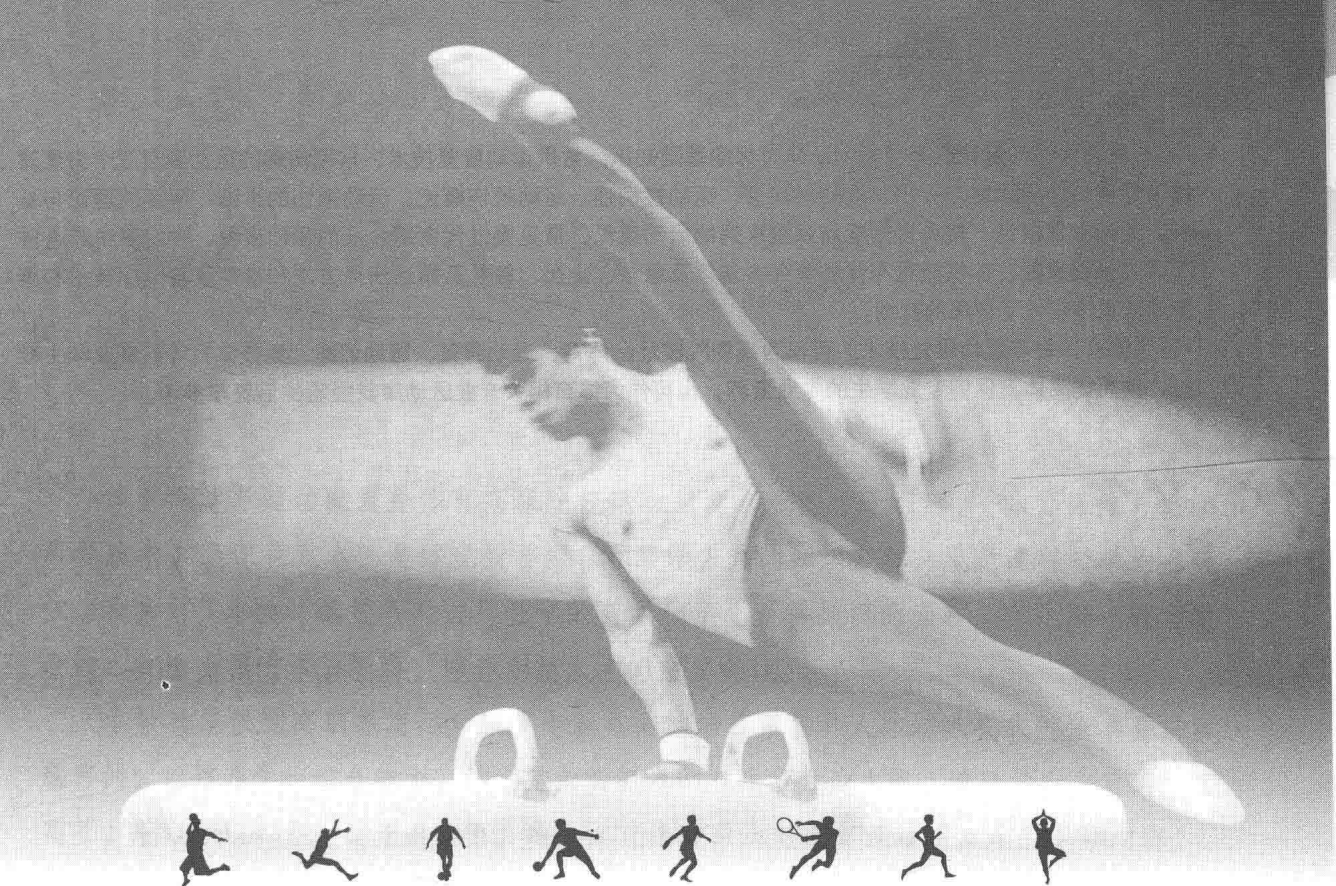




体育保健
与运动康复技术

牛映雪 鹿国晖 刘 杨 主编
矫 玮 宋 扬 主审



体育保健 与运动康复技术

牛映雪 鹿国晖 刘 杨 主编

矫 玮 宋 扬 主审



化学工业出版社

·北京·

《体育保健与运动康复技术》从体育保健基础知识、常用运动康复技术、常见伤病的运动康复三个方面对体育保健、体质测试与评价、运动性疲劳、运动性病症、运动损伤概述、运动损伤的诊断、康复的理论与基础、运动康复概论、常见慢性运动系统疾病的运动康复、常见慢性代谢综合征的运动康复、神经系统与智能障碍的运动康复、体格检查与体质测评方法以及急救、止血、包扎及搬运伤员方法和常用康复治疗技术和康复疗法等内容作了详尽的介绍。

《体育保健与运动康复技术》可作为高职院校社会体育、运动康复、运动训练、竞技体育等各专业学生教材，进而提高体育保健专业学生的专业素养，也可作为体育相关专业运动康复经验的借鉴与参考。

