

全国体育院校通用教材

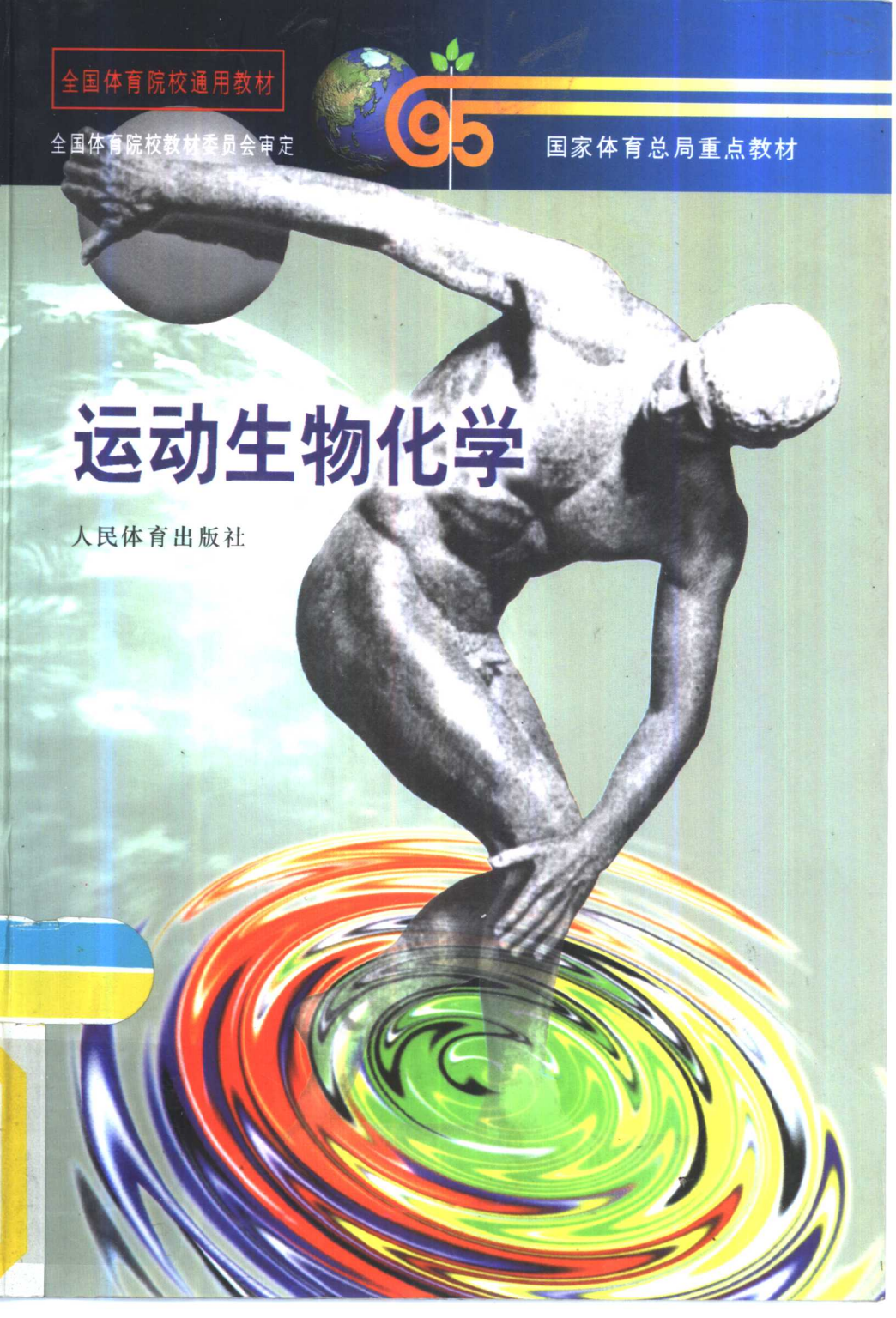
全国体育院校教材委员会审定



国家体育总局重点教材

运动生物化学

人民体育出版社



体育院校通用教材

运动生物化学

全国体育院校教材委员会审定

*

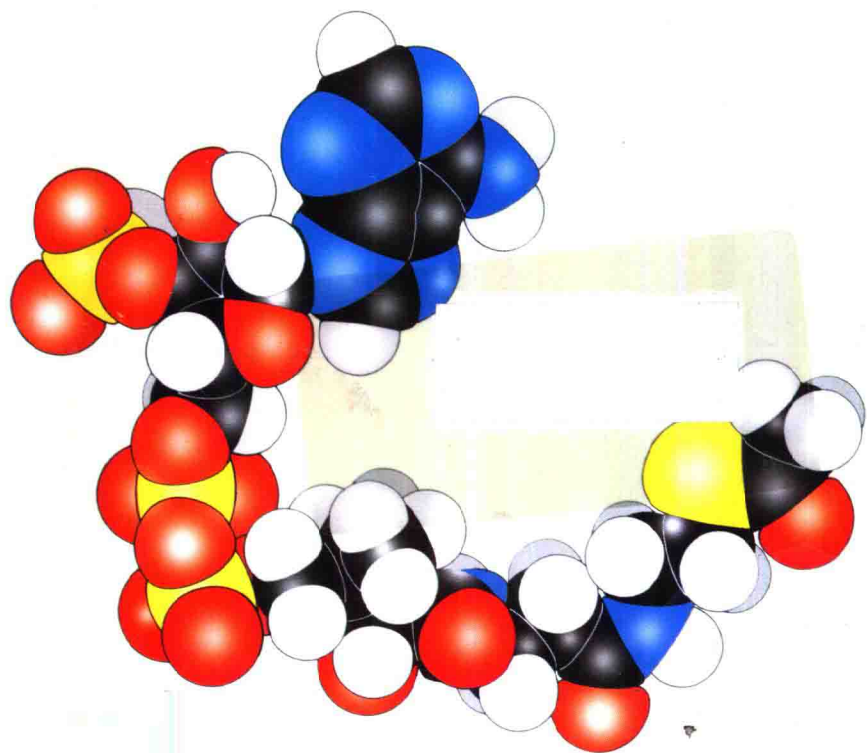
人民体育出版社

全国体育院校通用教材

G804.7/
15

运动生物化学

全国体育院校教材委员会审定



人民体育出版社

(京)新登字 040 号

图书在版编目 (CIP) 数据

运动生物化学/全国体育院校教材委员会审定.

—北京:人民体育出版社,1999

全国体育院校统编教材

ISBN 7-5009-1805-4

I.运… II.全… III.运动生物化学-高等学校-教材
IV.G804.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 18237 号

*

人民体育出版社出版发行
化学工业出版社印刷厂印刷
新华书店经销

*

850×1168 毫米 32 开本 14.75 印张 310 千字
1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷
印数:1—10,100 册

*

ISBN 7-5009-1805-4/G·1704
定价:17.00 元

社址:北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话:67143708 (发行处) 邮编:100061

传真:67116129 电挂:9474

(购买本社图书,如遇有缺损页可与发行处联系)

主 编：冯美云

编写组

成 员（按姓氏笔画为序）：

冯美云 冯炜权

林文韬 徐 明

徐晓阳 袁公亮

高淑杰 雷志平

翁锡全

前 言

《运动生物化学》是根据《全国体育院校“九五”期间教材建设规划要求》和《国家体育总局“九五”重点教材立项管理办法》的要求，结合教学的实际需要，在参考原体育学院通用教材《运动生物化学》的基础上编写而成的。

