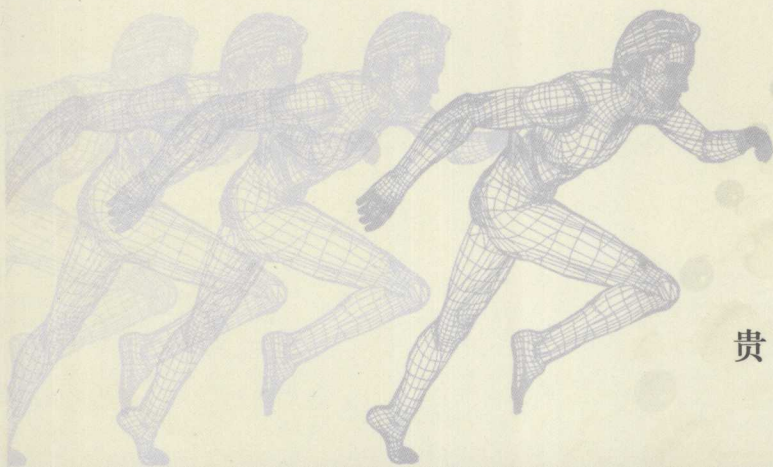


营养学理论与运动实践

YING YANG XUE LI LUN YU YUN DONG SHI JIAN

曹蔚 编著

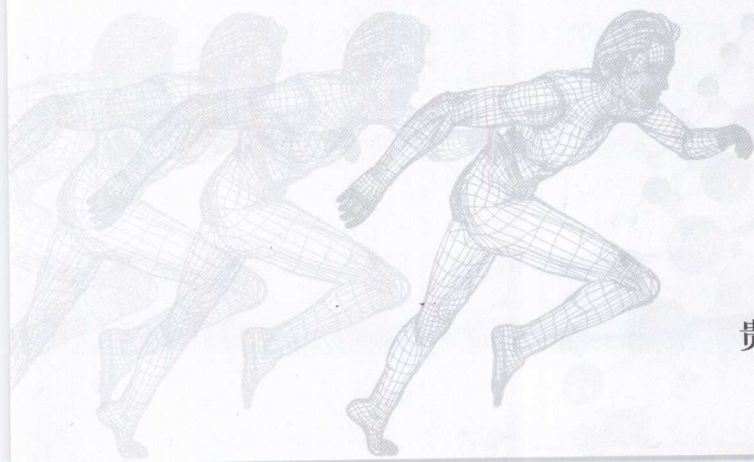


贵州人民出版社

营养学理论与运动实践

YING YANG XUE LI LUN YU YUN DONG SHI JIAN

曹 蔚 编著



贵州人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

营养学理论与运动实践 / 曹蔚编著. — 贵阳: 贵州人民出版社, 2007.8

ISBN 978-7-221-07855-1

I. 营... II. 曹... III. ①营养学 ②体育卫生—营养学
IV. R151 G804.32

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第140178号

营养学理论与运动实践

曹 蔚 / 编 著

*

责任编辑 / 沈晓枫

装帧设计 / 陈红昌

*

出版发行 / 贵州人民出版社

(贵阳市中华北路289号 邮编550004)

印刷 / 贵州创兴彩印厂

*

开本 / 850mm × 1168mm 1/32

字数 / 350千字 印张 / 14

版次 / 2007年8月第1版 印次 / 2007年8月第1次印刷

印数 / 1 ~ 1000册

*

ISBN 978-7-221-07855-1/G · 2578 定 价: 29.80元

前 言

我国 1955 年就开始制定“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, 并作为制订食物发展计划和指导食品加工的依据。1989 年 10 月中国营养学会正式制定了《我国的膳食指南》, 1997 年 4 月又在此基础上通过了《中国居民膳食指南》——平衡膳食、合理营养、促进健康。具体提出八条原则, 即“食物多样, 谷类为主; 多吃蔬菜、水果和薯类; 每天吃奶类、豆类或其制品; 经常吃适量鱼、禽、蛋、瘦肉, 少吃肥肉和荤油; 食量与体力活动要平衡, 保持适宜体重; 吃清淡少盐的膳食; 如饮酒应限量; 吃清洁卫生、不变质的食物”。1998 年中国营养学会首次颁布了适合我国国情的膳食指南——“中国居民平衡膳食宝塔”, 并成立了制定中国居民膳食营养素参考摄入量的专家委员会, 于 2000 年 10 月推出了《中国居民膳食营养素参考摄入量 Chinese DRIs》, 2004 年 10 月出版了中国营养学会联合近百位营养学家编著的我国首部营养科学专著《中国营养科学全书》。2005 年“中国营养学会科普基金”已正式启动, 首期宣传膳食营养平衡的公益广告当年已在中央电视台 1 频道播出。这些既是我国营养学事业的一大发展, 也为我国人民从根本上解决了膳食结构和合理营养的问题。