图书在版编目(CIP)数据

体育保健与运动康复技术/牛映雪,鹿国晖,刘杨主编. —北京:化学工业出版社,2016.3

ISBN 978-7-122-26208-0

I. ①体… II. ①牛…②鹿…③刘… III. ①体育保健学②康复训练 IV. ①G804.3②R493

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第020088号

责任编辑:宋薇
责任校对:程晓彤

文字编辑:赵爱萍
装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张19 字数488千字 2016年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:78.00元

版权所有 违者必究



前言

体育保健与运动康复是体育高职院校运动康复专业的主干课程,《体育保健与运动康复技术》是课程之本,是体现教学内容和教学方法的知识载体,也是课程教学的主要依据和指南。本教材既是教师进行教学的蓝本和学生获得知识的渊藪,也是深化教育教学改革,全面推进素质教育、培养创新人才的重要保证。

本教材是依据高职教育运动康复专业方向的培养宗旨和人才培养模式的基本要求而编写的,以培养学生综合能力、特别是创新能力和实践能力为主线,兼顾学生今后的发展需要,着眼于培养学生的专业能力,确立体育保健与运动康复课程新架构及教学内容。

《体育保健与运动康复技术》共分三篇,分别是体育保健基础知识、常用运动康复技术介绍和常见伤病的运动康复。详尽介绍了体育保健概述、体质测试与评价、运动性疲劳、运动性病症、运动损伤概述、运动损伤的诊断、康复的理论与基础、运动康复概论、常见慢性运动系统疾病的运动康复、常见慢性代谢综合征的运动康复、神经系统与智能障碍的运动康复、体格检查与体质测评方法以及急救、止血、包扎及搬运伤员方法和常用康复治疗技术和康复疗法等内容。

本教材的编写在基本理论和基础知识的选择上以实用为目的,基础理论以“必需、够用”为度,服从培养能力的需要,突出针对性和实用性。全书由牛映雪、鹿国晖、刘杨任主编,矫玮、宋扬任主审。具体编写分工为:牛映雪、刘杨、牛群群编写第一篇,鹿国晖、王庆丰编写第二篇和第三篇。牛映雪承担全书的统稿工作。

限于写作时间,书中若有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2016年1月

目录



第一篇 体育保健基础知识

■ 第一章 体育保健概述	002
第一节 运动与环境卫生	002
第二节 运动与营养卫生	005
第三节 不同人群的体育卫生	015
第四节 运动训练医务监督	023
【复习思考题】	025
■ 第二章 体质测试与评价	027
第一节 体质概述	027
第二节 体质测量的评价体系	029
第三节 体质测试项目指标介绍	032
第四节 现代健康观	035
【复习思考题】	038
■ 第三章 运动性疲劳	040
第一节 运动性疲劳概述	040
第二节 判断运动性疲劳的简易方法	042
第三节 消除运动性疲劳的方法	045
【复习思考题】	047
■ 第四章 运动性病症	048
第一节 过度训练	048
第二节 运动应激综合征	052
第三节 晕厥	053
第四节 运动员贫血	055
第五节 运动中腹痛	057
第六节 运动性血尿	058
第七节 运动性中暑	060
第八节 冻伤	062
【复习思考题】	063

■ 第五章 运动损伤概述	064
第一节 运动损伤的概念与分类	064
第二节 运动损伤的直接原因	065
第三节 损伤的发病规律和潜在原因	067
第四节 运动损伤的预防	067
第五节 运动损伤的急救	070
【复习思考题】	085

