

旅游专业中专、职高教材



食品营养与卫生

主 编: 于千千

副主编: 苏丽春

王 琼

云南大学出版社

食品营养与卫生

主 编 于千千
副主编 苏丽春 王 琼

责任编辑：熊晓霞

封面设计：力 川

责任校对：何传玉 王锦梅

食品营养与卫生

主 编 于千千

※

云南大学出版社出版发行（云南大学北院）

云南科技印刷厂印刷

※

开本：850×1168 1/32 印张：10 字数：250 千

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

印数：0001 - 2000 册

※

ISBN 7 - 81068 - 084 - 6/TS·1

定价：15.00 元

前 言

《食品营养与卫生》是商贸旅游职业教育的重要专业课教材之一，主要适用于旅游中专和旅游职业学校烹饪、餐旅管理、酒店服务与管理、旅游服务、美容美发等专业的教学及旅游服务行业职工的就业培训。也可作为读者了解营养与卫生学常识的普及读物。

本书的编写是以辩证唯物主义观点为指导思想，参考了国内外最新的研究成果，力求从现代饮食营养与卫生的角度，围绕着营养平衡理论阐述饮食营养与卫生的基础知识和基本技能。《食品营养与卫生》是一门实践性很强的学科，与人体健康关系密切，因此，在叙述基础理论时注意与实践相联系，尽量以简明的语言叙述理论知识，安排了烹饪工艺的营养与卫生、平衡膳食、饮食卫生及监督管理等主要内容，突出教材的基础性和实用性。

本书由于千千任主编，苏丽春、王琼任副主编。参加编写工作的还有苏卫华、董志远等同志。

在本书编写和修改过程中，得到了云南省贸易厅教育法规处、云南省商贸旅游学校及云南省广播电视大学

经济学院等单位领导、专家的支持和帮助，在此深表谢意。

本书既可作为职业技术教育教材，也可供社会各界人士阅读。各类型职业学校可根据具体的教学特点有所取舍。由于组织编写时间较紧，加之编著者水平有限，书中难免有疏漏之处，希望广大读者和同行在使用过程中提出批评并指正。

编 者

1999 年 7 月

目 录

第一章 营养学的基础知识	(1)
第一节 营养学的基本概念与理论	(1)
第二节 蛋白质	(9)
第三节 脂 类	(21)
第四节 糖 类	(31)
第五节 无机盐和水	(37)
第六节 维生素	(49)
第七节 食物的消化、吸收与排泄	(62)
第二章 食品卫生学的基础知识	(68)
第一节 食品的污染	(68)
第二节 食品的微生物污染	(76)
第三节 食品的化学性污染	(84)
第四节 食品容器、包装材料及食品添加剂的卫生	(92)
第五节 食品的放射性污染	(97)
第六节 食品的保藏	(99)
第三章 烹饪原料的营养与卫生	(104)
第一节 粮谷类的营养与卫生	(104)
第二节 豆类的营养与卫生	(114)
第三节 蔬果类的营养与卫生	(119)
第四节 食用真菌、藻类的营养与卫生	(127)
第五节 畜禽肉类的营养与卫生	(135)
第六节 水产品的营养与卫生	(145)
第七节 蛋、乳类的营养与卫生	(155)

第八节	食用油脂和调味品的营养与卫生	(162)
第九节	饮料的营养与卫生	(169)
第四章	烹饪工艺的营养与卫生	(173)
第一节	营养素在烹饪中的变化	(173)
第二节	烹饪原料选择搭配的营养与卫生	(181)
第三节	烹饪原料初加工、烹调的营养与卫生	(187)
第五章	平衡膳食	(202)
第一节	平衡膳食与食谱设计	(202)
第二节	不同生理状况人群的营养与膳食	(211)
第三节	筵席的设计与改进	(220)
第四节	药膳	(226)
第五节	合理的膳食结构	(232)
第六章	饮食卫生及监督管理	(241)
第一节	预防食物中毒	(241)
第二节	预防食源性传染病	(255)
第三节	饮食企业的环境卫生	(258)
第四节	饮食企业的卫生制度	(266)
附 录		
	中华人民共和国主席令	(272)
	中华人民共和国卫生法	(272)
	关于《中华人民共和国食品卫生法(修订草案)》的说明	(285)
	全国人大法律委员会关于《中华人民共和国食品卫生法 (修订草案)》审议结果的报告	(289)
附表一	推荐的每日膳食中营养素供给量	(294)
附表二	食物一般营养成分	(298)
主要参考文献		(314)

