



高等职业教育“十二五”规划教材



营养与健康

苏 蕾 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

高等职业教育“十二五”规划教材

营养与健康

苏 蕾 主 编

马玉贞 副主编

李子江 参 编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

营养与健康/苏蕾主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2013. 2
高等职业教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5019-9125-9

I. ①营… II. ①苏… III. ①营养卫生—关系—健康—高等
职业教育—教材 IV. ①R151.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 316739 号

责任编辑: 李亦兵 张 磊 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 晋 洁 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: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2013 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 9

字 数: 181 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9125-9 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>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

120762J2X101ZBW

前 言

营养是人类生存的物质基础,合理营养与平衡膳食是维护人体健康的基石,是促进人体健康的重要保证,对提高民族素质和综合国力具有重要意义。随着我国经济的高速发展,人民生活水平迅速提高,大部分地区已经实现温饱或已初步达到小康水平,有的已进入富裕行列。从整体看,我国各类人群的营养状况明显改善,但是同时也面临营养过剩与营养不足的双重挑战。一方面,能量营养素缺乏已经基本解决,而维生素、矿物质等微量营养素的缺乏仍相当普遍和严重;另一方面,在一些比较富裕的地区,由于营养不平衡或过剩,肥胖人群比例迅速增加,与肥胖有关的慢性非传染性疾病,尤其是心血管病、糖尿病、肿瘤等的发病率和死亡率显著增长,发病人群也越来越年轻化。这些疾病的致病原因复杂多样,但都涉及生活方式等因素的综合作用,尤其是膳食结构不合理、营养不均衡、代谢失调等对健康的影响不容忽视。这说明在人民生活由温饱向小康过渡的转折时期,如果没有正确的营养指导,某些疾病的发病率还会快速上升。因此,普及营养知识、指导正确的食物消费、推行合理营养与平衡膳食是一项十分紧迫而艰巨的任务。

本书以通俗易懂、深入浅出的语言介绍了影响人体健康的因素,人体疾病和衰老的理论机制——自由基理论,蛋白质、脂类、碳水化合物、膳食纤维、维生素、矿物质、水等营养素及营养相关物质与人体健康的关系,粮谷类、蔬菜水果类、动物肉类、蛋类、乳类等食物的营养特点,对中国营养学会推荐的中国居民膳食指南和膳食宝塔进行了翔实的分析和讨论。并在此基础上,运用现代营养学的一些基础理论探讨和分析了合理营养和平衡膳食的原则和方法,同时指出了某些有代表性的现代慢性非传染性文明病的营养预防和膳食原则,为人类食物营养需要提出了一个合理框架,以期能够形成科学、正确的健康意识,并在此基础上形成最有利于人体的健康的生活方式,使我国人民的营养知识水平和健康水平有较大提高。

本书章节安排有序,力求反映新的研究成果,并注意结合国情,更具实用性,能够充分调动学生的学习积极性,使学生便于学习和理解,并能够根据自己的实际条件,合理组合各类食物,达到平衡膳食的目的,从而提高自身的健康水平。

本书由苏蕾担任主编,具体分工由苏蕾编写第一章,第二章的第四节、第七节和第八节,第四至第六章;马玉贞编写第二章的第一至三节和第五、六节;李子江编写第三章,全书由苏蕾进行统稿。

由于编者水平有限,又是分头编写,内容难免有取舍不一、疏漏不当之处,恳请读者不吝批评指正。

苏 蕾

2012 年 11 月 25 日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 影响人体健康的因素	1
第二节 人体产生疾病和衰老的机制——自由基理论	2
第三节 我国居民的膳食营养状况及未来营养工作的重点	5
第四节 膳食营养素摄入量指标	6
第二章 营养素与人体健康的关系	8
第一节 蛋白质	8
第二节 脂类	11
第三节 碳水化合物	14
第四节 膳食纤维	15
第五节 维生素	17
第六节 水	25
第七节 矿物质	27
第八节 其他营养相关物质——能量与植物化学物质	35
第三章 各类食物的营养特点	46
第一节 植物性食物的营养特点	46
第二节 动物性食物的营养特点	51
第三节 其他食物的营养特点	55
第四章 合理营养与平衡膳食	59
第一节 膳食结构	59
第二节 合理营养与平衡膳食	62
第三节 中国居民膳食指南和平衡膳食宝塔	65
第五章 营养与健康	82
第一节 营养与自由基氧化损伤	82
第二节 营养与肥胖	83
第三节 营养与血脂异常	87
第四节 营养与动脉粥样硬化	90

