

运动营养师 培训教程

YUNDONG YINGYANGSHI PEIXUN JIAOCHENG

杨则宜 主编



人民体育出版社

运动营养师培训教程

主编 杨则宜

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动营养师培训教程/杨则宜主编. —北京:人民体育出版社, 2007

ISBN 978-7-5009-3272-7

I. 运… II. 杨… III. 体育卫生-营养学-技术培训-教材
IV. G804.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 136959 号

*

人民体育出版社出版发行
三河兴达印务有限公司印刷
新华书店经销

*

787×960 16 开本 28 印张 507 千字
2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷
印数: 1—5,000 册

*

ISBN 978-7-5009-3272-7

定价: 56.00 元

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67151482 (发行部) 邮编: 100061

传真: 67151483 邮购: 67143708

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

编委会名单

主 编：杨则宜

副主编：逢金柱

编 委：周 瑾 孙风华

贺 刚 张 平

邢 岩 朱 煜

李春美

樊英

主编简介

杨则宜

中国食品科学技术学会运动营养食品
分会 理事长

国家体育总局备战 2008 年奥运会“运
动营养与体能恢复领域”首席专家

国家体育总局运动医学研究所运动营
养研究中心研究员、博士生导师

亚洲运动和体育科学学会执行委员



主要工作业绩

2002—2004 年国家体育总局运动营养研究中心主任；

2001—2004 年国家体育总局备战 2004 年奥运会专家小组成员，运
动营养与体能恢复领域首席专家；

1998— 国家体育总局运动医学研究所运动营养研究中心 研
究员；

1991—1997 年任国家体育总局运动医学研究所副所长 中国兴奋
剂检测中心主任；

1989—1994 年加拿大魁北克大学客座教授；

1993— 北京体育大学客座教授；

1981—1990 年北京大学医学部第三医院运动医学研究所 助理研
究员、副研究员、研究员；

1986 年开始筹建国家体育总局运动医学研究所和中国兴奋剂检测
中心，任筹建办公室副主任。



获奖

1. 第 28 届奥运会科技特殊贡献奖；
2. 第 28 届奥运会科技攻关与服务二等奖一项；
3. 第 28 届奥运会科技攻关与服务三等奖一项；
4. 2004 年中国体育科学学会科学技术奖 2 项；
5. 国家体育总局 1983、1985、1987、1989、1991、1992、1993、1996、1998、2000 年科技进步奖 14 项；
6. 1992 年开始享受国家政府津贴；
7. 1992 年国家科技进步一等奖一项。

发表文章七十余篇、发表著作十余部、国内外会议发表文章四十余篇。

序目

现代竞技体育对运动员的要求越来越高。2004 年奥运会上,我国的竞技体育取得了 32 枚金牌的可喜成绩。为什么会有这样的成果呢?这是科学技术起了推动作用。由此可见,如何通过科学的训练和综合的恢复手段来提高运动员的体能,是备战 2008 年奥运会的关键,也是我们在自己搭建的竞技舞台上创建佳绩的必由之路。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高,群众性的健身运动空前高涨。据国家体育总局统计,到 2002 年,我国的运动人口已经达到 33.94%,也就是说有 4.4 亿人经常参与健身运动,竞技体育和全民健身对运动营养的需求也越来越高。运动营养学的发展将在竞技体育和全民健身运动中发挥增强体能和保证健康的积极作用。

营养师职业在国外已经有几十年的历史了。运动营养师作为营养师中一个特殊群体,在国外受到高度的重视,因为他们同时肩负着指导运动和营养的双重任务。然而,在我国营养师却是凤毛麟角,运动营养师更是在珍稀之列。竞技体育和全民健身对运动营养的高需求与运动营养师的奇缺,成为一对十分尖锐的矛盾,已经到了不能不解决的时候了。我们对能够肩负起这样具有历史意义的培养运动营养师的责任感到无上的光荣和自豪。

