



女大学生素质教育系列丛书



女性营养与健康

金莉 李文学 主编



科学出版社

女大学生素质教育系列丛书

女性营养与健康

金 莉	李文学	主编
韩 晶	苗天爱	副主编
李金芝	张传华	

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书包括七章,既阐述了营养学的基础知识,又针对性地阐述了女性特殊生理时期的营养需求、女性常见病的营养防治,并且兼顾中医食疗和女性美容、美体的知识。本书以女性健康为主题,彰显女性特色,体现“适度、够用、能用、会用”的特点,表现形式多样、图文并茂、新颖活泼。

本书既是高等院校女大学生素质教育的教材,也可面向社会,供广大女性朋友朋友们选读,以便她们了解和掌握较为丰富的营养与女性健康的常识,更好地维护自己的健康和美丽。

图书在版编目(CIP)数据

女性营养与健康 / 金莉, 李文学主编. —北京: 科学出版社, 2013
(女大学生素质教育系列丛书)

ISBN 978-7-03-039378-4

I. ①女… II. ①金… ②李… III. ①女性 - 营养卫生 - 高等学校 - 教材 ②女性 - 保健 - 高等学校 - 教材 IV. ①R153.1 ②R173

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 309823 号

责任编辑: 王彦 / 责任校对: 刘玉靖

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 一克米

版式设计: 金舵手世纪

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 12 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2013 年 12 月第一次印刷 印张: 14

字数: 320 000

定价: 29.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62130750

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303



饮食营养是生命之基础，健康美丽是女性永恒之追求。但是，随着生活节奏的加快，生活压力的增大，人们往往容易忽略饮食营养与健康问题。尤其是现代都市女性，她们从事着和男性同样的职业，面临着与男性同样的激烈竞争，承受的压力可想而知，必然会给健康带来一定的影响。为了引起人们对女性健康问题的高度重视，也为了让女性朋友们尤其是女大学生们了解和掌握较为丰富的营养与健康的常识，更好地保持自己的健康和美丽，我们编写了此书。

本书包括七章，既阐述了营养学的基础知识，如能量、营养素、食物的种类、平衡膳食等，又针对性地阐述了女性特殊生理时期的营养需求、女性常见病的营养防治，并且兼顾中医食疗和女性美容、美体的知识。第一章和第七章由金莉编写，第二章由韩晶编写，第三章由李文学编写，第四章由金莉、张传华编写，第五章由苗天爱编写，第六章由李金芝编写。

本书以“女性健康”为主题，为了彰显女性特色，在借鉴一般营养学和医学营养学知识的基础上，对内容进行了取舍；为了满足非专业性的教学需求，体现“适度、够用、能用、会用”的特点，既对必须了解的理论知识做了深度适宜的系统性阐述，又注意贴近女性的生活经验和实际需求；为了激发学生的学习兴趣，在表现形式上力求新颖活泼，设置了小贴士、知识链接、课后思考等形式，做到图文并茂，版式灵活。

限于编者的能力和水平，书中难免存在错误和疏漏，恳请使用本书的师生和广大女性朋友们能及时给予谅解和惠正，使我们能够不断改进，提高教材质量。

编者

2013年10月



第一章 绪论	1
第二章 能量、营养素与女性健康	6
第一节 生命的动力——能量	6
第二节 生命的物质基础——蛋白质.....	10
第三节 生命运转的必需品——脂类.....	14
第四节 最经济的能量来源——碳水化合物	19
第五节 维持生命的要素——维生素大家族	24
第六节 生命不可缺少的多功能元素——无机盐	33
第七节 生命的源泉——水	37
第八节 人体的清道夫——膳食纤维.....	41
第三章 食物的营养与女性健康	46
第一节 食物的营养价值及其影响因素	47
第二节 我国饮食结构的主角——谷类及薯类	54
第三节 物美价廉的植物蛋白——豆类及豆制品	58
第四节 生命动力的源泉——动物性食物	62
第五节 膳食纤维的重要来源——蔬菜、水果和菌藻类	70
第六节 食用油与调味品	75
第七节 安全与强化食品	76
第八节 保健食品	81
第四章 平衡膳食决定健康	87
第一节 平衡膳食的要求	88
第二节 膳食结构	89

