



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校教材

SPORTS

运动营养学

(第二版)

张钧 张蕴琨 主编



十一

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校教材

运动营养学

Yundong Yingyangxue

(第二版)



高等教育出版社·北京

HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

运动营养学 / 张钧, 张蕴琨主编. —2 版. —北京: 高等教育出版社, 2010. 9

ISBN 978 - 7 - 04 - 029653 - 2

I. ①运… II. ①张…②张… III. ①体育卫生 - 营养学 - 高等学校 - 教材 IV. ①G804. 32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 149773 号

策划编辑	傅雪林	责任编辑	甘师秀	封面设计	刘晓翔
责任绘图	尹文军	版式设计	马敬茹	责任校对	俞声佳
责任印制	毛斯璐				

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787 × 960 1/16
印 张 21.25
字 数 390 000

购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006 年 7 月第 1 版
2010 年 9 月第 2 版
印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷
定 价 28.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29653 - 00

内 容 提 要

本书主要面向体育专业学生、运动员、教练员及体育运动工作者,通过对健身人群和运动员营养需求、膳食要求等内容的介绍,指导人们针对不同的要求,合理地安排膳食、调理身心,以促进身体健康,提高运动成绩。

全书共分为十章,在全面介绍运动营养学基础知识和健身运动合理膳食的基础上,重点突出不同健身需求人群的膳食营养,儿童少年、中老年健身人群的膳食营养,常见慢性病患者锻炼期的膳食营养以及运动员的膳食营养,同时介绍了常见的运动营养补充剂、运动锻炼和常用药膳、运动营养补充的误区和违禁药物以及营养评价和食品安全等内容,具有很强的实用性与指导性。这些内容将有助于读者了解运动营养学的理论和应用的专业知识,又对本领域的发展方向有所了解,使体育专业的学生能够更好地适应社会的发展,为人类的体育事业作出贡献。全书内容丰富、资料新颖、文字简明,反映了当前运动营养学的新知识和研究进展。

本书可作为全国普通高等学校体育专业本科学生使用的旨在普及运动营养学知识的选修课教材,也可作为运动人体科学专业、营养学专业、社会体育专业以及运动训练专业学生的选修课教材和参考书。

第二版前言

随着社会和经济的迅猛发展,健康已成为人类的第一需求。营养与运动作为健康促进的两大基本方面,日益受到人们的关注,也成为运动医学研究的热点。运用运动营养学的知识,指导人们在健身运动和竞技体育中进行合理膳食营养,对提高健身运动促进健康的效果、提高运动能力及运动成绩有显著的作用。本书的编写以实用性和创新性为宗旨,力求在教材的体系、内容等方面有所突破。在第一版的基础上,进行了修改,突出了实用性和创新性,第二版增加了健身运动的合理膳食、不同健身需求人群的膳食营养、运动锻炼与常用药膳,以及营养评价和食品安全等内容。在具体方面,增加了常用的膳食举例,以突出本书的可操作性。

本书的主要特色如下。

(1) 体现以健康为中心的理念。本书介绍了健身运动的合理膳食,不同健身需求人群的膳食营养,儿童少年、中老年健身人群的膳食营养,常见慢性病患者锻炼期的膳食营养,运动锻炼与常用药膳等大众健身中的热点问题。

(2) 反映当代运动健身科学的特点,树立正确的营养观,揭示运动营养学在促进健康方面的重要作用。

(3) 突出运动营养学在体育专业中的地位,阐述了人体在运动过程中的营养需要及其与运动能力、功能适应和恢复之间的关系。其内容既包括普通人在健身锻炼中的营养问题,也包括运动员在不同训练或比赛情况下的营养需要与干预措施。

(4) 强调实用性和可读性,在第一版的基础上增加了不同人群常用的膳食食谱。

(5) 重视学科新进展,引入健身人群运动、慢性病患者锻炼和运动员营养方面的研究新成果。

本书每章配有“学习目标”、“本章提要”、“关键术语”、“讨论与思考”、“参考文献”和“推荐读物和网站”,有利于启发学生的创造性思维,培养拓展性学习的能力。

《运动营养学》为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,由张钧教授和张蕴琨教授任主编,参加编写的人员及具体分工如下:闫守扶(首都体育学院)负责编写第一章运动营养学基础,徐波(华东师范大学)负责编写第二章健身运动的合理营养,田振军(陕西师范大学)负责编写第三章健身人群