在我国全面建设小康社会进程中, 人们的生活水平得到了极大的提高, 已不仅仅满足吃得饱, 还要求要吃得好, 吃得有营养, 对人体健康有益。如果人体长期从膳食中摄取某种营养素不足或过多就可能发生相应的营养缺乏或过剩的危害。大量研究还证明, 绝大多数慢性、非传染性疾病与营养不合理和体力活动不足有关, 如动脉粥样硬化、高血压、糖尿病、肥胖症、骨质疏松症以及某些癌症等。因此, 大力宣传和普及营养知识, 提高人们的营养意识就显得尤为必要。另外, 将营养学的



知识运用到运动实践中去,发挥其在体育运动中的作用越来越受到人们关注,其地位越来越上升。成为竞技运动员取得优异成绩的三大因素之一,即“训练、遗传、营养”。同样,营养物质摄入不足也会直接影响人体的健康及运动成绩,若营养物质摄取的比例不当或过剩,就会影响人体健康,导致运动性疲劳和疾病的发生。当然,营养不能取代训练或遗传,但合理营养是健康的基础,合理营养与科学训练结合,一定有利于运动竞技能力的提高。营养是一个可操作的因素,建议教练员、运动员和体育工作者加强对运动营养方面的探讨与研究,掌握运动营养的科学知识,使运动员不但懂得“为健康而吃”,而且懂得“为运动而吃”。人们可以因食得益,因食健身,甚至因食祛病。这些正是编著者的写作初衷。

笔者在长期的教学和科研实践中,搜集和积累了国内外有关营养及运动营养方面的资料,注视该学科的前沿发展动态,如对膳食纤维的营养作用的认识,对 $n-3$ 多不饱和脂肪酸的重要性的认识,新近研究的营养强力物质等在本书中都有体现。本书全面地阐明了营养学的基础知识和运动营养的基础知识及其运动的营养特点,并将营养学的知识与运动实践紧密地结合起来,具有广泛的实用性和指导性。全书分为两大部分,共 11 章。第一部分为 1~4 章,是“营养学基础”的内容;第二部分为 5~11 章,是“营养与体育运动”的内容。书末有附录,共五条。

本书在编著出版过程中,得到了有关人士的建议和鼎力支持,在此深表谢意。鉴于目前国内相关内容的书籍或专著较为鲜见,笔者编著了这本《营养学理论与运动实践》供广大读者阅读参考,尤其可为体育院校的师生、教练员与运动员、营养工作者参阅。由于编著者的水平、经验和时间有限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

曹蔚

2007 年 7 月

绪 论

“民以食为天，健以食为先”，食物是维持人体生命和保证健康的物质基础。人类为了生存必须不断地获得食物，从食物中摄取营养物质。

一 营养及营养素

营养是人类从外界摄取食物满足自身生理需要的生物学过程，即指机体摄取、消化、吸收和利用食物中养料以维持生命活动的整个过程。它成为保证人体正常生长发育的重要条件之一。它不仅影响人体各器官系统的功能状态，而且还可以影响人体的形态结构。例如，日本人的平均身高比半个世纪以前增加了15cm。有关专家认为，其中主要原因之一是由于他们改变了饮食结构，在他们的膳食中大量地增加了蛋白质的含量，保证了人体所需要的热量和合理营养。英国营养学家、诺贝尔奖获得者莱纳斯·波林斯曾断言：“合理营养可使人的寿命延长20年。”所谓合理营养是指膳食中应该含有人体所需要的各种营养素，摄入体内的食物易被消化、吸收，并能促进食欲，对机体无害。可见营养与生命、健康是有着密切关系的。