第五节 营养与高血压 93

第六节 营养与糖尿病 96

第七节 营养与痛风 100

第八节 营养与癌症 104

第九节 营养与骨质疏松症 108

第六章 特殊人群的营养 113

第一节 孕妇的营养 113

第二节 乳母的营养 115

第三节 儿童与青少年的营养 116

第四节 老年人的营养 120

附录 125

附录一 中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs) 125

附录二 主要食物营养成分表 131

参考书目 138

第一章 绪 论

食物是人类赖以生存和发展的物质基础，其最重要的功能是提供营养，不但为人体生长发育和维持健康提供所需要的能量和营养物质，而且在预防人体疾病、提高人体健康水平和增强人体体质等方面起着重要作用。

第一节 影响人体健康的因素

在人的一生中，财富、事业、地位、名誉、家庭……虽然都很重要，但是如果没有健康，一切就都不重要了，健康是1，其余都是0，1没有了，后面加再多的0也没有意义。进入21世纪，人们更加认识到“健康是金”的道理，但健康不是一朝一夕可以得来，而是长期科学生活日积月累的结果。一旦忽视了健康，很多慢性非传染性疾病或者现代文明病如肿瘤、心脑血管疾病等就容易出现，威胁人类健康。世界卫生组织（WHO）曾提出保持健康的四大基石：平衡饮食、适度运动、规律生活和心理平衡，所谓平衡饮食就是全面均衡地摄取人体所需的营养。离开了营养，生命无法存在。营养是维持生命与健康和决定人体健康素质的物质基础。

健康是生理、心理及社会适应三个方面全部良好的一种状况，不仅是指没有生病或者体质健壮。WHO规定衡量健康的十大标准：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、运动感到轻松等。同时，经研究提示，影响人体健康和寿命的四大因素：生物学因素占15%、外界环境因素占17%、医疗条件因素占8%、生活方式因素占60%。

1. 生物学因素

指遗传和心理对健康和寿命的影响。某些疾病如癌症、糖尿病等有遗传因素，但是遗传因素导致的疾病在所有疾病中的比例很低。遗传不是可改变的因素，但心理因素可以改变，保持一个积极心理状态是保持和增进健康的必要条件。

2. 外界环境因素

包括自然环境与社会环境。研究发现，自然环境的不利影响涉及空气污染如重金属、大气微尘，水污染如三氯甲烷、溴仿；食品污染如蔬菜中的农药、杀虫剂，肉类中的激素、瘦肉精，食品非法添加物中的苏丹红；日用化学品中污染如劣质牙膏中的三氯生等，与各种癌症、代谢性疾病的发生有密切关系。社会环境

则涉及政治制度、经济水平、文化教育、人口状况、科技发展等诸多因素。良好的社会环境是人民健康的根本保证。

3. 医疗条件因素

卫生服务的范围、内容与质量直接关系到人的生、老、病、死以及由此产生的一系列健康问题。

4. 生活方式因素

生活方式是指在一定环境条件下所形成的生活意识和生活行为习惯的统称。目前全世界一年有 5000 万人死去，而超过 1/3 的人得病可归结于不良的生活方式。良好的生活方式包括合理膳食、适量运动、充足的睡眠、积极的心理状态等。“An apple one day , keep the doctor away”，不仅表达了多吃水果的好处，也隐含了合理的膳食结构有益健康的信息。“每天锻炼一小时，健康工作五十年，幸福生活一辈子”，启示我们要积极参加锻炼，进行合理运动；“早睡早起身体好”，讲的是健康的作息方式。长期处于较大的心理压力下，不仅会导致许多心理问题，而且对人的神经系统、免疫系统、内分泌系统有严重损伤，进而对全身其他各系统产生影响。长期心理压力过重也是引起亚健康和各种慢性病的重要因素。而不良的生活方式包括：饮食不规律、暴饮暴食，不良进食习惯（进食过热、过硬、过酸食品），高脂、高糖、高盐、低膳食纤维饮食，偏食、挑食和过多食用零食，嗜好烧烤、油炸、腌制类等含致癌物的食品，睡眠不足，每日饮水不足以及吸烟、酗酒、滥用药物等。不健康的生活方式是导致现代人各种亚健康和慢性病日趋加剧的最主要因素。