的膳食营养,张蕴琨(南京体育学院)和王斌(南京体育学院)负责编写第四章儿童少年、中老年健身人群的膳食营养,张钧(扬州大学)负责编写第五章常见慢性病患者锻炼期的膳食营养,王健(浙江大学)负责编写第六章运动员膳食营养,曹建民(北京体育大学)和王斌(南京体育学院)负责编写第七章常见的运动营养补充剂,施洪飞(扬州大学)负责编写第八章运动锻炼与常用药膳,曹建民和王正珍(北京体育大学)负责编写第九章运动营养补充的误区与违禁药物,林华(辽宁师范大学)负责编写第十章营养评价和膳食安全。本书最后由张钧统稿。

本书的编写参阅和引用了国内外许多学者的研究结果和文献资料,在此一并致谢。

由于运动营养学发展迅速,书中所反映的内容尚不够全面、深入,加上编写人员的水平、经验和时间有限,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2010年7月

第一版前言

运动营养学是营养学中的一个新的分支,是运动医学的重要组成部分,是研究健身人群和运动员在运动过程中营养学问题的一门学科。随着我国经济的发展和保健水平的提高,运动营养学已成为运动人群改善生理功能、提高运动能力、防病保健和治病康复中的一门重要学科。在“全民健身计划纲要”的指导下,我国的健身运动蓬勃开展,参与者已超过4亿(2002年统计)。与此不相适应的是,由于缺乏合理的营养指导,使健身者不知道采用运动营养补充来保证最佳的健身效果。同时竞技体育发展到今天,运动成绩已经越来越接近人体的能力极限。要想创造一个新的成绩,就必须从事超过极限的训练。没有强大的营养物质为基础就不可能达到预期目标。因此,运动营养对于我国运动员和健身人群具有重要的意义。

目前,运动营养学教材的建设有了一定的发展,但适合体育教育专业学生使用的,能够反映当前运动营养学新知识、新观念的、实用性强的运动营养学教材极少,难以满足广大体育教育专业学生的要求。为此我们组织了全国相关院校运动营养学及相关专业的教授、专家,编写了此教材,反映这些年来我国运动营养学的发展、成就和相关经验,并吸收国外运动营养学的新知识和先进技术,力求使该书具有实用性、科学性、先进性。

在编写过程中,我们注意到概括地介绍营养学的基础理论,全面阐述了运动营养在健身人群健身运动中和运动员运动训练及比赛中的作用,以及运动和营养相结合对延缓运动性疲劳的发生,促进疲劳的恢复和增进人体健康的作用。重点阐述了运动营养在健身人群健身运动和运动员运动训练和比赛中的应用。

本书的主编为张钧,张蕴琨。参加编写的人员有:闫守扶(首都体育学院)编写第一章;田振军(陕西师范大学)编写第二章、第八章;常波(沈阳体育学院)编写第三章;张蕴琨(南京体育学院)和王斌(南京体育学院)编写第四章;张钧(扬州大学)编写第五章;曹建民(北京体育大学)编写第六章和第九章;王健(浙江大学)编写第七章;林华(辽宁师范大学)编写第十章。此外,李丽参加了第三章的编写。该书重点突出,强调科学性、实用性,以便学生掌握。由于编写人员的水平有限,书中缺点和不足在所难免,希望批评指正,以便在今后的教学中不断修正和充实提高。

