



卫生部“十一五”规划教材

MEDICINE MERCHANDISE

# 医药商品学

袁 强 宋捷民 主编

ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

卫生部“十一五”规划教材

# Medicine Merchandise

# 医药商品学

主 编	袁 强	宋捷民	
副主编	来平凡	袁 弘	成信法
编 委	陈 锋	梁泽华	管家齐
	谢 军	黄建波	胡 洁
	茅月娟	张晓东	何 岚

浙江大學出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

医药商品学 / 袁强, 宋捷民主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2003. 8 (2007 重印)

卫生部“十一五”规划教材

ISBN 978-7-308-03385-5

I. 医… II. ①袁…②宋… III. 药品—商品学—高等学校—教材 IV. F763

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 063672 号

出版发行 浙江大学出版社  
(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)  
(网址: <http://www.zjupress.com>)  
(E-mail: [zupress@mail.hz.zj.cn](mailto:zupress@mail.hz.zj.cn))

责任编辑 叶 抒

封面设计 刘依群

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州浙大同济教育彩印有限公司

经 销 浙江省新华书店

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20.75

字 数 531 千

版 印 次 2003 年 9 月第 1 版 2007 年 8 月第 5 次印刷

印 数 10001—12000

书 号 ISBN 978-7-308-03385-5

定 价 35.00 元

# 前 言

医药商品学是研究医药商品价值与使用价值及其实现规律的一门学科。医药商品作为一种特殊的商品,对于防治疾病、保障人们身体健康有着极其重要的作用。医药产业作为我国的一个重要行业,是本世纪最有发展潜力的经济领域之一。

认真、系统地研究医药商品及其发展变化规律,可以了解医药商品的性质、来源、质量变化,制订切实可行的质量控制指标,寻找科学合理的包装、储存和养护方法。随着我国市场经济的迅速发展,商品竞争日趋激烈,据国家经贸委统计,仅2002年由于小企业倒闭和大企业之间的整合使近1000家医药企业被淘汰。截至2002年11月,国内医药行业企业数目为4296家,较一年前的6000多家出现大幅度下降。这就要求医药生产、经营企业要按市场规律和经济规律来进行决策,按照全面质量管理的要求,以GMP和GSP来指导医药生产和经营,按照商品学的原理来组织医药商品的物流和商流。特别是我国加入世界贸易组织后,面临着全球竞争的挑战,更加要求医药企业必须提高整体素质,加强产品的质量管理,完善质量保证体系,投入到国际市场的竞争中去。

医药商品学介于药物学和商品学两大学科之间,是学科交融的产物。为了适应市场的需要,同时,也是商品学学科自身发展的需要,许多高等院校都逐步开设了医药商品学课程。为了满足教学的需要,浙江中医学院和浙江大学药学院组织教师联合编写了《医药商品学》。本书适合药学类、中药类专业的本科教学或其他专业的辅修、选修使用,也可作为医院、药厂、医药公司及零售药店等药学专业人员的参考用书或作为函授、自考等成人教育的辅导用书。

本书分上、下两篇,共15章。上篇为总论,分为13章,概述了医药商品学的定义、研究对象、基本任务、命名与分类、经营与管理、质量标准与质量控制、包装与储存、商标与广告、电子商务、信息研究与预测及新产品开发等基本理论。下篇为分论,分为2章,重点介绍常用的医药商品,其中西药按照药物作用分类收载232种;中药按照药用部分及剂型,分别收载中药材53种、中成药78种。

医药商品学作为一门新兴的学科,涉及知识面广泛,在学科界定、编写框架构建及内容安排等方面均有较大的难度。由于时间仓促和水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请各位专家和广大读者提出宝贵意见,以便日后修订,趋于完善。

作 者

2003年8月12日

# 目 录

## 上 篇 总 论

### 第一章 医药商品学概论

第一节 医药商品学的概念.....	3
第二节 医药商品学的研究内容与任务.....	3
第三节 学习医药商品学的意义.....	4

### 第二章 医药商品的性质与分类

第一节 医药商品的来源.....	6
第二节 医药商品的化学组成.....	7
第三节 医药商品性质的变化 .....	10
第四节 医药商品的分类 .....	15