第三节 膳食指南	91
第四节 女性营养状况的测量与评价	103
第五节 女性营养食谱的编制	107
第五章 女性特殊生理时期的营养	116
第一节 青春期	117
第二节 月经期	126
第三节 孕期	134
第四节 哺乳期	141
第五节 围绝经期	147
第六章 女性常见病与营养	154
第一节 贫血	155
第二节 肥胖	157
第三节 骨质疏松症	161
第四节 高血压、高血脂、冠心病	165
第五节 女性肿瘤	169
第六节 妊娠期疾病	173
第七章 中医食疗与女性美	180
第一节 中医食疗	180
第二节 食疗与女性美	191
附录	201
主要参考文献	214

二、营养与女性生理健康

平衡膳食、合理营养不仅是维持人生命的物质基础，还对女性身体的生长发育、生理功能的正常发挥，以及女性美容健体都有重要意义。

（一）女性的身体结构与生理功能

1. 女性的生殖系统

女性生殖系统被分为内、外两部分。内生殖器官（见图 1-1）位于盆腔内，包括阴道、子宫、输卵管和卵巢，不被肉眼所见；外生殖器官包括阴阜、大阴唇、小阴唇、阴蒂、前庭、前庭大腺和处女膜。其中，卵巢和子宫是女性生殖器官的重要组成部分。

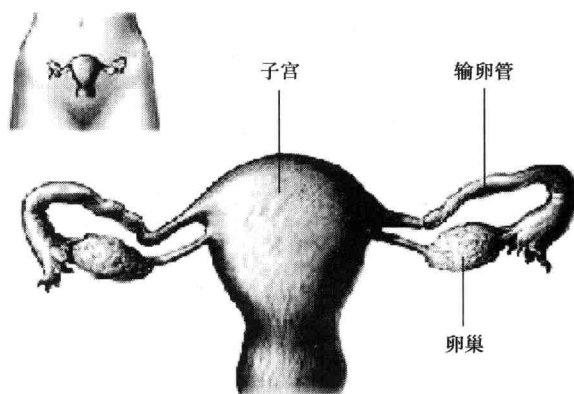


图 1-1 子宫、输卵管和卵巢

（1）卵巢：卵巢位于输卵管的后下方，是一对扁平椭圆的器官，可产生和排出卵子、分泌性激素。成年妇女的卵巢重约 5～6g，体积约为 $4\text{cm} \times 3\text{cm} \times 1\text{cm}$ ，呈灰白色。青春期前，卵巢表面光滑；青春期开始排卵后，表面逐渐凹凸不平；绝经期后卵巢萎缩变小、变硬。卵巢外 2/3 为皮质，其内充满不同发育阶段的卵泡和始基卵泡；内 1/3 为髓质，由疏松的结缔组织组成，含丰富的血管、神经和淋巴管。

卵巢有两大功能：一是生殖功能，即产生成熟卵子；二是内分泌功能，即产生性激素。性成熟期女性的卵巢建立周期性排卵功能，在形态和功能上发生周而复始的变化，称为卵巢周期。在每一个卵巢周期中，卵泡要历经始基卵泡、初级卵泡、次级卵泡、囊状卵泡和排卵前卵泡，直至成熟，待黄体生成激素的分泌达到最大值后将会排卵。排卵多发生在下次月经来潮前 14 日左右；卵子可由两侧卵巢轮流排出，也可由一侧卵巢连续排出。卵子排出后，经输卵管伞向子宫方向运行。排卵后卵泡壁塌陷，逐渐形成黄体，若不受孕，黄体可自然退化，经 8～10 周成为白体。雌激素与前列腺素是促使黄体退化的重要因素。

卵巢主要合成及分泌的性激素为雌激素、孕激素和少量雄激素等甾体激素，基本结构与胆固醇相似，属类固醇激素。雌激素的主要作用有：①促进各期卵泡的发育，

有助于卵巢储存胆固醇；②促使和维持子宫发育，使子宫内膜增生和肌层增厚，增进血运，月经期后参与修复过程；③使宫颈口松弛，以利精子通过；④促进阴道上皮的成熟和角化，使阴道分泌物呈酸性，增加局部抵抗力；⑤使输卵管肌肉收缩力增强，有利于成熟卵的运行；⑥促使乳腺管增生，但大剂量雌激素能抑制乳汁分泌；⑦促进女性第二性征的发育出现女性体态；⑧参与机体代谢。孕激素的主要作用有：①促使增生期子宫内膜转化为分泌期内膜，有利于孕卵的着床和发育；②使宫颈口闭合、不利于精子穿过；③在雌激素作用的基础上，促进乳腺腺泡的发育；④促使阴道上皮细胞脱落加快，角化现象消失。雌、孕两种激素的一系列生理作用互相拮抗，但有的又互相协调，互为基础，反映了女性内分泌功能的矛盾和统一。

