



GAODENG XUEXIAO ZHUANYE JIAOCAI

• 高等学校专业教材 •

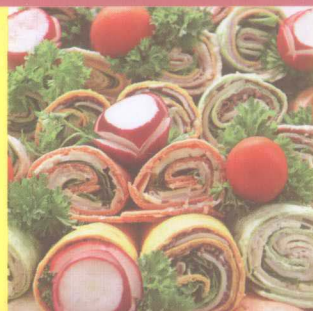
[高校教材]

大学生饮食营养与健康

(第二版)

于化泓 彭珊珊 主编

DIET NUTRITION AND HEALTH OF COLLEGE STUDENTS
(SECOND EDITION)



中国轻工业出版社

高等学校专业教材

大学生饮食营养与健康

（第二版）

于化泓 彭珊珊 主 编
周 晓 李立炜 副主编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学生饮食营养与健康/于化泓, 彭珊珊主编. —2版.
北京: 中国轻工业出版社, 2012.1
高等学校专业教材
ISBN 978-7-5019-8421-3

I. ①大 … II. ①于… ②彭… III. ①大学生—饮食
营养学—高等学校—教材 IV. ①R153

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第175746号

责任编辑: 伊双双 责任终审: 唐是雯 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2012年1月第2版第1次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9.75

字 数: 219千字

书 号: ISBN 978-7-5019-8421-3 定价: 20.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

E-mail: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

090423J1X201ZBW

前 言

《大学生饮食营养与健康》一书以通俗浅显的语言介绍了营养学基本知识，并运用现代营养学、食品卫生学的基础理论与基本方法来研究食品营养价值、食品卫生与人体健康的关系，以及加工过程中各种营养素生化变化情况。通过学习食品营养与卫生基础知识，使大学生了解食物中的各种营养素及其对人体的作用；掌握人体所需要的七种营养素的理化性质、主要功用、来源、需要量及食物中所含各类营养素的情况；让大学生了解合理烹调与合理营养的重要性、合理营养的基本要求、食品在加工时对营养素的影响及提高营养水平的途径；懂得如何在加工过程中保护和提高营养；了解《中华人民共和国食品安全法》，并掌握保证食品卫生质量的基本要求与基本方法；掌握特殊人群、常见慢性病患者的膳食特点，合理制定食谱，以维护健康；使大学生能够融会贯通地利用食品营养与卫生知识，成为自己生活的主人。合理营养的原则以及方法是人们促进健康的一个重要工具，运用它可以充分调动大学生自我保健的积极性。只要根据自己的条件，合理组合市场上的各类食物，就可以达到膳食平衡的目的。好的营养并不意味着高消费、高投入，更不是非依靠保健食品不可。编者以科学为基础，创新地提出了以食物为基础的大学生饮食营养的膳食指南，并为实施大学生饮食营养设计了通俗易懂、便于掌握的平衡膳食方法。《大学生饮食营养与健康》是向大学生进行营养教育，引导合理食物消费和坚持有益健康的膳食模式的基本原则。正由于它是在中国人的膳食特点和饮食习惯的基础上，融入了合理营养的现代科学成就，它不仅是科学的、合理的，而且是可行的、易于操作的。为了反映国内外饮食营养与健康发展动态，同时也使大学生对饮食营养与健康有一个概括性了解，编者在第一版和教学实践的基础上，从偏重实用性出发，增加了食品安全等内容。

本书为大学生食物营养需要提出了一个合理的框架，期待着大学生从中获益，从而使我国大学生营养知识水平和健康水平有较大的提高。本书也可以作为饮食业发展中为满足人民营养的基本需要，规划食物生产、扩大内需、发展市场等方面的重要参考。

在本书编写的过程中得到国内许多食品、营养专家的热情帮助和大力支持，对本书提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。参加本书编写的还有周昌芝、张俊艳、石燕、叶反帝、李广、徐吉祥、刘国凌、靳桂敏、蒋依辉等。书中如有不当之处，恳请读者批评、指正。

编 者

目 录

第一章 营养学基础知识	1
第一节 大学生营养保健概述	1
第二节 饮食营养研究进展	2
第三节 食物的消化与吸收	5
第二章 大学生需要的营养素	9
第一节 糖 类	9
第二节 脂 肪	10
第三节 蛋白质和氨基酸	12
第四节 维生素	17
第五节 水和矿物质	20
第六节 膳食纤维	24
第七节 各种营养素之间的关系	26
第八节 能 量	27
第三章 各类食物的营养价值	30
第一节 植物性食物的营养价值	30
第二节 动物性食物的营养价值	33
第三节 食用油脂和调味品的营养价值	35
第四节 酒类和饮料的营养价值	37
第四章 食品卫生基础	39
第一节 微生物	39
第二节 食品腐败变质	40
第三节 与饮食有关的传染病	43
第四节 食具消毒	45
第五节 饮食卫生	46
第五章 各类食物的卫生	49
第一节 植物性食物的卫生	49
第二节 动物性食物的卫生	50
第三节 食用油脂、调味品的卫生	53
第四节 食品添加剂	54

