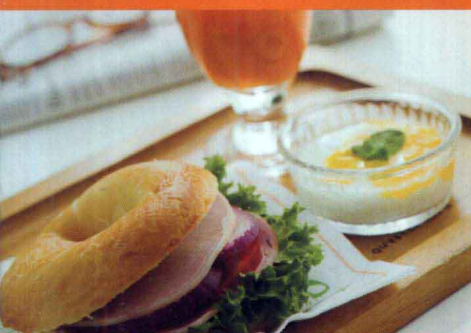


运动营养的

应用方法与指导

主 编 宋应华



YUNDONG YINGYANG DE YINGYONG FANGFA YU ZHIDAO



郑州大学出版社

运动营养

的

应用方法与指导

主 编 宋应华



YUNDONG
YINGYANG
DE
YINGYONG
FANGFA
YU
ZHIDAO



郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动营养的应用方法与指导/宋应华主编. -3版.
—郑州:郑州大学出版社,2010.9
ISBN 978-7-5645-0259-1

I. ①运… II. ①宋… III. ①体育卫生-营养学
IV. ①G804.32
中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第169809号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州文华印务有限公司印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:19

字数:441千字

版次:2010年9月第1版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印次:2010年9月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0259-1 定价:38.00元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换



主 编 简 介

宋应华,1962 年出生于山东省青岛市,博士,副研究员,河南省体育科学研究所所长。

2006 年毕业于上海体育学院,主要从事运动训练监控和营养恢复研究。先后主持国家级课题 1 项、省部级课题 8 项,并参加多项其他课题研究,获河南省科技进步二等奖 1 项、三等奖 1 项,河南省青年科技奖 1 项,发表论文 20 余篇。



作者名单

主 编	宋应华			
副主编	胡 斌	刘 文	屈金亭	
	唐洪渊	袁 林		
编 委	范国领	刘心伟	苏 丽	
	孙雅琴	林 杰		



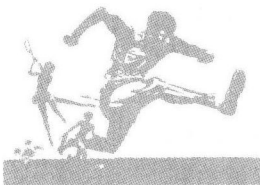
内 容 提 要

现代竞技体育运动非常重视营养学的研究,只有科学的营养供给,才能保证运动员的身体健康与运动成绩的提高。本书介绍了运动营养的基础知识,分别对不同运动项目在不同训练阶段和比赛期间的膳食和营养,以及如何进行营养品的配伍应用等内容进行了详细阐述。

本书内容丰富,在长期的运动科研实践的基础上编写而成,力求突出基础理论的简单易懂,应用研究数据的真实性,方法的实用性、可操作性和指导性。可作为竞技体育行业从事训练的教练员、运动员、随队科研人员、医务人员和餐饮工作者的参考书。有助于他们了解和应用基本营养知识,以及合理膳食、合理应用运动营养品,进行科学的营养恢复。

编 者

2010 年 6 月



前言

饮食营养与人体的健康密切相关,营养素、食物和饮食是维持机体生命活动代谢的最基本条件。对运动员来说,系统的训练、合理的膳食和营养补充都是科学训练不可缺少的重要部分。有关运动营养理论研究的科学——运动营养学是保证运动员合理膳食与营养补充的理论基础,它与运动生理学、运动生物化学及体育训练学等学科关系密切。

我国现代运动营养学的研究始于 20 世纪 50 年代后期。早期运动营养的研究多为运动员膳食营养调查,个别运动项目的热能消耗,以及维生素 C、维生素 B₁ 需要的研究。到了 20 世纪七八十年代,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,而且在医药卫生界也开展了运动营养的研究。然而,伴随着世界范围内体育兴奋剂的泛滥,我国体育界也未能幸免。20 世纪八九十年代,兴奋剂在我国体育界被广泛使用,各项运动成绩在短时间内得到迅速提高,同时也给社会带来了很多负面的影响,也曾一度让体育工作者忽略了运动营养在运动训练中的重要作用。但在随后的 2000 年奥运会前夕,国际奥委会加大了世界范围内的反兴奋剂力度,我国也积极跟进国际奥委会反兴奋剂的行动。2001 年第 9 届全国运动会前,反兴奋剂力度加大,为申办和举办好 2008 年奥运会而净化我国的体育环境,直至今日没有放松,并取得了明显成效。近年来,随着国内外反兴奋剂力度的加大,体育科学的迅速发展,运动营养学越来越受到人们的注意与重视。将营养与训练有机地结合,成为运动训练工作中重要的一环,从而促使运动训练效果和运动成绩的迅速提高。