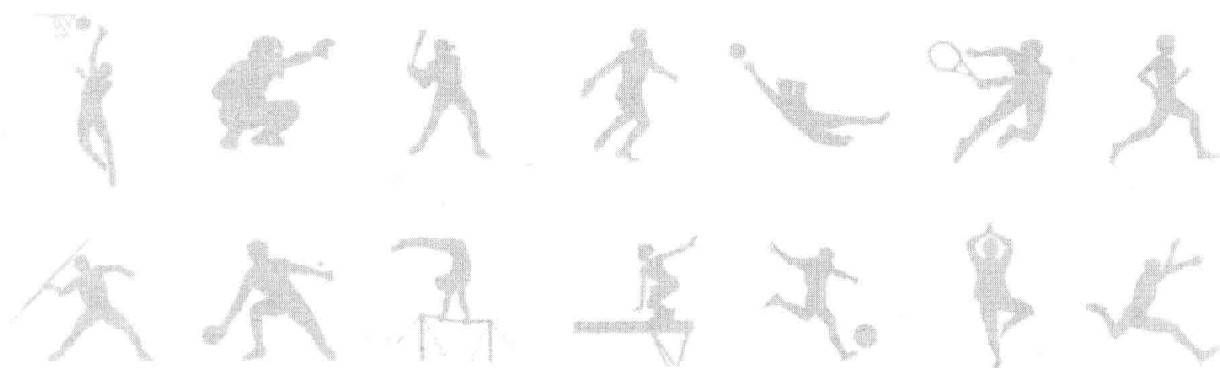
第二篇 常用运动康复技术介绍

■ 第六章 康复的理论与基础	088
第一节 概述	088
第二节 康复治疗的手段与方法	090
第三节 康复评定概述	092
【复习思考题】	101
■ 第七章 运动康复概论	102
第一节 康复的运动学基础	102
第二节 运动康复治疗技术	107
第三节 中医传统治疗技术	136
【复习思考题】	179
■ 第八章 运动损伤检查方法及日常生活活动能力评定	181
第一节 运动损伤的检查方法	181
第二节 肌力评定	182
第三节 日常生活活动能力评定	183
【复习思考题】	188
■ 第九章 常用康复治疗技术和康复疗法	189
第一节 肌力训练	189
第二节 关节活动度训练	191
第三节 运动损伤的物理治疗	195
第四节 康复运动处方的制订	207
【复习思考题】	211

第三篇 常见伤病的运动康复

■ 第十章 常见慢性运动系统疾病的运动康复	214
第一节 颈椎病的运动康复	214
第二节 肩周炎的运动康复	218
第三节 肱骨外上髁炎的运动康复	223

第四节	腕管综合征的运动康复	226
第五节	腰肌劳损的运动康复	228
第六节	腰椎间盘突出症的运动康复	231
第七节	髌骨软骨病的运动康复	236
第八节	足跟痛的运动康复	237
	【复习思考题】	238
■	第十一章 常见慢性代谢综合征的运动康复	239
	概述	239
	第一节 心血管疾病的运动康复	240
	第二节 糖尿病的运动康复	245
	第三节 脂肪肝的运动康复	250
	第四节 肥胖的运动康复	255
	第五节 慢性疲劳综合征的运动康复	263
	【复习思考题】	265
■	第十二章 神经系统与智能障碍的运动康复	266
	第一节 紧张性头痛的运动康复	266
	第二节 脑震荡后遗症的运动康复	269
	第三节 帕金森症的康复治疗	270
	第四节 脑卒中及其运动康复	274
	第五节 慢性失眠的运动康复	278
	第六节 焦虑症的运动康复	280
	第七节 阿尔茨海默病	282
	【复习思考题】	285
■	第十三章 亚健康及其运动干预	286
	第一节 何为“亚健康”	286
	第二节 亚健康的运动干预	291
	【复习思考题】	296
■	参考文献	297



第一篇 体育保健基础知识



第一章 体育保健概述

【学习目标及要求】

1. 熟悉并掌握体育保健学的概念、研究任务、研究内容。
2. 了解环境对人体运动能力的影响。
3. 掌握室外运动场地与设备以及室内运动建筑设备的卫生要求。
4. 熟悉人体所需营养素的营养功用、供给量、来源。
5. 了解各类运动项目的营养特点。
6. 了解儿童少年、女子及中老年人的一般与特殊的体育卫生要求。
7. 掌握医务监督的目的、意义。
8. 熟悉和掌握自我监督的内容和意义、运动训练医务监督的常用指标及其意义。

体育保健学是研究人体在体育运动过程中保健规律与措施的一门新兴的综合应用科学。它是伴随着体育运动的发展并在体育运动与医疗保健相结合的进程中，逐渐发展起来的一门边缘交叉科学。

体育保健学的主要任务是运用相关的运动人体科学基础理论及卫生学、保健学和有关临床医学等基本知识和技能，研究体育运动参加者的身体发育、健康状况和运动训练水平，为科学合理地安排体育教学、运动训练与竞赛提供科学依据，并给予医务监督和指导；研究影响体育运动参加者身心健康的各种外界环境因素并制定相应的体育卫生措施；研究常见运动性伤病的发生、发展规律，伤病后的训练及常见病的体育康复并制订和实施科学的防治措施和伤病康复的手段和方法，以达到维护和促进体育运动参加者身心健康及提高运动成绩的目的。

第一节 运动与环境卫生

任何有生命个体的共同特性是：必须不断与周围环境进行物质和能量交换，物质和能量交换的终止就意味着死亡的到来。所以，研究环境与人体的关系，阐明它们相互之间的作用规律，从而科学地保护环境，改造环境，利用环境，以消除或避免某些环境因素对人体生命活动的危害，这是影响人类生存、决定人类命运的大事。

一、环境对人体运动能力的影响

人体的体温受外部（气候）和内部（代谢）热源的影响。周围的温度、湿度、气压、气体成分的变化都会使体内的代谢功能产生变化而影响运动能力，特别是气温的变化影响更加明显。



（一）热环境

人体与环境间的热交换是持续进行的，在剧烈运动时代谢的能量消耗可达安静时的20～25倍。在这些能量中用于肌肉做功的不超过25%，其余的热能必须通过代谢机制排出体外。在热环境中运动则会造成正的热平衡，而使体温升高。训练良好的运动员，能较长时间的承受中心温度为39～41℃的体温（正常值为36～37.5℃）。然而，人体最高热限为42℃，由此可见，在剧烈运动中调节体温的安全范围是有限的。

