

研究生教学用书

运动生理学高级教程

Advanced Physiology of Sport and Exercise

田野 主编

高等教育出版社

研究生教学用书

运动生理学高级教程

Advanced Physiology of Sport and Exercise

高等教育出版社

内容提要

本书分为六篇,分别概述了国内外运动生理学的发展过程和研究现状,从细胞、分子水平等层次深入分析运动对神经、肌肉、心脏、呼吸、免疫、胃肠、肾脏、氧化应激、细胞凋亡的影响介绍了与竞技体育密切相关的天才运动员科学选材、运动训练生理监控、运动性疲劳、高原训练、特殊环境与运动、女运动员训练特征等方面的生理学基础。从生理学角度讨论过度训练、运动性贫血等现象的发生机制和防治手段,同时分析运动训练中兴奋剂滥用、运动能力与性别、年龄差异等方面的生理学原因。论述了体育锻炼在提高人体健康水平中的重要作用,分析体育锻炼对心血管疾病、骨质疏松、肥胖、糖尿病、抗衰老的良好影响,提出适合于不同年龄、不同健康水平人群的运动健身方案。阐述了运动能力测试的一般原则,详细介绍专门用于力量、耐力、柔韧能力的测试仪器、实验方案和生理学评价方法。

图书在版编目(CIP)数据

运动生理学高级教程/田野主编. —北京:高等教育出版社,2003.8

(体育专业研究生系列教材)

ISBN 7-04-012202-2

I. 运… II. 田… III. 运动生理-生理学-研究生-教材 IV. G804.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 045284 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京外文印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 60.75
字 数 1100 000

版 次 2003 年 8 月第 1 版
印 次 2003 年 8 月第 1 次印刷
定 价 87.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

主编简介



田野 1959 年生，北京体育大学运动生理学教授，博士研究生导师。

1991 年获博士学位，中国自己培养的第一位体育科学博士。

现任中国体育科学学会常务理事，中国运动心理学会主任委员，中国运动医学会副主任委员（兼运动生理学组组长），北京市运动机能评定与技术分析重点实验室主任，《北京体育大学学报》主编，《中国运动医学杂志》副主编，《中国体育科技》编委，北京体育大学学术委员会副主任委员，北京体育大学学位评定委员会副主任委员等。

主要研究方向：运动训练提高竞技运动能力的机制与方法、体育锻炼提高大众健康的理论与手段、运动性疲劳与身体机能恢复。现主持国家科技部奥运科技行动计划研究基金（2 项）、国家自然科学基金、高等学校博士学科点专项科研基金、国家体育总局重点研究课题、北京市教育“十五”攻关研究课题等。

曾获国务院政府特殊津贴、教育部第二届高校青年教师奖、霍英东教育基金会（研究类）二等奖、国家体育总局科研成果二等奖（2 项）、全国青年体育科技工作者论文报告会优秀论文奖（英文）等；发表学术论文 50 余篇，出版专著和教材 10 余部。