第二节 人体产生疾病和衰老的机制——自由基理论

从古至今，人类一直在探索研究青春常驻、长生不老的方法。人是否可以长生不老？人的寿命到底有多长？最新的国际公认的人类的平均寿命可以达到 120 岁，而现在全世界人类的平均寿命还不到 70 岁，许多人 30 多岁的时候就已经患有心血管病、糖尿病、肾病、脂肪肝等，有的甚至是同时身患多种疾病，疾病已然成为造成死亡的主要原因。

越来越多的科学家相信衰老是一种疾病，而不是时间流逝产生的必然结果。衰老既然是一种疾病，那么人类就一定可以延缓衰老或逆转衰老。衰老是如何产生的呢？1956 年，英国的哈曼博士率先提出自由基与机体衰老和疾病有关，接着在 1957 年发表了第一篇研究报告，阐述用含 0.5% ~ 1% 自由基清除剂的饲料喂养小鼠可延长小鼠的寿命。当时这一理论并不被人重视，人们接受这一理论是在 20 多年后，由于自由基学说能比较清楚地解释机体衰老过程中出现的种种症状，如老年斑、皱纹的出现及免疫力的下降等，现在这一理论是科学界最为一致认同的衰老理论。

我们可以几天不喝水，十几天不吃饭，但缺乏氧气的供应几分钟就会死亡，氧气进入体内，在细胞中被利用产生能量，所以氧气对人体是至关重要的。但我们也经常会注意到一些现象：铁块生锈，这是氧化的结果；一个切开的苹果，放置几分钟会发黄，也是因为被氧化了。如果把苹果放入水中，使苹果与氧气隔开，苹果的切面就不会变色。同样，氧气也会氧化人体，从而在人体中产生自由基。

一、什么是自由基

自由基是机体氧化反应中产生的有害化合物，具有强氧化性，可损害机体的细胞和组织，进而引发慢性疾病及衰老效应。

自由基非常活泼，很容易与其他物质发生反应，这种反应对人类可能有益，也可能有害。一般情况下，生命是离不开自由基活动的，因为负责传递身体中维持生命活力的能量的搬运工就是自由基，同时它也可以被用来杀灭细菌和寄生虫，还能参与排除毒素。当这些帮助能量转换的自由基被封闭在细胞里不能乱跑乱窜时，它们对生命无害。但是如果自由基超过一定数量，并失去控制时，自由基就会给生命带来伤害，疾病会随之而来。

二、自由基对人体的伤害

人类生存的环境中充斥着不计其数的自由基。例如，炒菜产生的油烟中就有自由基，经常在厨房劳作的家庭妇女患肺部疾病和肿瘤的几率远远高于其他人；吸烟除了产生焦油和烟碱（尼古丁）外，还有最大最难以控制的多种自由基，传统观念认为吸烟对人体的损害来自尼古丁，然而研究表明，吸烟过程中自由基的危害要远远大于尼古丁，自由基进入人体后，会直接或间接损伤细胞膜或直接与基因结合导致细胞转化等，从而引发肺气肿、肺癌、肺间质纤维化等一系列与吸烟有关的疾病。通过呼吸系统吸入的自由基决不仅仅来自炒菜的油烟和吸烟，汽车尾气、工业生产废气等环境污染产生的大量自由基也会在人们日常生活运动中被无防备地吸入。散布在空气中的自由基还会直接攻击人的皮肤，从表皮细胞中抢夺电子，使皮肤失去弹性、粗糙、老化，产生皱纹。

自由基还会对人体造成以下伤害：

(1)引起心血管病 塑料水管放在外面，时间长了，水管会失去弹性变硬。这是被氧化的结果。人体血管也是如此，血管被氧化也会变硬，形成心脑血管疾病。此外，血管里还有胆固醇、脂肪，这些物质通常是悬浮在血液里，但一旦被自由基氧化就可能沉淀下来，堵塞血管。