### 第三章 医药商品的质量与管理

第一节 医药商品的质量 .....	20
第二节 医药商品的质量管理 .....	22
第三节 医药商品的质量标准 .....	26
第四节 医药商品的监督检查 .....	32

### 第四章 医药商品的经营

第一节 医药商业企业 .....	35
第二节 医药商品的经营 .....	38
第三节 医药商品市场 .....	41
第四节 医药商品的价格 .....	46
第五节 药品经营管理规范 .....	49

## 第五章 医药商品的运输

第一节	物流和商流 .....	53
第二节	医药商品的装卸和搬运 .....	56
第三节	医药商品的运输 .....	57
第四节	医药商品的收发及质量保护 .....	62

## 第六章 医药商品的储存与养护

第一节	医药商品储存的意义和原则 .....	67
第二节	医药商品养护的意义和原则 .....	68
第三节	医药商品储存和养护的常规 .....	70

## 第七章 医药商品的包装

第一节	医药商品包装的概念与作用 .....	87
第二节	医药商品包装的材料与管理办法 .....	88
第三节	医药商品包装的分类 .....	93
第四节	医药商品包装的要求和标志 .....	95
第五节	医药商品包装条码 .....	108

## 第八章 医药商品的商标

第一节	商标的基本知识 .....	113
第二节	商标法规知识 .....	117
第三节	商标的设计 .....	122
第三节	医药商品的商标 .....	124

## 第九章 医药商品的广告宣传

第一节	广告 .....	128
第二节	广告媒介与广告效果 .....	130
第三节	药品广告审查管理和标准 .....	134

## 第十章 医药商品的电子商务

第一节	医药商品电子商务的概念 .....	139
第二节	医药商品电子商务的运作 .....	141
第三节	医药商品电子商务的管理 .....	144
第四节	我国医药商品的电子商务 .....	147

## 第十一章 医药商品信息

第一节	医药商品信息的概念	150
第二节	医药商品信息的分类和来源	152
第三节	医药商品信息的收集	155
第四节	医药商品信息的处理	158
第五节	医药商品信息的研究	162

## 第十二章 医药商品预测

第一节	商品预测的基本原理	165
第二节	医药商品预测的概念	166
第三节	医药商品预测的程序	171
第四节	医药商品预测的方法	172

## 第十三章 医药新产品的开发

第一节	新产品的概念及其分类	178
第二节	医药新产品市场开发原理及战略	180
第三节	医药新产品开发模式	182
第四节	医药新产品开发程序与要求	185
第五节	医药新产品市场调研	187
第六节	医药新产品开发的风险和成功条件	189
第七节	新药的申报与审批	190
第八节	新药的监测和技术转让	194
第九节	新生物制品的管理	196
第十节	仿制药品的管理	198

## 下 篇 分 论

## 第十四章 西药商品

第一节	抗微生物药物	201
第二节	抗寄生虫药物	209
第三节	主要作用于中枢神经系统的药物	213
第四节	麻醉药及其辅助药物	218
第五节	主要作用于植物神经系统的药物	219
第六节	主要作用于循环系统的药物	221
第七节	主要作用于呼吸系统的药物	225

第八节	主要作用于消化系统的药物	227
第九节	主要作用于泌尿系统的药物	230
第十节	主要作用于生殖系统及泌乳功能的药物	231
第十一节	影响血液及造血系统的药物	231
第十二节	抗变态反应药物	235
第十三节	激素及其有关药物	236
第十四节	维生素类	241
第十五节	酶类及其他生化制剂	243
第十六节	调节水、电解质及酸碱平衡用药	244
第十七节	营养药	248
第十八节	抗肿瘤药	248
第十九节	影响机体免疫功能的药物	256
第二十节	延缓衰老药及某些老年病用药	257
第二十一节	消毒防腐药	258
第二十二节	解毒药	259
第二十三节	眼科用药	260
<b>第十五章 中药商品</b>		
第一节	中药材	262
第二节	中成药	304