从事体育运动的最佳体温是37.2℃，骨骼肌的温度是38℃。为避免运动性热疾患的发生，在夏季进行体育锻炼时应尽量选择在早上和傍晚较凉爽的时候进行，并注意适当饮水和休息。

（二）冷环境

冷环境一般指0℃以下或者更低的环境。在冷环境中运动时，往往给机体带来某些不利的影响，如机体散热增加，周围血管收缩，以致皮下组织血流减少，肌肉的黏滞性增加等。人们之所以能在寒冷的环境中劳动和生活，除了必要的衣着保护外，更重要的是依赖于自身的调节和适应能力。坚持在冷环境运动可以改善人体对寒冷的适应能力，提高耐寒力，有利于身体各系统功能的进一步加强。

经常在冷环境中锻炼可以加速机体对寒冷的适应，但如果长时间暴露在寒冷的环境，低温的刺激也会使机体发生损伤，这种损伤包括局部性损伤（或称冻伤）和全身性损伤（或称冻僵）。在冬季或在寒冷地区运动的人应该十分注意机体的保暖，运动前增加热身活动可以提高机体的新陈代谢能力，使机体做好抵御寒冷的准备。

（三）高原环境

当海拔高度升高时，空气的大气压随之下降，氧分压也随之降低，气温和气湿也都随之降低而太阳辐射随之增加。氧分压的下降，直接影响大气与血液、血液与组织之间氧的交换，气温、气湿的下降可促进皮肤水分的蒸发和呼吸时水分的丢失，太阳辐射的增加，对身体也有一定的伤害作用。一般在海拔2000m以上的地区，由于缺氧可能会出现轻微的症状；在海拔3000～4000m以上缺氧症状就表现得更明显；在海拔4000～5000m以上则必须供氧才能保证安全；在海拔7000～8000m如果不供氧，大部分人将出现异常的生理症状。多数长期在平原上生活的人，在到达高原后的头几天会出现急性高山病，主要症状有：精神倦怠、头痛、恶心、呕吐、虚脱、睡眠紊乱和呼吸困难等，有的甚至出现充血性心力衰竭。

计划到高原地区进行体育锻炼的人，出发前应做X射线胸透、心电图、血象和血压等医学检查，异常者以不进入高原为宜。在实施高原运动计划前，还应有针对性地进行一些适应性锻炼，以尽快适应高原环境。

二、运动建筑设备卫生

运动建筑设备的一般卫生要求，包括运动场馆修建时位置的选择、坐落方向、采光与照明、通风、采暖与降温等。

（一）运动建筑设备的一般要求

1. 基地的选择与坐落方式

体育建筑的基地选择，应避开空气、土质和噪声污染较严重的地区，选择地势稍高，且土质颗粒较大、通透性好的地区。

室内体育建筑，要充分利用日照，一般应坐北朝南或偏向东南、西南，使建筑物的长轴



尽量与赤道平行。室外运动场的方位最好是正南北方向，即运动场的长轴与子午线平行，避免阳光的直射。

2. 采光与照明

采光与照明，可分为自然采光和人工照明。自然采光是指白天利用窗户射入室内场馆的自然光线，其评定指标为采光系数和自然照度系数。采光系数即窗户面积与室内地面面积的比例，其标准是1：(3~5)。自然照度系数即指在散射光线条件下，室内照度与室外照度的百分比（用照度计测量），系数越大，光线越好。人工照明系指利用电灯照明。人工照明的卫生要求是光线必须充足，室内照度不能小于50lx，且光线均匀、不闪烁、不炫目刺眼、不产生浓影、不污染空气、不显著提高湿度，放射光谱最好接近日光光谱。

3. 通风

通风是指更新室内的空气。室内运动建筑应有良好的通风设施。通风可分为自然通风和人工通风两种。自然通风是指通过门窗和气流作用，与外界进行气体交换；人工通风是指使用机械手段促进气体交换。

4. 采暖与降温

建筑物的采暖、降温设备应尽量保证室内有适宜的气温（23~25℃），并保证室内各处室温相对均匀、稳定（温差不超过2~2.5℃）。我国东、南、西、北、中，自然气候差异很大，采暖与降温的方法应尽量适应当地的自然条件。

（二）室外运动场地与设备的卫生要求

1. 田径场

田径场既要考虑每个项目有足够的合乎规格的场地，又要考虑教学、训练和比赛的方便。田径场的跑道应平整结实，富有弹性，无浮土。晴天保持一定的湿度，雨天应便于雨水的渗透，防止积水；应有100m以上的直线跑道；有条件的地方可采用全天候跑道。跳跃场地的助跑道卫生要求除同于跑道外，其方向应避开阳光的垂直照射；踏跳板应与地面平齐；沙坑的边缘宜为木质做成，并与地面平齐；坑内应填满三份锯末与七份干净沙子的混合物，使用前应掘松、耙平。跳高或撑竿跳高的沙坑应高出地面。投掷区必须与其他运动场地分开，在一个投掷区内不允许同时进行几种投掷运动，不允许同时面对面投掷，铁饼和链球场应设置护笼，以确保安全。室外单双杠、高低杠、爬竿、吊环等固定器械要经常检查有无螺丝锈蚀、松动或断裂，发现问题要及时修理。