合理营养是运动员健康和运动能力的保证,也是影响身体素质 and 身体成分的一个关键因素,对提高身体功能、体力适应、延缓疲劳、促进恢复、防治运动性伤病发挥着积极作用。

并且合理营养有助于为运动员提供适宜的物质和能量,发展身体素质和专项竞技能力,提高运动成绩。近年来许多研究表明,影响运动能力最主要、最基本的要素是运动时机体能量的生成、利用及调节。相反,机体运动时能量的生成、利用和调节能力,又受训练水平的影响较大。训练有素的运动员,自身内环境在系统训练的刺激下,经过自组织反复整合后,各系统之间能有机地相互协调,如神经-内分泌系统、神经-肌肉系统的协调,而致机体能量的生成增多,肌肉系统对能量的利用率提高,调节物质代谢的能力增强,进而促进运动能力的提高。由于运动员在运动时能量的生成和运动后机体的恢复都与其自身营养水平有关,营养素摄入后既可作为运动时的能源物质,又可作为物质和能量代谢的调节物质,所以在结合训练需要的情况下,运动员的膳食结构和摄入食物的量以及进食时间在很大程度上影响着自身的运动能力。在必要时运动员可以采取特殊的营养措施,有助于发挥其最大的运动潜能。因此,从某种意义上说,充分的营养条件是保证运动训练正常进行和比赛取得优异成绩的一个重要的物质基础。

运动训练和比赛引起机体疲劳的常见原因是:能源物质的消耗、脱水、酸性产物堆积、电解质的消耗和丢失、维生素和微量元素缺乏或不足,导致机体的某些功能下降而致。而这些问题的产生常常与膳食营养物质的摄入不足、消耗或丢失增多有关。又因运动员物质能量消耗较大,膳食物质能量的摄入不足也普遍存在,当然,运动员高脂高蛋白膳食结构也是运动中能源物质不足的主要问题。另外,还有有关运动训练中常常出现的诸多医学问题,如运动性贫血、运动性低血睾酮、降控体重等。所以,运动员的合理膳食和膳食外运动营养品的补充就至关重要。不同项目物质能量代谢特点的运动员,怎么吃、吃什么、吃多少,补什么、怎么补、补多少,一直是运动训练、科研和医务工作者普遍关注问题之一,也是长期于实践中开展应用性研究的主要内容之一。

近年来,随着国内外运动营养品的大量生产和涌入,教练员、运动员和管理人员为了能快速达到理想的训练效果,提高运动成绩,由忽略合理膳食转而盲目寻求运动营养品的支持。在不太了解运动营养和营养品的情况下,对如何使用和选择运动营养品往往无从下手,有些即使索性根据营养品的说明书买来后服用,也不见功效说明中所讲述的效果。有些运动员则按规定剂量加倍,甚至不按规定时间服用。这些不但会影响服用效果,同时也会损害内脏器官,长期下去反而会导致

某些疾病的发生,损害运动能力。所以,运动训练一线的教练员、运动员需要了解合理膳食和合理使用运动营养品的知识。

目前,国内有关运动营养的书籍很多,基本上都以基础理论研究或传播膳食营养知识为主。也有关于运动实践的膳食营养或营养补充的国外书籍被翻译到国内,但所研究的对象多为普通健身志愿者,并在事先设计好的条件下进行研究观察,并且也多以阐述运动生理生化机制为主。而有关系统性研究或介绍运动营养品的书籍就更少,基本上都是商家有关营养品介绍的资料。所以,适合于长期工作于运动一线的体育科研工作者基于运动训练实践的运动营养书籍并不多。