本教材在编写过程中得到华南师范大学邓树勋教授的指导,得到上海交大

昂立生物医药研究院沙大年院长和扬州大学有关领导的支持和幫助，在此表示深切的感谢。

编者

2006 年 4 月

目 录

第一章 运动营养学基础	1
第一节 运动与营养素	2
一、营养素概述	2
二、运动与宏量营养素	4
三、运动与微量营养素	16
四、运动与水	30
第二节 运动与能量平衡	32
一、能量平衡的基本原理	32
二、运动与能量平衡的关系	35
第二章 健身运动的合理营养	41
第一节 合理营养的一般要求	42
一、食物的分类及其营养成分	42
二、平衡膳食宝塔	45
三、《中国居民膳食指南》	47
第二节 健身运动者的合理膳食营养	51
一、健身运动者合理膳食营养的基本原则	51
二、健身运动者的膳食营养需求	52
三、健身运动者合理膳食营养的总体安排	53
第三节 常见健身项目锻炼者的膳食营养特点	55
一、跑步锻炼者的膳食营养特点	55
二、操类项目锻炼者的膳食营养特点	56
三、大球类项目锻炼者的膳食营养特点	56
四、小球类项目锻炼者的膳食营养特点	57
五、水上项目锻炼者的膳食营养特点	57
六、冰雪类项目锻炼者的膳食营养特点	58
七、棋牌类项目锻炼者的膳食营养特点	58
八、射击类项目锻炼者的膳食营养特点	58

第三章 健身人群的膳食营养	61
第一节 增强肌力健身人群的膳食营养	62
一、增强肌力健身人群的物质代谢特点及营养需求	62
二、增强肌力健身人群的膳食营养安排	64
三、增强肌力健身人群的膳食营养策略及误区	67
第二节 减少脂肪健身人群的膳食营养	70
一、减少脂肪健身人群的物质代谢特点及营养需求	70
二、减少脂肪健身人群的膳食营养安排	72
三、减少脂肪健身人群的膳食营养误区	75
第三节 增加体重健身人群的膳食营养	76
一、增加体重健身人群的物质代谢特点及营养需求	76
二、增加体重健身人群的膳食营养安排	78
第四节 亚健康健身人群的膳食营养	82
一、亚健康的原因与临床表现	82
二、亚健康健身人群的膳食营养安排	83
第四章 儿童少年、中老年健身人群的膳食营养	87
第一节 儿童少年健身人群的膳食营养	87
一、儿童少年的物质代谢特点及营养需求	88
二、儿童少年健身人群的膳食营养安排	92
三、常用的儿童少年保健食谱	100
第二节 中老年健身人群的膳食营养	104
一、中老年人的物质代谢特点及营养需求	105
二、中老年健身人群的膳食营养安排	107
三、常用的中老年人保健食谱	109
第五章 常见慢性病患者锻炼期的膳食营养	115
第一节 高血压患者锻炼期的膳食营养	116
一、营养与高血压	117
二、高血压患者锻炼期的膳食营养安排	119
三、高血压患者常用的保健食谱	121
第二节 高脂血症患者锻炼期的膳食营养	123
一、营养与高脂血症	123
二、高脂血症患者锻炼期的膳食营养安排	128

三、高脂血症患者常用的保健食谱	128
第三节 糖尿病患者锻炼期的膳食营养	130
一、营养与糖尿病	131
二、糖尿病患者锻炼期的膳食营养安排	136
三、糖尿病患者常用的保健食谱	137
第四节 骨质疏松症患者锻炼期的膳食营养	139
一、营养与骨质疏松症	139
二、骨质疏松症患者锻炼期的膳食营养安排	145
三、骨质疏松症患者常用的保健食谱	146
第五节 肥胖症患者锻炼期的膳食营养	148
一、营养与肥胖	148
二、肥胖症患者锻炼期的膳食营养安排	152
三、肥胖症患者常用的保健食谱	154
第六章 运动员膳食营养	158
第一节 运动员膳食营养制定的依据与措施	159
一、运动员的能量需要量	159
二、运动员膳食营养	161
第二节 部分项群运动员的膳食营养	166
一、耐力性项群运动员的膳食营养	166
二、力量性项群运动员的膳食营养	169
三、灵敏、技巧性项群运动员的膳食营养	170
四、球类项群运动员的膳食营养	171
第三节 部分专项运动员的膳食营养	171
一、中长跑运动员的膳食营养	171
二、举重运动员的膳食营养	173
三、体操运动员的膳食营养	174
四、游泳运动员的膳食营养	175
五、冰雪项目运动员的膳食营养	175
第七章 常见的运动营养补充剂	178
第一节 增加肌肉合成代谢和肌力的运动营养补充剂	179
一、增加肌肉蛋白质合成的营养补充剂	179
二、创造肌肉合成最佳激素环境的营养补充剂	185