2. 球场

球类场地中，篮、排球场地应平坦结实，无碎石、浮土，不滑，地面软硬适宜（水泥场地地面硬度较大，三合土地面硬度较合适）。足球场最好有草皮（或人工草皮）。球场四周2~2.5m范围内不应设置任何障碍物，以免撞伤。

3. 游泳池

游泳池最重要的卫生要求是池水清洁。利用江河做游泳池，首先要确保水源无污染，水流速度不超过0.5m/s，水深在1~1.8m，池底无淤泥、树桩、水草、大石块等。每日对游泳池水质作一次化学及细菌学检查。池边应有简易更衣池、淋浴、洗脚池和厕所设备。应配备救护人员。

（三）室内运动建筑设备卫生要求

1. 体操馆

体操馆使用面积人均占地4m²，木制地板应平坦而坚固，无裂缝，墙壁应平坦，无突出



部分或雕刻装饰，馆内光线充足，符合采光系数标准和人工照明要求。室内最好用吸尘器或湿式抹扫，以保持清洁。不能用滑石粉代替镁粉。进馆应穿软底鞋。体操器械安装牢固、平衡，必要处应钉上防滑胶皮，器械下方应安放海绵垫，两块垫间不能留有间隙，以防运动损伤。注意采暖与降温。

2. 球类馆

馆内地面必须平整结实，不滑，无浮尘，安装木质地板。球类馆内光线明亮，采用人工照明时，室内灯光安装距地面的高度，篮球馆最少不低于7.5m，排球馆最少不低于8.5m，必须经常通风换气，保持室内空气新鲜。球场边线至墙壁距离不得小于2m。

3. 游泳馆（池）

其顺序应是更衣室→存衣室→厕所→准备活动室→淋浴室→涉水室→游泳池。游泳池的深、浅水区应严格分开。1.8m以上的为深水区，跳水区深度3m以上。每人使用池水面积至少5m²。水质标准为：pH7.2～8.0；余氯含量不低于0.3mg/L；细菌总数不超过100个/mL；大肠杆菌不超过3个/L。水的透明度：站在岸上能看清放在池底任何一个地方的一个直径约为10cm、中间有5cm直径呈黑色的圆盘。水温为18～25℃；室温为24～25℃。池壁、池底应平整、光滑、不透水；岸上有准备活动的平整空地。应有必要的急救设备和救生人员。换水方式可采用全换水式、流水式或循环式。

第二节 运动与营养卫生

营养是人体不断从外界摄取食物，经过消化、吸收、代谢和利用食物中身体需要的物质（养分或养料）来维持生命活动的全过程，它是一种全面的生理过程，而不是专指某一种养分。

一、基础营养

人体需要的营养素归纳起来分三大类，即由蛋白质、脂类、碳水化合物组成的宏量营养素；由矿物质和维生素组成的微量营养素；以及由水、纤维素等组成的其他营养素。

（一）宏量营养素

1. 蛋白质（protein）

蛋白质主要由碳、氢、氧、氮4种元素组成，有些蛋白质还含有硫、磷、铁等其他元素，这些元素按一定结构组成氨基酸。自然界中的氨基酸有20多种，它们各自发挥不同的生理功能。

（1）蛋白质的生理功能

- ① 维持细胞组织的生长、更新和修补。
- ② 参与多种重要的生理活动。
- ③ 氧化供能。

（2）蛋白质的分类 根据营养价值，可将蛋白质分为三类：完全蛋白质、半完全蛋白质和不完全蛋白质。

完全蛋白质是指蛋白质中所含的必需氨基酸种类齐全、数量充足、比例恰当，它们在人体利用率高。完全蛋白质也称为优质蛋白质。

半完全蛋白质是指蛋白质中所含的必需氨基酸虽然种类齐全，但其中某一种或几种必需氨基酸的含量相对较低，其利用率较低。

不完全蛋白质是指蛋白质中所含必需氨基酸的种类不全，不能促进人体生长发育，也不



能维持生命的蛋白质。

(3) 蛋白质的推荐摄入量及食物来源 2000年中国营养学会公布了中国居民膳食营养素参考摄入量 (Chinese DRIs), 其中包括推荐营养素摄入量 (recommended nutrient intake, RNI)。RNI是健康个体膳食营养素摄入量的目标值, 中国居民膳食蛋白质的推荐摄入量 (RNI) 见表1-1。

表 1-1 中国居民膳食蛋白质的推荐摄入量

年龄/岁	蛋白质PNI/ (g/d)	
	男	女
0 ~	1.5 ~ 3.0g/ (kg · d)	
1 ~	35	35
2 ~	40	40
3 ~	45	45
4 ~	50	50
5 ~	55	55
6 ~	55	55
7 ~	60	60
8 ~	65	65
10 ~	70	65
11 ~	75	75
14 ~	85	80
18 ~		
轻体力劳动	75	65
中体力劳动	80	70
重体力劳动	90	80
孕妇		
第一孕期		+5
第二孕期		+15
第三孕期		+20
乳母		+20
60 ~	75	65