(2) 子宫：子宫位于盆腔中央，膀胱与直肠之间，其形状为前壁略扁平而后壁稍凸出的倒置梨形。成年妇女子宫长7~8cm，宽4~5cm，厚2~3cm，重约50g，宫腔容积约5mL。子宫分为宫体和宫颈两部分。宫体顶端隆起部分称子宫底；两侧称子宫角，与输卵管相通。子宫体自外向内由浆膜层、肌层和黏膜层（即子宫内膜）组成。子宫内膜为卵巢激素的靶器官，卵巢的周期性变化必然使子宫内膜也产生相应的周期性反应。正常月经周期以28日为例，子宫内膜组织形态的周期性改变可分三期：①增生期：在雌激素的作用下，子宫内膜上皮、腺体和血管持续生长；②分泌期：黄体分泌大量孕激素和雌激素，共同作用于子宫内膜，使之继续增厚，腺体高度分泌，若受精，则受精卵就在子宫壁上着床、发育成胎儿；反之，则进入下一期；③月经期：由于体内雌、孕激素水平下降，导致子宫内膜的螺旋小动脉持续痉挛。内膜因缺血而变性、坏死、剥脱、出血，形成月经。内膜剥离后，创面在雌激素影响下，开始修复、止血。

2. 女性的乳房（见图 1-2）

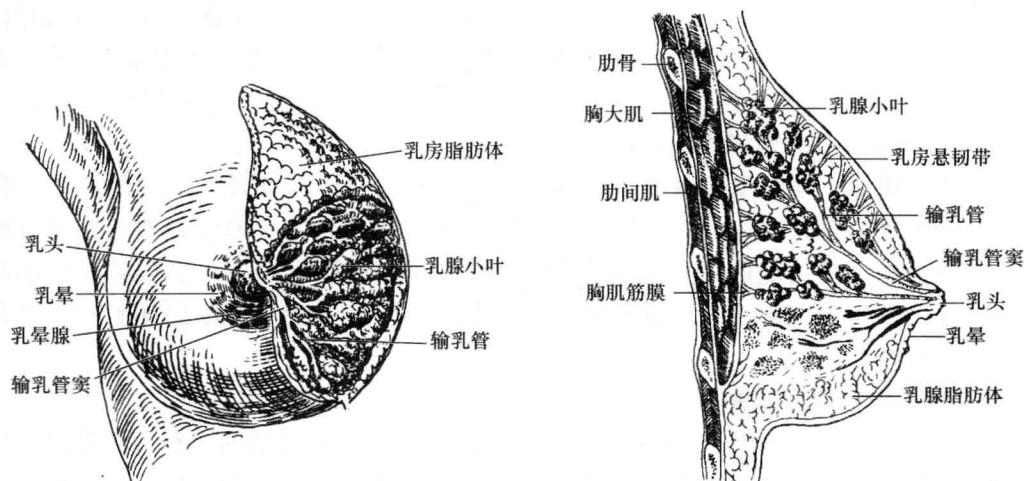


图 1-2 女性的乳房

(1) 位置：成年女性乳房位于胸前部，胸大肌和胸筋膜的表面。乳房基底部上缘平第2~3肋，下缘平第6~7肋，内侧达胸骨旁线，外侧至腋中线。未产妇乳头平

对第4肋间隙或第5肋水平，但个体差异较大。

(2) 乳房的形态：乳房的中央有乳头，乳头的表面有许多输乳管的开口，称输乳孔。乳头周围有色素较深的环行皮肤区，称乳晕。乳晕的颜色在少女时较浅，多为淡红色，孕妇和经产妇颜色较深，多呈暗红色。乳晕区有许多散在的小结节，其深面为乳晕腺。乳晕腺分泌脂状物质，有保护皮肤、润滑乳头及婴儿口唇的作用。乳房的形态大小随年龄变化而不同，未产妇的乳房呈半球形；妊娠期和哺乳期乳腺组织发育迅速，乳房增大；停止哺乳后，乳腺萎缩，乳房变小。

