



全国医药卫生类院校精品教材

营养与膳食

YINGYANG YU SHANSHI

主 编 李 玮 崔红艳



扫描二维码
共享立体资源



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



全国医药卫生类院校精品教材

营养与膳食

YINGYANG YU SHANSHI

主 编 李 玮 崔红艳

副主编 孟 磊 邹恩泽

编 者 郑敏娜 庞 月



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

营养与膳食 / 李玮, 崔红艳主编. — 长沙: 中南
大学出版社, 2018.12

ISBN 978-7-5487-3421-5

I. ①营… II. ①李… ②崔… III. ①营养学 ②膳食
营养 IV. ① R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 211826 号

营养与膳食

李 玮 崔红艳 主编

☐责任编辑 谢新元

☐责任印制 易建国

☐出版发行 中南大学出版社

社址: 长沙市麓山南路

邮编: 410083

发行科电话: 0731-88876770

传真: 0731-88710482

☐印 装 定州市新华印刷有限公司

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 17 ☐字数 391 千字

☐版 次 2018 年 12 月第 1 版 ☐2018 年 12 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-3421-5

☐定 价 46.00 元

图书出现印装问题, 请与经销商调换

前言

营养与膳食是探讨营养和膳食与健康关系的科学。医学之父希波克拉底曾教诲学生：“你的食物就是你的医药，大自然治病，医生只不过是大自然的助手，改善饮食可以修缮身体。”随着我国社会的发展和人民生活水平的不断提高，人们对健康水平的关注也达到了一个新的高度，合理营养是健康的物质基础，通过合理营养可增强体质、预防疾病、促进健康等。但是，当前我国居民对营养科学知识知之甚少，所以通过传播现代营养学知识来提高人们的健康水平，减少营养性疾病的发生是非常必要的。营养与膳食是现代医学综合治疗和整体护理中不可缺少的组成部分，对于一名护理工作者而言，必须掌握营养护理的知识和技能，才能针对不同的人群进行科学合理的营养与膳食指导，完成预防疾病、保持健康、辅助治疗、促进康复的整体护理目标。

本书在编写过程中，坚持以就业为导向，以能力为本位，以发展技能为中心，体现专业教育的特点，并与护理及助产专业特点相结合，遵循“立德树人，面向医疗、预防、卫生保健等机构，培养从事临床护理、助产及社会护理等工作的高素质技能型卫生专业人才”的培养目标。编写内容结合护理、助产专业的岗位需求，引入行业标准并与执业资格考试对接，使这本教材与护理、助产专业人才培养目标形成了一个有机的整体，可以在最大程度上为培养专业人才服务。同时编者认真研究了我国公共营养师职业标准，使课程内容与公共营养师（三级）培训内容尽可能统一，力求课（程）证（营养师证）合一。

营养、药物、护理、康复是现代医学综合治疗的四大支柱。《营养与膳食》作为护理、助产专业的一门选修课，本着“必需、够用”的教学要求，对教材内容进行了优化，力求简单实用。全书分为两部分，共计十二个项目，第一部分即前五个项目，主要涉及营养学基础知识，第二部分为后七个项目，在营养学基础知识的基础上进一步叙述了医院膳食管理和临床常见疾病的营养治疗与护理，以及四个实训指导内容。教材结构方面，充分突出“任务驱动、项目导向”的原则，实现“教、学、做、评”一体化。每个项目设有学习目标、预习案例、思考与训练，并配有相关的知识链接，以增加学生的学习兴趣。书后附有常见食物的一般营养成分表（100 g 食部含量）、中国居民膳食营养素参考摄入量表，以便于学生应用。

本书适用于护理、助产专业学生使用，也可供从事营养工作的人员学习和参考，或在进行公众营养知识普及时选用。建议在具体教学时，可根据实际情况对内容进行适当的调整。

由于本书编写时间紧迫、编者水平有限，书中难免有疏漏和不当之处，恳请同行专家、广大师生和读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 营养学基础

绪论 1

- 任务一 营养学简史 2
- 任务二 营养学基本概念 4
- 任务三 食物消化和吸收 7

项目一 营养素的营养功能 12

- 任务一 人体的能量消耗与供给 13
- 任务二 蛋白质 17
- 任务三 脂类 21
- 任务四 糖类 28
- 任务五 维生素 31
- 任务六 矿物元素 38
- 任务七 膳食纤维 47
- 任务八 水 49