第六章 食品安全	60
第一节 我国食品安全法规.....	60
第二节 食品污染.....	61
第三节 食物中毒及其预防.....	63
第四节 食品安全体系.....	66
第七章 合理营养与平衡膳食	70
第一节 合理营养.....	70
第二节 膳食的编制.....	73
第三节 平衡膳食.....	77
第四节 大学生膳食指南.....	81
第五节 特殊学生人群的膳食特点.....	84
第八章 大学生膳食营养摄取情况的调查与营养健康教育	90
第一节 营养评价与营养调查.....	90
第二节 大学生营养健康教育.....	96
第三节 养成良好的饮食习惯.....	98
第九章 食 疗	103
第一节 一般治疗膳食.....	103
第二节 食 补.....	104
第三节 症候食疗.....	108
第四节 几种常见慢性病的饮食.....	115
第五节 膳食营养与癌症预防.....	117
附录一 中华人民共和国食品安全法	121
附录二 主要食物营养成分表	136
参考文献	142

第一章 营养学基础知识

第一节 大学生营养保健概述

万物生长离不开营养，生命出现的同时就有了营养，营养与生命的关系密不可分。离开了营养，生命无法存在。

随着社会的进步、经济的发展，人们对健康倍加关注。健康是一种身体、精神和交往上的完美状态，而不只是身体无病，它包括躯体健康、心理健康、社会适应良好和道德健康。具体标准如下：有充沛的精力，能从容不迫地应付日常生活和工作压力，而不感到过分紧张；处事乐观，态度积极，乐于承担责任，事无巨细，不挑剔；善于休息，睡眠良好；应变能力强，能适应环境的各种变化；能够抵抗一般性感冒和传染病；体重适当，身材匀称，站立时头、臂位置协调；眼睛明亮，反应敏锐，眼睛不发炎；牙齿清洁，无空洞，无痛感，牙龈颜色正常，无出血现象；头发有光泽，无头屑；肌肉、皮肤富有弹性，走路感觉轻松。影响健康的因素有心理因素、社会因素、环境因素，以及生活方式与行为、饮食因素等。

亚健康是一种介于健康与疾病之间的边缘状态，又称第三状态、灰色状态。亚健康状态的特征：体虚困乏、胃口差、易疲劳、头痛失眠、注意力不易集中、适应能力减退、精神状态欠佳、情绪不稳定，甚至不能正常学习和工作；经医院全面检查，并无指向性的疾病提示。

人的素质是由遗传、营养和环境（包括学习、锻炼）三大要素决定的。在遗传和环境因素相对稳定的情况下，经常起决定作用的往往是营养因素。适当的营养是人类社会、智力和身体潜力得以充分发挥的先决条件。保健是指保养身体、增进健康、防病治病以及为此而采取的综合性措施。营养保健的内容包括养生保健、食疗保健。养生保健又称饮食养生、饮食调养，是按照养生理论合理地摄取食物，通过饮食促进个人或群体生命活力，全面提升生活质量，以达到增进健康、延年益寿目的的养生方法。食疗又称食治，即利用食物来影响机体各方面的功能，使其获得健康或愈疾防病的一种方法。食疗是中国人的传统习惯，通过饮食达到调理身体、强壮体魄的目的。

在社会经济发展过程中，人民的营养状况往往是一个国家、一个地区工农业生产、资源、环境、卫生、收入等社会经济状况的综合反映。健康和营养适当的人，既是社会发展进步的结果，又是对社会发展作出贡献的主体。人们的营养状况是社会经济发展的标志，也是国家经济发展的重要动力，对经济发展有巨大的推动作用。合理营养是提高人口素质和促进经济发展的物质基础。居民的营养健康状况是人的素质的重要组成部分，与社会发展、国家经济、生产力有着极其密切的关系。美国经济学家R·Fagel通过对工业革命时期英格兰、威尔士和北欧国家经济增长因素的分析，证明北欧在这一时期的长期经济增长有一半以上应归功于其人群的体格发育（身高、体重）的增长。体格发育的增长使脑

发育增长，生长迟缓减少，免疫功能增强和寿命延长，从而为经济的发展创造了条件。现代社会生产越来越多地依赖于脑力劳动，居民智商的高低对生产效率有着极大的影响。人的营养状况不仅与其体质发育有关，而且在很大程度上影响着人的智力发育，关系到人力资源的文化、科技、心理等综合素质。研究证明，儿童时期蛋白质、能量营养不良，可使智商降低15分，导致成年收入及劳动生产率下降10%。因此，营养是反映一个社会进步的重要标志，应当成为社会发展战略、政策和计划的中心内容之一。随着我国经济的发展，贫困人口逐年减少，蛋白质和能量缺乏的问题已基本解决，但有些营养素缺乏问题仍很严重。如钙、铁、锌、碘、维生素A和维生素B₂等营养素的缺乏问题仍相当普遍地存在。近年来，我国慢性疾病尤其是肿瘤、心血管病、糖尿病、老年性痴呆的发病率也呈显著增长趋势。慢性疲劳综合征（CFS）在一般人群中的发病率为0.2%左右，但在城市知识阶层的发病率则高达10%~29%。虽然这是由生活方式中多种因素的综合作用所致，但膳食结构不合理、营养不均衡是其中特别重要的因素。为了尽快改善我国居民的营养状况，我国政府制定了《中国营养改善行动计划》，并于1997年底经国务院批准后开始贯彻实施。这一具有深远意义的计划对提高我国人民及子孙后代的身体素质必将发挥巨大的作用。