(3) 乳房的主要结构：乳房由皮肤、乳腺、脂肪组织和纤维性结缔组织构成。脂肪组织主要位于皮下。纤维性结缔组织包绕乳腺，并将乳腺分隔成15~20个乳腺叶，以乳头为中心呈放射状排列。每一乳腺叶都发出一个排泄管，称输乳管，其末端变细，开口于乳头。

(4) 乳房的生理功能：乳房的功能主要有三方面，分别是：①哺乳：哺乳是乳房最基本的生理功能，乳腺的发育、成熟，均为哺乳活动作准备的。在产后大量激素的作用及新生儿的吸吮刺激下，乳房开始规律地产生并排出乳汁，供婴儿成长发育之需；②第二性征：乳房是最早出现的第二性征，是女孩青春期开始的标志，是女性形体美的一个重要组成部分；③参与性活动：在性活动中，乳房是女性除生殖器以外最敏感的器官，在整个性活动中占有重要地位。

(二) 营养对女性生理健康的影响

营养对维持生存、促进健康，以及预防或治疗某些疾病具有重要的意义。

1. 营养与女性的生长发育

女性身体的正常生长发育离不开合理饮食。对热量的摄入不足或过量，会造成消瘦或肥胖，这都是营养状况不良的表现，直接影响到体格的生长；而饮食不合理，偏食、挑食，会造成缺乏某种维生素，还会影响大脑的发育。矿物质、微量元素对正在发育的脑组织极为重要，如缺乏锌元素可引起发育迟缓或停滞、智力低下、食欲减退等表现。

2. 营养与女性特殊的生理时期

女性特殊的生理时期对饮食往往有特定的要求。月经与饮食有一定的关系，营养不良或营养过剩都可能会影响卵巢的功能和激素的分泌。有的青春期女性盲目减肥，使维持内分泌功能所需要的各种营养物质的供应受到影响，可能导致月经不调甚至停经。女性在孕期和哺乳期更是对饮食营养有特殊的要求，以保证胎儿和婴儿的正常生长发育。

3. 营养与女性形体美

女性追求的健美身材也需要合理的饮食帮助塑造。比如乳房的发育与内分泌、营养膳食都有一定的关系。合理地选择饮食也能满足女性皮肤、头发、形体等方面美的要求。所以，合理的饮食不仅能“吃出健康”，还能“吃出美丽”。

4. 营养与女性疾病

通过科学饮食，利用食物中的营养成分能够增强机体的免疫力，预防疾病的发

生。比如食物中的膳食纤维可在肠道下部细菌的作用下,形成短链脂肪酸,该脂肪酸可作为肠黏膜细胞的能源,对维持肠道免疫功能起着重要作用。而膳食中若锌摄入不足,可快速降低人体抗体的生成和细胞免疫功能,相反,短期锌补充可改善机体的防御系统。

营养饮食对疾病的治疗所起到的促进作用早已被科学研究肯定,营养学的专门知识已成为临床综合治疗不可缺少的组成部分。比如,女性贫血要多吃含铁的食物,骨质疏松要注意增加含钙量高的食物的摄取,高血压则要求清淡饮食、少摄入盐和脂肪,而且合理饮食本身就是糖尿病治疗方案的重要内容。在我国医学中,中医“食疗”在养生、治病方面更是有着几千年的历史。

三、营养与女性心理健康

人的心理和情绪状态会受到食物的影响。对于人的神经系统而言,补充足够的亮氨酸和色氨酸,都能促进睡眠、缓解偏头痛、缓和焦躁与紧张情绪。当心理压力过重、情绪欠佳时,体内所消耗的维生素C增加,多食入些含维生素C较多的新鲜水果和蔬菜,或者服用适当的维生素C片,将有助于消除精神障碍,使心情得以好转。因此,可以通过选择相关的食物,帮助人们改善低落的情绪,消除心理障碍。

小贴士

新鲜香蕉中含有某种物质能够促进大脑产生“5-羟色胺”,后者能将信号传送到大脑的神经末梢,使人产生愉悦的心情。

本章小结

饮食营养是人体赖以存在的基础。本章主要阐述了营养、营养素、膳食的概念,女性的身体结构以及营养对女性的生理和心理健康的影响。要求学生能够掌握基本概念,并认识到合理营养对健康的重要意义。

课后思考

1. 什么是营养、营养素和膳食?
2. 请结合自身经验,谈谈你对营养和健康关系的认识?