注: ①成年人 (18岁~) 蛋白质按1.16g/ (kg · d) 计。

②老年人 (60岁~) 蛋白质按1.27g/ (kg · d) 或蛋白质占总能量的15%计算。

(本表摘自中国营养学会编著. 中国居民膳食营养素参考摄入量. 2000: 80)

畜、禽、鱼肉含蛋白质15%~20%, 乳类含蛋白质1.3%~3.0%, 蛋类含蛋白质11%~14%, 干豆类含蛋白质20%~35%, 坚果类如花生、核桃、莲子含蛋白质15%~20%, 谷类含蛋白质8%~10%。大豆中蛋白质含量高质量好, 不含胆固醇, 故应多食用大豆制品。应注意利用蛋白质的互补作用, 使膳食多样化。

2. 脂类 (lipid)

脂类包括脂肪和类脂。脂肪又称为中性脂肪或甘油三酯; 类脂包括磷脂、糖脂、固醇类、脂蛋白等。脂类是人体需要的重要营养素之一。

(1) 脂类的分类

① 甘油三酯: 甘油三酯是重要的脂类, 食物中的脂类95%是甘油三酯。

② 脂肪酸: 脂肪酸是由碳、氢、氧三种元素组成的一类化合物, 是中性脂肪、磷脂和



糖脂的主要成分。自然界存在的脂肪酸有40多种。有几种脂肪酸人体自身不能合成，必须由食物供给，称为必需脂肪酸。

③ 胆固醇：胆固醇是类脂的一种。它在体内的重要生理功能包括：是细胞膜的组成成分；是合成胆汁酸和维生素D₃的原料，前者可帮助脂肪消化吸收，后者可预防儿童佝偻病；是合成类固醇激素的原料，特别是性激素和肾上腺皮质激素。

(2) 脂肪的营养功能

- ① 供给能量。
- ② 构成一些重要生理物质。
- ③ 维持体温和保护内脏。
- ④ 脂溶性维生素的重要来源。
- ⑤ 增加饱腹感。

(3) 脂肪的供给量和来源 我国营养学会建议膳食脂肪供给量不宜超过总能量的30%，其中饱和、单不饱和、多不饱和脂肪酸的比例应为1：1：1；脂肪的主要来源是烹调用油脂和食物本身所含的油脂。

3. 碳水化合物

(1) 碳水化合物的构成和分类 碳水化合物是由碳、氢、氧三种元素组成的一类化合物，其中氢和氧的比例与水分子中氢和氧的比例相同，因而曾被称为碳水化合物。根据其分子结构，碳水化合物分为单糖、双糖和多糖三大类。

(2) 碳水化合物的生理功能

- ① 供给能量。
- ② 构成一些重要生理物质。
- ③ 节约蛋白质。
- ④ 抗生酮作用。
- ⑤ 糖原有保肝解毒作用。

(3) 碳水化合物的供给量和食物来源 膳食中由碳水化合物供给的能量以占摄入总能量60%～70%为宜；碳水化合物的主要来源为：谷类、薯类、豆类富含淀粉等，食糖（白糖、红糖、砂糖）几乎100%是碳水化合物。

(二) 微量营养素 (micronutrient)

1. 维生素

维生素(vitamin)是维持人体正常物质代谢和某些特殊生理功能不可缺少的低分子有机化合物，因其结构和理化性质不同，使其各具特殊的生理功能。它们只需少量即能满足机体的生理需要，且每日必须自食物中获取。

造成维生素缺乏的主要原因有：①膳食中含量不足；②体内吸收障碍；③排出增多；④因药物等作用使维生素在体内加速破坏；⑤生理和病理需要量增多；⑥食物加工烹调不合理使维生素大量破坏或丢失。

预防维生素缺乏的措施：①提供平衡膳食；②根据人体的生理、病理情况及时调整维生素供给量；③及时治疗影响维生素吸收的肠道疾病；④食物加工烹调要合理，尽量减少维生素的损失。

维生素种类很多，根据其溶解性可分为两大类，即脂溶性维生素和水溶性维生素。脂溶性维生素包括维生素A、维生素D、维生素E、维生素K 4种。水溶性维生素包括B族维生素(维生素B₁、维生素B₂、维生素B₆、维生素B₁₂、维生素PP等)、抗坏血酸(维生素C)。



2. 矿物质

矿物质又称无机盐，也是构成人体组织和维持正常生理活动的重要物质。人体组织几乎含有自然界存在的所有元素，大部分以无机化合物形式在体内起作用的元素，统称为矿物质或无机盐。这些矿物质根据它们在人体内含量的多寡分为常量元素（又称宏量元素）和微量元素。体内含量大于体重的0.01%的称为常量元素，它们包括钙、磷、钾、钠、镁、氯、硫7种。含量小于体重的0.01%的称为微量元素，种类很多，目前人们认为必需的微量元素有14种，它们是锌、铜、铁、铬、钴、锰、钼、锡、钒、碘、硒、氟、镍、硅。微量元素在体内含量虽少，却有很重要的生理功能。

