



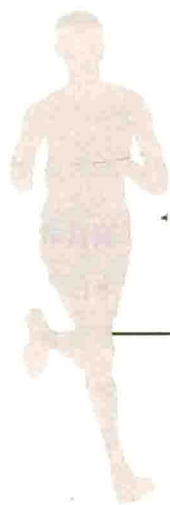
高 / 等 / 教 / 育 / 体 / 育 / 学 / 精 / 品 / 教 / 材

运动解剖学

SPORTS ANATOMY

运动解剖学编写组 编

北京体育大学出版社



运动解剖学

Sports Anatomy 

《运动解剖学》编写组 编

北京体育大学出版社

出版人 李 飞
责任编辑 佟 晖
审稿编辑 董英双
责任校对 未 茗
绘 图 孙德刚 李国涛
版式设计 佟 晖
责任印制 陈 莎

图书在版编目(CIP)数据

运动解剖学/《运动解剖学》编写组编. - 北京:北京体育
大学出版社,2013. 8
高等教育体育学精品教材
ISBN 978 - 7 - 5644 - 1403 - 0

I. ①运… II. ①运… III. ①运动解剖 - 高等学校 -
教材 IV. ①G804.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 189858 号

运动解剖学 《运动解剖学》编写组 编

出 版 北京体育大学出版社
地 址 北京海淀区信息路 48 号
邮 编 100084
邮 购 部 北京体育大学出版社读者服务部 010 - 62989432
发 行 部 010 - 62989320
网 址 <http://cbs.bsue.edu.cn>
印 刷 北京瑞禾彩色印刷有限公司
开 本 787 × 1092 毫米 1/16
印 张 31.75

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价 96.00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

序



人才培养是高等学校的根本任务，对处于学校工作中心地位的教学工作来说，其质量建设是高等学校的永恒主题。作为传授知识、掌握技能、提高素质的载体，教材在人才培养过程中起着非常重要的作用，是高等学校提高教学质量，促进内涵发展的有力抓手。

一本好的教材，不仅要充分体现教材应有的基础性、示范性和权威性，还要正确把握教学内容和课程体系的改革和创新方向，充分反映学科的教育思想观念、人才培养模式以及教学科研的最新成果，集中展现教材体系的创新，教材内容的更新和教学方法、手段的革新，善于处理好理论与实践、继承与创新、广度与深度、知识与技能、利学与利教的关系，成为开拓学生视野、引导学生探索、鼓励学生奋进的学业与人生兼备的“工具书”。

从中央体育学院到北京体育学院再到北京体育大学，这60年的办学历程，是继承发展的60年，是改革创新的60年，也是教材建设硕果累累的60年。学校不断探索教材建设的内在规律，引领高等体育教育教材建设的创新之路，发展了具有自身特色的教材体系，形成了特色鲜明的三个发展阶段。第一阶段是在上世纪50年代至60年代，我校教师在苏联专家的指导下，制定和编写了各专业的教育计划、大纲和主要教材。这批教师在主持和参与1961年国家体委组织的体育院校18门课程教材编著工作中发挥了重要作用；而这批教材也成为我国独立编写的、对苏联教材模式有所突破的第一批体育院校教材。第二阶段是上世纪70年代末至90年代，我校教师在大量承担第二次重编体育院校教材牵头组织工作的同时，针对学校“三结合”的办学目标和人才培养模式，开始了多学科、多专业的自编教材建设；第三阶段是进入21世纪以后，特别是国家体育总局于2002年下拨教材建设专款480万元之后，我校教材建设在数量和质量上都取得了重大突破。至2010年共立项建设了涵盖我校各专业课程的187项教材，其中有4项教材获得国家级优秀（精品）教材称号，14项教材获得北京市精品教材称号。可以说上述三个阶段的发展，使我校教材建设水平达到了一个空前的高度，为高等体育人才的培养发挥了重要的作用。

为全面提高高等体育教育质量，深化高等体育教育教学改革，继续加强体育学精品教材建设，2012年初，在北京体育大学教学指导与教材建设委员会的具体指导下，我们启动了高等教育体育学精品教材建设工程。学校遴选教育部新颁布的体育学类所属的体育教育、运动