SAI05/04

编写成员名单

主编：田野（博士，北京体育大学教授，博士研究生导师）

编写成员（按姓氏笔画排列）

乔德才（博士，山西大学体育学院教授）

任建生（硕士，武汉体育学院教授）

吴侔天（博士，国家体育总局运动医学研究所研究员）

张一民（博士，北京体育大学副教授）

张勇（博士，天津体育学院教授）

张培珍（博士，北京体育大学讲师）

张樱（博士，北京体育大学副教授）

苏志雄（博士，香港体育学院）

邱俊强（博士，北京体育大学讲师）

陆一帆（博士，北京体育大学副教授）

周末艾（博士，国家体育总局运动医学研究所研究员）

罗冬梅（博士，北京体育大学副教授）

金丽（博士，北京体育大学讲师）

洪平（博士，国家体育总局体育科学研究所副研究员）

胡扬（博士后，北京体育大学教授）

赵杰修（博士，北京体育大学讲师）

聂金雷（博士，辽宁师范大学体育学院讲师）

袁琼嘉（博士，成都体育学院教授）

常芸（博士，国家体育总局体育科学研究所研究员）

曹建民（博士，北京体育大学副教授）

矫玮（博士，北京体育大学副教授）

曾凡星（博士，北京体育大学教授）

董荣荫（博士，北京体育大学讲师）

谢敏豪（博士，北京体育大学教授）

满 君（博士，北京体育大学副教授）

前 言

运动生理学是体育专业重要的基础理论课,其本科教材虽然已出版多部,但至今却未见研究生专用教材出版,这对于研究生的培养不能不说是一种缺憾。我本人曾经在北京体育大学攻读运动生理学硕士、博士学位,亲身体会到没有研究生教材给学习带来的诸多不便。当我自己成为硕士、博士研究生导师之后,更感编写一本研究生运动生理学教材的重要言。虽早有动议编写,但惟恐能力有限,不敢枉然动笔。此次,高等教育出版社的信任,终使我有勇气将动议变成现实。

本运动生理学高级教程在继承教材编写的严谨、科学、系统、条理等特点的基础上,还力图体现以下特色:

(一) 内容丰富:各章节基本概括了运动生理学研究的不同领域,反映了当前国内外运动生理学的最新研究动态。

(二) 突出实用特征:本教程注重理论联系实际,注重运用运动生理学研究思路和方法解决体育运动中实际问题的能力。

(三) 便于国际交流:为了方便研究生专业英语的学习,更为了国际同行间的相互交流,本教程所有图表均注有英文,每一章前后分别编有英文概要和专业术语中英文对照表。

(四) 适用范围广泛:本教程不仅可以作为运动人体科学专业硕士研究生的专业教材,而且适用于体育教学与训练和民族传统体育与体育人文社会学硕士、博士研究生,以及在职申请硕士学位课程进修班学员和高级访问学者学习参考。目录中注明了不同专业研究生的适用章节,供教师和研究生学习时选用。对于已有运动生理学基础的体育科研人员、队医、教练员和体育管理工作也有重要的参考价值。本教程还可作为博士学位研究生入学考试的重要参考书。

感谢参与本教程编写的各位作者,在短时间内完成了各自的编写任务。

感谢美籍教师 Mr. Chapman Lin LAM 和田慧女士,他们地道的英文修饰为本教程增色不少。

诚恳希望各位同行和研究生对本教程提出宝贵意见,以便再版时改进、更新。

田 野

2003.5.20

简要目录

第一篇 运动生理学导论

第一章 运动生理学发展历史、现状与展望	(3)
---------------------------	-----

第二篇 运动对人体生理机能的影响

第二章 运动与神经控制	(15)
*第三章 运动与骨骼肌机能	(39)
*第四章 运动与心脏功能	(74)
*第五章 运动与呼吸功能	(107)
第六章 运动与肾功能	(138)
第七章 运动与胃肠功能	(151)
*第八章 运动与免疫机能	(166)
*第九章 运动中的能量代谢	(187)
第十章 运动内分泌调控	(210)
第十一章 运动与氧化应激	(233)
第十二章 运动与细胞凋亡	(253)

第三篇 竞技运动生理学基础

*第十三章 天才运动员科学选材	(289)
*第十四章 力量训练的生理学基础	(312)
第十五章 运动心脏重塑	(331)
*第十六章 运动员身体机能评定	(366)
第十七章 运动训练生理监控	(396)
*第十八章 高原训练与 HiLo	(432)
*第十九章 运动性疲劳与身体机能恢复	(452)
第二十章 运动员营养	(478)

第四篇 运动训练中的特殊生理学问题

*第二十一章 过度训练、停训与恢复训练	(509)
---------------------------	-------

第二十二章	运动性贫血机制与防治	(527)
第二十三章	运动训练与女运动员月经周期	(553)
* 第二十四章	运动与年龄、性别	(582)
第二十五章	寒冷与热环境中运动训练的生理学问题	(607)
* 第二十六章	兴奋剂滥用的生理学问题	(632)