本书的内容主要是运动营养的实践应用,充分结合运动营养学、运动生物化学和运动训练学基础,围绕一些影响训练和比赛的基础科学和实际问题,将运动营养、运动膳食、运动营养品补充与运动训练结合在一起。以运动营养学作为基础科学用以确定营养目标,以运动膳食和膳食组织作为实际应用普及运动营养的具体方法,以运动生化为运动个体进行营养和功能监控,观察运动员的功能状态与膳食或营养补充的关系,是否达到了满足运动训练所需要的摄食或营养补充目标,以及验证为达到该目标所采取的膳食、营养补充或药物调节措施,是否能有效解决运动训练中的诸多运动医学问题等。该书通过大量的膳食与营养应用相结合的实例观察,总结了运动营养品的应用原则,在该原则的指导下又进行了运动训练中的营养补充和运动营养品配伍的应用性研究,为解决运动实践中的各种医学问题提供了具体实践案例和解决方案,对指导运动营养的具体应用,促进运动健康和提高运动成绩提供了可靠的参考资料。

本书的特点是理论联系实际,共分6个部分。第一部分是支持运动营养实践的基础营养知识,这一部分是后续各部分确定营养目标的理论依据。第二部分关注的是运动员膳食和膳食组织,有效的膳食组织和合理的膳食结构对运动营养从基础理论转向实际应用,提供了组织保障。有效膳食组织下的合理膳食能为额外的营养品补充提供具体的营养数据,使运动营养品的补充更加科学化。第三部分是有关运动营养品、营养品的补充原则的归纳总结,便于根据需要合理选择和合理使用营养品。第四部分注重的是对高水平运动员特殊训练情况下的营养补充,主要是结合膳食对解决诸如中枢神经疲劳、体能和力量等训练中的营养问题提供实践案例。第五部主要是介绍大负荷强度训练期间高水平运动员所遇到的一

些特殊医学问题的生化监控和膳食、营养补充及预防措施,为有效预防运动训练中这些医学问题的发生提供了测控、膳食、营养和预防方法等。最后一个部分是运动实践过程中的有关膳食、营养补充或运动营养品配伍应用性研究。这一部分突出了运动营养在运动训练的多样性,要注意不同的运动项目、不同的能量代谢特点所对应的膳食与营养补充或营养品配伍选择的应用条件等。

由于编撰时间比较仓促,编者的水平有限,缺点、错误在所难免。在实际应用中一定会发现较多不足之处,希望得到各位读者的批评指正,并提出宝贵的修改意见。

宋应华

2010年6月



目 录

0 绪论	1
0.1 营养学的基本概念	1
0.2 营养学的意义	2
0.2.1 营养与生长发育及生理功能	2
0.2.2 营养与健康长寿及疾病防治	2
0.2.3 营养与运动	2
0.3 研究运动营养的目的和工作内容	3
1 基础营养	4
1.1 运动与能量	4
1.1.1 能量单位和能量系数	4
1.1.2 人体的能量消耗	5
1.1.3 人体能量需要及供给	6
1.2 运动与糖	9
1.2.1 糖的概念、组成和生理功能	9
1.2.2 运动中糖原利用的调节	11
1.2.3 补糖的意义、方法和作用	14
1.3 运动与蛋白质	27
1.3.1 蛋白质的概念、生理功能和代谢	27
1.3.2 运动员氨基酸的补充	33
1.3.3 复方氨基酸、蛋白质的特殊作用	38
1.3.4 过量补充氨基酸和蛋白质的不良反应	40
1.3.5 蛋白质的食物来源	41
1.4 运动与脂肪	41
1.4.1 脂类的概念	41
1.4.2 脂类的生理功能	42
1.4.3 运动中脂肪营养的作用	42
1.4.4 运动中的脂肪酸代谢	43
1.4.5 运动员脂肪的需要量	45