本书针对教学改革的要求，在内容上注意适应专业目录调整以后专业面拓宽的需要，以及“全民健身计划”和“奥运争光计划”实施的需要，力求使本书具有较高的思想性、科学性、先进性和适用性，尽量吸收国内外本学科的最新科研成果和理论，并力图在教材内容和体系编排上有所突破。修改后的教材共包括四篇内容：第一篇为生物分子概论，主要讲述运动生物化学的基本知识；第二篇是运动时物质代谢和能量代谢及其调节，是运动生物化学基本理论的核心内容；第三篇为运动训练的生物学，主要包括运动生物化学中与运动训练实践关系密切的知识；第四篇为性别、年龄和控体重的运动生物化学，所涉及的知识，对指导大众的健身运动和提高全民体质有重要意义。

本书按照运动生物化学教学的基本要求分工编写，由冯美云教授负责串编，并特请冯炜权教授为本书写绪论。各章节的具体编写人员是：绪论（冯炜权教授）；第一、二、三章（徐明副教授）；第四、五章（雷志平副教授）；第六、十

一章 (冯美云教授); 第七、八章 (高淑杰副教授); 第九、十章 (林文韬教授、翁锡全副教授); 第十二、十四章 (袁公亮副教授); 第十三、十五章 (徐晓阳副教授); 附录 (实验部分) 由北京体育大学九六级实习研究生参与编写和实验课试用, 冯美云教授整理。

由于我们水平有限, 加之时间仓促, 本书难免存在某些缺点和不足, 敬请读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到北京体育大学、广州体育学院的支持、指导和帮助, 在此表示衷心感谢。

《运动生物化学》教材编写组

一九九八年十二月

目 录

绪论	(1)
一、运动生物化学当前的任务	(1)
二、运动生物化学的发展及其与相关学科的关系	(5)

第一篇 生物分子概论

第一章 糖类、脂类、蛋白质、核酸的生物化学	(10)
第一节 糖类	(10)
一、糖概述	(10)
二、糖的分类	(11)
三、糖的生物学功能	(14)
第二节 脂类	(16)
一、脂类概述	(16)
二、脂类的分类	(16)
三、脂类的生物学功能	(20)
第三节 蛋白质、核酸	(22)
一、蛋白质	(22)
二、核酸	(29)
本章总结	(32)
思考题	(33)

第二章 水、无机盐和维生素	(34)
第一节 水	(34)
一、概述	(34)
二、水平衡	(35)
三、水的生物学功能	(36)
第二节 无机盐	(38)
一、概述	(38)
二、人体无机盐分布和组成	(39)
三、酸碱平衡	(40)
四、几种重要的无机盐	(44)
第三节 维生素	(48)
一、概述	(48)
二、与运动关系密切的维生素	(49)
本章总结	(51)
思考题	(52)
第三章 生物化学过程的调节物质	(53)
第一节 酶	(53)
一、概述	(53)
二、酶的化学组成和活性	(56)
三、同工酶和限速酶	(58)
四、人体的主要代谢酶系	(60)
第二节 激素	(64)
一、概述	(64)
二、运动时代谢的激素调节	(65)
本章总结	(69)
思考题	(69)

第二篇 运动时物质代谢和能量代谢及其调节

第四章 运动时物质代谢和能量代谢	(73)
第一节 能量代谢概述	(73)
一、高能化合物	(74)
二、生物氧化	(74)
第二节 三磷酸腺苷—ATP	(79)
一、ATP的分子结构和生物学功能	(79)
二、运动时ATP的利用和再合成途径	(81)
第三节 运动时骨骼肌供能系统	(82)
一、磷酸原供能系统	(83)
二、糖酵解供能系统	(87)
三、有氧代谢供能系统	(90)
第四节 运动时能量的释放和利用	(101)
一、运动时供能系统的动用特点	(101)
二、不同活动状态下供能系统的相互关系	(105)
本章总结	(106)
思考题	(108)
第五章 运动与糖代谢	(110)
第一节 肌糖原与运动能力	(110)
一、影响肌糖原储量的因素	(110)
二、影响运动时肌糖原利用的因素	(111)
三、肌糖原与运动能力的关系	(115)
第二节 血糖与运动能力	(117)
一、概述	(117)
二、影响运动肌摄取和利用血糖的因素	(119)