# 上篇 总论



# 第一章 医药商品学概论

## 第一节 医药商品学的概念

医药商品学是一门研究药品、保健品和其他医疗用品作为商品的使用价值及在流通过程中实现使用价值规律的应用学科。

医药商品学研究的客体是医药商品。医药商品的范围很广,其主要作用是维护人类健康。医药商品一般分为六大类,即中药材和饮片、中成药、中医营养保健康复用品、西药化学药和生物药、医药原料药及中间体、医疗器具和医疗设备及医用材料等。

医药商品学以医药商品为研究对象,是研究医药商品使用价值的一门学科。商品质量是商品使用价值的基础。因此,商品学研究的中心内容是商品质量,即围绕商品质量这个中心内容研究商品质量的形成及其影响因素,研究商品质量标准、质量评价方法、质量管理,研究商品包装、广告、商标、保管、运输、储藏、养护、维修及其使用方法等。

医药商品学学科体系的总体框架由总论和分论构成。总论部分,即医药商品学学科体系框架的主体部分,包括医药商品质量标准,医药商品包装,医药商品养护、储运等。分论部分,即医药商品学学科体系的支架部分,如西药商品、中药商品,等等。商品学总论和商品学分论构成了商品学学科完整的科学体系。

## 第二节 医药商品学的研究内容与任务

从医药商品学学科性质看,商品学是既具有自然科学属性,又具有社会科学属性的综合性应用学科。科学技术的提高,现代商品经济的发展,使医药商品学面临许多新问题和新任务,其研究内容更加丰富,涉及的范围更加广泛,需要运用技术、经济、社会的观点,全面地考察、研究和评价医药商品的质量和实用价值。

### 一、医药商品学的研究内容

(1)研究与医药商品质量有关的自然属性,也就是要研究医药商品的外形、规格、结构,研究其化学性质、物理机械性质、生物学性质、生理学与生态学性质等。

决定医药商品的内在质量是化学性质、物理性质、生物性质等。决定商品的外在质量是医药商品的规格、剂型、结构等。

(2)研究影响医药商品质量的因素,主要研究商品质量在流通和使用过程中的各种变化规律及各种外界因素对这些变化的影响。例如:医药商品分类(商品信息化),医药商品标准化的

管理,医药商品的保管、储藏与养护,医药商品包装与运输,医药商品广告与商标,医药商品与健康,医药商品与环境保护,医药商品商务电子化等。

## 二、医药商品学的研究任务

### 1. 研究医药商品质量监督与管理

医药商品是特殊的商品,其质量的优劣,直接关系到人民的生命与健康。在医药商品生产和流通领域过程中为保证商品使用价值的实现,必须依据医药商品标准对其质量进行鉴定、评价;另外,依照法规也必须对医药商品质量实行监督与管理,以维护广大消费者的权益。

### 2. 研究医药商品经营技术

为了控制与减少医药商品在流通领域中的损失,提高经营效益,必须研究医药商品经营技术,如商品储存运输技术、保管养护技术等。

### 3. 研究商品促销手段

科学的促销手段,是企业获取信誉、增强市场竞争能力的重要措施。研究如何科学、准确、真实地向消费者宣传介绍医药商品,以及原料组成、规格、功能、主治、特点、使用方法、保管方法、维护技术等,可以达到引导消费,提高经营效益的目的。

### 4. 研究新产品开发

在市场经济充分发展的条件下,为满足社会需要,提高企业市场竞争能力,拓宽商品使用领域、使用范围、使用功能,就必须应用新技术,研究开发新产品,使企业在市场上始终保持旺盛的生命力。

## 第三节 学习医药商品学的意义

医药商品学是一门新学科。我国由计划经济转入市场经济后,医药商品也由国家统一调配转为由市场调节,所以我们需要从市场的角度对医药商品进行研究。学习医药商品学有十分重要的意义。