未来国力的竞争主要是人才的竞争，今天的大学生是21世纪建设的人才。营养是培养健康人才的物质基础。大学生时期新陈代谢旺盛，生长发育迅速，是体格和智力发育的最关键时期。这个时期的膳食是否科学、合理，营养摄入是否充足、均衡，对每个人一生的健康乃至整个中华民族的素质都有着重要的影响。改革开放以来，国家物资丰富了，经济的发达又促进了人民生活水平的提高，我国大学生膳食营养的摄入有了进一步提高，生长发育也有了明显改善，但是依然存在不少问题：一方面，由营养不足引起的问题还没有得到根本解决，例如学生缺铁性贫血的发生率仍然居高不下，钙摄入不足的问题也比较突出；而另一方面，今日大学生由于“营养过剩”导致的肥胖问题已经成为影响大学生健康的重要问题。以上问题的出现，食物供应是一方面的原因，更主要的是营养知识的贫乏和对营养的重要性认识不足。因此，为了改善我国大学生的营养状况，学点营养知识、提高营养意识显得十分迫切和必要，愿本书能在营养方面为大学生提供指导和参考。

第二节 饮食营养研究进展

一、我国传统营养保健

饮食保健即营养保健，是在中国传统医学（中医学）理论的指导下，从“医食同源”、“药食同源”的思想观念出发，研究饮食与保持和增进人体健康以及防治疾病关系的一门应用学科，是我国优秀传统文化的组成部分，故又可称为中国传统饮食保健学、中医饮食保健学。

商周时代的美食观和当时烹饪器具的发展、调味意识的增强有着密不可分的关系。这一时期的庖人、宰夫重视选料、配菜，讲究火候和调味。周代宫廷厨房有称作“八珍”的美食，“八珍”即指八种美食的烹调法，包括：①淳熬（稻米肉酱盖浇饭）；②淳母（黍米肉酱盖浇饭）；③炰豚（用泥包烤、隔水炖等法烧、烤、煨、炖小乳猪）；④炰（烧、烤、炖羊羔）；⑤捣珍（脍肉扒）；⑥渍（酒香牛肉）；⑦熬（姜桂腌牛肉）；

⑧肝（烤炆网油包狗肝）。“八珍”是当时美食观的高层次追求。

“饮食为生人之本”，这是《黄帝内经》中一句带有概括性的话。这句话的意思用现代通俗的说法来表述，就是人靠吃饭活着，饮食的目的是为了养生保健。《黄帝内经》以我们民族的始祖、中华文明的最早创建者黄帝的名字命名，是三代医学的结晶，也是中国第一部医典，其中的饮食养生篇更是历代人民日常饮食生活的准则。它从我们民族生存环境的实际情况出发，为人民设计了“五谷为养，五菜为充，五畜为助，五果为益”的营养方案。几千年来，中国人依照这一营养方案，以素食、五谷为主，以荤食为辅，同时反对偏食，长期得益。实践证明，《黄帝内经》制定出的饮食结构是正确、合理的。另外，《黄帝内经》提出的“饮食有节”的主张，也是我国传统养生学的一个重要观点。饮食有节，不但肉食要有节制，就是粮食、一般食物和饮料，也不能暴饮暴食。《黄帝内经》还运用阴阳的概念和物性相反相成的规律来处理食物与人体健康的关系。例如，提倡“饮食有节”，但又认为只要“适腹”，偶然多吃一点也无妨；冬天可以适当增加肉食，增加营养物质。又如，饮食时要保持良好的心理状态，不急不躁，不怒不忧；饮食环境冬宜温暖之室，春宜柳堂花榭，夏宜临水依竹，秋宜晴窗高阁，以使神清气爽，更好地食以养生，等等。这些都明显地反映出我国古代先民饮食养生的观念。

我国明代一般人家的饮食习惯为：早上只吃少量简单的食物，其中以粥、饼一类为主，有时顾不上，早餐往往就免去了；中饭与晚饭相比，晚饭是主餐。主食为谷物，副食方面有季节区别：夏秋时一天肉食、两天素食相间隔；农忙时连日肉食，因为劳动量大，还有点心加餐的习惯；春冬时由于消耗少，就连续三天素食。小说《金瓶梅》也反映出明代中等家庭的饮食状况：河北清河一带主食为面制品与稻米饭夹杂食用，早餐、中餐为简单的点心，以粥、烧饼、馒头及各种饼类为主，副食方面有煎面筋、酱菜类和荤食，如糟渍猪蹄、鸡肉、鸡蛋等，韭菜和蒜的食用在当时也很普遍。

英国科学家李约瑟说：“在世界文化当中，唯独中国的养生学是其他民族所没有的。”我国的中医药学蕴藏着丰富的预防思想，总结了大量养生保健和预防疾病的方法和手段，具有鲜明的特色和优势。将这一思想引入营养健康食品发展中，必定会有效扩大国内及国外市场空间。

二、国外营养保健

德国人吃得比较简单。早餐主要是面包、黄油、果酱和咖啡，午餐和晚餐一般只有一个汤或一道菜。过节时，餐桌上才相对丰富一些，通常也不过是香肠和蛋糕等。德国流行汉堡包，德国人喝啤酒也达到惊人的地步，一个人平均一年饮啤酒145L。