(2)引发癌症等疾病 科学界一致认为，自由基对细胞核中 DNA 的破坏，是引发癌症的一个重要原因。例如，酒中含有乙醇，肝脏分解乙醇的过程中会产生大量自由基，长期大量饮酒会使肝细胞过度氧化，进而引发肝硬化、肝癌等

疾病。

(3)影响免疫系统功能 免疫系统含有胸腺，随着年龄增加，胸腺被氧化的程度加剧，胸腺功能降低，免疫能力减弱。

(4)氧化眼部的水晶体，形成白内障 如果我们的抗氧化系统健全，眼睛水晶体的氧化速度就会减慢，甚至在生命终止前都不会有白内障。

综上所述，自由基对人体的攻击，既在最深层引起突变，又在最表层留下痕迹。可以说，人类被包围在自由基的内外夹击中。

三、产生自由基的原因

(1)不良生活方式 抽烟、酗酒、熬夜、精神压力过大、焦虑等，都会影响到自体免疫系统。

(2)不良环境 空气污染、电磁辐射、紫外线过度照射、风沙、干燥、高温、寒冷、农药残留等。日常生活中辐射随处可见，如电视机、冰箱、电脑、手机等。辐射、紫外线会影响皮肤细胞正常的新陈代谢，产生大量的自由基，伤害皮肤，严重的会产生皮肤病变，导致皮肤癌的发生等。

(3)不合理膳食 各种方便食品、快餐，部分食品添加剂（如生长调节剂）、蔬菜等中的残留农药、过量酒精等被人体吸收以后，在肝脏解毒过程中产生大量自由基，攻击肝脏。

(4)不当的医疗行为 过度使用药物、放射、化学治疗等。

四、人体中自由基的清除

自由基是客观存在的，对人类来说，无论是体内的还是体外的，自由基还在不断地、高速地被制造出来，与自由基有关的疾病发病率也呈加速上升趋势。既然无法逃避自由基的包围和夹击，那么就只有想方设法降低自由基的危害。

随着科学家们对自由基研究的日渐深入，清除自由基，以减少自由基对人体的危害的方法也逐渐被揭示出来。研究表明，自由基从产生到衰亡的过程就是电子转移的过程。在生命体系中，电子的转移是一种最基本的运动，而氧是最容易得到电子的元素，因此，生物体内许多化学反应都与氧化有关。要降低自由基的损害，就要从抗氧化做起，要最大程度地利用人体自身的抗氧化能力清除体内多余的自由基。

大量研究已经证实，人体内本身就具有清除多余自由基的能力，我们称为抗氧化系统，包括超氧化物歧化酶（SOD）、过氧化氢酶、谷胱甘肽过氧化酶等抗氧化酶和维生素 C、维生素 E、维生素 A、胡萝卜素、硒等抗氧化物质。这些物质深藏于人体，只要保持它们足够的量和活力，它们就会发挥清除多余自由基的能力。同时，越来越多的研究表明，人体自身的这种抗氧化能力会随着年龄的增长而下降，年龄越大，抗氧化能力越弱，这也是儿童不容易被自由基攻击、不容

易得癌症等疾病的原因之一。

第三节 我国居民的膳食营养状况及未来营养工作的重点

中国古代就有“药食同源”、“药膳同功”之说，两千多年前的《黄帝内经·素问》中就有“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”，“谷肉果菜，食养尽之、无使过之、伤其正也”的膳食原则，不仅说明平衡膳食的多样性，更强调食物要适量搭配，互相补益。合理营养是人体健康的先决条件。

我国分别于1959年、1982年、1992年和2002年进行了4次全国营养调查。2004年10月12日由国务院新闻办公室发布了第4次营养调查结果——《中国居民营养与健康现状》。随着最近10年国民经济的持续快速发展，我国城乡居民的膳食和营养状况有了明显改善，与此同时，我国也面临营养缺乏和营养结构失衡的双重挑战。

