

健康知识系列



经全国高等学校体育教学指导委员会审定通过
全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材

运动 营养学

主编 张蕴琨

GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS
广西师范大学出版社

YUNDONG YINGYANGXUE

SPORTS SPORTS SPORTS SPORTS SPORTS SPORTS SPORTS



玲 玲 芳

封面设计 / 姚明聚
杨鹏广
版式设计 / 林园

式设计 / 林园
面设计 / 姚明聚
杨鹏广

>>

该系列教材以促进全民健康为出发点，通过介绍运动与营养、运动与健康、运动与安全等方面的知识，帮助人们形成健康、安全、科学的生活方式与锻炼习惯。这些教材不仅适用于体育专业的学生，而且适用于一般大学生，可作为跨专业选修课程教材使用。

- ◆ 运动营养学 / 张蕴琨
- ◇ 体育锻炼与心理健康 / 王润平
- ◇ 运动处方理论与应用 / 黄玉山
- ◇ 安全防护与急救处理 / 荣湘江
- ◇ 健身锻炼方法与评定 / 杨 霞

^^

健康知识系列

ISBN 7-5633-5444-1



9 787563 354443 >

ISBN7-5633-5444-1/G·3170

定价：19.50 元

经全国高等学校体育教学指导委员会审定通过
全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材



运动营养学

主 编 张蕴琨 (南京体育学院)

GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS
广西师范大学出版社

·桂林·

图书在版编目 (CIP) 数据

运动营养学 / 张蕴琨主编. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2005.7

(全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材)

ISBN 7-5633-5444-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 074019 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市育才路 15 号 邮政编码: 541004)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人: 肖启明

全国新华书店经销

广西南宁交通印刷厂印刷

(南宁市友爱南路 6 号 邮政编码: 530012)

开本: 720 mm × 960 mm 1/16

印张: 16 字数: 238 千字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

印数: 0 001~7 000 册 定价: 19.50 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材

编写委员会

主任委员

- 季克异 教育部体育卫生与艺术教育司体育处处长、全国高等学校体育教学指导委员会副主任委员、研究员
- 黄汉升 福建师范大学副校长、教授、博士生导师、全国高等学校体育教学指导委员会技术学科组组长
- 季 浏 华东师范大学体育与健康学院院长、教授、博士生导师、全国高等学校体育教学指导委员会理论学科组组长
- 邓树勋 华南师范大学体育科学学院教授、博士生导师、全国高等学校体育教学指导委员会顾问
- 孙民治 首都体育学院教授、博士生导师、全国高等学校体育教学指导委员会顾问

副主任委员

- 汤志林 广西师范大学出版社副总编辑、副编审
- 王家宏 苏州大学体育学院院长、教授、全国高等学校体育教学指导委员会技术学科组副组长
- 李宗浩 天津体育学院院长、教授、全国高等学校体育教学指导委员会理论学科组副组长
- 张蕴琨 南京体育学院教务处处长、教授、全国高等学校体育教学指导委员会理论学科组副组长
- 陈仲芳 广西师范大学出版社体育图书编辑室主任、编审
- 梁柱平 广西师范大学体育学院院长、教授、全国高等学校体育教学指导委员会委员、国际举重裁判员
- 夏思永 西南师范大学体育学院院长、教授、全国高等学校体育教学指导委员会委员
- 范 纯 广西教育厅体育卫生与艺术教育处处长

秘书长

- 李英贤 广西师范大学体育学院教授、广西师范大学出版社特聘编辑

委员(以姓氏笔画为序)