三、运动时血糖浓度	(121)
第三节 肝脏释放葡萄糖与运动能力	(123)
一、安静时肝葡萄糖释放	(123)
二、运动时肝葡萄糖释放	(123)
三、膳食对肝糖原储备量的影响因素	(125)
第四节 乳酸与运动	(126)
一、运动时肌乳酸的生成机理	(126)
二、乳酸消除	(128)
三、乳酸与运动能力的关系	(130)
本章总结	(131)
思考题	(133)
第六章 运动与脂肪代谢	(135)
第一节 运动时脂肪分解	(135)
一、概述	(135)
二、运动时脂肪(甘油三酯)分解代谢	(139)
第二节 运动时脂肪酸的利用	(145)
一、血浆游离脂肪酸浓度及其转运率	(145)
二、骨骼肌利用血浆游离脂肪酸	(145)
第三节 运动与甘油、酮体代谢	(150)
一、运动与甘油代谢	(150)
二、运动与酮体代谢	(152)
本章总结	(155)
思考题	(157)
第七章 运动与蛋白质和氨基酸代谢	(158)
第一节 运动和恢复期蛋白质代谢	(158)
一、概述	(158)

二、运动时蛋白质代谢	(159)
三、运动后蛋白质代谢	(163)
第二节 运动与氨基酸代谢	(166)
一、氨基酸代谢库	(166)
二、运动与氨基酸供能	(167)
三、运动与氨基酸的糖异生作用	(170)
四、运动时氨代谢	(172)
本章总结	(175)
思考题	(176)
第八章 运动时的代谢调节	(177)
第一节 概述	(177)
一、代谢调节的意义	(177)
二、代谢调节的基本方式	(178)
第二节 运动时无氧代谢的调节	(179)
一、骨骼肌磷酸原的代谢调节	(179)
二、骨骼肌糖酵解的调节	(183)
第三节 运动时有氧代谢的调节	(188)
一、氧的利用率	(189)
二、运动肌摄取和利用血糖的调节	(190)
三、肝葡萄糖生成和释放的调节	(191)
四、脂肪酸利用的调节	(192)
五、糖和脂肪酸利用的调节	(195)
本章总结	(196)
思考题	(197)

第三篇 运动训练的生物化学

第九章 运动能力的生物化学 ·····	(200)
第一节 运动能力的代谢基础 ·····	(200)
一、运动的代谢特点·····	(201)
二、影响人体运动能力的因素·····	(203)
第二节 运动性疲劳的生物化学 ·····	(211)
一、运动性疲劳的概念·····	(211)
二、运动性疲劳发生的部位及变化·····	(212)
三、不同时间全力运动和不同代谢类型运动项目	
疲劳的代谢特点 ·····	(219)
第三节 运动后恢复的生物化学 ·····	(221)
一、超量恢复概述·····	(221)
二、超量恢复原理的应用·····	(223)
本章总结 ·····	(229)
思考题 ·····	(230)
第十章 体能训练的生物化学 ·····	(232)
第一节 提高代谢能力的训练方法 ·····	(232)
一、磷酸原代谢能力的训练·····	(232)
二、糖酵解代谢能力的训练·····	(236)
三、有氧代谢能力的训练·····	(243)
第二节 训练效果的生物化学 ·····	(251)
一、训练适应·····	(252)
二、力量训练效果的生物化学基础·····	(253)
三、速度训练效果的生物化学基础·····	(255)
四、耐力训练效果的生物化学基础·····	(256)