项目二 食物的营养功能 53

- 任务一 概述 54
- 任务二 谷类及薯类食物的营养价值 55
- 任务三 豆类及其制品的营养价值 59
- 任务四 蔬菜及水果类食物的营养价值 62
- 任务五 动物性食物的营养价值 69
- 任务六 纯热能食物的营养价值 78

项目三 营养调查与评价 87

任务一 一般人群的营养调查与评价 88

任务二 患者的营养状况评价 94

项目四 合理营养与平衡膳食 101

任务一 中国居民膳食营养素参考摄入量 102

任务二 膳食模式 104

任务三 中国居民平衡膳食指南 105

任务四 饮食调配和食谱编制 113

任务五 营养教育 119

项目五 特定人群的营养指导 121

任务一 孕妇的营养指导 122

任务二 乳母的营养指导 126

任务三 婴幼儿营养指导 127

任务四 儿童青少年的营养指导 132

任务五 老年人的营养指导 134

第二部分 疾病与营养

项目六 临床营养概述 138

任务一 医院膳食 139

任务二 胃肠内营养支持 141

任务三 胃肠外营养支持 145

项目七 常见消化系统疾病患者的营养 151

任务一 胃炎患者的营养 152

任务二 消化性溃疡患者的营养 154

任务三 便秘患者的营养 157

任务四 病毒性肝炎患者的营养 159

任务五 胆囊炎和胆结石患者的营养 162

任务六 胰腺炎患者的营养 164

项目八 常见循环系统疾病患者的营养 169

任务一 动脉粥样硬化性心脏病患者的营养 170

任务二 冠心病患者的营养 173

任务三 原发性高血压患者的营养 175

项目九 常见泌尿生殖系统疾病患者的营养 180

任务一 急性肾炎患者的营养 182

任务二 慢性肾炎患者的营养 184

任务三 肾病综合征患者的营养 185

任务四 急性肾衰竭患者的营养 187

任务五 慢性肾衰竭患者的营养 188

项目十 肿瘤患者的营养 191

任务一 膳食与肿瘤 192

任务二 常见肿瘤患者的营养 194

项目十一 常见内分泌、营养及代谢性疾病患者的营养 200

任务一 甲状腺功能亢进症患者的营养 201

任务二 糖尿病患者的营养 202

任务三 痛风患者的营养 206

任务四 营养不良患者的营养 207

任务五 维生素缺乏病患者的营养 210

任务六 常见矿物元素缺乏病患者的营养 215

项目十二 常见外科疾病患者的营养 221

任务一 胃大部切除患者的营养 222

任务二 烧伤患者的营养 224

任务三 短肠综合征患者的营养 226

实训指导 228

实训项目一 体脂测量 228

实训项目二 膳食调查与评价 229

实训项目三 食谱的编制和评价 233

实训项目四 营养教育 234

附录 235

附录1 常见食物的一般营养成分(100 g 食部含量) 235

附录2 中国居民膳食营养素参考摄入量 243

附录3 中华传统食物养生知识概述 248

参考答案 255

参考文献 263

绪论

学习目标

1. 知识目标：掌握营养学的基本概念、熟悉食物的消化与吸收、了解营养学的发展史。
2. 能力目标：能形成对《营养与膳食》这门课程的基本认识并产生学习的兴趣。
3. 素质目标：树立合理营养意识，培养学生严谨求实、一丝不苟的良好工作作风。

预习案例

辛追，西汉时期的一个美丽而出名的女人，丈夫利苍是长沙国丞相。长期养尊处优的生活，使她患有现代医学中所讲的动脉硬化、冠心病、胆结石等疾病，大夫叮嘱她要少饮膏粱之食。但在辛追夫人五十寿辰那天，午饭时她陪客人吃了些膏粱之食，午饭后又吃了许多瓜子、甜瓜。突然，辛追夫人胸口开始疼痛、面色苍白、口唇发青、气促、满头大汗……待大夫赶来时，她已经咽下最后一口气，永远地闭上了眼睛。