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于明涛 | 毛振明 | 王 健 | 王凯珍 | 王家宏 | 王润平 | 王鸿翔 | 王德炜 |
| 邓树勋 | 左铁儿 | 刘 华 | 刘 涛 | 刘 晶 | 刘举科 | 孙民治 | 曲天敏 |
| 汤志林 | 纪仲秋 | 许瑞勋 | 岑汉康 | 张 钧 | 张 强 | 张蕴琨 | 李永智 |
| 李宗浩 | 李建军 | 李英贤 | 李金龙 | 杨 霆 | 杨 霞 | 杨铁黎 | 杨雪芹 |
| 陆元兆 | 陈仲芳 | 陈国耀 | 范 纯 | 周 兵 | 季 浏 | 季克异 | 胡小明 |
| 荣湘江 | 赵 斌 | 夏云建 | 夏思永 | 徐细根 | 殷玲玲 | 袁镇澜 | 常 智 |
| 曹 犇 | 梁柱平 | 黄汉升 | 黄玉山 | 童昭岗 | 谢 清 | 潘绍伟 | |



编写说明

为实施教育部于2003年6月公布的《全国普通高等学校体育教育本科专业课程方案》(以下简称《课程方案》),教育部体育卫生与艺术教育司和全国高等学校体育教学指导委员会联合全国体育界中对高等学校体育教学、课程改革有研究的专家、学者,组建“全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材编写委员会”。该委员会根据《课程方案》的要求与精神,组织编写了这套“全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材”。

这套教材共有42种,为了方便读者更好地了解该系列教材的特点和各高等学校有针对性地选用,我们根据体育学科选修课程开设的需要和教学特点,对这套教材进行了有机组合,将一些目标相近、“多层次、可叠加”的教材归并为一个系列,共计6个系列。各系列所涵盖的教材及其主要特点如下:

系列一 体育教学与训练系列 包括《体育课程与教学论》、《体育学习原理》、《中学体育新课程教材教法》、《学校体育发展史》、《体育教学设计》、《运动选材学 运动训练学 运动竞赛学》6种。该系列教材主要为适应高等学校体育课程改革发展的需要,从不同侧面反映当前高等学校体育教学与训练的研究成果与发展,结合中学《体育与健康》课程标准教材的内容与特点,展示当代体育教学理念与教学方法的新要求和需要。

系列二 体育锻炼手段与方法系列 包括《体育舞蹈》、《棒垒球

手球》、《乒乓球》、《羽毛球》、《游泳》、《体育游戏》、《举重 健美运动》、《散打 摔跤》、《滑冰 轮滑》、《民族体育》、《休闲体育》、《软式排球 气排球 沙滩排球》12种。该系列教材大多是《课程方案》里第一选修方向规划的课程内容,属于分方向选修课程的重点,实践性强,是体育专业学生应掌握的一些主要运动项目。

系列三 运动人体科学系列 包括《体育康复学》、《保健推拿》、《运动损伤与预防》、《学校卫生学》、《运动生物力学》、《遗传学基础》6种。该系列教材从不同角度介绍运动人体科学知识、保健卫生知识及其相关学科最新科研成果在体育运动训练和学校体育教育中的应用,具有较强的理论性和实践性。

系列四 社会体育学系列 包括《体育经济学》、《体育管理学》、《体育法学》、《社会体育概论》、《社区体育指导》、《体育市场与营销》、《奥林匹克运动》、《体育摄影 体育美学》8种。该系列教材从不同层面阐述体育与社会、竞技体育与市场规律等方面的知识,对了解体育运动的文化价值与社会内涵、市场价值与市场运作以及体育摄影与运动美等都有较好的指导作用。

系列五 体育工作者手册 包括《体育绘图》、《体育测量与评价》、《体育多媒体课件制作与应用》、《体育场地与设施》、《学校体育器材制作与维修》5种。该系列教材根据体育教学、训练和体育锻炼的需要,分门别类地介绍与之相关的知识、技能和要求,是体育专业学生和体育教育工作者、在学习、工作中常用的资料,起到体育教育工具书的作用。

系列六 健康知识系列 包括《运动营养学》、《运动处方理论与应用》、《健身锻炼方法与评定》、《体育锻炼与心理健康》、《安全防护与急救处理》5种。该系列教材以促进全民健康为出发点,通过介绍运动与营养、运动与健康、运动与安全等方面的知识,指导人们形成健康、安全、科学的生活方式与锻炼习惯。因此,该系列教材不但适用于体育专业的学生,而且适用于一般大学生和普通人群,可作为跨专业选修课程教材。