(1) 钙 钙的生理功能：①钙是牙齿和骨骼的主要成分；②钙与镁、钾、钠等离子共同维持神经、肌肉的正常兴奋性；③钙离子是血液保持一定凝固性的必要因子之一，也是体内许多重要酶的激活剂。

钙的供给量：我国营养学会推荐的钙供给量为成年人不分男女都是800mg，青少年、孕妇和乳母应适当增多。

钙的食物来源：乳和乳制品中钙含量最为丰富且吸收率也高。小虾皮中含钙量特高，芝麻酱、大豆及其制品也是钙的良好来源，深绿色蔬菜如小萝卜缨、芹菜叶等含钙量也较高。

(2) 铁 铁的生理功能：铁是合成血红蛋白的主要原料之一，也是体内参与氧化还原反应的一些酶和电子传递体的组成部分。

铁的供给量：成年男子12mg/d，妇女18mg/d，孕妇和乳母28mg/d。

铁的来源：动物内脏（特别是肝脏）、血液、鱼、肉类都是富含血红素铁的食品。深绿色蔬菜所含铁虽不是血红素铁但其摄入量多，所以仍是我国人民膳食铁的重要来源。

(3) 锌 锌的生理功能：①促进生长发育，参与核酸和蛋白质的合成，可促进细胞生长、分裂和分化，也是性器官发育不可缺少的微量元素；②改善味觉，增进食欲；③增强对疾病的抵抗力。

锌的供给量：成人每天15mg/d，孕妇和乳母20mg/d。

锌的来源：动物性食物是锌的可靠来源。

(4) 碘 碘的生理功能：碘是甲状腺素的重要成分。成年人膳食和饮水中长时间地缺少碘便会发生甲状腺肿大，俗称大脖子病。孕妇、乳母缺碘会导致胎儿和婴幼儿全身严重发育不良，身体矮小，智力低下，称为呆小病。

碘的供给量：中国营养学会建议的碘供给量为成人每日150μg，孕妇、乳母适量增加。

碘的来源：富含碘的食物主要是海产品，如海带、紫菜、海鱼、海虾等。

(5) 硒 硒的生理功能：①硒是人体内谷胱甘肽过氧化物酶的重要组成成分，谷胱甘肽过氧化物酶是体内重要的抗氧化酶，有保护细胞膜避免氧化损伤，延缓衰老的作用；②硒参与甲状腺素的代谢；③硒是重金属的解毒剂，能与铅、镉、汞等重金属结合，使这些有毒的重金属不被肠道吸收而排出体外。

硒的供给量：中国营养学会提出硒的供给量为7岁以上人群每人每日50μg。

硒的来源：肝、肾、肉类和海产品都是硒的良好食物来源。

(6) 其他元素 其他几种常量和微量元素的生理功能、食物来源及每日供给量见表1-2。

（三）其他膳食成分

1. 水

水是人体最重要的营养素。水是人体数量最多的成分，占体重的50%～60%。人体新陈代谢的一切生物化学反应都必须在水这种介质中进行。



表 1-2 其他几种常量元素和微量元素的生理功能、食物来源及每日供给量

元素名称	生理作用	食物来源	供给量
磷	能量储存；活化物质；参与酶合成；调节酸碱平衡；牙和骨骼的组成成分	肉、坚果、谷类、鱼卵	800mg
镁	参与牙和骨骼的组成；维持神经、肌肉和心脏的健康；参与糖、脂肪代谢、蛋白质合成	绿叶蔬菜、谷类、豆类、坚果类	300 ~ 400mg
钾	保持正常水分；调节酸碱平衡；维持心肌、神经和肌肉的正常生理功能	动、植物食物中含钾，蔬菜、水果中含量丰富	2000mg
钠	维持体液渗透压	食盐	6g 食盐
铬	促进胰岛功能；参与糖代谢	啤酒，啤酒酵母，蘑菇，黑胡椒	50 ~ 200 μ g
铜	以氧化酶形式发挥作用，如铜蓝蛋白、超氧化物歧化酶；在体内促进铁吸收并有抗氧化作用	动物肝、肾中含量丰富，大豆、豌豆中也较多	2 ~ 3mg
锰	促进骨骼发育；防止共济失调；激活多种酶；金属酶的组成成分；改善糖和脂肪代谢	广泛存在于植物性食物中，不易缺乏	2.5 ~ 5.0mg
氟	可置换羟磷灰石中的羟基形成氟磷灰石，有预防骨质疏松和龋齿作用	茶叶、海产品	3 ~ 4mg
钼	钼在体内的氧化还原反应中起传递电子的作用	肉类、谷类、豆类	150 μ g

水的生理功能如下。

- (1) 水是体内各种生理活动和生化反应必不可少的介质。
- (2) 水是体内吸收、运输营养物质，排泄代谢废物最重要的载体。
- (3) 维持正常体温。
- (4) 润滑功能。