第五篇 运动健身生理学基础

* 第二十七章	体育锻炼与身体健康评价	(677)
* 第二十八章	运动健身与青少年生长发育	(716)
第二十九章	体育锻炼与抗衰老	(743)
* 第三十章	运动与体重控制	(766)
第三十一章	体育锻炼与心血管疾病	(797)
第三十二章	体育锻炼与糖尿病	(827)
第三十三章	体育锻炼与骨质疏松症	(844)

第六篇 运动能力的生理学测定与评价

* 第三十四章	运动能力测试原则与常用仪器	(861)
* 第三十五章	力量测定方法与评价	(873)
第三十六章	有氧运动能力测定方法与评价	(895)
第三十七章	无氧运动能力测定方法与评价	(907)
第三十八章	柔韧测定方法与评价	(915)

* 非运动人体科学专业研究生、硕士学位课程进修班学员和高级访问学者用
各章节均适用于运动人体科学专业研究生

目 录

第一篇 运动生理学导论

第一章 运动生理学发展历史、现状与展望	田野 (3)
第一节 运动生理学发展历史	(4)
第二节 运动生理学研究方法	(6)
第三节 运动生理学学术组织和信息来源	(7)
第四节 运动生理学研究领域	(8)
第五节 运动生理学研究热点	(10)
第六节 运动生理学发展展望	(11)

第二篇 运动对人体生理机能的影响

第二章 运动与神经控制	满君 (15)
第一节 人体运动的神经控制	(16)
第二节 运动对神经递质的影响	(21)
第三节 运动对脑源性神经营养因子的影响	(31)
第四节 运动对脑基因表达和神经元再生的影响	(34)
第五节 微透析技术在运动与神经研究中的应用	(35)
第三章 运动与骨骼肌机能	田野 (39)
第一节 骨骼肌的一般结构	(40)
第二节 骨骼肌收缩	(43)
第三节 运动导致的肌肉酸痛	(45)
第四节 运动导致的肌肉损伤	(50)
第五节 运动训练与骨骼肌纤维类型	(56)
第六节 运动对肌肉营养因子的影响	(70)
第四章 运动与心脏功能	任建生 (74)
第一节 运动与心肌的能量代谢	(75)
第二节 运动员心脏	(81)
第三节 运动员心脏的年龄特征	(90)

第四节 运动与心脏功能	(95)
第五章 运动与呼吸功能	曾凡星、朱晗 (107)
第一节 运动对肺通气功能的影响	(108)
第二节 运动对气体交换的影响	(114)
第三节 运动中呼吸的调节	(119)
第四节 呼吸系统对运动的适应	(122)
第五节 特殊环境对呼吸系统的影响	(126)
第六节 运动中的呼吸问题	(128)
第六章 运动与肾功能	袁琼嘉、熊若虹 (138)
第一节 肾脏的结构与功能	(139)
第二节 肾小球的滤过功能	(140)
第三节 肾小管和集合管的重吸收和分泌功能	(141)
第四节 适宜运动对肾脏结构功能的良好影响	(143)
第五节 剧烈运动对肾功能的影响	(145)
第七章 运动与胃肠功能	乔德才 (151)
第一节 胃肠道功能概述	(152)
第二节 运动对胃肠道的潜在益处	(156)
第三节 运动性胃肠综合征	(156)
第四节 运动与胃肠出血	(162)
第八章 运动与免疫机能	矫玮 (166)
第一节 免疫应答的类型及重要特征	(167)
第二节 运动与机体的抗病能力	(171)
第三节 运动对机体免疫机能的影响	(174)
第四节 运动免疫的理论假说	(179)
第九章 运动中的能量代谢	邱俊强 (187)
第一节 人体活动时的能量来源	(187)
第二节 ATP-CP 供能系统	(190)
第三节 乳酸系统	(192)
第四节 有氧供能系统	(195)
第五节 运动中的能量消耗	(202)
第十章 运动内分泌调控	谢敏豪、洪长青、严翊 (210)
第一节 内分泌系统	(211)
第二节 运动对血激素变化的影响	(216)
第三节 运动对激素受体和内分泌调控的影响	(225)
第十一章 运动与氧化应激	张勇、聂金雷 (233)