在本套教材的编写中,我们坚持“守正出新、突出特色、拓宽口径、整体优化”和“编审分离”的原则,注重对健康知识以及其与相关交叉学科方面教材的设计,为学校选修课程设置扩大自由度。在教材结构与内容上突出“灵活性、先进性、扩展性、专题性、小型化”的特点,力求全面地反映当前课程改革、教学改革和体

育科学的新发展;注意吸收国内外优秀教材的长处,精心设计编写体例,加大实用案例引用,并附有相关文献、思考与练习,部分教材还配置了教学附件(如光盘)等,从多方面强化学生学习的主体性,为体育教育专业更好地实现培养复合型人才的目标做了一些实质性的探索。

本套教材的编委会由来自全国 71 所高等学校 100 余位教师组成。其中有 60 余人具有教授职称、15 人具有博士学位、14 人担任全国高等学校体育教学指导委员会委员。这支高水平复合型的作者队伍,是这套教材能够实现多品种、高质量的巨大优势。

本套教材的出版,得到了国家教育部体育卫生与艺术教育司和全国高等学校体育教学指导委员会的关心和全程指导、广西壮族自治区教育厅体育卫生与艺术教育处的关心和支持、广西师范大学领导的高度重视与大力支持、广西师范大学体育学院的积极协助。在此,我们向所有参与、关心、支持和协助本套教材编写、出版的单位、领导和教师表示深深的谢意。

本套教材的编写与出版是对高等学校体育专业体育教学改革、教材建设的探索与尝试,不妥之处恭请各位读者批评指正。

全国普通高等学校体育专业选修课程系列教材编写委员会



前言

随着社会和经济的迅猛发展,健康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要求,日益受到人们的关注,也成为研究的热点。掌握并运用运动营养学的知识,指导人们在健身锻炼和竞技体育中的合理营养与膳食,是体育专业大学生乃至每一位工作者的责任。

本书以营养与运动两大健康要素为中心,揭示运动营养促进人体健康、提高运动能力的重要作用。本书在介绍营养素、食物的营养价值和食品卫生等知识的基础上,重点阐述不同人群进行体育运动时营养需要的特点及营养补充的要求,同时还介绍了人体营养状况调查、评价、指导的原则和实践方法。本书的主要内容包括营养学基础、营养评价与食品卫生、学生的营养与体育锻炼、女子的营养与体育锻炼、中老年人的营养与体育锻炼和运动员的营养特点等。

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。其主要特色为:

(1)反映时代精神,树立正确的营养观,揭示运动营养学在健康促进中的重要作用。

(2)突出运动营养学在体育教育专业中的地位,如专设“学生的营养与体育锻炼”一章,并以案例形式设计学生的营养配餐。

(3)体现以健康为中心的理念,介绍中老年人、女子的锻炼与营养等大众健身中的热点问题。

(4)重视学科新进展,如引入绿色食品、转基因食品等新概念以及运动员营

养方面的研究新成果。

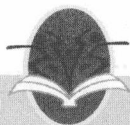
本书每章配有“本章提要”和“思考与练习”，有利于启发学生的创造性思维，培养拓展性学习的能力。

《运动营养学》属于本套教材“系列六 健康知识系列”。该书由张蕴琨教授任主编，参加编写的人员及具体分工如下：张蕴琨（南京体育学院）负责编写绪论、第六章，徐晓阳（华南师范大学）负责编写第一章、第二章，金其贯（扬州大学）负责编写第三章，熊正英（陕西师范大学）负责编写第四章、第五章。全书最后由张蕴琨统稿。本教材已通过全国高等学校体育教学指导委员会审定。

本书的编写参阅和引用了国内外许多学者的研究成果和文献资料，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