一、我国居民的膳食营养状况

1. 我国居民膳食营养有所改善

2002年调查结果显示，我国城乡居民的膳食、营养状况有了明显改善：

- ①膳食质量明显提高。我国城乡居民能量及蛋白质摄入得到基本满足，肉、禽、蛋等动物性食物消费量明显增加，优质蛋白质的比例上升。
- ②儿童、青少年生长发育水平稳步提高。婴儿平均出生体重达到3309g，低出生体重率为3.6%，达到发达国家水平。全国城乡3~18岁儿童、青少年各年龄组身高比1992年平均增加3.3cm。但是与城市相比，农村男性平均低4.9cm，女性平均低4.2cm。
- ③儿童营养不良患病率显著下降。
- ④居民贫血患病率有所下降。

2. 我国居民膳食营养存在的问题

虽然我国居民的膳食营养得到很大改善，但仍存在很多问题：①城市居民膳食结构不尽合理，畜肉类及油脂消费过多，谷类食物消费偏低。2002年城市居民每人每日油脂消费量由1992年的37g增加到44g，脂肪供能比达到35%，超过世界卫生组织推荐的30%的上限；城市居民谷类食物供能比仅为47%，明显低于55%~65%的合理范围；此外，乳类、豆类制品摄入过低仍是全国普遍存在的问题。②一些营养缺乏病依然存在。儿童营养不良现象在农村地区仍然比较严重，5岁以下儿童生长迟缓率和低体重率分别为17.3%和9.3%，贫困农村分别高达29.3%和14.4%，这说明农村地区婴儿辅食添加不合理的问题十分突出。铁、钙、维生素A等营养素缺乏是我国城乡居民普遍存在的问题。我国居民贫血患病率平均为15.2%，2岁以内婴幼儿、60岁以上老人、育龄妇女贫血患病率分别为24.2%、21.5%、20.6%；全国城乡钙摄入量仅为391mg，仅相当于推荐摄入量的41%；3~12岁儿童维生素A缺乏率为9.3%，维生素A边缘缺乏率为

45.1%。③慢性非传染性疾病患病率迅速上升。高血压患病率有较大幅度升高；糖尿病患病率增加；超重和肥胖患病率呈明显上升趋势；血脂异常值得关注；膳食营养和体力活动与相关慢性病关系密切；高盐饮食与高血压的患病风险密切相关；饮酒与高血压和血脂异常的患病危险密切相关。

二、我国未来营养工作的重点

1. 预防营养不良，全面提高过敏身体素质

营养不良，尤其是儿童时期的营养不良，不仅妨碍其正常体质发育，而且在很大程度上影响其智力发育，关系到人力资源的综合素质。从全球看，我国是营养不良问题比较严重和复杂的国家，尤其在贫困地区，受到营养不良影响的比例仍高达 2/3 以上。专家指出，在今后几十年内如何通过改善我国居民的膳食营养状况来消除营养不良，改善儿童生长发育，提高人口总体素质，是我国营养工作的重要任务。

2. 预防慢性病，增进健康，延长寿命

根据卫生部统计，我国每天约有 15000 余人死于慢性病，已占全部死亡人数的 70% 以上，其中与营养相关的慢性非传染性疾病占很大比例，而且由此造成的经济损失也很惊人。因此，制定预防策略，提倡合理膳食，改善人们的不良饮食结构与习惯，并加以人工干预措施，遏制住这些疾病在广大城乡地区中快速增长的势头，延长中老年人的健康寿命，也是非常重要的任务。

3. 科学发展农业与食品工业，满足人们对食物营养的需要

我国人口目前已超过 13 亿，在今后 20 年内将达到 16 亿。因此，首先要提高食物生产总量，以保证人口日益增长的需要。同时，根据我国营养现状，居民对食物多样化、优质化的需求明显增加，食物生产必须满足不同消费群体多样化的营养需求，增加优质蛋白类食品、含多种微量元素或维生素的食品以及质优价廉的功能食品的供应。因此，必须加强对农业、食品工业的科学指导，发挥其在改善营养与提高人民健康水平中的重要作用。

4. 加强国家公众营养改善措施，普及食物与营养科学知识

一方面要加强政府的宏观指导，尽快制定相关法规，将国民营养与健康改善工作纳入国家和地方政府的发展规划；另一方面要采取各种形式的措施，大力宣传 and 普及食物与营养科学知识，倡导平衡膳食与健康的生活方式，提高国民的自我保健意识和能力。