第二节 促进能量代谢的运动营养补充剂	188
一、肌酸补充与运动能力	188
二、磷酸果糖与运动能力	192
三、运动饮料补充与运动能力	193
第三节 促进疲劳消除和体能恢复的运动营养补充剂	196
一、抗氧化剂	196
二、免疫增强剂	199
三、中药的应用	201
四、防治运动性贫血的营养补充剂	202
五、其他抗疲劳营养补充剂	206
第四节 减轻和控制体重的特殊营养补充剂	208
一、丙酮酸的补充	208
二、左旋肉碱的补充	209
三、膳食纤维的补充	210
四、减轻和控制体重期的膳食营养安排原则	214
第五节 功能性食品	216
一、功能性食品的定义与分类	216
二、与运动相关的功能性食品的功能	219
三、常见功能性食品的功效成分	221
第八章 运动锻炼与常用药膳	226
第一节 药膳概要	226
一、药膳的概念	226
二、药膳的加工原则	227
三、药膳的配方原则	227
四、药膳的应用原则	228
第二节 增力抗疲劳药膳原料举例	228
一、人参	228
二、当归	229
三、红景天	230
四、枸杞子	230
五、参三七	230
第三节 增力抗疲劳药膳举例	231
一、人参炖乌鸡	231

二、红景天烧羊肉	231
三、壮阳大虾	232
四、二冬甲鱼	232
五、紫苏焗蟹	232
第九章 运动营养补充的误区与违禁药物	234
第一节 运动营养补充的误区	235
一、过分强调特殊营养补充, 忽视膳食营养的基础作用	235
二、强调宏量营养素的摄入, 忽略微量营养素的供给	235
三、强调蛋白质的补充, 忽略糖类的摄入	236
四、强调晚餐的丰盛, 忽略早餐的多样性	237
五、强调口渴补水, 忽略补液的科学性	237
六、强调食物的品种, 忽略食物的相克现象	238
第二节 体育运动中的违禁药物及手段	238
一、刺激剂	239
二、麻醉止痛剂	241
三、蛋白同化制剂	241
四、 β -阻断剂	243
五、利尿剂	243
六、肽类激素、模拟物以及类似物	244
七、受一定限制的药物	245
八、违禁手段	247
第三节 禁用兴奋剂的有关规定	248
一、国际奥林匹克委员会的规定	248
二、国际单项协会的规定 (以国际田联的规则为例)	248
三、我国的规定	248
第十章 营养评价和食品安全	251
第一节 人体营养状况的评价	252
一、膳食调查	252
二、体格检查	257
三、生化检验	262
四、心理诊断	268
第二节 食物营养价值的评价	269

一、食物的营养价值概述	269
二、食物营养价值评价方法	270
三、常见食物的营养价值	272
第三节 食品安全	279
一、食品安全的概念及其影响因素	279
二、食物中毒与食物过敏	281

附录

I 中国居民膳食营养素参考摄入量	285
II 中国运动员膳食营养素和食物推荐摄入量	293
III 食物成分表	298
IV 各种活动的能量消耗率	319
V 世界卫生组织建议各种营养素每日摄入量	323

第一章 运动营养学基础

学习目标

1. 了解营养素的概念和运动营养的基础,熟悉运动与宏量营养素、微量营养素、水和能量的关系。
2. 掌握糖类、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质和水在运动中的主要生物学作用和应用的基本原理。

本章提要

糖类、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质和水是维持生命活动、保证身体运动能力的基础,是运动营养学研究的核心问题。

本章内容由运动与营养素和运动与能量平衡两部分构成。第一部分通过对营养素的必需性、运动与宏量元素、运动与微量元素和运动与水的介绍,使学习者了解营养素生理功能、摄入量和主要食物来源;第二部分通过对运动与能量平衡的原理和运动与能量平衡的关系的介绍,使学习者了解营养素与能量、营养素的摄入与能量的供求关系以及体力活动或运动时能量供给对机体的影响。

关键术语

糖类(carbohydrate):是一类含有多羟基的醛或酮的有机化合物。

血糖指数(glycemic index, GI):是指与参照食物(葡萄糖或白面包)摄入后血糖浓度的变化程度相比,含糖食物使血糖水平升高的相对能力。

必需氨基酸(essential amino acid):在组成蛋白质的20种氨基酸中,人们把机体无法自身合成必须由食物途径获得的氨基酸称之为必需氨基酸。必需氨基酸一共有8种。