### 一、提高经济效益

医药商品经营者的目的是提高经济效益。以前,我国对医药商品的外形、规格等包装不重视,往往是优质的材料、粗劣的包装,这使我国医药产品长期处于低产值的阶段。通过学习医药商品学,我们要将现代电子技术应用于原料采购、运输、储存等方面以减少损耗。通过应用先进的生产工艺,提高产品质量,通过广告和商标扩大影响、树立名牌形象,通过包装、装潢增加产品价值和销售量,同时使生产者、设计开发者、经营者掌握必需的商品知识,以达到提高效率、增加价值的目的。

### 二、有利于消费

医药商品的广告宣传要合法正确,要能指导消费,有利于民众的身体健康和美化生活。说明书与标签要详细准确,包装要能吸引或刺激消费者。学习商品学可以使我們正确评价商品,正确宣传与解释商品,起到促进生产与指导消费的积极作用。

### 三、保证质量

一般来讲,医药商品在生产过程中的质量容易把握,但一出厂进入流通领域就很难把握了。因为在流通领域中环境变化大,人为因素增加,如冷、热、湿、虫蛀、鼠咬,均可影响医药商品的质量;另外,现在医药商品竞争激烈,企业要通过广告宣传,利用商标法来保护优质医药商品。学习商品学可以熟悉和掌握医药商品的经营管理法规,可以了解商品产销概况、分类方法、品种规格、性能特点、质量标准、包装条件、养护措施、使用常识等,有助于搞好医药商品经营管理和提高医药企业管理水平。

### 四、扩大国外市场

国外市场对医药商品的特征非常严格。以前要求标明药品所含的化学成分;现在改为要求注明药效,并且对医药商品的重金属含量、农药残留量都有严格要求,而且要求说明书规范易懂、外包装美观,对商标的注册及商品对环境的影响等也有严格要求。这就要求我们对商品特征进行研究,使其符合国际市场的要求,以提高我国医药商品在世界上的地位,达到占领广阔的世界医药商品市场的目的。

## 第二章 医药商品的性质与分类

《中华人民共和国药品管理法》中关于药品的定义是：“药品：指用于预防、治疗、诊断人的疾病，有目的地调节人的生理功能并规定有适应症、用法和用量的物质，包括中药材、中药饮片、中成药、化学原料药及其制剂、抗生素、生化药品、放射性药品、血清疫苗、血液制品和诊断药品等。”医药商品作为一种特殊的商品，有其独特的社会属性和自然属性。医药商品的社会属性指的是医药商品的使用可以治疗和预防疾病，保证人们身体健康；其自然属性指的是医药商品本身固有的性质、功能、作用、形态、特征等。研究医药商品的性质及分类对于了解医药商品的社会属性和自然属性，掌握医药商品的内在质量、影响因素及其变化规律，安全用药，对医药商品的鉴定、包装、储存、运输等经营活动具有指导意义。

### 第一节 医药商品的来源

医药商品的种类繁多，品种复杂，从其来源来看，可大致分为无机药品类、有机药品类、生药类和其他生物性药品类。

#### 一、无机药品类

无机药品种类不多，化学组成也较简单，在医疗上常用到的有硫、碘等单质，还有各种元素（如钠、钾、铵、钙、镁、铝、铁、汞、银、铜、铋、铅、锑、砷等）的氯化物、溴化物、碘化物、硫酸盐、硝酸盐、碳酸盐、硅酸盐、氢氧化物、氧化物等。它们的药名绝大多数都是化学名，根据药名就可以知道它们的组成。

无机化学类药品大多为原料药，它们被用于配制各种制剂。其化学组成简单，性质稳定。无机类药品一般都带有结晶水，表现出易风化、易吸潮、易挥发、易氧化等特性。无机类药品的命名通常采用其化学名称，如氯化钙、氯化钾等；如其化学名不常用，则用其通用名称，如石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）；新研发的无机化学类药品，可根据化学命名原则命名。