第四节 膳食营养素摄入量指标

营养素具有提供能量、促进生长与组织修复、调节生理功能的作用。不同的人群由于年龄、性别、生理状况、体力活动水平的不同，对各种营养素的需要量

各不相同。许多国家和地区的营养工作者和营养机构，为了指导居民合理营养和平衡膳食，避免营养素过量或缺乏症状的出现，制定了膳食营养素参考摄入量（DRIs）。膳食营养素参考摄入量是一组每日平均膳食营养素摄取量的参考值，是在推荐的营养素供给量（RDA）的基础上发展起来的，包括以下4项营养水平指标：

1. 平均需要量（EAR）

平均需要量是满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中50%个体需要量的摄入水平，是群体汇总各个体需要量的平均值。

2. 推荐摄入量（RNI）

指满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中97%~98%个体需要量的摄入水平。长期摄入RNI水平，可以保证机体组织中有适当的储备。

3. 适宜摄入量（AI）

指通过观察或实验获得的健康人群对某种营养素的摄入量。当某种营养素的个体需要量的研究资料不足，没有办法计算其EAR、也不能求得RNI时，可以设定AI来代替RNI。AI和RNI都可以作为个体摄入量的目标，满足目标人群中几乎所有个体的需要，但是通常AI准确性不如RNI，且常高于RNI。

4. 可耐受最高摄入量（UL）

指某一生理阶段和性别的人群，几乎对所有个体健康都无任何不良反应和危险的平均每日营养素最高摄入量。目的是为了限制膳食和来自强化食品及膳食补充剂中某一营养素的总摄入量，以防止过度摄入该营养素引起不良作用。

若无特殊说明，本书中的DRIs数据均来源于中国营养学会制定的《中国居民膳食营养素参考摄入量（DRIs）》。

第二章 营养素与人体健康的关系

营养是指人体吸收、利用食物或营养物质的过程，也是人类通过摄取食物以满足机体生理需要的生物学过程。营养素是人类为了维持正常的生理功能，满足劳动及工作的需要，必须每日从外界环境摄入的物质，除空气和水外，还要通过各种食物组成的膳食，获得人体需要的各种营养物质。

人体需要的营养素主要包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素和水分六大类。蛋白质、脂肪、碳水化合物称为宏量营养素；矿物质、维生素称为微量营养素。能量来源于食物中的碳水化合物、脂肪和蛋白质，这三种营养素经过氧化分解释放出能量，满足人体的需要。

人体营养合理，是确保其健康的条件之一。为保证人体的健康，必须保持膳食平衡，做到合理营养，如果营养摄入不足或不平衡，就易发生营养性疾病。

第一节 蛋 白 质

蛋白质是人类及所有动物赖以生存的营养要素。蛋白质是细胞组织的重要组成部分，是生命的物质基础，是人体内一些生理活动性物质（如酶、激素、抗体）的重要组成部分，是维持体液酸碱平衡和正常渗透压的重要物质。当饮食中蛋白质不足时，易使儿童生长发育迟缓、体重减轻或肌肉萎缩；成人容易产生疲劳、贫血、创伤不易愈合、对传染病抵抗力下降和病后恢复缓慢等症状。严重缺乏时，还可导致营养不良性水肿。

一、蛋白质的营养功能

1. 人体组织的构成成分

人体的任何组织和器官，都以蛋白质作为重要的组成成分。人体的组织如肌肉、心、肝、肾等含有大量蛋白质；骨骼和牙齿中含有大量的胶原蛋白；指甲（趾）甲中含有角蛋白；细胞中从细胞膜到细胞内的各种结构中均含有蛋白质。总之，蛋白质是人体不能缺少的构成成分。

2. 体内各种重要物质的组成成分

蛋白质是各种重要物质的组成成分，如催化体内一切物质代谢的酶；使体内环境能够稳定并调节着许多生理过程的激素；可以抵御外来微生物及其他有害物质入侵的抗体；担负着细胞膜和血液中各类物质的运输和交换的蛋白质；使体液的渗透压和酸碱度得以稳定的蛋白质等。此外，血液的凝固、视觉的生成、人体