思考：为什么辛追夫人会突然死亡？这与她的饮食习惯有什么关系？

1. 谁是辛追夫人？
2. 辛追夫人为什么患有那么多疾病？
3. 你觉得辛追夫人的死与营养学有关吗？为什么？



营养是生命的物质基础，饮食是生命活动的表现，也是治疗疾病和健康长寿的保证。饮食营养不仅维系着个体生命，也关系到种族延续、国家昌盛、社会繁荣和人类文明。因此，合理平衡的饮食极为重要。营养素组成成千上万种食物，而各种各样的食物又组成风格迥异的饮食。在历史的长河中，饮食的食物组成在不断变化，但其功能始终如一，即维持人类健康，永远是营养的主题。

进入 21 世纪，世界各国对营养问题更加重视。随着经济、社会的不断发展，人们对食物营养和健康问题更加关注，营养已成为衡量社会进步的一项关键指标。

当前，与营养相关的问题主要集中在两个方面。一是营养素摄入不足或利用不良而导致的营养缺乏，二是营养素摄入过剩和营养素摄入不平衡而引起的各种慢性非传染性疾病。

营养问题伴随着人的生命的全部历程。妊娠过程中母体的营养状况直接决定了胎儿的发育，婴幼儿时期和青少年时期的营养状况决定了人的正常生长发育，营养也直接决定了中老年人的健康状况。合理的营养对于保持健康、维持生命活力、延缓衰老有着至关重要的作用。总之，营养不仅关系到人的健康，对于民族兴旺、国家强盛也具有极其重要的意义。



学科简介及培养目标

■ 任务一 营养学简史

远在 2000 多年前，《黄帝内经·素问》中即提出“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”的饮食模式，这是我们祖先对实践经验进行总结而形成的营养学说，至今仍为国内外营养学家所称道，认为这是理想的饮食模式，应加以推广。

现代营养学奠基于 18 世纪中叶，有“营养学之父”之称的法国化学家 Lavoisier 首先阐明了生命过程是一个呼吸过程；之后，德国化学家 Liebig 做了大量动物生理学研究，根据研究成果将不同食物按其对动物的功能进行了分类；Liebig 的学生 Volt 创建了氮平衡学说；Volt 的学生 Rubner 确定了糖、脂肪和蛋白质的能量系数；他的另一位学生 Lush 研究了基础代谢和食物热效应并撰写了现代营养学的经典著作——《营养学》，这标志着现代营养学的诞生。

整个 19 世纪到 20 世纪初，是发现和研究各种营养素的鼎盛时期。人们侧重于从生物科学和基础医学的角度，研究营养与人体之间的普遍规律。从 19 世纪中期开始，人们逐渐发现并认识到蛋白质、脂肪、糖类、矿物质以外的营养素，特别是维生素的生理作用。对微量元素系统的研究开始于 1930 年之后，1931 年发现人患斑釉牙与饮水中氟含量过多有关，1937 年发现仔猪营养性软骨障碍是因锰的缺乏所致，等等。从此，掀起了微量元素研究的热潮，在以后的 40 多年里，人们先后发现了铜、锰、硒、锌等多种微量元素，并相继被确认为人体必需的微量元素。

近年来，对基础营养研究又有了许多新进展，如膳食纤维的生理作用及其预防某些疾病的重要性逐渐被人们所认识。对多不饱和脂肪酸特别是 n-3 系列 α -亚麻酸及其在体内



形成二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)的研究越来越受到关注。亚麻酸已被许多学者认为是人体必需的营养素。叶酸、维生素B₆、维生素B₁₂与出生缺陷及心血管疾病病因关联的研究,已深入到分子生物学水平。维生素C、维生素E、β-胡萝卜素及微量元素硒、锌、铜等微量营养素在体内的抗氧化作用及其机制的研究,是当前研究的热点课题。