营养素是人体用以维持正常生长、发育、繁殖和健康生活所必须的物质。目前已知有40~45种人体必须的营养素，均存在于食品中。它们通常分为六大类，即蛋白质、脂肪、糖、水、矿物质和维生素。



营养素按需要量的多少,可分为常量营养素 (Macronutrients) 和微量营养素 (Micronutrients)。常量营养素指每日需要量在一克以上的营养素,如蛋白质、脂肪、糖和钾、钠、钙、镁、磷、氯等。微量营养素指每日需要量为几微克至几毫克的营养素,如铁、铜、锌、钴、铬、锰、钼、硒、硅、碘、氟以及某些维生素等。人们在进食含有这些营养素的食品之后,机体可进一步利用它们,并用来制造许多为身体机能活动所必需的其他物质,如酶和激素等。近年来不少学者把膳食纤维也列为营养素并称为第七营养素。

二 营养学及营养学发展概况

摄取食物是人和动物的本能,而正确合理的摄取和利用食物则是一门科学。营养学就是研究合理利用食物以促进生长发育、增进健康、提高机能、防止疾病和延年益寿的科学。营养学是生物科学的一个分支,在预防医学、临床医学、康复医学和自我保健都有一定的地位。营养学是一门综合性的学科,它与生物化学、生理学、病理学、临床医学、食品科学、农业科学等学科都有关。营养学属于自然科学的范畴,但它有较强的社会性。从宏观上讲,它与国家的食物生产和经济水平有关;从局部来看,它可以指导一个集体、家庭和个人饮食的合理安排,并与人的生长发育、生理功能、作业效率、健康长寿息息相关。因此,营养学又是一门应用性较强的学科。

营养学的发展历史据说可追溯到 5000 年以前,人类从外界获取一定的食物用于维持自己的生命和从事各种活动,并进一步选取某些食物作为药方用以维护自己的身体健康。在古代,埃及长老曾把某些食物作为药方利用,后来希腊、罗马学者强调食物在维持健康中的作用。现代营养学莫基于 18 世纪中叶,认为是由 Antoine Laurent Lavoisier(1743~1794) 开创的,在他之前是令人难懂最终被推翻的“燃素”理论。而他则开创了了解氧化过程即呼吸过程的性质

和设计量热器的道路。然而,真正的现代营养学作为一门学科来说,主要是 20 世纪的产物。在整个 19 世纪直至 20 世纪中叶是发现和研究各种营养素的鼎盛时期。如 1810 年发现了第一种氨基酸,1838 年蛋白质作为一种科学术语而被命名,1844 年发现了血糖,1881 年对无机盐有了较多的研究,1920 年正式命名维生素。1929 年证明亚油酸为人体必需脂肪酸,1938 年提出 8 种必需氨基酸。20 世纪 40 年代以来,由于生物学的发展,主要是生化学科从生理学科中分离出来不久,营养的研究是当时生化研究的重要组成部分,由于分析测试方法的进步,大大推动了营养学的进展。1943 年,美国首次提出各社会人体膳食营养素供给量的建议,此后许多国家也提出了自己的营养素供给量建议,作为合理营养的科学依据。进入 60 年代,人们对蛋白质进行了扩大研究,并认为蛋白质缺乏是世界上最严重和普遍的营养问题。随着人们对某些营养素的研究不断深入的认识,如对多不饱和脂肪酸特别是 n-3 系列的 α -亚麻酸及其在体内形成的二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)颇为重视,而 α -亚麻酸已被认为是人体必需脂肪酸。维生素 E、维生素 C 和 β -胡萝卜素以及微量元素硒等在体内的氧化作用及其作用机制的研究也十分引人注目,更重要的是对膳食纤维以及某些植物化学物质,如对有机硫化物、异硫氰酸盐、多酚、黄酮和异黄酮等非传统营养素进行研究时,认识到它们对人体有益,特别是对人体某些慢性和非慢性传染性疾病,如心血管病和某些癌症等有防护和保健作用,从而将营养学对了解某些营养素在预防营养缺乏中所起的作用,发展为既防止营养缺乏病又防护某些慢性和非传染疾病的发生。如今,许多国家为了在全社会推行公共营养的保证、监督与管理,除加强科学研究外,还制定了营养指导方针,创立营养法,建立国家监督管理机构,推行有营养学参与的农业生产和食品工业等政策,使现代营养学更富于宏观性和社会实践性。