第一章 营养学的基础知识

第一节 营养学的基本概念与理论

一、营 养

人的健康包括生理健康、心理健康和社会生活方面的健康。健康的机体不但生理功能正常，没有缺陷和疾病，还要有完整的生理、心理状态和社会适应能力。

为了适应当今快节奏的工作和生活，人类比任何时候都更重视健康，更深刻地理解了健康的价值。如果按照世界卫生组织（WHO）健康人的标准衡量自己是否健康，就会发现绝大部分人在不同程度上处于不完全健康、又没有患病的中间状态，医学上称“第三状态”，第三状态是健康与疾病的交接地带，它影响了社会劳动力潜力的发挥。也许读者会问健康的物质基础是什么？答案就是四个字——营养平衡。“营养”一词，对于当今的中国人来说，恐怕不会太陌生。随着社会经济的发展，人们的膳食结构正从温饱型向营养型过渡。在这个转变过程中，人们对营养的理解存在误区。一些人认为营养无非就是吃好一点，喝点营养滋补品罢了，许多商家正是抓住了人们追求健康的心理，推出了很多营养食品、保健食品。不论这些营养保健品对人有多大的营养价值，毕竟这些营养保健品不是我们主要的营养来源。如果一味追求经济价值高的营养保健品，而忽视了日常生活饮食的合理供给，营养失衡的后果也就很难避免。有些人对营养存在另一种

理解，营养不过是富人的专利，把营养当作可有可无的东西。以上两种对营养的片面理解，都是没有正确理解“营养”这个概念的内涵与外延所致。

什么是营养呢？营养是人类摄取食物满足自身生理需要必要的生物学过程。它包括两方面的含意，一是指人类摄入、消化、吸收和利用食物中营养成分的动态过程；二是指人体在生命过程中利用营养成分，维持生长发育、组织更新和良好健康状态的动态过程。理解“营养”这个概念后，不难得出这样一个结论，营养并非是一个可有可无的过程，也绝非是一些保健滋补品的代名词。营养是人类赖以生存，并达到健康目的的前提条件和唯一手段。难怪有的学者提出，生命在于运动，生命也在于营养。

二、营养素

营养学上，把食物中能够满足机体正常生理需要，维持生长发育和组织更新，使机体保持健康状态的化学物质称之为营养素。人体需要的营养素除氧气外有蛋白质、脂类、糖类、无机盐（矿物质）、维生素、水六类。其中蛋白质、脂类、糖类因贮藏化学潜能，又称“产热营养素”或“三大营养素”。营养素在体内的功能可以概括为：一是作能量物质，供给人体所需的能量；二是作为结构物质，构成和修补身体组织；三是作为调节物质，维持正常的生理和生化功能。见图 1-1。

三、营养平衡

营养平衡包括物质与能量动态平衡两个方面：一是指营养物质需要量和供给量之间的动态平衡。二是指机体保持充足的体力和良好健康状态，并能胜任必要的社会和经济活动的能量需要量和供给量之间的动态平衡，这里所指的平衡并非简单的相等关系。一般地说，考虑到人群的个体差异、食物消化吸收和烹调加

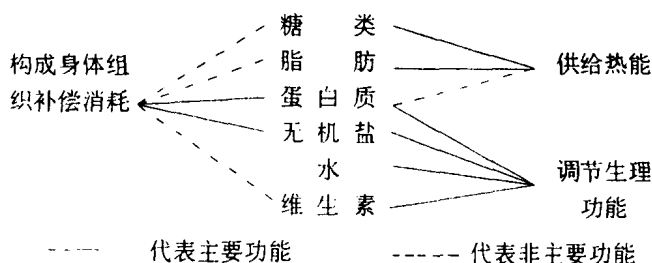


图 1-1 各种营养素的生理功能

工中的损失、食物生产状况和居民的消费习惯等因素，营养素的供给量高于营养生理需要量，而能量供给量与需要量在数值上很接近。营养素的需要量与供给量之间的平衡（简称营养素平衡）和热能的需要量与供给量之间的平衡（简称能量平衡）是相互依存、密不可分的。众所周知，人体需要不断消耗能量以维持复杂的生命活动，人体不仅在劳动或剧烈运动时需要能量，即使处于安静的睡眠状态，也需要消耗一定的能量，这些能量都是由日常饮食所提供的。食物中能产生能量的营养素有糖类、脂类及蛋白质，这三种营养素在人体内氧化分解后产生的能量用于维持正常生理活动。实际上，人体每日需要的能量来源于食物中贮存在糖类、脂类及蛋白质碳氢键上的化学能。能量的摄入情况代表了日常饮食中蛋白质、脂类和糖类三种产热营养素的总的摄取状况。由于热能的摄取情况在很大程度上反映了机体的整个营养状况，成为反映人体营养状况的重要标准之一，甚至成为反映一个国家居民生活质量的一种指标。