五、停训的生物化学变化·····	(260)
六、过度训练的生物化学变化·····	(262)
本章总结·····	(264)
思考题·····	(265)
第十一章 营养补充与运动能力 ·····	(267)
第一节 补糖与运动能力 ·····	(267)
一、运动员补糖的重要性·····	(268)
二、运动前提高糖储备·····	(269)
三、运动中补糖对代谢及运动能力的影响·····	(271)
四、运动后补糖对糖原恢复的影响·····	(275)
五、糖类活性物质·····	(277)
第二节 补液与运动能力 ·····	(279)
一、运动时水平衡特点·····	(279)
二、运动员补液的必要性·····	(281)
三、运动饮料的选择·····	(282)
四、运动员合理补液的方法·····	(284)
第三节 补充蛋白质与运动能力 ·····	(285)
一、运动员蛋白质需要量·····	(285)
二、补充蛋白质和氨基酸·····	(289)
三、补充肌酸与运动能力·····	(294)
第四节 补充脂肪酸与运动能力 ·····	(297)
一、脂肪酸类强力物质·····	(297)
二、肉碱·····	(298)
第五节 补充维生素、无机盐与运动能力 ·····	(300)
一、维生素和微量元素的抗氧化作用·····	(300)
二、维生素和微量元素与肌力增长·····	(304)

三、铁营养与运动性贫血·····	(305)
四、碱性饮料·····	(307)
本章总结·····	(307)
思考题·····	(309)
第十二章 运动员身体机能的生物化学评定·····	(311)
第一节 机能评定的基本内容·····	(311)
一、生物化学评定的实际意义·····	(311)
二、生物化学评定的基本内容·····	(315)
第二节 代谢能力的评定·····	(323)
一、磷酸原代谢能力的评定·····	(323)
二、糖酵解代谢能力的评定·····	(324)
三、有氧代谢能力的评定·····	(326)
第三节 综合评定的方法·····	(330)
一、综合评定的意义·····	(330)
二、综合评定的特点·····	(331)
三、综合评定的设计·····	(333)
本章总结·····	(337)
思考题·····	(338)

第四篇 性别、年龄和控体重的运动生物化学

第十三章 儿童少年及女子的运动生物化学·····	(340)
第一节 儿童少年的运动生物化学·····	(340)
一、儿童少年运动器官的化学组成特点·····	(340)
二、儿童少年的代谢特点·····	(342)
三、儿童少年的其他特点·····	(345)
四、运动锻炼对儿童少年身体机能的影响·····	(347)

第二节 女子的运动生物化学	(350)
一、女子的代谢特点	(350)
二、女运动员的特殊营养需要	(353)
三、运动对女子身体机能的影响	(355)
本章总结	(357)
思考题	(358)
第十四章 老年人的运动生物化学	(359)
第一节 老年人身体机能特点	(360)
一、年龄对身体机能的影响	(360)
二、运动与抗衰老	(366)
三、老年人的合理营养	(371)
第二节 运动锻炼与老年性疾病的防治	(374)
一、概述	(374)
二、运动锻炼对常见老年性疾病的影响	(378)
本章总结	(383)
思考题	(384)
第十五章 控体重的运动生物化学	(385)
第一节 运动员的控体重	(385)
一、概述	(385)
二、不同项目运动员的体成分	(386)
三、不同项目运动员的控体重	(387)
第二节 非运动员的控体重	(391)
一、概述	(391)
二、不同控体重方法的生物化学特点	(394)
三、不同人群的肥胖及控体重问题	(398)
本章总结	(402)

思考题	(403)
附录 I 运动生物化学实验	(404)
实验一 基本技能操作	(405)
实验二 尿肌酐测定和标准曲线	(407)
实验三 血红蛋白的测定	(411)
实验四 尿蛋白的定量测定	(414)
实验五 血乳酸的测定	(419)
实验六 血尿素的测定	(423)
实验七 运动生化指标的综合应用	(426)
附录 II 常用生化名词缩写	(428)
附录 III 人体的生化指标参考值及单位换算系数	(433)
主要参考书目	(439)