俄罗斯菜包括菜肴、小吃和饮料。俄罗斯人喜欢喝“伏特加”白酒，主食是面包，包括白面包和黑面包。早餐一般包括小吃、第一道菜和第二道菜、甜点心或水果；下午喝茶；晚餐一般比较丰盛，只是没有汤。最普通的第一道菜是一种由肉、白菜和其他菜做成的有名的俄罗斯菜汤，第二道菜中最普通的是炖牛肉以及与各种菜一块炒的牛肉，第三道菜通常是甜食和水果。

日本人饮食比较朴实和简单。许多公司职员的早餐多是面包夹香肠或奶油，或是果酱、一块蛋糕和一杯牛奶；午餐在单位吃盒饭，包括大米饭、鱼、肉、咸菜和西红柿等；晚餐都回家吃，多数是一饭一菜一汤，男人们都是晚饭时喝酒。日本有名的生鱼片，因价

钱贵，老百姓平时很少吃。日本人吃饭时，各种食品的配色很讲究，红黄粉绿，简直像工艺品一样好看，色、香、味、鲜俱全。

美国人饮食简单，他们常常只做一道主菜而准备多种主食，并且快节奏孕育了新一代街头食品，热乎乎、口味俱佳、方便快捷的手抓食品年增长率为7%，2002年的销售额已达20亿美元。美国人虽然注意均衡的膳食，但更追求表现自己个性和嗜好的食品，并且饮食追求营养化，超级市场中，用新鲜的蔬菜和水果调配的沙拉以及洗净的海洋食品成为畅销货。未来新鲜的天然食品要比今天的健康食品更吸引人们的关注。许多美国人在风味上喜欢尝鲜，蔬菜和水果是鲜活食品的主流，有95%的美国人认为：含基本营养成分的食品有益于健康和减少疾病，因而他们推崇鱼、番茄、大蒜、燕麦、青豆、橄榄油、酸奶、土豆和黄豆制品。现代美国人用餐不拘于时间和次数，只有1/4的美国人1天用餐3次，许多人只在中午吃1次主餐，其余的用小吃代替。生活的繁忙和一日的劳作，常使美国人的晚餐时间延长到晚上8:00-10:00，此时一般人常爱吃点心，诸如蛋糕、饼干、馅饼、奶味甜点、米类咸点、牛奶、软饮料、咖啡、茶和酒等。在美国的食品业中，营养食品比较发达，增长最快。高能食品年销售额现已超过32亿美元，抗氧化及强化钙果汁销售成倍增长，维生素和药草的年销售额更是超过120亿美元。目前，营养食品的范围从比较传统的高钙酸奶、含钙的抗氧化果汁和加钙冰激凌扩大到特制的具有保健功能的食品，如富含抗氧化剂的禽蛋、豆奶和增能茶、超氧化水等。生物技术将改变一些农作物的基因使之具有保健功能，大豆最有可能成为利用植物化学技术产生的有益于健康的下一代主要食品。美国人更相信科学技术，而且愿意将其融入自己的生活，普遍受人们欢迎的是低脂肪、富含维生素的食品以及不喷洒农药的农作物。有调查发现，考虑到食品的安全，有超过50%的美国人愿意购买经过辐照灭菌的食品，经过灭菌的食品可能是未来食品的热卖点。

西方发达国家，如美国、英国、澳大利亚、德国、法国和加拿大等国的居民，他们的膳食中动物性食物和油脂所提供的能量约占50.9%，而谷物所提供的能量只占不到20%。显然，动物性食物已成为他们的主食。这些国家的居民身体确实“强壮”了，但高血压、冠心病、心脑血管病、糖尿病和肿瘤的发病率却很高，肥胖更是难以克服的社会通病。不合理的膳食结构已经使他们尝到了苦果，他们正在动员社会力量，花大力气克服这种弊端。

三、国际营养保健进展

科学家们的研究还发现，随着世界各国间文化交流的日益增加，如今人们的膳食结构已不再是单一的民族食品，在许多国家的膳食结构里既可以看到主流民族的膳食习惯，也可以看到许多外来民族的膳食习惯。例如，主要流行于亚洲的豆腐食品目前在许多欧美国家盛行，而西方的快餐和烹饪方法也被许多东方国家所接受。科学家们认为，东西方膳食结构的合理搭配，可以弥补一些传统膳食结构上的不足。例如，东方人喜欢一餐中有多道主菜，而西方人的通常做法是一餐中只有一道主菜。后者的优点一是适量和节约，二是可以避免不同菜肴成分之间可能会发生的抵消或不利的化学作用。另一方面，东方人所食用的蔬菜种类之广也给西方人改进他们的主肉型膳食习惯提供了更多的有益选择。