能量平衡与营养素平衡是决定人体健康的两大要素，两者相互制约、相互影响。若能量失衡，主要是营养素失衡（主要指产热营养素）所造成的。例如，蛋白质的缺乏往往与能量的缺乏同时发生，造成儿童生长发育迟缓，体力活动减少，表情淡漠，对

外界反应迟钝。此类型的蛋白质——热能营养不良症，在一些严重不发达的贫困地区儿童患病率较高。能量失衡表现在两个方面，即能量缺乏和能量过剩，能量缺乏若长期持续，其结果对儿童来说就是生长发育停滞，对成人来说就是健康状况恶化，工作能力降低。能量过剩的结果是过剩的能量，经过一系列生物化学反应最终以体脂的形式贮存于体内，造成体内脂肪的增加，其结果是导致肥胖并由此引发一系列的心血管疾病。所以保持机体的能量及营养素平衡是保持良好健康状态的重要方面。确立营养素平衡的关系，关键是制定膳食中营养素的供给量。营养素供给量是在营养生理素需要量的基础上，为保证人体营养需要和身体健康而提出的膳食质量标准，是衡量膳食质量的依据，并作为国家和地方制定发展食品经济计划和指导食品加工时的参考。我国在1962年制订了《推荐每日膳食中营养素的供给量（RDA）》，并于1981年和1988年两次进行修订。每日膳食中所提供营养素数量与RDA相比较，是衡量人体营养素摄入水平和膳食质量评价的重要依据，详见书末附表一。

四、能量平衡

1. 有关能量的概念

(1) 焦耳、千焦耳。国际单位中以焦耳为能量计量单位，这也是我国的法定计量单位，1焦耳是以1牛顿的力将1千克的物体移动1米所需的能量。焦耳的1千倍为千焦耳（KJ），焦耳的1百万倍为兆焦耳（MJ）。

(2) 卡、千卡。卡指1毫升水从15℃升高到16℃，即升高1℃所需的能量。营养学实际应用中，以千卡（kcal）作为常用单位。

1千卡 = 4.2千焦耳，1千焦耳 = 0.239千卡

2. 人体能量的消耗

健康成人能量的供给和需要基本上是平衡的，主要表现在体重的相对恒定上。所以，常可根据体重的变化来衡量能量是否平衡。人体每日能量的消耗主要有以下三个方面：

(1) 基础代谢的能量消耗。人体在空腹清醒且安静的状态下，在适宜的室温（ $18^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ）环境中维持基本生命活动的热能需要量称为基础代谢，也就是用于维持正常体温及呼吸、心跳、分泌等所需的能量。

基础代谢不仅和人的性别、年龄、体表面积有关，而且还受高级神经活动、内分泌系统状态、外界气候条件等因素的影响。一般情况下，基础代谢可有 10% ~ 15% 的正常波动，医学上常用测定基础代谢的数值来确定甲状腺的机能是否正常。生病发热时，体温增高。基础代谢亦增高。因此，生病发热时要供应充裕的热能，如从静脉点滴葡萄糖，否则体内的脂肪、蛋白质会严重消耗，影响人体健康。

(2) 从事体力或脑力劳动所消耗的能量。从事各种劳动及活动所消耗的能量是人体能量消耗的主要部分，它直接与劳动强度、持续时间、工作熟练程度有关。我国营养学会将劳动强度划分为五种等级：

极轻体力劳动：以坐为主的工作，如办公室工作、组装修理仪器仪表与收音机，业余可有一定的文体活动。

轻体力劳动：以站着或少量走动为主的工作，如教师授课、一般实验操作、营业员售货等。

中等体力劳动：如学生的日常活动、机动车的驾驶、电工安装等。

重体力劳动：如非机械化农业劳动、炼钢、舞蹈、体育运动等。

极重体力劳动：如非机械化的装卸、伐木、采矿砸石等劳动。

以上只是举例说明某些工作大概属于何级劳动强度。不同劳动种类，其强度不同，能量消耗也有差别。实际上同一种工作其强度也有不同，个体之间也有差别，故一般以群体作为对象。