的运动等都与蛋白质有关。所以蛋白质是生命的物质基础，是生命存在的一种形式。

3. 供给能量

蛋白质也可以被分解代谢，释放出能量。每 1g 食物蛋白质约产生 4kcal 的热量。成人体内蛋白质约占体重的 16% ~ 19%。每日约有 3% 蛋白质进行代谢更新，其中大部分用于合成新的组织蛋白质，只有一小部分分解成尿和其他代谢产物排出体外。摄入的蛋白质经消化吸收后，成年人主要用于组织蛋白质更新；婴幼儿、青少年、孕妇、乳母除维持组织蛋白质更新外，还要合成新组织。体内没有多余的蛋白质储留，成年人维持氮平衡即可。为了维持成年人的氮平衡，每日至少应从膳食中补充 20g 蛋白质。

当蛋白质供给不足时，蛋白质的更新愈合组织易受影响，肠黏膜及其分泌消化液的腺体首先受累，结果引起消化不良，导致腹泻、失水、失盐，这常是蛋白质营养不良的早期临床表现；继而肝脏受到影响，表现为脂肪浸润，不能合成血浆蛋白，从而使血浆蛋白含量下降，尤其是清蛋白含量下降，最后导致水肿；进一步发展到骨骼肌不能维持正常结构，肌肉萎缩以及骨骼异常导致贫血。结缔组织、中枢神经系统受影响较小，但对处于旺盛发育期的婴幼儿，若蛋白质严重缺乏，可以引起智力障碍。

二、蛋白质的种类

蛋白质主要由碳、氢、氧、氮四种化学元素组成，多数蛋白质还含有硫和磷，有些蛋白质还含有铁、铜、锰、锌等矿物质。蛋白质内四种主要化学元素的含量为：碳 15% ~ 55%、氢 67%、氧 21% ~ 23.5%、氮 15% ~ 18.6%。在人体内蛋白质氮元素含量较高，其他营养素含氮较少。因此，氮成了测量体内蛋白质存在数量的标志。一般来说蛋白质的平均含氮量为 16%，即人体内每 6.25g 蛋白质含 1g 氮，所以，只要测定出体内含氮量，就可以计算出蛋白质的含量。从营养价值出发，蛋白质分为三类：

1. 完全蛋白质

这类蛋白质所含的必需氨基酸种类齐全，数量充足，而且各种氨基酸的比例与人体需要基本相符，容易吸收利用。完全蛋白质不但可以维持成年人的健康，而且对儿童的成长和老年人的延年益寿均有很好的保健作用。如乳类中的酪蛋白、乳白蛋白，蛋类中的卵白蛋白和卵黄磷蛋白，肉类、鱼类中的白蛋白和肌蛋白，大豆中的大豆球蛋白，小麦中的麦谷蛋白和玉米中的谷蛋白等都是完全蛋白质。

2. 半完全蛋白质

此类蛋白质中所含的各种必需氨基酸种类基本齐全，但含量不一，相互之间比例不太合适。如果以它作为惟一的蛋白质来源，虽然可以维持生命，但促进生

长发育的功能较差。如小麦和大麦中的麦胶蛋白就属于这类。

3. 不完全蛋白质

此类蛋白质所含的必需氨基酸种类不全，质量也差。如用它作为膳食蛋白质惟一来源，既不能促进生长发育，维持生命的作用也很薄弱。如玉米中的玉米胶蛋白、动物结缔组织和肉皮中的胶原蛋白以及豌豆中的球蛋白等。

三、氨基酸

1. 必需氨基酸

体内各种不同类别的蛋白质，均由 20 种氨基酸组成。各种氨基酸对于机体都是必不可少的，但不是所有氨基酸都需直接由食物提供。大部分氨基酸可在人体内合成，但有 8 种氨基酸人体不能合成或合成的速度远不能适应机体的需要，必须从食物中获取。这 8 种氨基酸称为必需氨基酸，它们是异亮氨酸、亮氨酸、蛋氨酸（甲硫氨酸）、苯丙氨酸、苏氨酸、赖氨酸、色氨酸、缬氨酸。此外，组氨酸为婴儿所必需，因此，婴儿的必需氨基酸为 9 种。成人必需氨基酸的需要量约为蛋白质需要量的 20% ~ 37%，其作用分别为：