水的供给量：正常成人每日约需水 2500mL。

水的来源：人体主要通过饮水和进食食物获得水分。碳水化合物、脂肪和蛋白质代谢过程中也产生一部分水，称为代谢水，但数量较少。

2. 膳食纤维

膳食纤维的生理功能如下。

- (1) 预防便秘。
- (2) 控制体重，防止肥胖。
- (3) 降低血液中胆固醇浓度。

膳食纤维的供给量：有学者曾建议以每人每日 30g 作为供给量标准。

膳食纤维的来源：粗粮（如玉米、高粱、糙米、全麦粉）、干豆类及各种蔬菜、水果都富含膳食纤维。

（四）营养素之间的关系

人体每天从食物中摄取的各种营养素在体内必须互相配合才能发挥生理功能。例如，脂肪、碳水化合物和蛋白质的代谢过程需要维生素和矿物质（包括微量元素）的参与。营养素之间互相影响的方式是多种多样的。

1. 宏量营养素之间的关系

蛋白质、脂肪和碳水化合物三大营养素除了各自有其独特的生理功能之外，都是产生能量的营养素，在能量代谢中既互相配合又互相制约。脂肪必须有碳水化合物的存在才能彻底氧化而不致因产生酮体而导致酸中毒。碳水化合物和脂肪在体内可以互相转化，而蛋白质是



不能由脂肪或碳水化合物替代的。但充裕的脂肪和碳水化合物供给可避免蛋白质被当作能量消耗。因此，在膳食中必须合理搭配宏量营养素，保持三者平衡，才能使能量供给处于最佳状态。

2. 宏量营养素与维生素之间的关系

(1) 宏量营养素的能量代谢过程需要维生素B₁、维生素B₂和尼克酸的参与，因而这三种维生素的需要量随能量代谢的增加而增大。

(2) 膳食中多不饱和脂肪酸越多，体内越容易产生过氧化物，需要增加维生素E的摄入量以对抗氧化损伤。

(3) 膳食中如果蛋白质过少则维生素B₂不能在体内存留而经尿排出。

3. 矿物质之间及其与其他营养素之间的关系

矿物质（包括微量元素）之间及与其他营养素之间的关系错综复杂，十分微妙，在特定条件下既有协调关系又有制约关系，甚至还有拮抗关系。

钙和磷共同构成牙齿和骨骼，但钙磷比例必须适当（1：1），如果磷过多，会妨碍钙的吸收。血液内钙、镁、钾、钠等离子的浓度必须保持适当比例才能维持神经和肌肉的正常兴奋性。膳食钙过高会妨碍铁和锌的吸收，锌摄入过多又会抑制铁の利用。硒对氟有拮抗作用，大剂量硒可降低氟骨症病人骨骼中的氟含量。

硒和维生素E互相配合可抑制脂质过氧化物的产生。蛋白质对微量元素在体内的运输有很大作用，铜的运输靠铜蓝蛋白，铁的运输靠运铁蛋白。锌参与蛋白质合成，锌缺乏影响儿童生长发育。碘是甲状腺素的成分，而甲状腺素是调节人体能量代谢的重要激素，对蛋白质、脂肪和碳水化合物的代谢有促进作用。

二、合理营养

（一）营养与抗氧化

氧气在参与生命活动的同时也产生活性氧自由基（reactive oxygen species, ROS）引起细胞损伤，导致疾病的发生。目前认为自由基是肿瘤、衰老、心脑血管疾病、缺血再灌注损伤、白内障等多种疾病的病理基础之一。体内存在着清除自由基的物质和酶反应系统。在抗自由基的物质中，一部分来自膳食，另一部分是体内产生的抗自由基物质。食物的抗氧化功能及其对自由基的防护作用已成了营养研究的新领域。目前公认的主要抗氧化营养素如下。

1. 维生素E

维生素E是一种公认的抗氧化营养素，它广泛存在于机体内，是血浆中主要的脂溶性抗氧化剂。它极易与分子氧和氧自由基起反应，使脂质过氧化链式反应中断，是细胞膜和亚细胞膜中抗氧化损伤的第一道防线。维生素E也是其他自由基的有效清除剂。

2. 维生素C

维生素C也是一种重要的抗氧化营养素，它不仅可使氧化的维生素E再生，而且可以快速与超氧阴离子自由基、脂质过氧化自由基、羟自由基等反应，阻断脂质过氧化反应，是重要的水相自由基清除剂。但也有研究发现，金属离子能催化维生素C产生H₂O₂和羟自由基，显示其具有有害作用。为此，大剂量服用维生素C对身体健康的利弊值得注意。

3. β-胡萝卜素（β-carotene）和其他类胡萝卜素（carotenoids）

研究显示，β-胡萝卜素是最重要的类胡萝卜素之一。它是一种有效的抗氧化剂。流行病学研究显示，富含β-胡萝卜素的蔬菜和水果的摄入量与多种疾病（如心血管系统疾病、癌症、白内障等）的发生率呈负相关。