#### 二、有机药品类

有机药品种类繁多，化学组成远比无机药品复杂，除部分有机药品如乙醇、乙醚、氯乙烷等采用化学名作为它们的药名外，大部分有机药品由于化学结构比较复杂，不便以化学名作为药名（如利血平、止血敏等），因此，只提药物的名字还不能了解它们的组成。现将比较常用的有机药品分为以下几类：

烃类（如凡士林、液体石蜡），烃的卤族衍生物（如氯乙烷、碘仿）；醇类及酚类（如乙醇、甘油、苯酚）；醚类（如乙醚）；醛类（如甲醛溶液）；糖类（如葡萄糖）；酸类（如枸橼酸、水杨酸）；酯类

及盐类(如亚硝酸异戊酯、枸橼酸钠);胺及酰胺类(如尼可刹米、糖精钠、磺胺);酰胺类(如巴比妥);有机碘、砷及重金属化合物(如碘解磷定、卡巴肿、红汞、酒石酸锑钾、次水杨酸铋)等。

### 三、生药类

生药的来源广泛,其中所含化学成分的种类和数量均不相同,其药效也不相同。通常生药可以分为根及根茎类生药,如单子叶植物和双子叶植物的根和根茎:绵马贯众、大黄、川乌、附子、黄连、白芍、葛根、甘草、黄芪、人参、三七、当归、柴胡、龙胆、丹参、紫草、黄芩、地黄、党参、苍术、半夏、石菖蒲、川贝母、麦冬、莪术、天麻、板兰根等。茎木类生药,如木通、沉香、钩藤、鸡血藤等。皮类生药,如厚朴、肉桂、黄柏、秦皮、杜仲等。叶类生药,如番泻叶、艾叶等。花类生药,如槐米、丁香、洋金花、金银花、红花、菊花等。果实种子类生药,如五味子、山楂、苦杏仁、陈皮、小茴香、马钱子、砂仁、枸杞子等。全草类生药,如麻黄、穿心莲、薄荷、青蒿、茵陈、石斛、白花蛇舌草等。藻菌地衣类生药,如冬虫夏草、茯苓、猪苓、松萝等。树脂类生药,如血竭、阿魏、乳香、没药等。动物类生药,如珍珠、全蝎、鹿茸、麝香等。矿物类生药,如朱砂、石膏、滑石、龙骨等。其他类生药如五倍子、儿茶、芦荟等。

### 四、其他生物性药品类

生物性药品包括抗生素、激素、维生素、生化药品(如酶、蛋白质、氨基酸、核酸降解物)、生物制品等。

## 第二节 医药商品的化学组成

医药商品都是由一定种类和数量的化学成分所组成,这些化学组成成分的种类和数量对医药商品的品质、规格、疗效及储运有着决定性(或密切)的影响。研究和掌握医药商品的化学组成成分,是确保医药商品质量的重要前提。

### 一、研究医药商品化学组成的意义

#### 1. 研究医药商品的化学组成是研究医药商品自然属性、质量及其变化规律的依据

医药商品虽然种类繁多,其性质也不相同,但归根结底是由医药商品的化学成分,特别是主要化学成分决定的。不仅仅是由多种不同元素组成的化合物才表现出性质各异的化学和物理特性,即使是由相同的几种元素和相同数量的原子组成的化合物,也会由于原子间排列不同而呈现出不同的自然属性和质量差别。例如,双糖中的蔗糖、麦芽糖和乳糖,分子式都是 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,分子量也都是342。但是,由于结构不同,各自也表现出不同的性质。蔗糖是葡萄糖和果糖的结合体,麦芽糖为两分子葡萄糖结合体,乳糖则是半乳糖和葡萄糖的结合体。这种化学性质上的不同,使得它们在用途、包装、储存等方面,也有若干不同的要求。因此,在研究医药商品的自然属性、质量及其变化规律时,必须深入研究医药商品的化学成分,特别是对医药商品质量及其质变过程有密切关系的化学成分,更应进行深入的研究,以采用相应的养护措施。