呼吸商(respiratory quotient, RQ):食物在体内氧化生成 CO_2 体积与同时消耗 O_2 的体积之比成为呼吸商。

基础代谢(basal metabolism):是指维持人体基本生命活动的热量,即在无任何体力和紧张思维活动、全身肌肉松弛、消化道处于静止状态下,用以维持体温和人体必要的生理功能所需要的热能。基础代谢一般是在清晨、空腹、静卧及清醒状态下进行,而且室温需保持在 $18\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

营养补充剂(nutrition supplements):人们总是试图在运动前、运动中或运动后,通过营养的途径来增加体内的能源储备,尽可能地延长或提高参

与运动者的运动能力。人们把那些在膳食补充基础上,专门用以增强运动能力并不属于违禁药物的专门物质称之为营养补充剂。

第一节 运动与营养素

一、营养素概述

食物中经过消化、吸收和代谢能够维持生命活动的物质称为营养素 (nutrient)。目前,已知人体必需营养素有 42 种,大致可以分为 6 大类,即蛋白质、脂肪、糖类、矿物质、维生素和水。也有人将膳食纤维素列为“第七大类营养素”。上述 6 类营养素根据需要量和在体内含量的多少又可以分为宏量营养素(蛋白质、脂肪和糖类)和微量营养素(矿物质和维生素)。在矿物质中包括常量元素和微量元素。水则属于特定的一类营养素。

1. 必需营养素的概念

食物成分非常复杂,有的营养素在体内可以合成,有的则不能合成。营养学上称体内不能合成的营养素为“必需营养素”。

2. 必需营养素的标准

(1) 必需营养素是人体生长、健康和存活所必需的。

(2) 必需营养素在食物中缺乏或比例不当可造成人体特异性缺乏病,甚至死亡。

(3) 必需营养素缺乏所引起的生长不良或缺乏病只有补充该营养素或前体物质可以预防。

(4) 人体的生长状况和缺乏症与必需营养素摄入量密切相关。

(5) 体内不能合成,但是身体中某些重要功能所需要的。

人体必需营养素见表 1-1。

表 1-1 人体必需营养素

氨基酸	脂肪酸	糖类	常量元素	微量元素	维生素	水
异亮氨酸	亚油酸		钾	碘	维生素 A	
亮氨酸	α -亚麻酸		钠	硒	维生素 D	
赖氨酸			钙	铜	维生素 E	
蛋氨酸			镁	钼	维生素 K	
苯丙氨酸			硫	铬	维生素 B ₁	

续表

氨基酸	脂肪酸	糖类	常量元素	微量元素	维生素	水
苏氨酸			磷	钴	维生素 B ₂	
色氨酸			氯	铁	维生素 B ₆	
缬氨酸				锌	烟酸	
组氨酸					泛酸	
					叶酸	
					维生素 B ₁₂	
					生物素	
					胆碱	
					维生素 C	

3. 影响必需营养素需要量的因素

必需营养素需要量受到以下因素的影响而发生变化：①其前体物质或影响其吸收和利用的营养素的数量；②其他相关营养素的不平衡或比例不当；③一些遗传缺陷；④药物使用引起的营养素利用受损。

如果摄取的食物中这些前体物质含量充足，在体内可以节约由这些前体物质合成的必需营养素，减少需要量。如对于成人而言，食物中含有充足的能在体内合成苯丙氨酸和蛋氨酸的前体物质——酪氨酸和半胱氨酸，则苯丙氨酸和蛋氨酸的需要量可减少。再如，色氨酸是烟酸的前体物质，所以食物中含有色氨酸，则烟酸的需要量可减少等。

4. 对健康有益的食物

除了上面所说的必需营养素外，还有一些有益于健康但又不符合必需营养素标准的营养成分。通常用“健康有益物质”单独来分类。例如，膳食纤维就是健康有益物质。

5. 膳食营养素参考摄入量

在《中国居民膳食指南》中列出了中国居民膳食营养素参考摄入量（dietary reference intakes, DRIs），一般包括平均需要量、推荐摄入量、适宜摄入量、可耐受最高摄入量四项内容。具体讲：平均需要量（estimated average requirement, EAR）是指某一特定性别、年龄及生理状况群体对某营养素需要量的平均值，推荐摄入量（recommended nutrient intake, RNI）是指可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数个体的需要量，适宜摄入量（adequate intake, AI）是指通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量，