营养素新功能的发现对传统的推荐供给量(RDA)提出了挑战。因为营养素RDA的定义其目的就是预防营养缺乏病。这显然已不能满足当前消费者为了预防慢性疾病和延缓衰老,而增加营养素摄入量的需求。于是在RDA的基础上提出了每天参考摄入量(daily reference intake, DRI)的新概念,增加适宜摄入量(adequate intake, AI)和最高耐受限量(upper limit, UI)。AI包括与上述新功能相适应的推荐摄入量;UI为不引起不良反应最高摄入量。现行的《中国居民膳食营养素参考摄入量》增加了与慢性非传染性疾病有关的三个营养水平参数,分别是宏量营养素可接受范围、预防非传染性慢性病的建议摄入量和某些膳食成分的特定建议值。

饮食、营养与某些重要慢性病,如癌症、心脑血管病、糖尿病等疾病的关系,已成为现代营养学研究的重要内容。越来越多的研究资料表明,营养与饮食因素是这些疾病的重要病因,或防治这些疾病的重要手段。例如,高钠饮食可能引起高血压,蔬菜和水果对多种癌症有预防作用,叶酸、维生素B₆、维生素B₁₂、同型半胱氨酸(homocysteine, HCY)与冠心病有重要关系,食物血糖生成指数(glycemic index, GI)与糖尿病有重要关系,等等。有关这些的研究仍在深入。另外,有些研究表明癌症、高血压、冠心病、糖尿病,甚至骨质疏松症等疾病的发生和发展都与某些共同的饮食因素有关。尤其是因营养不平衡而导致的肥胖,是大多数慢性病共同的危险因素。所以世界卫生组织(WHO)强调,在社区营养干预中,采用改善饮食结构和适当增加体力活动为主的策略,是防治多种主要慢性病的重要手段。

营养与遗传密切相关,营养状况直接或间接地影响基因和基因表达。营养因素与遗传基因的相互作用是营养学研究的新热点。除此之外,食物中的非营养素生物活性成分也成为研究热点。

营养学进展和研究成果,只有在被民众了解和应用之后,才能发挥更大作用。为了指导民众合理地选择和应用食物,提高全民的营养水平,世界各国都制订了饮食指南(dietary guidelines)。饮食指南内容随着营养学研究进展而不断被修改。国际趋势是制订以食物为基础的饮食指南(food-based dietary guidelines)。针对我国居民营养状况和饮食结构存在的主要问题,中国营养学会修订后,于1997年4月正式公布的《中国居民膳食指南》及其说明,有着普遍的指导意义。因为特定人群对饮食营养有特殊的需求,所以又进一步提出《特定人群膳食指南》作为补充。同时以简明扼要、通俗易懂的宝塔图形方式,提出每人每天食物指导的方案,称为“中国居民平衡膳食宝塔”,以方便群众的理解和实行。2007年9月,中国营养学会对《中国居民膳食指南》进行了适时的修改,新的《中国居民膳食指南》以最新的科学证据为基础,论述了当前我国居民的营养需要及膳食中存在的主要问题,建议实践平衡膳食获取合理营养的行动方案,对广大居民具有普遍指导意义。2016年5月,新修订的《中国居民膳食指南(2016)》正式发布。



1992年，在意大利罗马召开了世界营养大会并发布《世界营养宣言》和《营养行动计划》，号召各国政府保障食品供应、控制营养缺乏病、加强宣传教育，并制订国家营养改善行动计划。我国于1997年颁布《中国营养改善行动计划》，其总目标为：“通过保障食物供给，落实适宜的干预措施，减少饥饿和食物不足，降低热能——蛋白质营养不良的发生率，预防、控制和消除微量营养素缺乏症；通过正确引导食物消费，优化饮食模式，促进健康的生活方式，全面改善居民营养状况，预防与营养有关的慢性病。”然而，要真正做到改善国民营养、增强全民体质和预防疾病，除政府制定和颁布有关政策、法规和标准外，全民参与也十分重要。因此，广泛开展营养宣传教育，将营养改善作为健康促进的重要内容，具有十分重要意义。