绪论	1
第一章 营养学基础	8
第一节 营养素	8
第二节 人体的能量需要	41
第二章 营养评价与食品卫生	48
第一节 各类食物的营养价值	48
第二节 人体营养状况的评价与指导	58
第三节 食品卫生知识	67
第四节 新型食品	71
第三章 学生的营养与体育锻炼	75
第一节 学生的生长发育和营养	75
第二节 学生的营养状况	83
第三节 学生常见的营养失衡	88
第四节 学生的平衡膳食	101
第五节 学生的体育运动与营养	116



第四章	女子的营养与体育锻炼	125
第一节	女子不同生理时期的营养	125
第二节	女子常见的营养缺乏症	137
第三节	女子体育锻炼与营养	142
第五章	老年人的营养与体育锻炼	149
第一节	中年人的生理代谢特点与营养需要	149
第二节	老年人的生理代谢特点与营养需要	155
第三节	营养、运动与中老年疾病	162
第六章	运动员的营养特点	173
第一节	运动员的合理营养	173
第二节	营养物质的补充与运动能力	185
第三节	不同运动状态下的营养需要	208
附录		220
附录一	各种活动的能量消耗率	220
附录二	中国居民膳食营养素参考摄入量	223
附录三	食物一般营养成分	227
附录四	推荐的不同项目运动员一日膳食各类食物 适宜摄入量建议	240
主要参考文献		243

绪 论

营养与人类的生命和健康息息相关,食物是维持人体生命和保证健康的物质基础。人体每天都需要从膳食中获取各种营养物质,来维持其生存、健康和社会生活。如果某种营养素长期不足或过多就可能发生相应的营养缺乏或过剩,从而对机体造成危害。在经济迅猛发展和人民物质生活水平日益提高的现代社会,人们对健康越来越重视,而增强体质、提高健康水平则离不开科学的锻炼与合理的营养。同样,合理的营养与科学的锻炼相结合,将有利于运动能力和竞技水平的发展。相反,营养不当不仅会使锻炼效果和运动能力降低,还会影响运动后机能的恢复甚至损害健康。这些都给运动营养学这门新兴学科注入了新的活力,也推动了运动营养学的快速发展。

一、运动营养学的研究内容

营养(nutrition)是指机体摄取、消化、吸收和利用食物中的养料以维持生命活动的整个过程。

营养学(nutriology)是研究合理利用食物以增进人体健康的学科。它与人的生长发育、生理功能、工作效率、生活质量和健康长寿密切相关。

营养学具有以下主要特点:

(1)营养学是生物科学的一个分支,在预防医学、临床医学、康复医学中都占有重要的地位。同时,它又是一门综合性学科,与生物化学、生理学、病理学、食品科学、农业科学、中医学、烹饪学等学科都相互关联、相互渗透。

(2)有较强的社会性。营养学与一个国家的经济发展和人民生活水平有关,关系到一个国家的综合国力和人民的生活质量,并直接影响粮食及其他农副产品的生产和加工。而国家经济和社会发展的程度以及人们受教育的程度



又反过来深深地影响着每一个人、每一个家庭的营养状态和健康水平。

(3)应用性、针对性较强。营养学的知识具体体现在人们的一日三餐和其他膳食过程中。合理安排、制定科学的膳食计划,是一个科学含量很高的操作过程。运用营养学的方法还可以了解、评价一个人或某一个人群能量的消耗、营养素的需求等,从而有针对性地编制食谱,对一个集体、家庭或个人的饮食安排进行指导,同时可运用生化指标分析、评价机体的营养状态,为进一步提高膳食营养的科学性、合理性提供依据。