在正常情况下，体力劳动者的热能需要是与食欲相适应的，当正常食欲得到满足时，其热能需要量一般也可以满足，体重得以维持不变，如热能供给量过多或不足，则体重将增加或减轻。脑力劳动对额外的能量需要并不明显，在脑力劳动时神经组织的代谢增加，但对总的热能需要影响不大。

(3) 食物特殊动力作用所消耗的能量。由于摄取食物而引起的机体能量代谢的额外增高，称为食物特殊动力作用（简称 SDA）。这种作用只是增加机体的能量消耗，并非增加能量来源。各种食物和营养素都表现了特殊动力作用，蛋白质最强，相当于其本身所供热量的 20%，糖类约为 5% ~ 6%，脂肪约为 4% ~ 5%。摄入普通混合膳食时，食物特殊动力作用所引起的额外能量消耗约为每日基础代谢的 10%。

对于健康成年人来说，每日能量的需要与消耗是大体一致的。每日能量消耗包括基础代谢、体力或脑力劳动、食物特殊动力作用这三部分能量消耗的总和。对于正在生长发育的儿童、青少年，还需要增加生长发育所需要的能量。1988 年中国营养学会根据不同人群每日能量需要制定了不同年龄、性别、生理状况、劳动强度等的每日能量供给标准（表 1-1）。一般来说，18 ~ 45 岁这一年龄阶段人体的生理状况、身体组成成分、体重及劳动强度变化不大，超过这一年龄阶段能量的需要将随年龄的增长而逐渐减少。特殊生理阶段的人群（如孕妇、乳母等）在原来每日能量供给标准的基础上应增加能量供给，以维持生长发育和良好健康状态。

表 1-1 中国营养学会推荐的每日膳食中能量供给量 (1988 年)

类 别	体重参考值 (千克)		每日能量供给标准 (兆焦耳/千克)	
	男	女	男	女
少年 13 岁 ~	42.0	42.4	10.0 (2400)	9.6 (2300)
16 岁 ~	54.2	48.3	11.7 (2800)	10.0 (2400)
成年 18 岁 ~ 45 岁	63	53		
极轻体力劳动			10.0 (2400)	8.8 (2100)
轻体力劳动			10.9 (2600)	9.6 (2300)
中等体力劳动			12.6 (3000)	11.3 (2700)
重体力劳动			14.2 (3400)	12.6 (3000)
极重体力劳动			16.7 (4000)	
孕 妇				+ 0.8 (200)
乳 母				+ 3.3 (800)

五、产热系数 (生热系数、卡价、热价)

1 克产热营养素在体内氧化所产生的能量称产热系数。蛋白质、脂类、糖类的产热系数分别是 17 千焦耳 (4 千卡)、38 千焦耳 (9 千卡)、17 千焦耳 (4 千卡)。表 1-2 中显示了产热系数的计算推导。

一般情况下, 体外燃烧时, 每克糖类、脂类、蛋白质分别释放出 17.22 千焦耳 (4.1 千卡)、39.69 千焦耳 (9.45 千卡)、23.73 千焦耳 (5.65 千卡) 热量。体内氧化时, 糖类和脂类的产物与体外燃烧一样, 都是二氧化碳和水, 体内氧化和体外燃烧放出的热能相同。蛋白质在体外燃烧时最终产物是二氧化碳、水和氨、氮气等; 而在体内氧化时, 最终产物为二氧化碳、水、尿素、肌酸及其他含氮有机物, 不如在体外燃烧时那么彻底。因

此，蛋白质在体内氧化时释放的能量比体外燃烧时少，仅为 18.27 千焦耳 (4.35 千卡)。考虑到食物中所含营养素在消化道内并非 100% 被吸收，计算产热系数时应乘以吸收率，见表 1-2。

表 1-2 产热营养素产热系数推导

营 养 素	在能量计内燃烧	体内氧化		
	热能 千焦耳 (千卡)	总热量 千焦耳 (千卡) A	吸收率 % B	产热系数 千焦耳 (千卡) A × B
糖 类	17.22 (4.10)	17.22 (4.10)	98	17 (4.0)
脂 类	39.69 (9.45)	39.69 (9.45)	95	38 (9.0)
蛋白质	23.73 (5.65)	18.27 (4.35)	92	17 (4.0)