■ 任务二 营养学基本概念

一、营养学（The Science of Nutrition）

营养学是研究人体营养规律及其改善措施的科学。具体而言，营养学是研究人体对食物中营养素的利用与代谢规律及科学确定人体营养素需要量的科学。

二、营养（Nutrition）

营养是指人体消化、吸收、利用食物中营养素的过程，也是人类通过摄取食物以满足机体生理需要的生物化学过程。

三、营养素（Nutrient）

营养素是指保证人体生长、发育、繁衍和维持健康生活的物质。人类为了维持正常生理功能和满足劳动及工作需要，必须每天从食物中获得各种营养素，除空气和水外，还要通过各种食物组成的饮食，获得人体需要的各种营养素，以满足机体的正常生长发育、新陈代谢和工作、劳动的需要。食物中的营养素可分为蛋白质、脂类、糖类、维生素、矿物质、水和膳食纤维等七大类。

四、食物（Food）

食物是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药品的物品，但是不包括以治疗为目的的物品。人类摄入食物是为维持其正常生命活动及从事各种体力活动和脑力活动的需要。食物是人类在长期与自然斗争的过程中，逐步筛选确定的。流传至今的食物乃是人类5 000多年灿烂饮食文化的结晶。食物的功能，一是满足人体的营养需要，二是满足人们的不同嗜好和需求。

五、食物与药物的区别

食物与药物都是经口摄入，但被人体摄入后所起的作用不同。食物表现为营养功能，可



提供能量和营养素，使人享受美味的同时保持健康；药物主要起治疗作用，无营养作用，往往还有不良反应。药食同源的食物，如大枣、薏苡仁等，既有治疗作用，也有营养功效。

六、食物和营养素关系

食物中的有效成分，即食物中能被机体消化、吸收、利用的物质就是营养素，食物是营养素的载体，是含有多种营养素的混合物。

七、饮食 (Diet)

饮食，又称膳食，是由多种食物组成的。饮食与人体健康有密切关系。饮食类型与地区、民族、信仰、经济水平等因素有关，如西餐、中餐、素食等；而患者饮食也因疾病不同而各具特点，如肾衰竭患者的低盐低蛋白饮食、痛风症患者的低嘌呤饮食等。平衡饮食对正常人来说是促进健康的根本保证，对患者来说是改善代谢、消除病因、营养治疗、缩短病程、进行综合治疗的重要手段。不平衡饮食，短期可降低抵抗力和生活质量，降低学习和工作效率，长期可引起疾病，甚至加重疾病。

八、健康 (Health)

世界卫生组织关于健康的定义：“健康乃是一种在身体上、精神上的完满状态，以及良好的适应力，而不仅仅是没有疾病和衰弱的状态。”这就是人们所指的身心健康，也就是说，一个人在躯体健康、心理健康、社会适应良好和道德健康四方面都健全，才是完全健康的人。世界卫生组织提出的健康的十条标准如下。

1. 精力充沛，能从容不迫地应付日常生活和工作的压力而不感到过分紧张。
2. 处事乐观，态度积极，乐于承担责任，事无巨细不挑剔。
3. 善于休息，睡眠良好。
4. 应变能力强，能适应环境的各种变化。
5. 能够抵抗一般性感冒和传染病。
6. 体重得当，身材均匀，站立时头、肩、臀位置协调。
7. 眼睛明亮，反应敏锐，眼睑不发炎。
8. 牙齿清洁，无空洞，无痛感；牙龈颜色正常，不出血。
9. 头发有光泽，无头屑。
10. 肌肉、皮肤富有弹性，走路轻松有力。

九、亚健康

亚健康即指非病、非健康状态，是一类次等健康状态（亚即次等之意），是介于健康与疾病之间的状态，故又称“第三状态”。亚健康包含着前后衔接的几个阶段：首先是与健康紧紧相邻的“轻度心身失调”状态，它常以疲劳、失眠、胃口差、情绪不稳定等为主症，约占人群的25%~28%。其次是“潜临床”状态，人群中处于这类状态的超过1/3，且在40岁以上的人群中比例陡增。从临床检测来看，城市里的这类群体比较集中地表现为三高一低倾向，即存在着接近临界水平的高血脂、高血糖、高血黏度和免疫功能偏低。另