运动营养学(nutriology of sports)是营养学的一个分支,是一门研究人体在体育运动过程中的营养需要及其与运动能力、机能适应和恢复之间关系的学科。其研究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。通俗地说,运动营养学就是一门研究人在运动前、运动中和运动后“吃”的学问。不仅要研究“吃什么,为什么吃”,还要研究“怎么吃”,即不同人群和个体运动时的能量消耗、各种营养素的平衡摄入、食物摄入体内后的代谢变化与作用以及营养补充剂的合理补充与运动能力的关系。运动过程中体内的代谢明显加强,对营养物质的消耗与需求也随之发生变化,这些变化随运动强度、持续时间、运动项目、个体训练水平的不同而存在差异。同时,营养问题还存在很大的个体差异,不同的人参加同一运动或同一个人参加不同的运动,其营养需求也不尽相同。只有深入研究这些规律和特点,探寻最适宜的营养干预措施,才能促进运动能力和锻炼效果的提高,达到增强健康水平和竞技能力的目的。运动营养学的另一重要内容是“吃得怎么样”,即定期检测、调查、分析评价不同人群的营养状态以及其营养状态与运动需求是否相适应,提出改善的方案与措施,以进一步体现运动营养工作的指导与服务功能。因此,运动营养学具有很强的应用性、针对性。

二、运动中合理营养对增进人体健康、提高运动能力的重要意义

运动与营养是健康促进的两大基本要素,而运动与营养又是相互促进、



相互影响、密切相关的。所谓合理营养应与每个个体的生长发育、身体机能的需求相适应,运动过程中还应适应个体参加体育锻炼或运动训练的需要,提供足够的能量、维生素、水、无机盐等营养素以满足机体的消耗,促进机体的恢复。因此,应重视并科学制定运动前、运动中、运动后的营养策略与干预措施。

(一)有助于提高体育锻炼的效果

在全民健身运动中,体育锻炼与合理营养的结合对增强人们体质和健康水平的作用日益突出,已成为当今国内外健康促进的重要措施。合理营养的关键作用在于:调节能量平衡,提高人体的代谢能力;改善身体成分,减少体脂,增加瘦体重;促进锻炼后的身体恢复,有助于体育锻炼效果的提高。如青少年正处于生长发育期,平衡膳食是青少年生长发育的物质基础,是维护青少年身心健康和促进其全面发展的基本保证,而科学的体育锻炼又可促进青少年的生长发育,提高其健康水平。在加强体育锻炼的同时给予足够的营养补充,更有利于身体的迅速生长和健康发育。当前造成现代“文明病”如高血压、糖尿病、高血脂、脂肪肝、肥胖等发病率高且发生时间提前的主要原因是“运动不足”与“营养失衡”。中老年人进行适量的体育锻炼并予以平衡膳食,改变高糖、高脂肪、高钠等不良饮食习惯,可有效地防治这些疾病。另外,生长发育期的儿童、青少年以及妇女、老年人参加体育锻炼时,均有不同的医学问题,需要特殊营养监督,以保证科学的锻炼和良好的健康水平。

(二)有利于提高竞技运动能力

(1)合理营养可保证运动中能源物质的良好利用,为运动员提供适宜的能量。任何形式的运动均以能量消耗为基础,但人体内可被快速动用的能源储备有限。运动前、运动中和运动后适时补充能量营养素,可保证高强度运动中直接供能物质 ATP 再合成的需要。

(2)合理营养是机体代谢平衡的保障。能源物质在人体内合成或分解需要一系列酶的催化,维生素和微量元素多数是辅酶的组成成分或激活剂。提供充足的维生素和微量元素,可促进新陈代谢,提高抗氧化能力,改善运动能力。



(3)合理营养使运动员具备适宜的体重和体脂成分,有利于解决运动训练中的一些特殊医学问题。如:举重、摔跤、柔道、划船等项目中,运动员常因比赛时参加某一体重级别的需要而减轻体重;另一些运动如体操、跳水、跳高和长跑等,因技术动作的要求,经常需要长期控制体重和脂肪水平。这就需要采取营养干预措施,防止营养缺乏、脱水或其他一些严重的医学问题。