六、能量平衡与产热营养素

蛋白质、脂类、糖类在体内氧化都可以产生能量，而且三者代谢过程中可以相互转化，氨基酸经脱氨基作用，其中不含氮部分可合成糖类和脂类，葡萄糖亦可转变成脂类。由于三大营养素的功能作用各异，因此产热营养素不能完全互相代替。能量平衡不仅取决于产热营养素的需要量与供给量的动态平衡，而且与产热营养素之间的比例相关。根据中国人的膳食习惯、收入水平和农业生产水平，吸取西方国家高能量、高脂肪、高蛋白质“三高”型膳食结构的教训，我国营养学会本着发挥营养素主要生理功能的原则，提出产热营养素中糖类提供的能量占总能量的 60% ~ 70%，脂类占 20% ~ 25%，蛋白质占 10% ~ 15% 为宜。若膳食中糖类含量过高，脂肪含量过少，膳食体积便会增大，但饱腹作用不强。成人吃 1 千克甘薯，当时觉得很饱，过不多久就会感到饥饿的原因就在于此。此外，糖类过多、脂肪太少的膳食还

会增加B族维生素消耗，并会影响脂溶性维生物的吸收。若膳食中脂肪含量过多，糖类过少易患心脏病、结肠癌等退行性疾病。我国部分城市人群膳食中脂肪摄入过多，普遍超过20%，有的甚至达到35%，已发现这些城市儿童有肥胖趋势，这是值得注意的危险信号。蛋白质摄入过少会影响生长发育及正常生理活动，过多则会增加肝、肾的代谢负担，而且也不经济。因此，三大营养素应有一个适宜的比例关系，才能让各营养素最大程度地发挥其生理作用，维持机体的能量平衡。

第二节 蛋白质

蛋白质是一类化学结构复杂的高分子化合物，是人体必需的营养素。每克蛋白质在体内氧化可以产生17千焦耳（4千卡）的能量。蛋白质（protein）来源于希腊文 *proteios*，是第一的意思，表明蛋白质是生命活动中第一重要的物质。现代科学已证明，生命的产生、存在和消亡都与蛋白质有关，蛋白质是生命的物质基础，没有蛋白质就没有生命。

一、蛋白质的结构特点与化学组成

1. 蛋白质的元素组成

蛋白质在人体细胞中的含量仅次于水，大约占细胞干重的50%以上。蛋白质的种类多，结构复杂。但各种蛋白质的元素组成很接近，它们都含有碳、氢、氧、氮四种元素，有的蛋白质含有少量的硫（如毛发的角蛋白），某些蛋白质还含有磷、铁、镁、碘等元素。

蛋白质与脂类、糖类在化学元素组成上相同之处都含有碳、氢、氧三种元素，不同之处是蛋白质还含有氮元素，所以，蛋白质又叫含氮有机物。氮元素在各种蛋白质中含量比较稳定，一般

蛋白质的含氮量约为 16%，即食物中每含 1 克氮相当于含有 6.25 克蛋白质，故测得食物的氮含量便可换算成为蛋白质的含量，各种蛋白质的换算系数不尽相同，日常食用蛋白质的换算系数见表 1-3。

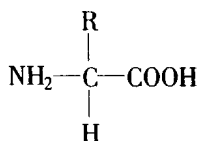
表 1-3 常用食物的蛋白质换算系

食 物	蛋白质换算系数	食物	蛋白质换算系数
稻 米	5.95	芝 麻	5.30
全小麦	5.83	棉 籽	5.30
玉 米	6.25	肉	6.26
大 豆	5.71	蛋	6.25
花 生	5.46	奶	6.38

氮是蛋白质组成上的特征，因此任何营养素不能代替蛋白质。

2. 蛋白质的组成单位——氨基酸

氨基酸是含有氨基的有机酸，是组成蛋白质的基本单位。蛋白质是分子量很大的有机物质，如蛋清蛋白为 34000，血红蛋白为 63000。虽然蛋白质的分子量很大，种类繁多，不同的动、植物又具有各不相同的蛋白质，但是各种蛋白质的基本结构单位都是氨基酸。氨基酸分子的结构通式如下：



其中 $-\text{NH}_2$ 叫氨基（碱性）， $-\text{COOH}$ 叫羧基（酸性），故称之为氨基酸。R 代表通式中不同类别的化学基因，不同的氨基酸分子，具有不同的 R 基，根据 R 基的不同，将氨基酸区别为不同的种类。