第一节	氧化应激与机体抗氧化系统	(234)
第二节	运动氧化应激	(238)
第三节	运动与机体抗氧化能力	(243)
第十二章	运动与细胞凋亡	周末艾 (253)
第一节	细胞凋亡概论	(254)
第二节	细胞凋亡的生物学特征	(257)
第三节	凋亡影响因素	(263)
第四节	细胞凋亡的基因调控	(270)
第五节	细胞凋亡与氧化应激	(273)
第六节	细胞凋亡的研究方法	(274)
第七节	人类疾病中的细胞凋亡	(277)
第八节	运动训练与细胞凋亡	(278)

第三篇 竞技运动生理学基础

第十三章	天才运动员科学选材	罗冬梅 (289)
第一节	运动员科学选材概述	(290)
第二节	遗传特征与运动员科学选材	(294)
第三节	骨发育与运动员科学选材	(300)
第四节	体能类运动员科学选材	(304)
第五节	技能类运动员科学选材	(306)
第十四章	力量训练的生理学基础	苏志雄、赵杰修 (312)
第一节	肌肉力量概述	(313)
第二节	影响肌肉力量的生理学基础	(315)
第三节	力量训练的规律和特点	(319)
第四节	力量训练的方法	(323)
第五节	力量训练计划的注意事项	(326)
第十五章	运动心脏重塑	常芸 (331)
第一节	运动心脏重塑的结构与功能特征	(332)
第二节	运动心脏重塑的内分泌功能特征	(344)
第三节	运动心脏细胞内钙的改变	(353)
第四节	运动心脏的可复性	(355)
第五节	运动心脏发生、发展与转归的调节	(357)
第六节	运动性心脏重塑与病理性心脏重塑的本质区别	(359)
第七节	运动心脏研究的前景与展望	(359)
第十六章	运动员身体机能评定	洪平 (366)

第一节	运动员身体机能评定概述	(367)
第二节	身体各系统机能的检测指标及评定方法	(370)
第三节	物质和能量代谢能力的评定	(385)
第四节	运动员身体机能的综合评定	(389)
第五节	运动员机能评定工作的组织和实施	(392)
第十七章	运动训练生理监控	洪平 (396)
第一节	运动训练生理监控概述	(397)
第二节	运动训练生理监控的基本原则和设计要点	(402)
第三节	心率在训练监控中的应用	(408)
第四节	运动训练生理监控在游泳项目中的应用	(412)
第十八章	高原训练与 HiLo	胡扬 (432)
第一节	高原训练的起源	(432)
第二节	高原训练的生理学基础	(433)
第三节	高原训练中存在的生理学问题及解决方法	(441)
第十九章	运动性疲劳与身体机能恢复	田野 (452)
第一节	运动性疲劳概述	(453)
第二节	运动性疲劳模型	(455)
第三节	运动性疲劳发生部位	(456)
第四节	疲劳产生机制	(461)
第五节	运动性疲劳诊断	(470)
第六节	运动性疲劳消除	(474)
第二十章	运动员营养	曹建民 (478)
第一节	营养物质基础	(479)
第二节	运动与营养	(485)
第三节	运动营养补充方式	(493)
第四节	运动营养补充的误区	(501)

第四篇 运动训练中的特殊生理学问题

第二十一章	过度训练、停训与恢复训练	田野、聂金雷 (509)
第一节	过度训练	(511)
第二节	停训	(521)
第三节	恢复训练	(524)
第二十二章	运动性贫血机制与防治	赵杰修 (527)
第一节	贫血和运动性贫血概述	(528)
第二节	运动性贫血动物模型	(530)