#### 2. 研究医药商品的化学组成可以检验医药商品中的有效成分、制订质量控制指标

医药商品中有效成分含量的高低,在很大程度上决定了医药商品质量的高低。对于医药商品化学成分的研究,可以检验医药商品中有效含量的多少和是否达到了规定的标准,从而确定

其质量的高低及是否能起到疗效作用。市场上销售的医药商品,经药品监督部门抽查,如不符合国家药典和国家医药监督管理局颁布的药品质量标准指标,均为伪劣药品,不得出售。

### 3. 研究医药商品的化学组成可以确定医药商品中毒性成分的含量及最大限度

医药商品中许多成分除产生药效外,还会产生毒、副作用。俗话说,是药三分毒。毒、副作用的存在不仅降低了医药商品中的药用价值,而且对医药商品本身的生存产生极大的影响,会导致药品的限用或禁用。如龙胆泻肝丸、冠心苏合丸等由于含有毒性成分马兜铃酸,长期使用或短期大剂量使用会导致肾脏萎缩、硬化、逐渐失去功能,严重的会因肾功能衰竭而死亡,因此被国家卫生主管部门禁用。在医药商品的研发、生产中,应当通过药理研究和化学分析,确定毒性成分及其含量的最高限度。并研究消除或降低毒性成分影响的技术措施。

## 二、医药商品的化学组成成分

构成医药商品的化学成分主要有水分、矿物质、碳氢化合物、有机酸和有机碱、蛋白质、糖类、脂肪、维生素等。

### 1. 水分

医药商品中的水分呈4种不同状态而存在:

(1)吸着水。吸着水是大气中的水蒸气,吸着在药品的表面或被吸收到内部的水分,这种水分随空气湿度的变化而变化。

(2)游离水。游离水是存在于动植物性商品细胞内的水分,其中还溶有糖、酸和矿物质等。当处于干燥状态时,这种水分很容易从商品体内蒸发出来,因此商品中的游离水会随空气的温湿度变化而变化。

(3)胶体结合水。胶体结合水是与商品成分中的胶体物质(蛋白质)结合在一起的一种水分。胶体结合水比较稳定地存在于商品体内,在0℃时不结冰,当温度升高到100℃时也不蒸发,而且难以排除。

(4)水合水。水合水是商品成分中的结晶水和结构水。结晶水是指成为结晶状态商品中所含的水分;结构水是含在物质结构内的分子中的水分,能形成各种水合物。这种水分只有在高温条件下才能分离出来。

### 2. 矿物质

商品经高温灼烧后,在灰分中存在的各种元素。根据矿物质在食品中的含量,可以分为常量元素、微量元素和超微量元素。矿物质对于机体生命具有很重要的意义,能够参加机体的新陈代谢,调节渗透压,维持体内酸碱平衡;也能够参与构成人体的某些组织,如钾是构成血管以及保持肌肉和神经的正常功能所必须的,钙是骨骼的重要组成成分,磷是脑组织、神经的组成成分等。缺乏矿物质,会导致发生某些疾病。

### 3. 碳氢化合物

由碳、氢两种元素构成的有机化合物称为烃类化合物。烃的种类很多,根据其分子结构的不同,一般可分为开链烃和闭链烃;开链烃又可分为饱和烃和不饱和烃,闭链烃也可分为脂环烃和芳香烃。碳氢化合物是一种重要的制药原料。

### 4. 有机酸和有机碱

在医药商品的成分中常常含有各种酸类或碱类。其中最主要的是有机酸和有机碱。

(1)有机酸。有机酸大多为弱酸,在医药商品中存在较多的有甲酸、醋酸、酪酸、乳酸、琥珀酸、苹果酸、酒石酸和柠檬酸等。



(2)有机碱。有机碱是分子中存在氨基( $-\text{NH}_2$ )的一类物质,具有碱性。简单的有甲胺、乙胺、二甲胺、三甲胺,复杂的如生物碱等。生物碱有着极为显著的生理活性,对人体有强烈的作用。生物碱味苦有毒,微量时可以作药,是医药上很重要的药剂。