综合各国以往的经验,我认为要成为一名合格的运动营养师,需要营养学、生理生化学和运动学等多方面的理论和实践知识。在我们的多年运动队营养工作的实践中我们认为,作为一名运动营养师应该能够承担起三大运动指导和六大营养指导的责任。为了让有志于运动营养师工作的人全面地掌握所需的知识,在走上运动营养师岗位以后能够胜任这九大责任,我们编写了这本运动营养师培训教材,奉献给我们未来的同行。希望它能够成为未来的运动营养师们的良师益友。

愿我国的运动营养事业跟随时代的步伐,大踏步地前进。



2007-11-4



目 录

绪 论 运动营养学进展和运动营养师的责任	(1)
----------------------------	-------

1 运动营养的定义	(1)
-----------------	-------

2 人体营养素代谢、需要量及其与运动能力的关系	(1)
-------------------------------	-------

3 运动人群营养生化监控系统的形成及其在运动实践中的应用	(6)
------------------------------------	-------

4 合理膳食营养和营养学强力手段的应用	(7)
---------------------------	-------

5 运动营养师的责任	(9)
------------------	-------

第一篇 基础营养

第一章 运动与能量代谢	(15)
-------------------	--------

1 能量单位	(15)
--------------	--------

2 能量来源	(15)
--------------	--------

3 能量消耗	(19)
--------------	--------

4 能量需要量及膳食能量推荐摄入量	(26)
-------------------------	--------

第二章 运动与碳水化合物	(31)
--------------------	--------

1 碳水化合物的概念	(31)
------------------	--------

2 碳水化合物的消化吸收	(33)
--------------------	--------

3 碳水化合物与血糖指数	(34)
--------------------	--------

4 碳水化合物在体内的利用与调节	(36)
------------------------	--------

5 碳水化合物的需要量及膳食参考摄入量	(46)
---------------------------	--------

6 运动人群碳水化合物需要量	(47)
----------------------	--------

7 碳水化合物的食物来源	(48)
--------------------	--------

(111)	第三章 运动与蛋白质营养	(50)
(111)	1 蛋白质的组成和分类	(50)
(411)	2 氨基酸	(52)
(711)	3 蛋白质的消化吸收及代谢	(53)
(111)	4 蛋白质的生理功能	(55)
(151)	5 运动时蛋白质的代谢	(56)
(411)	6 运动健身人群的蛋白质需求及补充	(58)
(151)	7 蛋白质的补充来源	(61)
(951)	第四章 运动与脂类营养	(64)
(131)	1 脂类的分类	(64)
(131)	2 脂类的生理功能	(65)
(131)	3 脂肪的消化吸收	(67)
(131)	4 脂肪酸	(68)
(131)	5 磷脂及胆固醇	(71)
(140)	6 脂肪的膳食参考摄入量及食物来源	(72)
(141)	7 运动时脂肪的利用	(73)
(141)	第五章 运动与无机盐营养	(76)
(141)	1 常量元素和微量元素	(76)
(141)	2 钙	(76)
(141)	3 磷	(81)
(141)	4 镁	(83)
(141)	5 钾	(86)
(141)	6 钠	(89)
(141)	7 铁	(92)
(141)	8 碘	(96)
(141)	9 锌	(98)
(141)	10 硒	(102)
	11 铜	(105)
	12 铬	(107)



