酶能够将脂肪消化分解为脂肪酸和甘油。

(六) 肝与胆

肝脏包括肝、胆囊和胆管。肝的主要消化功能之一是分泌胆汁,然后储存在胆囊中,胆汁能溶解和吸收膳食脂肪,并帮助排泄一些废物,如胆固醇和血红蛋白降解产物。肝脏消化吸收的作用还表现在储藏和释放葡萄糖,储存维生素A、维生素D、维生素E、维生素K和维生素B₁等,以及对已被消化吸收的营养素进行化学转化。

除此之外,肝脏还有许多生理功能,包括有害化合物的解毒作用、产能营养素的代谢、血浆蛋白的形成、尿素的形成、多肽激素的钝化等。

(七) 结肠与直肠

大肠长约1.5m,分盲肠、结肠、直肠三部分。食物从胃到小肠末端的移动需30~90min,而通过大肠则需1~7d。

在大肠中含有以大肠杆菌为主的大量细菌,这些细菌影响粪便的颜色和气味。在消化过程中没有起反应的食物可以通过细菌进行改变和消化。此外,大肠内细菌还可以合成维生素K、生物素和叶酸等营养素。

三、营养素的吸收

食物经过消化,将大分子物质变成低分子物质,其中多糖分解成单糖,蛋白质分解成氨基酸,脂肪分解成脂肪酸、甘油等,维生素与矿物质则在消化过程中从食物的细胞中释放出来,通过消化道管壁进入血液循环,这些过程称为吸收。吸收的方式取决于营养素的化学性质。食物进入胃之前没有吸收,胃只能吸收少量的水分和酒精等,大肠主要吸收在小肠中没被完全吸收的水分和无机盐,而营养物质的吸收主要在小肠进行。

当营养成分被消化吸收后,立即被运输到需要或储藏它们的组织。淋巴和血液是营养物

的主要运输介质。在肠道的膜内有淋巴毛细管网状组织，胆固醇、水、长链脂肪和某些蛋白质被淋巴系统最终传送到静脉系统。大部分低分子营养物质被吸收进入血液循环后，与血液中蛋白质分子结合，再运输到各组织细胞。

（一）蛋白质的吸收

蛋白质在消化道内被分解为氨基酸后，在小肠黏膜被吸收，吸收后经小肠绒毛内的毛细血管而进入血液循环，为主动转运过程，天然蛋白质被蛋白酶水解后，其水解产物大约 1/3 为氨基酸，2/3 为寡肽，这些产物在肠壁的吸收远比单纯混合氨基酸快，而且吸收后大部分以氨基酸形式进入门静脉。

（二）脂肪的吸收

脂肪经消化道被分解为甘油和脂肪酸，甘油易溶于水，可被直接吸收进入血液中；脂肪酸在消化道需与胆盐结合成水溶性复合物才被吸收。脂肪酸被吸收后，一小部分进入小肠绒毛的毛细血管，由门静脉入肝，一大部分进入毛细淋巴管，经大淋巴管进入血液循环。脂溶性维生素也随脂肪酸一起被吸收。

（三）碳水化合物的吸收

碳水化合物经消化分解为单糖（主要为葡萄糖及少量的果糖和半乳糖）后，以主动转运方式吸收，然后通过门静脉入肝，一部分合成糖原在肝中储存，另一部分由肝静脉进入人体循环，供全身组织利用。

（四）水、水溶性维生素及无机盐的吸收

水、水溶性维生素及无机盐这一类物质，可以不经消化，在小肠被直接吸收。水在肠道是靠渗透压的原理被吸收；水溶性维生素是以扩散的方式吸收。在无机盐中，钠盐是靠钠泵吸收，氯离子、碳酸氢根等负离子是靠电位差进行吸收。

四、生物转化

肝脏是进行生物转化的主要器官，在人体内，营养与非营养物质在肝脏等组织中的化学转变过程称为生物转化。体内物质代谢产生的小分子活性物质或毒物，以及进入体内的各种异物如药物、毒物、食品添加剂等在体内通过生物转化可以改变其结构和性质，然后通过肝脏或肾脏等途径排出体外。

很多因素会影响到生物转化反应的进行。个体差异因素及种族因素、营养不良（蛋白质、磷脂、维生素 A、维生素 C、维生素 E 等不足）会影响生物转化的进行；新生儿的生物转化能力较差，老年人的转化能力也趋于衰退；体内雄性激素、胰岛腺素可促进机体内的生物转化作用；严重的肝脏病会影响转化的进行。

五、排泄

摄入的食物经过各段消化道反复吸收之后，最后进入直肠的为食物中不能被消化吸收的

残渣、盐类和少量剩余营养物质。当含有大量肠道微生物、胃肠道脱落细胞及食物残渣所组成的粪便进入直肠后，刺激肠壁，引起排便反应。



从“大头娃娃”事件到“结石婴儿”事件

信息公开化提速，不安全产品召回制度从无到有；但食品安全监管机制尚不完善，人命关天的职业道德在食品生产销售业并未提升。

2004年，阜阳劣质奶粉事件引发众多食用劣质奶粉的婴儿成为大头娃娃；2008年，众多婴儿因食用三鹿奶粉而患肾结石甚至死亡。四年，1460天……中国的奶粉企业成熟了多少？四年，中国的食品卫生监督进步了多少？四年，重大食品安全事故信息及时公开制度进步了多少？