### 5. 蛋白质

蛋白质是由多种氨基酸结合而成的高分子化合物,是生物体的主要组成物质之一。组成蛋白质的主要元素有碳、氢、氧、氮,除此以外,多数蛋白质还含有硫、磷,少数蛋白质含有铁、铜、锰、锌、碘等元素。蛋白质分子结构复杂,其水解的最终产物是氨基酸。组成各种蛋白质的基本单位是氨基酸。氨基酸的种类有 30 余种。根据蛋白质中氨基酸种类的不同,可以分为两大类:必需氨基酸和非必需氨基酸。必需氨基酸是指人体所不能合成的,而人体需要量又较多的那些氨基酸,包括色氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苏氨酸、蛋氨酸和缬氨酸 8 种。其余为非必需氨基酸,即人体需要,但能在人体内自己合成的氨基酸。

由全部必需氨基酸组成的蛋白质,称为“完全蛋白质”。这种蛋白质营养价值高,符合人体对蛋白质的需要,如鸡蛋、鱼、牛肉、乳品中的蛋白质。多数动物性蛋白质都属于完全蛋白质。缺少一种或数种必需氨基酸的蛋白质,称为“不完全蛋白质”。多数植物性蛋白质属于不完全蛋白质,但植物中大豆的蛋白质与动物蛋白质极相近。

蛋白质除了能产生与碳水化合物(糖类)相等的热量外,还是构成人体的物质基础。人体的新陈代谢是依靠蛋白质不断更新的。此外,维持人体各种生理活动的酶,也是一种特殊蛋白质。没有酶的催化作用,一切生命活动就会停止。

### 6. 糖类

碳水化合物分子组成中,氢原子与氧原子的数之比为 2:1,与水分子组成相同,类似碳和水的化合物,所以叫做碳水化合物,也称“糖类”。可用通式  $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$  表示。按碳水化合物分子中存在的“简单糖分子”数目多少,可以把碳水化合物分为单糖、双糖、多糖三类。单糖是糖分子中最简单的糖类,包括葡萄糖、果糖和半乳糖,分子式为  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;双糖又称二糖,是由两分子单糖失掉一个水分子缩合而成的,包括蔗糖、麦芽糖和乳糖,分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ;多糖是由许多单糖分子失水缩合而成的复杂碳水化合物,食品中常见的多糖有淀粉、糖元、半纤维素和纤维素等,分子式为  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 。

碳水化合物(糖类)在人体内部,除纤维素不能被消化吸收外,大部分都能被人体利用,而以植物细胞壁为主要成分的纤维素,虽不能为人体消化吸收,但却有促进肠胃蠕动,帮助消化,预防和治疗动脉硬化及冠心病、痔疮、糖尿病的作用,并能降低结肠癌的发病率。人体需要的热量,主要来源于食物中的碳水化合物。人体中的某些成分,也是由碳水化合物构成的,如细胞中有核糖,肝脏中有肝糖元,肌肉中有肌糖元。血液中也必须含有一定数量的血糖(即葡萄糖),血糖不足,神经系统得不到充分的营养,人就会出现休克。

### 7. 脂肪

脂肪是产生热量最高的营养成分。习惯上把常温下呈液体的脂肪称为油,如菜籽油、花生油等,把常温下呈固体的脂肪称为脂,如猪油、牛油等。纯净的脂肪是由碳、氢、氧 3 元素构成的甘油酯。即由 1 分子甘油和 3 分子脂肪酸缩合而成。脂肪按所含脂肪酸的饱和与否分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两类。动物油和少数植物油(椰子油、可可油)中的脂肪酸属于饱和脂肪酸,性质比较稳定;多数植物油中所含的脂肪酸为不饱和脂肪酸,性质不稳定,易被氧化引起酸败。

脂肪供给人体的热量是同量碳水化合物和蛋白质所产生热量的两倍多,是人体最适宜的