1.4.6 脂肪的食物来源	45
1.5 运动与矿物质和维生素	45
1.5.1 矿物质	45
1.5.2 维生素	57
1.6 运动与水和电解质	64
1.6.1 水与电解质的功能	64
1.6.2 运动与水盐的平衡和调节	66
1.6.3 运动补液	69
2 运动膳食	72
2.1 运动膳食结构与指南	72
2.1.1 运动膳食结构	72
2.1.2 运动员的膳食指南	73
2.2 运动膳食营养评价	79
2.2.1 膳食调查的基本方法	80
2.2.2 调查时间	80
2.2.3 数据收集和分析步骤	80
2.2.4 结果分析内容	81
2.2.5 生理生化测试	81
2.3 运动膳食对运动能力的影响	82
2.3.1 膳食在运动员营养保障中的作用	82
2.3.2 各种运动项目对膳食营养的特殊需要	82
2.3.3 膳食对运动能力的影响	83
2.4 运动膳食的合理组织	84
2.4.1 膳食的组织	84
2.4.2 食物分组供给量及其应用	84
3 运动营养恢复	89
3.1 运动营养品	89
3.1.1 软组织损伤类	90
3.1.2 蛋白补充和增肌类	90
3.1.3 调控体重类	91
3.1.4 消除中枢神经疲劳类	91
3.1.5 调节内分泌类	92
3.1.6 预防运动性贫血类	93
3.1.7 增加能量储备和利用类	93
3.1.8 增强抗氧化能力类	94
3.1.9 增强免疫类	94
3.1.10 维生素和矿物质类	95
3.1.11 肌酸补充类	96

3.1.12	调节胃肠道功能类	96
3.1.13	促合成、抗分解、促恢复类	97
3.1.14	细胞保护剂类	97
3.2	运动营养应用的基本原则	98
3.2.1	竞技需要原则	98
3.2.2	有效控制原则	100
3.2.3	系统使用原则	102
3.2.4	周期安排原则	104
3.2.5	适宜用量原则	106
3.2.6	区别对待原则	108
3.2.7	适时营养恢复原则	110
4	运动训练营养补充策略	112
4.1	运动员体能训练的营养策略	112
4.1.1	我国体能训练概况	112
4.1.2	体能训练中的营养策略	112
4.2	赛前中枢神经调节和疲劳恢复的运动营养策略	116
4.2.1	中枢疲劳可能的发生机制	117
4.2.2	中枢疲劳的表现形式	117
4.2.3	缓解中枢疲劳的运动营养策略	118
4.3	强度训练后肌肉疲劳恢复和结构重塑的运动营养策略	120
4.3.1	运动性肌肉疲劳的发生原因	121
4.3.2	运动性肌肉疲劳的监控手段	122
4.3.3	缓解肌肉疲劳的营养手段	122
5	特殊训练问题的监测与防治	126
5.1	运动性贫血的监测与防治	126
5.1.1	运动性贫血的研究背景及定义	126
5.1.2	运动性贫血的发生机制	126
5.1.3	运动性贫血的诊断与监测	129
5.1.4	运动性贫血时的膳食	134
5.1.5	运动性贫血的营养药物支持	135
5.1.6	运动性贫血的预防	136
5.2	运动性低血睾酮的监测与防治	138
5.2.1	运动性低血睾酮的生化分析	138
5.2.2	运动性低血睾酮的诊断	141
5.2.3	运动性低血睾酮的营养补充	142
5.2.4	运动性低血睾酮的预防	144
5.3	减控体重的监测与防治	145
5.3.1	运动员减控体重概述	145