“大头娃娃”事件

2003年5月以来，以安徽阜阳地区农村为主，涉及10个省市的婴幼儿饮用劣质奶粉。经对当地2003年3月1日以后出生、以奶粉喂养为主的婴儿进行的营养状况普查和免费体检显示，因食用劣质奶粉造成营养不良的婴儿229人，其中轻中度营养不良的189人。事件发生11个月后，2005年4月底，国务院赴安徽阜阳“劣质奶粉事件”联合调查组连日对阜阳地区1岁以下人工喂养婴儿进行了体检和营养状况普查，对劣质奶粉生产窝点及其生产原料进行了现场调查，初步查清劣质奶粉中蛋白质等营养素全面低下是造成婴儿患病的重要原因。

奶粉中蛋白质等营养指标严重低于国家标准。按国家卫生标准，婴儿一段奶粉蛋白质含量应不低于18%，二段、三段是12%~18%，而这些奶粉蛋白质含量低的只有0.37%、0.45%，大多数只有2%、3%，钙、磷、锌、铁等含量也普遍不合格。

“大头娃娃”体内各种营养素都很缺乏，心脏、肝、肾等各个器官的发育和功能受损，白细胞、免疫球蛋白等生成数量少、功能低下，人体免疫系统自然也遭受了损害，不能有效抵抗外来细菌和病毒的侵袭，很容易出现感染，很多营养严重缺乏的“大头娃娃”最后死于肺炎、败血症等合并症。“大头娃娃”如果在3岁以后才被发现，很可能会影响到孩子智力，成年后劳动能力下降。

“结石婴儿”事件

2008年3月中旬，有消费者投诉说孩子尿液发红，有结晶出现。厂家请求地方有关部门对产品进行了检测，同时到国家有关部门检测，结果显示产品照样“符合国家标准”。6月份，国家质检总局食品生产监管司网站有消费者投诉，婴儿吃三鹿奶粉后患肾结石。6月底

又有消费者报料,在湖南儿童医院,有5名婴儿得了肾结石病,而且这些患病婴儿长期吃的是同一个品牌奶粉。

患泌尿系统结石的婴幼儿,主要是由于食用了含有大量三聚氰胺的三鹿牌婴幼儿配方奶粉引起的,多数患儿通过多饮水、勤排尿等方法,结石可自行排出。如出现尿液混浊、排尿困难等症状时,需要及时到医院就诊。患儿发生急性肾功能衰竭时,如及时治疗,也可以恢复。事件发生6个月后,卫生部9月11日晚指出,经相关部门调查,高度怀疑石家庄三鹿集团股份有限公司生产的三鹿牌婴幼儿配方奶粉受到三聚氰胺污染。卫生部提醒公众,立即停止使用该品种奶粉,已食用该奶粉的婴幼儿如出现小便困难等异常症状,要及时就诊。同时,卫生部要求各医疗机构及时报告类似病例。卫生部已将事件有关情况向世界卫生组织及有关国家通报。有关调查处理进展情况将及时向社会发布。

石家庄三鹿集团是集奶牛饲养、乳品加工、科研开发为一体的大型企业集团,是中国食品工业百强之一、农业产业化国家重点龙头企业,也是河北省、石家庄市重点扶持的企业集团,连续6年入选中国企业500强。三鹿牌婴幼儿奶粉事件发生后,国家质检总局紧急在全国开展了婴幼儿配方奶粉三聚氰胺专项检查并公布了阶段性检查结果。全国目前共有175家婴幼儿奶粉生产企业,其中66家企业已停止生产婴幼儿奶粉。此次专项检查对其余109家企业进行了排查,共检验了这些企业的491批次产品。专项检查显示,有22家企业69批次产品检出了含量不同的三聚氰胺。

奶粉中添加的三聚氰胺是化工原料,俗称蛋白精。三聚氰胺性状为纯白色单斜棱晶体,无味,毒性轻微,常被不法商人用作食品添加剂,以提升食品检测中的蛋白质含量指标,因此称为“蛋白精”。2007年,在美国发生了猫狗宠物非正常死亡事件,美国有关部门经过调查确认是宠物食品的原料受三聚氰胺污染。动物长期摄入三聚氰胺会造成生殖、泌尿系统的损害,膀胱、肾部结石,并可进一步诱发膀胱癌。

几年的时间里,苏丹红、雀巢金牌奶粉、福寿螺、瘦肉精、多宝鱼、红心咸鸭蛋、南京冠生园月饼等食品安全事件频频出现,从“大头娃娃事件”到“结石婴儿事件”绝不是偶然的。总结这些事件,有人认为制度不完善,有人觉得法制不健全,有人把它归罪于社会责任的沦丧,也有人把它归结为诚信的缺失……到底什么才是最根本的原因?做人的底线!不论是生产者、消费者,还是监督者,每个人都应该保持做人的底线,这才是最重要的。

本章小结

食物是人类赖以生存的重要物质。人类在进化过程中不断地寻找食物、选择食物,并合理地利用食物,改进膳食结构,以求达到人体营养生理需要和膳食营养供给之间的平衡。食品营养与卫生,是运用现代营养学和食品卫生学的基本理论,研究食品营养成分、质地标准和卫生指标,平衡膳食和食谱编制,防止食品污染和有害因素对人体的危害,预防食物中毒和食谱编制,以维护人体健康的一门综合性应用学科。掌握这门学科,需要熟悉与之有关的概念、了解人体对食物的消化与吸收过程,掌握这门学科,对从事任何工作或日常生活都有较高实用价值。