第六章 运动与维生素营养	(111)
1 概述	(111)
2 维生素 A 与运动	(114)
3 维生素 D 与运动	(117)
4 维生素 E 与运动	(119)
5 维生素 K 与运动	(122)
6 维生素 B ₁ 与运动	(124)
7 维生素 B ₂ 与运动	(127)
8 维生素 B ₆ 与运动	(129)
9 维生素 B ₁₂ 与运动	(132)
10 维生素 C 与运动	(133)
第七章 运动与水营养	(138)
1 水的生理功能	(138)
2 水的代谢	(139)
3 运动人群的水代谢特点	(140)
4 不同人群水的需要量和参考摄入量	(141)
5 运动性脱水	(142)
6 运动饮料	(144)
7 常见补液时的错误做法	(145)
第八章 运动与膳食纤维营养	(147)
1 膳食纤维的定义	(147)
2 膳食纤维的分类	(147)
3 常见的膳食纤维	(148)
4 膳食纤维的生理功能	(149)
5 膳食纤维在运动人群中的应用	(150)
6 膳食纤维的食物来源	(152)
7 膳食纤维的适宜摄入量	(152)

第二篇 营养强化与运动营养食品

第一章 运动营养食品的概念及发展 (157)

1 运动营养食品的概念 (157)

2 发达国家运动营养食品的发生和发展 (158)

3 我国运动营养食品的历史、现状和发展 (159)

第二章 运动营养食品的合理选择和使用 (161)

1 补充能量 (161)

2 促进肌肉增长 (165)

3 加速疲劳消除 (171)

4 增强减脂效果 (173)

5 清除自由基、抗氧化 (176)

6 补充微量营养素 (178)

第三章 兴奋剂的危害 (182)

1 兴奋剂的危害 (182)

2 运动营养食品与兴奋剂的区别 (186)

第三篇 各类人群的运动营养

第一章 运动、营养与健康 (189)

1 健康的定义 (189)

2 健康与亚健康 (190)

3 规律运动与健康 (196)

4 合理营养与健康 (199)

第二章 减肥与营养 (205)

1 肥胖的概念 (205)

2 肥胖的判定方法 (205)

3 肥胖的分类 (209)

4 肥胖发生的原因 (209)



5 肥胖对人体健康的危害	(214)
6 肥胖的治疗方法	(215)
7 减肥误区面面观	(223)
第三章 健美增肌与营养	(227)
1 健美增肌原理	(227)
2 健美常见误区	(230)
3 健美增肌的科学训练	(231)
4 健美增肌的营养补充要点	(233)
5 健美赛前减脂期的营养	(239)
第四章 青少年的运动与营养	(245)
1 青少年运动营养需求	(246)
2 青少年体质健康与营养	(256)
3 青少年体育特长生和学校高水平运动员的营养补充要点	(267)
第五章 中老年人营养与膳食	(287)
1 中老年人的生理代谢特点	(287)
2 中老年人膳食营养需要与合理的营养补充	(289)
3 中老年人营养的强化手段	(295)
4 中老年人运动处方的制定	(297)
第六章 女性的运动与营养	(303)
1 女性生理特点、身体特点和营养需求特点	(303)
2 女性健身运动方案	(305)
3 女性常见营养问题及其营养干预措施	(307)
4 女性特殊阶段的运动和营养补充	(314)
第七章 慢性病的运动与营养	(322)
1 原发性高血压的运动与营养	(322)
2 高脂血症的运动与营养	(327)
3 冠状动脉粥样硬化性心脏病的运动与营养	(332)

4 糖尿病的运动与营养	(336)
-------------------	-------

第四篇 运动营养师基本技能

第一章 膳食营养素参考摄入量	(349)
----------------------	-------

1 中国“膳食营养素参考摄入量”的发展历史	(349)
2 运动人群推荐膳食营养素供给量和膳食营养素参考摄入量	(351)

第二章 营养调查与营养评估	(355)
---------------------	-------

1 膳食营养调查方法与调查结果评价	(355)
2 体格测量方法与结果评价	(363)
3 实验室检测方法与结果评价	(365)
4 临床检查方法与结果评价	(366)

第三章 营养配餐与运动营养方案的制定方法	(367)
----------------------------	-------

1 营养食谱的编制原则	(367)
2 营养食谱的制定方法	(368)
3 运动人群的合理膳食	(377)
4 不同热能水平的食谱举例	(379)