5.3.2	减控体重期间的膳食	147
5.3.3	减控体重期间的营养补充	149
5.3.4	减控体重期间的常见问题及预防	151
6	运动营养品的应用研究	155
6.1	补糖、支链氨基酸和乳清蛋白	156
6.1.1	研究对象	156
6.1.2	研究方法	156
6.1.3	结果	157
6.1.4	讨论与分析	160
6.1.5	结论	161
6.2	调节内分泌类营养品的临床观察	161
6.2.1	研究对象	161
6.2.2	材料	162
6.2.3	研究方法	162
6.2.4	结果	162
6.2.5	讨论与分析	165
6.2.6	结论	166
6.3	补血类营养品的临床观察	166
6.3.1	研究对象	166
6.3.2	营养品组成和用法	167
6.3.3	研究方法	167
6.3.4	结果	167
6.3.5	讨论与分析	168
6.3.6	结论	169
6.4	FDP、CP 和 BCAA 对恢复血清 CK、BUN 的影响	170
6.4.1	研究对象	170
6.4.2	研究方法	170
6.4.3	结果	170
6.4.4	讨论与分析	171
6.4.5	结论	171
6.5	对抗性项目降体重队员的监控与营养补充	172
6.5.1	研究对象	172
6.5.2	研究方法	172
6.5.3	结果	173
6.5.4	体重控重过程中的营养补充	175
6.5.5	结果与讨论	177
6.5.6	结论	178
6.6	保肝益肾中药的临床应用	179

6.6.1	研究对象	179
6.6.2	研究方法	179
6.6.3	结果	179
6.6.4	结论	180
6.7	中药利尿剂降控体重的探讨	180
6.7.1	研究对象	180
6.7.2	研究方法	180
6.7.3	结果与分析	181
6.7.4	讨论	182
6.7.5	结论	182
6.8	药物调节女子运动员月经周期的临床应用	182
6.8.1	研究对象	182
6.8.2	研究方法	182
6.8.3	讨论	183
6.9	冬训期间提升血红蛋白的营养补充方案的研究	184
6.9.1	研究对象	184
6.9.2	研究方法	184
6.9.3	结果	184
6.9.4	讨论与分析	186
6.9.5	结论	187
6.10	“易筋经强体胶囊”对运动功能的调节作用	187
6.10.1	研究对象	187
6.10.2	研究方法	188
6.10.3	结果	188
6.10.4	分析与讨论	189
6.10.5	结论	190
6.11	应用“益肾强身”功能性调节物质对运动员体能能力影响的观察	190
6.11.1	研究对象	190
6.11.2	研究方法	191
6.11.3	结果与讨论	191
6.11.4	分析与讨论	193
6.11.5	结论	196
6.12	女子赛艇运动员的营养生化监控	197
6.12.1	研究对象和赛艇运动的特点	197
6.12.2	训练安排	198
6.12.3	运动营养生化监控的实施	198
6.12.4	监测指标	199
6.12.5	营养生化监测的结果和分析	200

6.12.6	赛艇项目成绩的对比	207
6.12.7	结论和建议	207
6.13	竞走高原训练运动营养恢复应用的探讨	208
6.13.1	研究对象	208
6.13.2	竞走运动高原训练特点	208
6.13.3	高原训练营养特点	209
6.13.4	训练安排	209
6.13.5	营养生化监控的实施	209
6.13.6	结果和分析	211
6.13.7	小结与建议	216
6.14	河南省男子中长跑队冬训营养恢复初探	216
6.14.1	研究对象	217
6.14.2	运动项目的特点	217
6.14.3	训练安排	217
6.14.4	营养生化监控以及营养干预的实施	218
6.14.5	生化监测指标	219
6.14.6	结果和分析	219
6.14.7	结论与建议	224
6.15	河南省赛艇女队2008年赛前营养恢复研究	225
6.15.1	监测对象和运动项目的特点	225
6.15.2	训练安排	225
6.15.3	营养生化监控的实施	226
6.15.4	结果和分析	227
6.15.5	关于营养补充的几点建议	232
6.16	河南省皮划艇冬训营养恢复初探	232
6.16.1	对象与方法	233
6.16.2	测试的主要指标和方法	233
6.16.3	营养补充方案	233
6.16.4	结果与分析	235
6.16.5	小结	237
6.17	跆拳道科学减重与营养恢复	237
6.17.1	监测对象	237
6.17.2	营养生化监控的实施	237
6.17.3	减重结果与分析	242
6.17.4	总结	245
6.18	对拳击运动员科学减控体重方法的探讨	245
6.18.1	对象与方法	246
6.18.2	减控体重计划	246