第二章

能量、营养素与女性健康

案

例

张雨是某公司的企划部经理，28岁。自从负责公司企划部以来，她经常加班到晚上11点以后，有时回到家还要工作到深夜。一日三餐没有时间就不吃，经常以点心、水果充饥。为了保持身材苗条，她很少吃肉食。最近半年，她发现皮肤变得粗糙，不时地起痘痘，月经周期也变得不规律。在单位，她还经常莫名的烦躁，与下属发生争执。

问题：

1. 张雨的饮食习惯有何不妥之处？
2. 张雨出现皮肤问题以及月经周期不规律的原因可能是什么？
3. 针对张雨的问题，在饮食营养方面你能提出哪些建议？

本章学习目标

- ※ 掌握能量和七大营养素的概念及其食物来源
- ※ 熟悉七大营养素的参考摄入量及其营养学意义
- ※ 了解七大营养素的常见缺乏症及其与女性健康的关系
- ※ 总结评价自己的饮食习惯是否合理，并利用所学知识加以改善

第一节 生命的动力——能量

能量是指人体维持生命活动所需要的热能，来自产热的营养素，即蛋白质、脂肪和碳水化合物，称为三大产能营养素。在正常情况下，细胞首先利用葡萄糖（属于碳水化合物）氧化产生的能量，当葡萄糖缺乏时则利用脂肪提供能量，当二者均缺乏时

才由蛋白质提供能量。由于三大产能营养素均有各自特殊的生理作用，又相互影响，特别是碳水化合物与脂肪可以相互转化，在碳水化合物和脂肪充足的前提下可以减少机体利用蛋白质供能，因此三者能量供应中应有适当的比例。根据中国营养学会推荐，我国成年人膳食中，三大营养素所占供能比例为碳水化合物 60% ~ 70%，脂肪 20% ~ 30%，蛋白质 10% ~ 15%。

能量的单位是千卡 (kcal)、千焦耳 (kJ)，1kJ 是能使 1mL 水上升 1℃ 的热量，两者之间的换算公式如下：

$$1\text{kcal}=4.184\text{kJ}, 1\text{kJ}=0.239\text{kcal}$$

三大产能营养素在体内氧化后，提供的热量如下：碳水化合物 4kcal/g (16.74kJ/g)；蛋白质 4kcal/g (16.74kJ/g)；脂肪 9kcal/g (37.66kJ/g)。

一、能量的食物来源

凡是富含碳水化合物、脂肪和蛋白质这三种营养成分或任一种成分的食物均可作为能量的食物来源。谷类、薯类、豆类、油料作物、坚果类、肉类、蛋类、鱼类等动植物性食物属于天然食物。以天然食物为原料加工而成的产品，如各种面食、饼干、蛋糕、肉制品等属于加工食品。

根据食物中所含能量的高低，食品又可分为高能量食品和低能量食品。高能量食品是指富含脂肪、碳水化合物或蛋白质而含水低的食物，如饼干、蛋糕、火腿等，适合于野外活动、旅游、增加体重以及患有消耗性疾病者补充能量。低能量食品是指富含水分或膳食纤维的食物，如各种新鲜蔬菜、水果、无糖或低糖饮料，适合于肥胖及冠心病、高血压等患者食用。常见食物的产热值见表 2-1。

表2-1 常见食物的产热值

食 品	数 量	热量 /kcal	食 品	数 量	热量 /kcal
白饭	1 碗 (135g)	200	鲜奶	250mL	163
粥	1 碗 (135g)	70	脱脂奶	250mL	82
米粉	1 碗 (135g)	132	全脂奶	30g	147
方便面	1 包 (100g)	470	酸奶酪	1 杯	200
甜饼干	2 片	185	原味乳酪	1 杯	92
甜面包	1 个	210	乳酸菌饮料	1/2 杯	70
咸面包	1 个	170	苹果 (中)	1 个	55
瘦火腿	2 片 (60g)	70	橙 (中)	1 个	50
烧鸡腿	1 只 (100g)	215	香蕉	1 只	80
鸡蛋	1 只	80	雪梨	1 个	45
煎蛋	1 只	136	新鲜菠萝	1 片 (120g)	50
白灼虾 (中)	10 只	100	西瓜	1 片 (240g)	40
烟三文鱼	100g	130	奇异果	1 个	30
鳗鱼	100g	340	桃 (大)	1 个	45
鲑鱼	100g	75	草莓	10 个	40