第四章 体质测试	(386)
----------------	-------

1 体质测试的目的	(386)
2 体质测试常用指标及测量方法	(387)
3 体质测试的评价	(388)
4 体质测试常见问题	(394)

第五章 运动方案的制定	(398)
-------------------	-------

1 锻炼目标的确定	(398)
2 运动项目的选择	(399)
3 运动方案制定的原则和方法	(405)
4 运动方案的举例	(411)

绪 论

运动营养学进展和运动营养师的责任

1 运动营养的定义

现代竞技体育对健身运动人群体力、体能、能量动员、肌肉力量和神经反射等方面的要求越来越高,成功与失败之间只有百分之几秒或零点几厘米之差。为了在竞赛中取胜,健身运动人群的训练必须适应现代体育科学的发展。不能再采用那种没有科学营养的“苦练”。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高,越来越多的人为了健康和娱乐参加体育活动。特别是“非典”发生以后,人们更深地认识到健康对生命和生活质量的重要性,群众性的健身运动更是风起云涌。随之而来,对运动营养的需求也越来越高。由此可见,运动营养对提高健身运动人群的竞技水平和保持健身人群的健康状况和良好的体能都起着重要的作用。随着不同人群对运动营养需求的不断增强,运动营养学逐渐发展成一门独立的学科,并成为运动科学中的研究热点。

按照我们几十年来的工作体验,我们认为运动营养学就是一门用营养学和生理生化手段同训练和运动结合,来研究和评估运动人体的代谢和体能状况,并提供合理营养补充、恢复手段和运动指导的科学。这一学科,在竞技体育和全民健身运动中发挥增强体能和保证健康的积极作用。

本节将就运动营养学的发展状况及运动营养师的责任作一个概要性的介绍。

2 人体营养素代谢、需要量及其与运动能力的关系

关于运动中能量、碳水化合物(糖)、蛋白质、脂肪、维生素、水、电解质、微量元素代谢的研究一直非常活跃,研究的手段越来越先进,研究的内容也越来越深入,同运动实践的结合也越来越紧密。



2.1 运动人体能量代谢和需要量

能量消耗的测试方法有了新的发展。过去认为,运动人群出现能量负平衡是由于营养调查中低报了食物的摄入量(特别是女子)。然而近期采用双标水技术测试能量消耗,则证明并没有出现负平衡。Burke 等人的研究发现,除了越野滑雪项目以外,像游泳和跑步这样的项目中,女运动人群每公斤体重的糖和能量的消耗只有男运动人群的 70%。

许多运动人群,特别是女运动人群和那些从事有耐力、美学和体重级别要求的运动人群存在长期的能量摄入不足。这种能量的缺乏将损害运动能力、生长和健康(尤其是生殖系统和骨骼的健康)。女运动人群生殖系统的功能紊乱,即月经失调,不是由运动应激造成的,主要是因低能量摄入所致。这种紊乱可以在不调整训练安排的情况下,通过膳食的补充来防止。能量平衡并不是竞技训练的最终目标,能量平衡的信息也不仅仅用于指导训练。其目的是使运动人群努力去达到该项目所需要的最佳体型、体成分和混合的能量储存,从而最大程度地提高运动能力。为了使运动人群获得成功,运动人群需要特殊的、准确的和便于应用的证明能量摄入不足的生理生化指标。正在开发的指标包括:女运动人群生殖系统的功能紊乱(月经失调等)、物质代谢(血糖、尿酮体、 β -羟基丁酸等)和激素(黄体素、胰岛素、睾酮、皮质醇、生长素、瘦素等)。