训练、社会体育指导与管理、武术与民族传统体育、休闲体育、运动康复、运动人体科学7个本科专业的部分基础课程和主干课程开展精品教材建设。我们整合了全校的优质资源，组织专家、教授全程参与教材的规划、编写、初审、终审等过程。按照精品教材的要求，以优秀的教学团队编写优质的教材，出精品、出人才为建设思路，编委会优选学术水平与教学水平兼备、具有创新精神的专家、教授担任教材主编，组织优秀教学团队成员参与教材编写；精确定位教材适用对象，准确把握专业知识结构、能力结构和综合素质要求，深刻领会课程内涵，简洁洗练地表达知识点、能力点和素质点；融入最新的教改成果和科研成果，吸收国外优秀教材的先进理念和成果，创新利于学生自学和教师讲授的教材体例；学校还投入专项资金，对教材进行一体规划、一体设计、一体编审，并采用多色印刷技术增加教材的可读性；为全力保证教材编写质量，北京体育大学出版社资深编辑深度介入教材编写的所有环节。当这批教材展现在读者面前时，我们充满了期待。

岁月如流，薪火相传。60年的教材建设成绩斐然，推动着体育学教材建设步入新的起点、站在新的高度。展望未来，一批批体育学精品教材将随世界一流体育大学的建设进程应运而生，不仅在学校内涵式发展的改革进程中发挥重要作用，而且在全国高等体育院校人才培养中做出积极贡献，在高等教育教材建设中留下浓墨重彩的一笔。

北京体育大学校长
校教学指导与教材建设委员会主任



2013年9月

北京体育大学高等教育体育学 精品教材编委会

顾 问：田麦久 金季春 邢文华

主 编：杨 桦

副主编：池 建 谢敏豪 刘大庆 胡 扬

编 委（以姓氏笔画为序）：

马鸿韬 王瑞元 王荣辉 孙 南

毕仲春 朱 晗 曲 峰 李 飞

祁 兵 迟立忠 张延安 张 健

张 凯 邱俊强 罗冬梅 周志辉

高 峰 唐建军 曹建民 章朝琿

葛春林 温宇红 蔡有志 熊晓正

樊 铭

教材编写组

组 长：罗冬梅

副组长：徐 刚

成 员（以姓氏笔画为序）：

刘 永 刘 晔 李俊平 张一民

罗冬梅 赵 星 徐 刚 靳秀兰

前 言



《运动解剖学》是我国体育院校中绝大多数专业的必修课。为了适应我国当前竞技体育和全民健身事业的发展特点，本教材根据高等学校体育学教材建设规划的要求，在总结我们几十年来的教学经验，吸纳以往出版的相关教材优点的基础上编写而成。本教材适用于体育教育、运动训练、民族传统体育、社会体育、运动人体科学、运动康复与健康以及应用心理学等专业本科生的教学，亦可以作为研究生、相关专业人员及体育爱好者的参考书。

本教材在全面梳理人体各器官系统与运动的关系的基础上，以人体的运动为核心，对教材各章具体内容进行了深化与补充完善。其突出特点表现为：

强化理论、突出应用：将人体解剖学众多分支学科和科研成果中体育科学所必需的知识，系统、科学地编入本教材，强化基础理论；同时，重新梳理运动中肌肉工作和动作分析的理论，增加了支撑理论的依据的论述，并全面地阐述了动作分析所需考虑的问题及人体局部和整体动作的分析过程。此外，还增加了各系统与人体运动的关系内容，以及时地反映当代体育科学领域的最新研究成果，将运动解剖学的理论和运动训练、运动损伤与康复实践等紧密结合。

插图更新、注重直观：参考国内外相关书籍，全新绘制了 640 余幅人体结构彩色插图，并制作 160 余幅动作图片，使读者更容易理解人体的结构及其运动。

精简文字、突出层次：系统地编排各章节及其具体内容，并以结构与功能相适应的观点为主线，将人体器官分层叙述，使内容层层深入，既精简文字又突出重要的知识点。

增加图表、注重归纳：针对解剖学中难于理解、叙述繁琐的内容均以清晰的表格和简图呈现，且以图例方式将人体结构图嵌于表格内，从而使表述更加直观，便于学生学习。

本教材由运动解剖学教学和科研第一线工作的中青年教师编写。全书共 7 部分，27 章。罗冬梅教授编写绪论、第 5 和 21~25 章；李俊平副教授编写第 1~3、10~13 和 15 章；徐刚教授编写第 4 和 16~17 章；刘晔教授编写第 6~9 章；刘永讲师编写第 14、18、26 章和第 17 章第 4 节；靳秀兰副教授编写第 19~20 和 27 章；张一民教授编写第 22、24 章；博士研究生赵星参编第 5 和 26 章，并编辑索引部分。罗冬梅、徐刚和李俊平负责选编人体结构插图；徐刚和赵星负责选编和制作动作插图。李俊平和赵星负责部分内容的校对和修改，罗冬梅负责全书插图和文字的编排、审校、统稿及定稿工作。