注：本表主要来源于维基百科。

二、能量的供给与消耗

能量供给量应根据个体消耗量而定,应保持能量摄入与能量消耗的平衡。不同人群的体质及活动量不同,能量供给标准也应不相同,活动量大的个体其能量供给量应适当提高。当能量供给量大于消耗量时,多余的能量转而以皮下脂肪的形式贮存,体重就会增加;当能量供给量小于消耗量时,机体就会动用皮下脂肪来满足其能量需要,体重因而降低。

成人的能量消耗一般包括基础代谢、体力活动和食物的热效应。即:

成人每日需要热量 = 人体基础代谢消耗热量 + 体力活动消耗热量 + 消化食物所消耗热量。

知识链接

基础代谢 是指维持生命所需的最低能量消耗,即人体在安静和恒温条件下(18~25℃)禁食12小时后,静卧、放松而又清醒时的能量消耗,仅用于维持体温、呼吸、血液循环及其他器官的生理需要。

基础代谢率(BMR) 指人体处于基础代谢状态下,每小时每平方米体表面积的能量消耗。

体力活动 包括轻体力活动、中等体力活动和重体力活动。

食物的热效应 是指在进食过程中,由于要对食物中的营养素进行消化、吸收、代谢转化等,需要额外消耗的能量。

基础代谢消耗能量 = 体表面积(m^2) × 基础代谢率 × 24 小时
体表面积的计算可用我国赵松山提出的计算公式,即

体表面积(m^2) = $0.00659 \times \text{身高}(\text{cm}) + 0.0126 \times \text{体重}(\text{kg}) - 0.1603$

基础代谢率可按照年龄、性别在表格中查找(见表2-2)。

表2-2 人体基础代谢率($\text{kcal}/\text{m}^2/\text{h}$)

年龄/岁	男	女	年龄/岁	男	女
1	53.0	53.0	13	42.3	40.3
3	51.3	51.2	15	41.8	37.9
5	49.3	48.4	17	40.8	36.3
7	47.3	45.3	19	39.2	35.5
9	45.2	42.8	20	38.6	36.3
11	43.0	42.0	25	37.5	35.2

续表

年龄 / 岁	男	女	年龄 / 岁	男	女
30	36.8	35.1	60	34.8	32.7
35	36.5	35.0	65	34.4	32.2
40	36.3	34.9	70	33.8	31.7
45	36.2	34.5	75	33.2	31.3
50	35.8	33.9	80	33.0	30.9
55	35.4	33.3			

注：本表来源于李胜利主编《营养与膳食》，人民卫生出版社。

24 小时基础代谢消耗能量也可以按世界卫生组织（WHO）建议的计算方法，使用 Schofield 公式计算（见表 2-3）。

表2-3 WHO建议的按体重（kg）的基础代谢计算公式

年龄 / 岁	男性数据 (kcal/d)	女性数据 (kcal/d)
0 ~	$60.9 \times \text{体重} - 54$	$761.0 \times \text{体重} - 51$
3 ~	$22.7 \times \text{体重} + 495$	$22.5 \times \text{体重} + 499$
10 ~	$17.5 \times \text{体重} + 651$	$12.2 \times \text{体重} + 746$
18 ~	$15.3 \times \text{体重} + 679$	$14.7 \times \text{体重} + 496$
30 ~	$11.6 \times \text{体重} + 879$	$8.7 \times \text{体重} + 829$
> 60	$13.5 \times \text{体重} + 487$	$10.5 \times \text{体重} + 596$

注：本表来源于孙秀发主编《临床营养学》，第二版，科学出版社。

因为：消化食物所消耗热量 = $10\% \times (\text{人体基础代谢消耗热量} + \text{体力活动消耗热量})$ 。

所以：成人每日需要热量 = $1.1 \times (\text{人体基础代谢消耗热量} + \text{体力活动消耗热量})$ 。

若不用计算，人体每日所需热量也可以直接查询中国营养学会发布的中国居民膳食能量推荐摄入量表得知（见附表 1）。

三、能量与女性健康

在膳食中多补充产热营养素，如碳水化合物、脂肪、蛋白质，可以提高女性对低温的耐受力。尤其应考虑补充富含蛋白质的食物，如瘦肉、鸡鸭肉、鸡蛋、鱼、牛奶、豆类及其制品等。女性通常会抗拒高热量食物，认为不利于身材的保持，但天气寒冷时为了御寒及防病，还是应该多吃热量高、富含维生素的食物。