(4)合理营养有利于预防运动损伤。肌纤维中糖原的水平与运动损伤的发生有直接的关系。研究表明,当快肌纤维中糖原耗尽时,人体会发生疲劳,控制和纠正错误动作的能力下降,损伤的发生率也随之增加。而体内糖原储备充足,则有利于预防损伤。

(三)可延缓运动性疲劳的发生,加快机能恢复

无论是日常健身锻炼,还是运动员的专项训练,都有一个疲劳与恢复的问题,都有一个疲劳与恢复的过程。运动性疲劳即运动能力下降。引起人体运动能力下降的常见原因有能源储备的消耗、脱水引起体温调节障碍所致的体温增高、酸性代谢产物堆积和电解质平衡失调造成的代谢紊乱等。只有长期采取合理营养的综合措施,如训练期和比赛前、比赛中、比赛后的饮食营养安排及补液等,才能保持良好的机能状态,延缓疲劳的发生或减轻疲劳的程度。同时,运动后合理的营养措施还可大大加快代谢能力和身体机能的恢复。近年来对基因和蛋白质表达的研究进一步表明,科学营养的策略影响训练适应,使训练后心肌和骨骼肌出现最优化的适应。

三、运动营养学的发展简况

现代营养学的起源应追溯到18世纪中叶,它的发展与生物科技和方法学的发展紧密相连。19世纪早期,由于有了碳、氢、氮的定量分析法,科学家创立了氮平衡学说。科学家于1911年正式命名了“维生素”,1929年提出亚油酸为人体必需脂肪酸,1938年正式将“蛋白质”列为科学术语,并提出8种必需氨基酸。20世纪40年代以后,更多的分析测试方法的建立推动营养学更迅速地发展。



为了帮助人们合理地摄入各种营养素,从20世纪早期开始,营养学家们就对营养素的参考摄入量提出了建议。从20世纪40年代到80年代,各国都制定了各自的营养素推荐供给量。近年来,许多国家为了在全社会推行公共营养的保证、监督与管理,一方面深入进行科学研究,另一方面制定营养指导方针、创立营养法、建立国家管理监督机构等,加强了现代营养学的权威性、客观指导性和社会实践性。

我国的现代营养学于20世纪初创立。那时营养学家们开始进行食品营养成分和人群营养状况的调查研究。1939年中华医学会提出了我国第一个营养供给量的建议。1952年中华医学会制定了我国第一版《食物成分表》。我国自1955年开始制定每日膳食中营养素供给量(RDA),作为设计和评价膳食的质量标准,并作为制定食物发展计划和指导食品加工的参考依据。1988年,中国营养学会制定了每人每日膳食营养素供给量。1989年,中国营养学会提出了我国居民膳食指南,1997年对膳食指南进行了修订。1959年、1982年、1992年和2002年中国营养学会还先后4次进行了全国性的营养调查。

随着科学研究和社会实践的发展,特别是强化食品及营养补充剂的发展,国际上自20世纪90年代初期就逐渐开展了关于RDA的性质和适用范围的讨论。欧美各国先后提出了一些新的概念或术语,逐步形成了比较系统的新概念——膳食营养素参考摄入量,简称DRIs。

中国营养学会根据这一领域的新进展,认为制定中国居民DRIs的时机已经成熟。经过两年多的努力,中华营养学会于2000年10月制定了《中国居民膳食营养素参考摄入量(Chinese DRIs)》。

中国营养学会理事长葛可佑先生于2001年1月对《中国居民膳食营养素参考摄入量》一书给予了高度的评价。评价指出:该书分别对各种营养素的理化性质、生理功能、营养评价及主要食物来源等方面进行了系统的论述,尤其为各营养素的参考值提供了丰富的科学研究依据。

运动营养学起步较晚,是一门年轻的边缘学科。我国运动营养学研究始于20世纪50年代后期。著名运动营养学专家陈吉棣教授率先在北京医学院运动医学研究所成立运动营养生化实验室。随后北京体育学院等高校