我国古代就有对饮食营养的论述,如《黄帝内经·素问》中有“五谷为养,五果为助,五畜为益,五菜为充”的食物和养生的记载,即以谷物为主食,配以动物性食品增进其营养价值,有益健康,再加以果品的辅助、蔬菜的充实,这与现代营养学的膳食模式很相似。



唐代著名医学家孙思邈提出：“安生之本，必资于食……不知食宜者，不足以生存也。”也充分说明了营养的作用，特别是合理营养的重要性。这些无疑是人们从长期实践中所总结的古代朴素的营养学说。

我国现代营养学创立于 20 世纪初。1913 年前后我国开始进行了食品营养成分和营养状况的调查研究。1925~1936 年间，对许多食品的化学成分、营养价值以及我国人民的膳食与营养状况的研究取得进展。1939 年，中华医学会提出了我国第一个营养素供给量的建议。1941 年召开了第一次全国营养学会议。1945 年正式成立了中国营养学会。新中国成立后从事营养科学研究工作的机构得以扩大和加强。1952 年我国出版了第一版《食物成分表》。1956 年《营养学报》创刊。1959 年对全国 26 个省市的 50 万人进行了四季膳食调查。1962 年提出了建国后第一个营养素供给量建议。1982 年和 1992 年又进行了第二次、第三次全国性营养调查。1988 年中国营养学会修订了每人每日膳食营养素供给量，根据我国营养调查和卫生部门的统计资料表明，我国居民既有食物品种单调或短缺造成的营养缺乏病，也有由于膳食不平衡所形成的与营养失调有关的疾病。为此，中国营养学会于 1989 年又提出我国居民膳食指南。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高，膳食结构的改变，中国营养学会又于 1997 年修订了膳食指南。1998 年中国营养学会为了配合国务院制订的“中国营养改善行动计划”又发布了“中国居民平衡膳食宝塔”，把我国食物分类的概念和每人每日各类食物合理摄入范围，以形象、量化和直观的形式展现出来，这对普及营养知识、指导居民合理膳食，具有重要的实际意义。2000 年 10 月 17 日中国营养学会第八次全国营养学界在理论研究和实践运用的结合方面又迈出了新的一步。发布了我国“膳食营养参考摄入量”，这不仅可以更科学地评价和指导中国居民膳食消费，更周密地制订全民营养教育计划，还可更有效地指导食品的工业和农业生产。

三 营养与体育运动的关系

营养与体育运动都是维持和促进人体健康的重要因素。营养是构成机体组织的物质基础,体育运动是增强人体机能的有效手段,两者科学结合,可更有效地促进身体发育,提高健康水平和运动成绩。只注意营养而缺乏体育运动,会使人体肌肉松弛、肥胖无力、机能减弱;反之,进行体育运动而缺乏必要的营养,体内消耗的物质能量得不到应有的补偿,也会使人的机能减弱,妨碍发育并可促发营养缺乏症,有碍身体健康。所以,要想使体育运动获得良好效果,必须有适当的营养保证。

在群众体育运动中,体育运动和合理营养的结合在增强人民体质和健康水平中的作用日益突出。合理营养和适量的体育运动对防治一些严重危害人民健康的疾病,如冠状动脉硬化、高血压、冠心病、糖尿病、肥胖症、骨质疏松等都是有效的。同时,也只有在合理营养的前提下,体育运动才能达到增强体质和增进健康的目的。

在竞技体育运动中,由于人体运动时机体代谢的特点,对营养有特殊的需要。因此营养对于运动员已不仅是一般的起维持健康的作用,而是要根据不同运动项目的特点,科学地利用营养因素来提高运动成绩。体育科学研究表明,优异的运动成绩取决于三个因素:正确选材、科学训练、合理营养。由此可见营养在体育运动中的重要性。一些体育发达国家,已将运动员营养与训练有机地结合在一起,成为运动训练中重要的一环。运动营养学也因此应运而生,它是近年来随着体育运动的广泛开展和科学技术的日益进步而逐渐形成的一门边缘学科。它研究运动员在不同训练和比赛情况下的营养需要、营养因素和机体功能、运动能力、体力适应及防止运动性疾病,是营养学的一个分支。我国运动营养的研究始于20世纪50年代后期,最初多为对运动员膳食营养调查,个别运动项目运动员