运动能量消耗的测试方法很多(包括直接测定法、气体代谢法等),同时也是一个很复杂的过程,很难在实际中应用。在健身运动的实践中,常用两种方法来推算运动中的能量消耗。一种是心率间接测定法,用心率间接推算能量消耗量;另一种是根据运动的强度来推算运动中能量的丢失。所使用的单位为梅脱。梅脱(MET),原文为 Metabolic Equivalent of Energy,意译为能量代谢当量,是指每公斤体重从事 1 分钟活动,消耗 3.5 毫升的氧,其运动强度为 1MET。运动的强度越高,其梅脱值就越大。

$$1\text{MET}=3.5 \text{ 毫升 } \text{O}_2 / \text{千克} \cdot \text{分}$$

$$\text{能量消耗量 (千卡/分)} = \text{梅脱} \times 3.5 \times \text{体重 (千克)} / 200$$

在一定梅脱值运动消耗规定热量所需时间则为:

$$\text{时间 (h)} = \text{热量 (千卡)} / \text{梅脱} \times \text{体重 (千克)}$$

2.2 运动人体碳水化合物(糖)和脂肪的代谢和需要

20 世纪 60 年代开展的肌肉活检技术使人们可以直接研究肌糖原。1991 年以后,核磁共振成为一个新的、无创性的评估肌糖原的方法,增加了从事这方面研

究的可能性。关于糖原合成和动用的研究中,不少学者提出了前糖原、大糖原和糖原生成素参与的代谢理论,并进一步阐明它们在糖原合成的不同阶段的作用。还有人研究糖代谢的性别差异。他们认为,女运动人群的月经状态影响糖原储存,黄体期的糖原储存高于卵泡期。Walker等的研究认为,女子对糖负荷的反应小于男子。Tomopolsky的研究表明,男子在使用高糖膳食4天后,糖原的储备即明显增加。摄入高糖的同时加运动,糖原的储备进一步增加。女子单纯用高糖膳食4天,糖原的储备没有明显增加,摄入高糖的同时加运动时,糖原储备才有所提高。

关于糖补充的研究是糖代谢中最为活跃部分。这一研究涉及糖补充的量、时间、糖的种类及随糖补充的其他营养素,如蛋白质、氨基酸、酒精等。这些因素都可以直接影响糖原的恢复率和改善糖摄入目标的可实践性。通过这些研究,不少学者对每日训练的糖需要的指导量进行了修订。

在低糖高脂肪膳食对训练适应和运动能力的作用方面也有不少的研究。一些学者认为,经过对低糖高脂肪膳食2~4周的适应后,运动中脂肪的氧化率会提高,但是没有对运动能力的正作用。也有人提出了不一致的观点。

近年来,脂肪酸类营养补剂逐渐增多,它们各具特异功能,是肌肉和力量获得增长所不可缺少的要素,已经成为强力营养的一支新家族。

2.2.1 必需脂肪酸: 亚油酸和亚麻酸是人体维持生命活动的必需脂肪酸,是组成细胞膜和线粒体的成分,是合成某些激素的原料。随着体能类运动项目训练重点从心血管系统向骨骼肌系统转移,为防治因力量训练而造成的“肌肉超微结构损伤”,加速肌蛋白合成代谢水平,提高肌肉质量和功能,必需脂肪酸已成为当前运动训练和营养补充的重要对象。

2.2.2 结合亚油酸: 是一种新型的运动营养补剂,存在于天然奶酪和牛羊肉中。最新研究认为,结合亚油酸可能是肌肉生长的关键,代表着天然“生长因子”研究的新趋势;是一种比维生素E和 β -胡萝卜素还要强的抗氧化剂,所以结合亚油酸在防治肌肉疲劳及受伤方面具有潜在的重要作用。

2.2.3 多不饱和脂肪酸: 受饮食习惯和强化训练的影响,优秀健身运动人群体内普遍缺少多不饱和脂肪酸。多不饱和脂肪酸能促进蛋白质合成代谢和抗分解代谢,促进脂肪分解和抗脂肪合成;显著降低血液中的胆固醇,舒张血管,被认为是一种可以提高运动能力、促进体力和机能恢复的强力及保健营养品,对大体重级别和有氧运动项目运动人群的运动能力都有好处。