有超过 10% 的人介于潜临床和疾病之间的“前临床”状态。不少研究者认为亚健康者约占人口的 60%。人体出现“亚健康状态”时，常常有以下表现。

1. 心神不安，惊悸少眠 主要表现为心慌气短，胸闷憋气，心烦意乱，惶惶无措，夜寐不安，多梦纷纭。

2. 汗出津津，经常感冒 经常自汗、盗汗、出虚汗，自己稍不注意，就感冒，怕冷。

3. 舌赤苔垢，口苦便燥 舌尖发红，舌苔厚腻，口苦、咽干，大便干燥、小便短赤等。

4. 面色有滞，目围灰暗 面色无华，憔悴；双目周围，特别是眼下灰暗发青。

5. 四肢发胀，目下卧蚕 有些中老年妇女，晨起或劳累后足踝及小腿肿胀，下眼皮肿胀、下垂。

6. 指甲成像，变化异常 中医认为，人体躯干四肢、脏腑经络、气血体能信息层叠融会在指甲成像上称为甲像。如指甲出现卷如葱管、相似蒜头、剥如竹笋、枯似鱼鳞、曲类鹰爪、塌同瘪螺、月痕不齐、峰突凹残、甲面白点等，均为甲像异常，病位或在脏腑，或累及经络、营卫阻滞。

7. 潮前胸胀，乳生结节 妇女在月经到来前两三天，四肢发胀、胸部胀满、胸胁串痛，妇科检查，乳房常有硬结，应给予特别重视。

8. 口吐黏物，呃逆胀满 常有胸腹胀满、大便黏滞不畅、肛门湿热之感，食生冷干硬食物常感胃部不适，口中黏滞不爽，吐之为快。重时，晨起非吐不可，进行性加重。此时，应及时检查是否胃部、食管有占位性病变。

9. 体温异常，倦怠无力 下午体温常常在 37~38℃ 左右，手心热、口干、全身倦怠无力，应到医院检查是否有结核等。

10. 视物模糊，头胀头痛 平时视力正常，突感视力下降（非眼镜度数不适），且伴有目胀、头痛，此时千万不可大意，应及时到医院检查是否有颅内占位性病变。

十、营养性疾病

营养性疾病指因体内各种营养素过多或过少，或营养素不平衡引起的疾病，也包括那些以营养因素为主要病因、营养疗法为主要治疗手段的疾病。营养性疾病在发展中国家以营养不足为主，如缺铁性贫血、佝偻病、维生素和矿物质缺乏症等；而在发达国家以营养过剩为主，如糖尿病、肥胖、高脂血症、高胆固醇血症、心脑血管疾病、痛风症、癌症等。在我国既有营养缺乏病，又存在营养失调或过多症，数种情形同时并存。



糖尿病高危人群

十一、食品卫生

“民以食为天，食以安为先”，从食品的生产、制造到最后消费，无论在任何步骤，都必须确保食品处于安全、完整及良好的情况。

十二、绿色食品

绿色食品是对“无污染食品”的一种形象表述，特指无污染、安全、优质、营养的



食品，由专门机构认定，分为 A 级和 AA 级，有专用的标志性商标。前者是限制使用农药、化肥等化学合成物的可持续农业产品；后者对应的是有机食品。

■ 任务三 食物消化和吸收

一、消化 (digestion)

消化：是机体通过消化道的运动和消化腺分泌物的酶解作用，使大块的、分子结构复杂的食物，分解为能被吸收的、分子结构简单的小分子化学物质的过程。食物消化的方式有机械性消化、化学性消化和微生物消化三种。