的热能消耗,以及维生素 C、维生素 B₁ 需要量的研究。进入 70 年代特别是 80 年代以来,随着运动训练和比赛的需要以及体育科学的发展,运动营养备受重视。不仅在体育界,而且在医药界也开展了运动营养的研究。近年来运动营养的研究的主要内容大致为:我国优秀运动员营养素需要量的制定,运动员的铁、锌、铜营养状况及其对运动能力的影响,运动员的水盐代谢,提高运动能力及消除疲劳的营养措施,运动饮料、运动食品与营养补剂的研究与应用等。

目 录

前 言	1
绪 论	1

【第一部分】 营养学基础

第一章 营 养 素	3
第一节 蛋白质	4
第二节 糖	22
第三节 脂类	35
第四节 维生素	44
第五节 矿物质	64
第六节 水	88
第七节 膳食纤维	92
第八节 各营养素之间的关系简述	101
第二章 热 能	105
第一节 热能与热能单位	105
第二节 能值及其测定	107
第三节 影响人体能量需要的因素	111
第四节 能量的供给与食物来源	119
第三章 合理营养与膳食平衡	123
第一节 合理营养	123



第二节	平衡膳食	124
第三节	食物结构与膳食类型	129
第四节	膳食指南与膳食平衡宝塔	134
第五节	食谱编制与合理烹调	141
第六节	中国居民膳食营养素参考摄入量	150
第四章	营养状况的评定与营养监测	153
第一节	营养缺乏的过程和早期表现	153
第二节	营养调查的方法	161
第三节	营养监测	184
【第二部分】 营养与体育运动		
第五章	营养素与运动	191
第一节	糖与运动	191
第二节	脂肪与运动	196
第三节	蛋白质与运动	203
第四节	维生素与运动	208
第五节	矿物质与运动	213
第六节	水和电解质与运动	220
第六章	运动员在比赛期的合理营养	233
第一节	运动员合理营养的概述	233
第二节	合理营养对运动的影响	234
第三节	运动员合理营养的基本要求	236
第四节	赛前预防和推迟运动性疲劳的营养措施	237
第五节	比赛期的饮食营养原则和措施	239
第七章	不同专项运动员的营养	245
第一节	田径运动员的营养需要特点	245
第二节	体操运动员的营养需要特点	248

第三节	球类运动员的营养需要特点	252
第四节	游泳运动员的营养需要特点	256
第五节	冰雪运动员的营养需要特点	259
第六节	举重运动员的营养需要特点	261
第七节	登山运动员的营养需要特点	264
第八节	划船运动员的营养需要特点	266
第九节	自行车运动员的营养需要特点	268
第十节	武术和拳击等运动员的营养需要特点	270
第八章	运动员在不同情况下的营养	275
第一节	热环境的营养	275
第二节	寒冷环境的营养	284
第三节	高原环境的营养	291
第四节	旅行中的营养	303
第五节	过度训练时的营养	309
第六节	运动性贫血的营养	312
第七节	运动员增体重的营养	322
第八节	运动员减体重的营养	325
第九章	特殊人群的营养	337
第一节	女运动员的营养	337
第二节	儿童青少年运动员的营养	351
第三节	素食运动员的营养	374
第十章	运动饮料	385
第一节	运动饮料的发展概况	385
第二节	运动饮料的成分和分类	386
第三节	运动饮料的科学特征和基础	388
第四节	运动饮料的科学研究和实际应用	397
第十一章	营养强力物质	403



第一节	肌 酸	404
第二节	氨基酸与支链氨基酸	406
第三节	碳酸氢钠	408
第四节	肉碱(L-carnitine)	409
第五节	人 参	410
第六节	天门冬氨酸钾、镁盐	411
第七节	咖啡因	412
第八节	胆 碱	414
附录一	专业名词中英文对照	416
附录二	世界卫生组织建议各种营养素每日摄入量	419
附录三	各种活动的能量消耗率	421
附录四	推荐的中国运动员膳食营养素适宜摄入量(AI值) 和食谱举例	425
附录五	最新运动营养剂	429
参考书目		433

【第一部分】

营养学基础

Y I N G Y A N G X U E J I C H U