通常人均国民生产总值高的国家其劳动条件、营养状况较好，物质文化生活较丰

富,医疗卫生保健制度和公共卫生设施较完善,有利于改善和提高人群的健康状况。这表明经济因素是社会生活环境中的根本因素,它对人群健康状况有着较深刻的影响。发达国家经济状况好,卫生经费投入多,人民生活水平高,健康状况就较发展中国家和不发达国家好,人群的平均期望寿命就长。但经济因素并不是影响人群健康的唯一因素。例如,沙特阿拉伯人均国民生产总值比较高,但人均期望寿命比较低。我国虽属发展中国家,人均国民生产总值较低,但人群健康状况较新中国成立前已有明显好转,这与社会制度的优越、党和政府重视关怀医疗卫生保健事业是分不开的。文化教育是社会政治、经济发展的基础,又随社会政治、经济的发展而发展。通常,经济状况差的国家或地区文盲多,文化素质低,人群的健康状况也低下。这说明受过教育的居民卫生科学知识水平较高,能够自觉改变传统的不卫生的生活习惯和行为,有助于个人和家庭的健康。

我国在营养改善方面已经取得了显著成绩,居民营养状况得到很大改善。特别是国务院颁布和组织实施的《中国食物结构改革与发展纲要》,对促进我国农业、食品、卫生、科技等食物生产相关行业的发展,增强食物综合生产能力,提高居民食物消费和营养水平产生了重大影响。2001年,国务院办公厅印发了《中国食物与营养发展纲要(2001-2010年)》,对我国食物生产和营养改善起着重要的宏观指导作用。另外,国家开展了各种方式的营养干预行动,宣传推广《中国居民膳食指南》及《中国居民平衡膳食宝塔》,对居民合理饮食进行科学指导,同时组织推广“国家大豆行动计划”、“学生营养餐计划”、“学生饮用奶计划”等,开展了系统的营养改善工作。我国食品工业在总体满足城乡居民生活需求的基础上,产品结构调整取得较大进展,各种食品的总体质量有了一定改善。

第三节 食物的消化与吸收

食物中大部分营养素是分子质量大、结构复杂的高分子有机化合物,如蛋白质、脂肪、糖等。这些营养素进入人体后,必须在消化道内进行水解,分解成结构简单的小分子,才能被人体利用。

消化与吸收不同,消化是指营养素进入人体后,在消化道内进行水解,分解成结构简单的小分子的过程。吸收是指食物经物理性与化学性消化后,透过消化道管壁进入血液或淋巴循环的过程。

一、消化系统的结构与功能

消化系统的结构包括消化道和消化腺。消化道又包括口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠等。消化腺包括道外消化腺和消化管壁内消化腺。它们能分泌胃蛋白酶和盐酸;或通过小管与消化管相通,或直接开口于消化管壁。

多数生物大分子都具有种属特异性结构。因此,不同的生物,从化学角度来看也都是不同的。如食物中无论是谷物蛋白质还是动物蛋白质,其种属特异性与人体蛋白质都是不同的。而人的肠道上皮可防止那些具有种属特异性的大分子进入机体,只有经过消化后分解成小分子,才可能被机体吸收,消化对保护自身特异性起着重要作用。假若避开这道天然的防护屏障,使生物大分子直接进入机体,就会导致过敏性休克,甚至死亡。

消化的主要作用有两个：一是保护机体不受具有种属特异性的大分子的危害，通过消化，将具有种属特异性的大分子营养素分解成无种属特异性的化合物，使其易被人体吸收、利用；二是由于营养素中的一些高分子化合物分子质量大、结构复杂，无法通过肠黏膜细胞进入血液或淋巴循环，只有通过消化过程使其分解成结构简单、分子质量低的小分子，才能通过消化道黏膜的上皮细胞，进入血液或淋巴循环，被人体利用。

二、消化与吸收

（一）消化

消化指食物在消化道内经物理与化学作用而变成易于吸收的小分子物质的过程。消化过程从性质上可分为物理性消化和化学性消化。

物理性消化是指把食物由大块、粒状变成细小的微粒（滴），并与消化液充分混匀的过程。物理性消化是依靠人体及消化系统各器官的机械性运动来完成的。

化学性消化是指食物中某些营养素的大分子在体内消化液中各种消化酶的作用下，发生化学反应，被分解成可吸收的小分子物质的过程。

消化过程根据消化顺序可分为口腔消化、胃消化、小肠消化等。

1. 口腔消化

口腔消化包括物理性消化和化学性消化。口腔物理性消化是指食物进入口腔后，经牙咬碎、咀嚼、被舌搅拌，并与唾液混合吞咽的过程。口腔化学性消化是指唾液的消化作用。唾液中主要起消化作用的化学物质是唾液淀粉酶，可将食物中的淀粉初步分解成分子质量较小的糊精，并可能有少量糊精被进一步分解成麦芽糖。

2. 胃消化

胃消化也包括物理性消化和化学性消化。胃物理性消化是指胃收缩、胃蠕动。胃的这种机械性运动，使食物进一步被磨细，使食物与胃液充分混合，加速了化学性消化过程。胃的化学性消化是通过胃液的作用发生的。胃液是一种酸性的无色透明液体，其中主要消化成分有胃肽、胃蛋白酶、黏液和黏蛋白。

胃肽即盐酸，是由胃底和胃体黏膜中胃腺的泌酸细胞分泌的。其主要作用有：激活胃蛋白酶原，使食物中的蛋白质被分解；盐酸进入小肠后，有刺激、促进胰液、胆汁的分泌与排放的功能；所形成的酸性环境，有利于铁与钙的吸收。盐酸还可以杀死随食物进入胃内的细菌，维护人体健康。