女性月经期间常会感到疲劳、食欲欠佳，应该注意补充富含热量、维生素及铁等

微量元素的食物。温热饮食有利于血运畅通，在冬季还可以适当吃些具有温补作用的食物，如牛肉、鸡肉、桂圆、枸杞等。孕期女性需要充足的能量，但是出于妊娠反应以及避免体重过快增长等原因，需要少量多餐，同时应选择既能满足能量需求又不容易长胖的食物，如麦片、全麦面包、全麦饼干、绿叶蔬菜、豆制品、鸡蛋、瘦肉、脱脂牛奶、低脂酸奶、柑橘、香蕉、坚果类等。

对于患有肥胖症、糖尿病、高血压等慢性病的女性来讲，控制每天身体所摄取的热量是有利于康复的。因此，要根据每一种食物所含的热量，安排每餐所吃的食物，这样做既能控制疾病、又能满足机体需要。

第二节 生命的物质基础——蛋白质

蛋白质是生命的物质基础，是组成一切细胞和组织结构的基本物质，可以说没有蛋白质就没有生命。蛋白质的组成元素主要是碳（C）、氢（H）、氧（O）和氮（N），另外还有一些硫（S）、磷（P）及金属元素，其中氮元素大约占其重量的16%（15%~19%）。体内氮元素主要来源于蛋白质，所以氮是蛋白质的特征元素。如果测定生物样品中蛋白质的含量，只需测定其含氮量，然后再换算成蛋白质含量即可。

一、蛋白质的组成与种类

（一）蛋白质的组成

人体蛋白质的种类达10万种以上，在我们的生命活动中发挥着重要作用，这些蛋白质都是由20种氨基酸按照不同排列方式组合而成。食物中的蛋白质必须经消化系统分解为氨基酸后才能被机体吸收，然后在体内重新合成人体自身的组织与活性物质。

组成蛋白质的20种氨基酸中，有一部分在人体内能够合成，称非必需氨基酸，如甘氨酸、丙氨酸等氨基酸；有8种氨基酸在人体内不能合成，必须由食物供给，称为必需氨基酸，它们是赖氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸和缬氨酸。精氨酸和组氨酸虽然人体能够合成，但通常不能满足正常的需要，因此又被称为半必需氨基酸或条件必需氨基酸，在幼儿生长期这两种是必需氨基酸。蛋白质中某种氨基酸过量或不足，都会干扰其他氨基酸的利用，从而降低蛋白质的营养价值。

知识链接

蛋白质的营养价值可用生物学价值（生物价）来衡量，是指每100g食物来源蛋白质转化为人体蛋白质的质量。一般来说，与人体蛋白质组成越相近的食物蛋白质，其生物价越高，营养价值也越高。

(二) 蛋白质的种类

营养学上根据食物蛋白质所含氨基酸的种类和数量将其分为三类。

1. 完全蛋白质

这是一类优质蛋白质，它们所含的必需氨基酸种类齐全、数量充足、比例适当。这类蛋白质不但可以维持人体健康，还可以促进生长发育，如奶、蛋、鱼、肉中的蛋白质都属于完全蛋白质。

2. 半完全蛋白质

这类蛋白质所含氨基酸虽然种类齐全，但其中某些氨基酸的数量不能满足人体的需要。它们可以维持生命，但不能促进生长发育，如小麦中的麦胶蛋白便是半完全蛋白质，含赖氨酸很少。蛋白质中所含的与人体所需相比有差距的某一种或某几种氨基酸叫做限制氨基酸。谷类蛋白质中赖氨酸含量一般较少，所以它们的限制氨基酸是赖氨酸。

3. 不完全蛋白质

这类蛋白质不能提供人体所需的全部必需氨基酸，单纯靠它们既不能促进生长发育，也不能维持生命，如肉皮中的胶原蛋白便是不完全蛋白质。

二、蛋白质的营养学意义

蛋白质的结构复杂，种类繁多，在体内表现出来的生理功能多种多样，主要有以下几方面。

1. 构成人体组织，促进生长发育

蛋白质是组成人体一切组织和细胞的基本物质，神经、内脏、肌肉、骨骼、血液、指甲、头发等组织结构中没有一处不含蛋白质。蛋白质占人体重量的15%~18%，相当于人体干重的42%~45%。人的生长发育、衰老组织更新、损伤后组织修补等都离不开蛋白质。人体内各种组织平均每天约有3%的蛋白质被更新，因此人体每天都必须摄入一定量蛋白质作为构成和修补组织的材料。神经系统的功能与摄入蛋白质的质和量有密切关系，可明显影响大脑皮层的兴奋和抑制过程。在婴幼儿大脑发育期，如果蛋白质供给不足，会使脑细胞数量减少，影响智力发育。