赖氨酸：促进大脑发育，是肝及胆的组成成分，能促进脂肪代谢，调节松果腺、乳腺、黄体及卵巢的功能，防止细胞退化；

色氨酸：促进胃液及胰液的产生；

苯丙氨酸：参与消除肾及膀胱功能的损耗；

蛋氨酸（甲硫氨酸）：参与组成血红蛋白、组织与血清，有促进脾脏、胰脏及淋巴的功能；

苏氨酸：有转变某些氨基酸达到平衡的功能；

异亮氨酸：参与胸腺、脾脏及脑下腺的调节以及代谢；脑下腺属总司令部作用于甲状腺、性腺；

亮氨酸：作用平衡异亮氨酸；

缬氨酸：作用于黄体、乳腺及卵巢。

2. 半必需氨基酸和条件必需氨基酸

非必需氨基酸并非不重要，只是人体可以合成或从其他氨基酸转变而来，它们对必需氨基酸的需要有一定的影响。例如体内的酪氨酸可由苯丙氨酸转变而成，胱氨酸可以由蛋氨酸转变而来。因此，当膳食中酪氨酸及胱氨酸的含量丰富时，体内不必用苯丙氨酸及蛋氨酸来合成这两种非必需氨基酸，则苯丙氨酸和蛋氨酸的需要量就可以得到保证。由于这种关系，有人将酪氨酸、胱氨酸等氨基酸称为“半必需氨基酸”。

必需氨基酸的需要量随年龄的不同也有差异。人体虽能够合成精氨酸和组氨酸，但通常不能满足正常的需要，因此，又被称为条件必需氨基酸，在幼儿生长期这两种是必需氨基酸。人体对必需氨基酸的需要量随着年龄的增加而下降，成

人比婴儿显著下降。

3. 非必需氨基酸

非必需氨基酸指人（或其他脊椎动物）自己能由简单的前体合成，不需要从食物中获得的氨基酸。例如甘氨酸、丙氨酸等。

四、蛋白质的供给量和食物来源

1. 蛋白质的供给量

按照机体蛋白质的代谢率，蛋白质的摄取量是成人 $0.8\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ ，但由于我国膳食以植物性食物为主，蛋白质的推荐摄入量定为 $1.16\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ ；按照膳食中蛋白质的能量供给量，应占总能量的 $10\% \sim 15\%$ ，一般成人在 $10\% \sim 12\%$ ，儿童、青少年在 $12\% \sim 15\%$ 为宜。

2. 食物来源

蛋白质的来源分为植物性蛋白质和动物性蛋白质，其中动物性蛋白质和植物大豆蛋白是优质蛋白质的主要来源，包括动物的肉、内脏、蛋、乳，大豆及其制品等。为改善膳食蛋白质的质量，膳食中应保证有一定数量的油脂蛋白质，一般要求动物性蛋白质和大豆蛋白质应占膳食蛋白质总量的 $30\% \sim 50\%$ 。

第二节 脂 类

一、脂类的营养功能

1. 储能和供能作用

脂肪在体内的重要作用是供应和储能作用，因为脂肪是一种高热能的营养素， 1g 脂肪在体内分解成二氧化碳和水并产生 9kcal 能量，比分解 1g 蛋白质或 1g 葡萄糖产生的能量高一倍多。

2. 构成一些重要的生理物质

脂肪是生命的物质基础，是人体内的三大组成部分（蛋白质、脂肪、碳水化合物）之一。磷脂、糖脂和胆固醇构成细胞膜的一类脂层，胆固醇又是合成胆汁酸、维生素 D_3 和类固醇激素的原料。

3. 维持体温、保护内脏和缓冲外界压力

皮下脂肪可防止体温过多向外散失，减少身体热量散失，维持体温恒定。也可阻止外界热能传导到体内，有维持体温正常的作用。内脏器官周围的脂肪还有缓冲外力冲击保护内脏的作用。减少内部器官之间的摩擦。

4. 提供必需脂肪酸

5. 脂溶性维生素的重要来源

食物脂肪中同时含有多种脂溶性维生素，如维生素 A、维生素 D、维生素 E、