胃蛋白酶是由胃黏膜中的胃腺分泌的，其作用是激活胃蛋白酶原，使蛋白质分解。胃蛋白酶只有在酸性较强的环境中才起作用。

黏液是胃黏膜上皮细胞、胃腺分泌的一种黏稠物质，一般呈中性或弱碱性，其主要作用有：润滑食物，有利于食物消化；中和胃酸，保护胃黏膜不受胃酸的侵蚀。

黏蛋白能促进维生素B₂吸收。

3. 小肠消化

小肠是消化的主要场所，食物经胃消化后，形成食糜，食糜进入小肠进行消化与吸收。小肠的消化与吸收也包括物理性消化和化学性消化。

物理性消化主要由小肠三种形式的机械性运动（分节运动、蠕动和摆动）来完成，使食糜与消化液充分混合，便于化学性消化的进行。化学性消化在小肠内进行，食物中的

营养素将完成全部的消化过程。小肠中含有多种活性很强的消化酶及相关物质，主要有小肠液、胆汁和胰液。

小肠液是由小肠黏膜中的肠腺分泌的一种偏碱性、有一定黏度的液体，含有淀粉酶、麦芽糖酶、肠激酶、脂肪酶。胆汁由肝脏分泌，存于胆囊内。在进食时，胆汁由胆囊排入十二指肠。胆汁的主要成分为胆色素、胆盐，其中起作用的主要是胆盐，可激活胰脂肪酶，还可与脂肪酸结合生成水溶性的复合物，有利于脂肪的吸收；胆汁亦可增加脂溶性维生素的吸收率。胰液是胰脏里的胰细胞分泌的一种碱性液体，主要成分为碳酸氢钠。其主要作用是：中和随食物进入十二指肠的酸，避免黏膜被盐酸侵蚀，也为多种消化酶提供适宜的碱性环境。胰液中的消化酶主要为胰淀粉酶、麦芽糖酶和胰脂肪酶。胰淀粉酶先把淀粉分解成麦芽糖，然后麦芽糖酶再将其分解成单糖。胰脂肪酶的作用是将脂肪分解成甘油与脂肪酸。胰液中还含有胰蛋白酶和糜蛋白酶。胰蛋白酶可将蛋白质分解，再经胰蛋白酶和糜蛋白酶的共同作用将其最后分解为小分子的肽或氨基酸。此外，胰液中还有一些胰肽酶、凝乳酶等，它们可将多肽分解为氨基酸。

综上所述，食物消化的一般过程如下：

食物→口腔——食物被咀嚼，改变物理状态

淀粉→淀粉分子部分降解（少部分的糊精、麦芽糖）

胃——胃收缩、蠕动，食物与胃液充分混合

蛋白质→蛋白肽、蛋白胨、多肽

小肠——肠蠕动，使食糜与消化液充分混合

淀粉、糊精→麦芽糖→葡萄糖

脂肪→脂肪微粒→甘油+脂肪酸

蛋白质、蛋白胨、蛋白肽、多肽→氨基酸

双糖（麦芽糖、蔗糖、乳糖）→单糖

大肠——水、渣

（二）吸收

吸收指食物经物理性与化学性消化后，透过消化道管壁进入血液或淋巴循环的过程。吸收可分为两种形式：主动转运吸收和被动转运吸收。

主动转运吸收是指在细胞膜上载体的帮助下，被吸收的物质逆着电化学梯度，从肠腔内进入血液或淋巴循环的过程。这种转运过程要消耗能量。

被动转运吸收是靠被吸收物质的扩散、滤过、渗透等物理作用来完成的，所以这种转运过程也可以称为物理性转运过程。例如，当肠腔内某种物质的浓度高于血浆内的浓度时，肠腔内的此种物质就可以顺着浓度差由高向低地扩散进入血浆中，以使浓度趋向平衡，如此就完成了此种物质由肠腔进入血管内的吸收过程。被动转运不是物质吸收的主要方式，它只能吸收少量物质。

小肠不仅是食物的重要消化部位，还是食物的主要吸收部位。在小肠中，食物内营养素约有90%被微血管吸收，而脂肪及脂溶性物质则主要通过乳糜管被吸收。食糜经小肠后，绝大部分可利用物质已被吸收，剩下的都是不可利用的废物。大肠主要是吸收水分，肠内腐渣形成粪便排出体外。

食物在烹饪加工过程中，原料经刀工处理，便于口腔牙齿的咀嚼；同时，通过烹调

加热处理，使糖类、脂肪、蛋白质等发生一系列的物理和化学变化。例如，淀粉吸水膨胀、糊化，可降解形成糊精；蛋白质变性、凝固、分解，部分可水解成多肽、氨基酸；脂肪则部分乳化、分解，形成甘油和脂肪酸等，成为容易消化的半消化物质。经烹饪的食物质感较酥、脆、嫩，易于咀嚼，也有助于消化。食物经过合理的烹调加工，使其成为色、香、味、形、质感俱佳的食品，通过人的感觉器官，引起生理上的条件反射，刺激消化道的蠕动和消化腺体分泌消化液，从而产生强烈的食欲，有利于食物在体内被消化和吸收，提高食物中营养素的利用率。