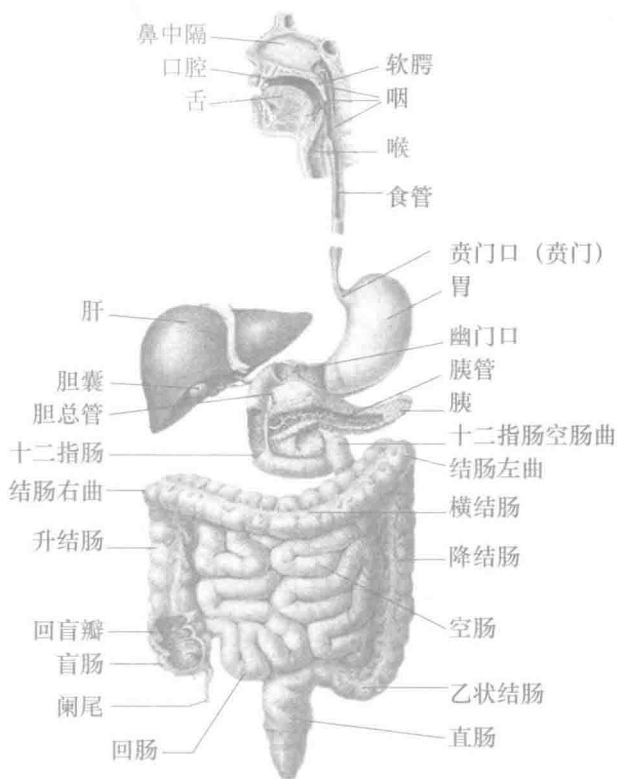


图 0-1 消化系统概况

机械性消化：是通过消化系统平滑肌的舒缩活动（如口腔的咀嚼，胃、肠的蠕动等）实现的，可将食物磨碎、促使食物与消化液充分混合，并将食物由消化系统上段向下段推进。

化学性消化：是由消化腺分泌的消化酶完成的。消化酶能将蛋白质、脂肪、糖类等大分子物质分解成可以被吸收的小分子物质。机械性消化和化学性消化同时进行，相互配合，共同协调地完成对食物的消化。

微生物消化：是指消化道内共生的微生物对食物中的营养物质进行分解的过程，主



要发生在大肠部位。

二、主要消化液

(一) 唾液

人的唾液中除唾液淀粉酶以外,还含有溶菌酶。唾液的主要生理作用有:湿润和溶解食物;清除口腔中的残余食物;冲淡、中和、清除进入口腔的有害物质;使淀粉分解为麦芽糖。

(二) 胃液

胃液的主要成分及其作用如下。

1. 盐酸 也称胃酸,由壁细胞分泌。盐酸的生理作用包括:激活胃蛋白酶原,并为胃蛋白酶提供适宜的作用环境;使食物蛋白质变性而易于水解;杀死进入胃内的细菌,使胃和小肠维持相对无菌的状态;刺激胰液、胆汁和小肠液的分泌;有助于小肠对钙和铁的吸收。

2. 胃蛋白酶原 由主细胞分泌。进入胃液后,在盐酸的作用下,被激活为胃蛋白酶,后者在酸性条件下可将蛋白质水解为肽和氨基酸。

3. 黏液 由胃黏膜上皮细胞、黏液细胞、贲门腺和幽门腺分泌,化学成分为黏蛋白。黏液的生理功能是:保护胃黏膜,润滑食物,防止食团中粗糙成分的机械性损伤;与表面上皮细胞分泌的 HCO_3^- 共同构成黏液,防止盐酸和胃蛋白对胃黏膜细胞造成损伤。

4. 内因子 由胃内的壁细胞分泌,可与维生素 B_{12} 结合,防止消化液对维生素 B_{12} 的破坏,并促进其在回肠内的吸收。

(三) 胰液

胰液是由胰脏(图 0-2)分泌的。其中含有大量水分、无机物,主要为碳酸氢盐和各种离子及多种消化酶;胰酶消化力最强,特别是对蛋白质、脂肪的消化,具有很强的消化能力,是消化大分子营养素的最主要酶类。胰液的主要化学成分如下。

1. HCO_3^- HCO_3^- 的作用主要是中和进入十二指肠内的胃酸,防止其对黏膜的损伤;还可以为胃内各种消化过程提供适宜的 pH 环境。

2. 蛋白质消化酶 包括胰蛋白酶原、糜蛋白酶等。进入小肠后,胰蛋白酶原被肠致活酶激活转变为胰蛋白酶。后者继续激活糜蛋白酶,并且也能使蛋白酶原活化。胰蛋白酶和糜蛋白酶能水解蛋白质为多肽,当其同时消化蛋白质时,产物为短肽和游离氨基酸。

3. 淀粉酶 可将食物中的淀粉水解为麦芽糖,后者经麦芽糖酶消化进一步成为葡萄糖。

4. 脂肪酶 胰脂肪酶、胆固醇酶和磷脂酶统称为胰脂酶,可分别水解三酰甘油、胆固醇酯和磷脂。

5. 核酸酶 包括 DNA 酶和 RNA 酶,分别水解 DNA 和 RNA。