第三节 运动性贫血发生机理	(532)
第四节 运动性贫血防治	(539)
第五节 运动性贫血机理和防治研究展望	(547)
第二十三章 运动训练与女运动员月经周期	袁琼嘉、熊若虹 (553)
第一节 女性生理	(554)
第二节 运动对月经的影响	(570)
第三节 月经卫生保健与科学训练	(577)
第二十四章 运动与年龄、性别	金丽 (582)
第一节 青少年生长发育与运动	(584)
第二节 性别的生理学差异与运动能力	(590)
第三节 运动与衰老	(599)
第二十五章 寒冷与热环境中运动训练的生理学问题	聂金雷 (607)
第一节 体温调节机理	(608)
第二节 冷热环境下的体温调节	(611)
第三节 热环境运动中的体温调节	(614)
第四节 寒冷环境运动中的体温调节	(625)
第二十六章 兴奋剂滥用的生理学问题	吴伟天 (632)
第一节 兴奋剂概论	(632)
第二节 禁用物质的生理生化作用举例	(641)
第三节 兴奋剂检测及其趋势	(662)

第五篇 运动健身生理学基础

第二十七章 体育锻炼与身体健康评价	张一民 (677)
第一节 健康和体质	(679)
第二节 身体活动、健康和运动缺乏病	(692)
第三节 体质评价与体育锻炼	(696)
第二十八章 运动健身与青少年生长发育	罗冬梅 (716)
第一节 生长发育概述	(717)
第二节 儿童青少年的身体发育特点和评价	(720)
第三节 体育锻炼与儿童青少年生长发育	(731)
第二十九章 体育锻炼与抗衰老	陆一帆 (743)
第一节 老年的概念	(744)
第二节 衰老与老龄化	(746)
第三节 运动对衰老机体各器官系统的影响	(747)
第四节 体育锻炼对提高老年人整体水平的作用	(758)

第五节 老年人适宜的运动健身方案	(762)
第三十章 运动与体重控制	陆一帆 (766)
第一节 肥胖与健康	(767)
第二节 肥胖的判断标准	(769)
第三节 身体成分测量方法	(770)
第四节 肥胖产生的生理机制	(782)
第五节 肥胖的分子生物学和生物化学机制	(783)
第六节 肥胖的脂肪组织、细胞学代谢机制	(790)
第七节 肥胖与体育运动	(791)
第八节 运动减肥方案	(794)
第三十一章 体育锻炼与心血管疾病	张培珍 (797)
第一节 心血管疾病的形式	(799)
第二节 心血管疾病的流行病学	(805)
第三节 心血管疾病的危险因素	(806)
第四节 运动与心血管疾病	(809)
第五节 提高心血管功能的运动方案	(821)
第三十二章 体育锻炼与糖尿病	张樱 (827)
第一节 糖尿病及其主要特征	(828)
第二节 运动对糖尿病的控制作用	(830)
第三节 运动控制糖尿病的作用机理	(833)
第四节 糖尿病人的运动控制方案	(836)
第三十三章 体育锻炼与骨质疏松症	董荣药 (844)
第一节 骨生长与应力的关系	(845)
第二节 骨质疏松与运动	(847)
第三节 骨质疏松性骨折与运动	(852)
第四节 应力性骨折与运动	(854)
第五节 骨质疏松运动健身方案的制定原则	(855)
第六节 骨质疏松与运动的研究动向	(857)

第六篇 运动能力的生理学测定与评价

第三十四章 运动能力测试原则与常用仪器	田野、赵杰修 (861)
第一节 运动能力测试原则	(862)
第二节 人体运动负荷常用装置	(863)
第三节 动物运动负荷常用装置	(866)
第三十五章 力量测定方法与评价	赵杰修、田野 (873)

第一节 力量测定目的和原则	(874)
第二节 等长力量测试	(876)
第三节 等动力量测试	(878)
第四节 等惯性力量测试	(883)
第五节 不同力量测试方法的比较	(889)
第三十六章 有氧运动能力测定方法与评价	田野 (895)
第一节 最大摄氧量的测定与评价	(896)
第二节 无氧阈的测试与评价	(902)
第三十七章 无氧运动能力测定方法与评价	田野 (907)
第一节 非乳酸运动能力的测定	(908)
第二节 糖酵解代谢能力的评定	(910)
第三十八章 柔韧测定方法与评价	赵杰修 (915)
第一节 柔韧能力概述	(916)
第二节 柔韧能力的直接测试方法	(918)
第三节 柔韧能力的间接测试方法	(925)
索引	(931)

第一篇 运动生理学导论