思考题

1. 大学生为什么要重视营养保健？
2. 简述我国饮食营养研究进展。
3. 什么叫消化？什么叫吸收？简述食物的消化吸收过程。

第二章 大学生需要的营养素

人体需要的营养素有七大类，即糖类、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质、水和膳食纤维。大学生同样需要这七大营养素，它们具有重要的生理功能。人体所需要的营养一般都是依靠食物得来，食物可供给能量并维持体温。食物中的营养素可构造与修补身体组织，如碳水化合物、脂肪、蛋白质、无机盐和水；还可调节体内各种生理功能，如无机盐、维生素、水及膳食纤维等。这些都是大学生维持正常生长、生存和发育所必需的。

第一节 糖 类

一、糖类的组成

糖类是碳水化合物的统称，它是由碳、氢、氧三种元素组成的一大类化合物。糖类包括单糖、双糖和多糖。单糖是糖的最基本组成单位，食物中的单糖主要有葡萄糖、果糖和半乳糖，它们都是含有6个碳原子的多羟基醛或多羟基酮，分别称为己醛糖（葡萄糖、半乳糖）和己酮糖（果糖），此外还有核糖、阿拉伯糖、木糖等戊醛糖。双糖是由2个分子的单糖缩合而成的糖，主要有蔗糖、乳糖和麦芽糖。其中，蔗糖由一分子葡萄糖和一分子果糖缩合而成，普遍存在于具有光合作用的植物中，是食品工业中最重要的甜味物；乳糖由一分子葡萄糖和一分子半乳糖缩合而成，存在于哺乳动物的乳汁中；麦芽糖由2分子葡萄糖缩合而成，但游离的麦芽糖在自然界并不存在，通常由淀粉水解产生。多糖是由很多单糖缩合而成的高分子化合物，如淀粉、糖原、纤维素、果胶等。淀粉广泛存在于谷类、豆类及薯类中。在消化酶的作用下，淀粉依次分解为糊精、麦芽糖和葡萄糖，最终以葡萄糖的形式被机体吸收利用。糖原又称动物淀粉，是贮存于动物体内的多糖。人体内的糖原有1/3存在于肝脏中（称肝糖），2/3存在于肌肉中（称肌糖）。纤维素是一种细丝状的固态物质，不溶于水，仅在水中膨胀，不能被人体吸收。它是一类最复杂的多糖，存在于一切植物体内，但集中存在于谷类的麸糠和果蔬的表皮中。果胶存在于各类植物的果实中。

二、糖类的作用

糖类是人体能量的重要来源，也是构成机体的一种重要物质，参与细胞的许多生命过程。一些糖与蛋白质能合成糖蛋白，与脂肪形成糖脂，这些都是具有重要生理功能的物质。糖类是供给人体能量的三种营养素中最经济的一种，因它的经济价值比蛋白质低，而提供的能量相似，每日膳食总能量的60%~70%都由糖类供给。糖类在消化时需要维生素B₁促其完成，如果食物中缺少维生素B₁，纵然多食糖亦不能达到产生能量的目的。

构成机体组织的糖蛋白、核糖、糖脂等都有糖参与组成：糖蛋白是细胞膜的成分之一；核糖核酸（RNA）和脱氧核糖核酸（DNA）都含有核糖；糖脂是构成神经组织和生物膜的主要成分。所以说，糖是构成人体必不可少的原料。糖类可节约体内蛋白质的消耗，在食物能够提供足够数量的糖类时，人体首先使用糖类作为能量来源，这样可节约蛋白质在体内的消耗。糖类还能促进人体内脂肪的氧化。当人体内缺少糖类时，脂肪的氧化不完全，因而会产生一些中间体，如丙酮酸等酮体，酮体在人体内积存过多会导致酸中毒。供给充足的糖类，可防止脂肪氧化不完全生成酮体，避免酸中毒，这种作用称为抗生酮作用。肝脏对人体具有重要的解毒功能，当肝糖贮存较充足时，肝脏对四氯化碳、酒精、砷等有较强的解毒作用，对各种细菌感染引起的毒血症也有一定的解毒作用。所以，保证对人体糖的供给，特别是在肝胆有疾病时能供给充足的糖，使肝脏中有丰富的糖原，不仅可以保护肝脏免受损害，还能保持正常的解毒作用。

人体能消化利用的是单糖、双糖和多糖中的淀粉，称为有效碳水化合物；多糖中的纤维素、半纤维素、果胶等不能被人体消化利用，称为无效碳水化合物。无效碳水化合物能促进肠道蠕动，改善消化系统功能。例如，纤维素虽然在人体内不能被消化，无法利用，但它可刺激肠道蠕动和消化液的分泌，同时在体内可协助排出废物，防止便秘，预防痔疮、结肠炎、结肠癌等疾病的发生。此外，膳食中的纤维素还能与饱和脂肪酸结合，防止血浆中胆固醇的升高，从而减少胆固醇在血管壁上沉积，有利于防止冠心病的发生。

三、糖类的供给量和来源

糖类食物的供给量应因人、因时而定，即根据其工作性质、劳动强度、饮食习惯、生活水平的不同而定。一般认为，糖类食物的供给量应占每日食物总能量的60%~70%。就一般大学生而言，每天每人应供给400~500g。