小
贴
士

成人的记忆过程也与脑内蛋白质的合成有关，所以每天都要补充一定量的蛋白质，特别是脑力劳动者。

2. 构成酶和激素成分，调节生理功能

蛋白质在体内构成许多机能物质，具有多种生理功能。酶本身就是蛋白质，它是生物催化剂。在人体生命活动中，如肌肉收缩、血液循环、呼吸、消化、神经传导、感觉功能、能量转化、信息传递、生长发育等过程，都伴随着成千上万个生物化学反应，这些反应非常复杂，要依靠各种各样的酶来催化实现，没有酶，生命活动就无法进行。另外，有些激素也是蛋白质，如胰岛素是一种激素，由51个氨基酸组成，具有降低血糖、调节人体生理活动的功能。

3. 构成抗体, 增强机体的抗病能力

血液中的抗体由蛋白质组成, 称抗体蛋白, 可以保护机体免受细菌和病毒的侵害。抗体与侵入人体的各种细菌、病毒结合, 使病原体无法繁殖、生存, 致病能力减弱。如干扰素, 是糖和蛋白质的复合物, 有多种生物活性, 包括抗细胞增殖、免疫调节、抗病毒和诱导分化等作用。

4. 供给热能

蛋白质的主要功能不是供给热能, 但一些陈旧组织细胞的蛋白质分解也可释放能量。另外, 当通过食物摄入的蛋白质不符合机体所需氨基酸的比例时, 也会氧化分解产能。每克蛋白质在体内氧化可产生 16.7kJ (4kcal) 的能量。正常人体热能有 10%~15% 来自蛋白质的分解。

5. 调节渗透压

正常人血液与组织之间的水分在不停地进行交换, 但却保持平衡, 这种平衡依赖血浆中电解质总量和蛋白质胶体的浓度。当血浆与组织液电解质浓度相等时, 两者水分分布就取决于血浆中白蛋白的浓度。若膳食中长期缺乏蛋白质, 血浆蛋白含量降低(血液稀释), 血液内水分就会渗入周围组织而形成营养不良性水肿。

6. 维护皮肤的弹性

胶原蛋白广泛分布在人体肌肉连接的肌腱、关节连接的软骨组织和结缔组织及皮肤的真皮层中, 也就是说, 人体每个细胞的连接都需要胶原蛋白。胶原蛋白根据功能不同, 可起到构成人体支架、保证人体活动、使皮肤和肌肉保持弹性的作用, 既有联结与营养功能, 又有支撑、保护作用。因此, 胶原蛋白对于维持人体正常生理功能, 保持生命活力, 延缓衰老具有重要意义。在人的皮肤中, 胶原蛋白含量高达 71.9%, 长期缺乏蛋白质会导致皮肤的生理功能减退, 使皮肤失去光泽、出现皱纹、弹性降低。

7. 运输作用

机体新陈代谢过程中所需的氧和生成的二氧化碳是由血液中的血红蛋白运输完成的, 载脂蛋白可运输脂类, 运铁蛋白可运输铁, 甲状腺素结合蛋白可运输甲状腺素等。

三、蛋白质的食物来源与参考摄入量

蛋白质的主要来源是肉、蛋、奶和豆类等食品。蛋白质的营养价值实际上是通过氨基酸的数量和比例来实现的, 因为构成人体组织蛋白质的氨基酸是按一定比例组成的, 所以人体对食物蛋白中氨基酸的种类、数量及相互间的比例均有一定要求, 食物蛋白的必需氨基酸符合这个要求才能被充分利用。人体所需的 8 种必需氨基酸必须从食物中摄取, 若是体内有一种必需氨基酸存量不足, 就无法合成充足的蛋白质来满足身体各组织所需, 其他过剩的蛋白质也会被身体代谢而浪费, 所以确保足够的必需氨基酸摄入量是非常重要的。

通常来自动物的蛋白质营养价值较高, 含有充足的必需氨基酸。植物性蛋白质往往会有 1~2 种必需氨基酸含量不足, 所以素食者需要摄取多样化的食物, 从各种组