膳食中的糖类主要来自谷类、块根茎类、薯类和其他豆类，它们的主要成分为淀粉；其次来源于蔗糖及蔬菜；水果中含少量多糖，是纤维素和果胶的主要来源。食品中糖类的含量也标志着其营养价值的高低，是某些食品的主要质量指标。

第二节 脂 肪

脂肪也是人类重要的营养素，它以多种形式存在于人体的各部分组织中，是人体重要的构成部分。

一、脂肪的组成

脂肪由碳、氢、氧三种元素构成，是脂肪和类脂的总称，主要包括脂肪（甘油三酸酯）和一些类脂质，但有时脂肪也泛指脂类。类脂是与脂肪酸酯有关的物质，包括磷脂、糖脂、固醇、固醇酯、脂蛋白，在营养学上最常见的为磷脂和固醇。日常使用的烹调用油脂，其主要成分是脂肪。动物性脂肪在常温下一般呈固态，习惯上称为脂，如猪脂、牛脂、羊脂等；植物性脂肪在常温下一般呈液态，习惯上称为油，如菜子油、豆油、芝麻油、花生油等。

大多数动物性食物及某些植物性食物（如种子、果实、果仁）都含有天然脂肪或类

脂化合物。脂肪的存在形式有游离态的，如动物性脂肪及植物性油脂；也有结合态的，如天然存在的磷脂、糖脂、脂蛋白及某些加工食品（如焙烤食品）中的脂肪，与蛋白质或碳水化合物等成分形成结合态。对大多数食物来说，游离态脂肪是主要的，结合态脂肪含量较少。

构成脂肪的脂肪酸种类很多，分为两大类，即饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。

饱和脂肪酸指分子烃链上仅有单键、无双键的一类脂肪酸。化学性质比较稳定，熔点高，常温下多为固体，如硬脂酸、软脂酸等。

不饱和脂肪酸指分子烃链上有双键的一类脂肪酸。其中仅有一个双键的脂肪酸称单不饱和脂肪酸，有两个或两个以上双键的脂肪酸称多不饱和脂肪酸。多不饱和脂肪酸的化学性质不稳定，熔点低，常温下多为液体。不饱和脂肪酸中有几种对人体非常重要，如亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸等，其中亚油酸不能在人体内合成，必须由食物供给，故称为必需脂肪酸。植物油中所含的必需脂肪酸比动物脂高。

二、脂肪的作用

脂肪是一种富含能量的营养素，是人体能量的主要来源，每克脂肪在体内可提供37.62kJ（9kcal）的能量，比碳水化合物和蛋白质高一倍以上。脂肪在皮下较多，构成机体组织，保持体温。分布在皮下的脂肪具有减少体内能量的过度散失和防止外界辐射侵入的作用，因而利于维持人的体温。同时，分布于皮下和内脏四周的脂肪组织有保护脏器组织和关节的作用。因为脂肪组织比较软，可以缓冲来自体外的机械冲击力，从而起到保护内脏和肌肉免受损伤的作用。脂肪的摄入不能过少，如过少，势必会增加碳水化合物的摄入量而减少摄取其他营养素的可能。另外，脂肪也是人体组织细胞的一个重要成分，构成细胞的各种膜（细胞膜、核膜、线粒体膜等），与细胞的正常生理和代谢活动有着密切关系。脂肪与蛋白质结合生成的脂蛋白，在调节人体生理功能和完成体内生化反应方面都起着十分重要的作用。脂肪还是脂溶性维生素的良好溶剂，有助于脂溶性维生素的吸收；一些维生素只能随着脂肪的吸收同时被吸收。当膳食中缺少脂肪时，体内就会缺乏脂溶性维生素。脂类还有润滑作用，可防止发生皮肤干燥病。此外，人体所必需的脂肪酸是靠脂肪来供给的。必需脂肪酸在体内有调节生理功能的作用，能促进人体发育，维护皮肤和毛细血管的健康，保护其弹性，防止脆性增大；能增加乳汁的分泌，减轻放射线造成的皮肤损伤；能降低血液胆固醇，减少血小板的黏附性，有助于防止冠心病的发生。当缺乏必需脂肪酸时，会发生皮肤病；引起生育反常，乳汁分泌减少；胆固醇在体内沉积，从而导致某些血脂疾病。

脂肪因其来源和组成成分的不同，营养价值也有一定的差别。评价一种脂肪营养价值的高低，主要取决于该脂肪的消化吸收率、必需脂肪酸的含量和脂溶性维生素的含量。脂肪的消化吸收率越高，其营养价值也越高。脂肪的消化吸收率与脂肪的熔点密切相关：凡熔点低于人体温度（37℃）的脂肪，就比较容易被人吸收，如花生油、芝麻油，人体消化率可达97%~98%；凡脂肪熔点高于人体温度的，则人体消化率降低。如牛油熔点为45℃，消化率为93%；羊脂肪熔点为50℃，消化率为88%。脂肪熔点的高低取决于脂肪组成中脂肪酸的含量：含不饱和脂肪酸多的，熔点低；含饱和脂肪酸多的，熔点高。植物油含不饱和脂肪酸多，熔点低，因而消化率高；动物脂含饱和脂肪酸多，熔点高，因而消