本教材中的人体结构插图由维拓启创（北京）信息技术有限公司孙德刚和李国涛绘制。在本教材编写过程中，姚天聪、屈莎、朱翔宇、王亚芹、尹彦、单西瑶、周嘉琳和杜龔等硕士研究生为本教材 700 余幅插图进行了添加注释、校对和修改等工作。同时，还得到了缪进昌教授的指导和支持。在此深表感谢！

由于水平有限，疏漏及不完善之处在所难免，敬请同行专家、广大师生及读者不吝赐教，以便再版时更臻完善。

《运动解剖学》编写组

2013 年 8 月



目录 CONTENTS

1/绪 论

人体的基本构筑

10/第一章 细 胞

14/第二章 组 织

27/第三章 器官和系统

运动系统

30/第四章 骨

30/第一节 骨的概述

41/第二节 中轴骨

52/第三节 附肢骨骼

67/第五章 骨连结

67/第一节 骨连结概述

75/第二节 躯干骨的连结

85/第三节 颅骨的连结

86/第四节 上肢骨连结

98/第五节 下肢骨连结

113/第六章 骨骼肌

113/第一节 骨骼肌概述

125/第二节 躯干肌

144/第三节 头颈肌

147/第四节 上肢肌

167/第五节 下肢肌

187/第七章 骨骼肌的运动原理

- 187/第一节 骨骼肌的配布规律
- 188/第二节 肌肉与关节运动的关系
- 192/第三节 肌肉工作的性质
- 194/第四节 多关节肌的功能性特征
- 195/第五节 身体的杠杆原理及应用
- 197/第六节 影响肌肉力量发挥的解剖学因素
- 201/第七节 发展肌肉力量和伸展性的解剖学原理

207/第八章 运动技术动作的解剖学分析

- 207/第一节 运动技术动作解剖学分析的内容与方法
- 214/第二节 运动技术动作解剖学分析的示例

230/第九章 体育运动对人体运动器官的影响

内 脏

239/第十章 内脏概述

243/第十一章 消化系统

- 244/第一节 消化管
- 256/第二节 消化腺
- 262/第三节 消化系统与体育运动的关系

265/第十二章 呼吸系统

- 266/第一节 呼吸道
- 271/第二节 肺
- 275/第三节 胸膜与纵膈
- 277/第四节 呼吸系统与体育运动的关系

279/第十三章 泌尿系统

- 280/第一节 肾
- 286/第二节 输尿管道
- 288/第三节 泌尿系统与体育运动的关系

289/第十四章 生殖系统

- 289/第一节 男性生殖系统
- 293/第二节 女性生殖系统
- 297/第三节 生殖系统与体育运动的关系

299/第十五章 腹 膜

脉管系统

304/第十六章 心血管系统

304/第一节 心血管系统概述

309/第二节 心 脏

323/第三节 血 管

340/第四节 心血管系统与体育运动的关系

343/第十七章 淋巴系统

344/第一节 淋巴管道

348/第二节 淋巴组织

346/第三节 淋巴器官

347/第四节 淋巴系统与体育运动的关系

感觉器

353/第十八章 视器——眼

353/第一节 眼 球

358/第二节 眼副器

361/第三节 视器与体育运动的关系

363/第十九章 位听器——耳

364/第一节 外 耳

365/第二节 中 耳

366/第三节 内 耳

374/第四节 位听器与体育运动的关系

375/附：其他感受器

377/第二十章 皮 肤

377/第一节 皮肤的基本结构

378/第二节 皮肤的附属器

382/第三节 皮肤的功能

384/第四节 体育运动对皮肤的影响

神经系统

387/第二十一章 神经系统概述

391/第二十二章 中枢神经系统

391/第一节 脊髓

398/第二节 脑

423/第二十三章 周围神经系统

423/第一节 脊神经

434/第二节 脑神经

437/第三节 内脏神经系统

442/第二十四章 神经系统的传导通路

442/第一节 感觉传导通路

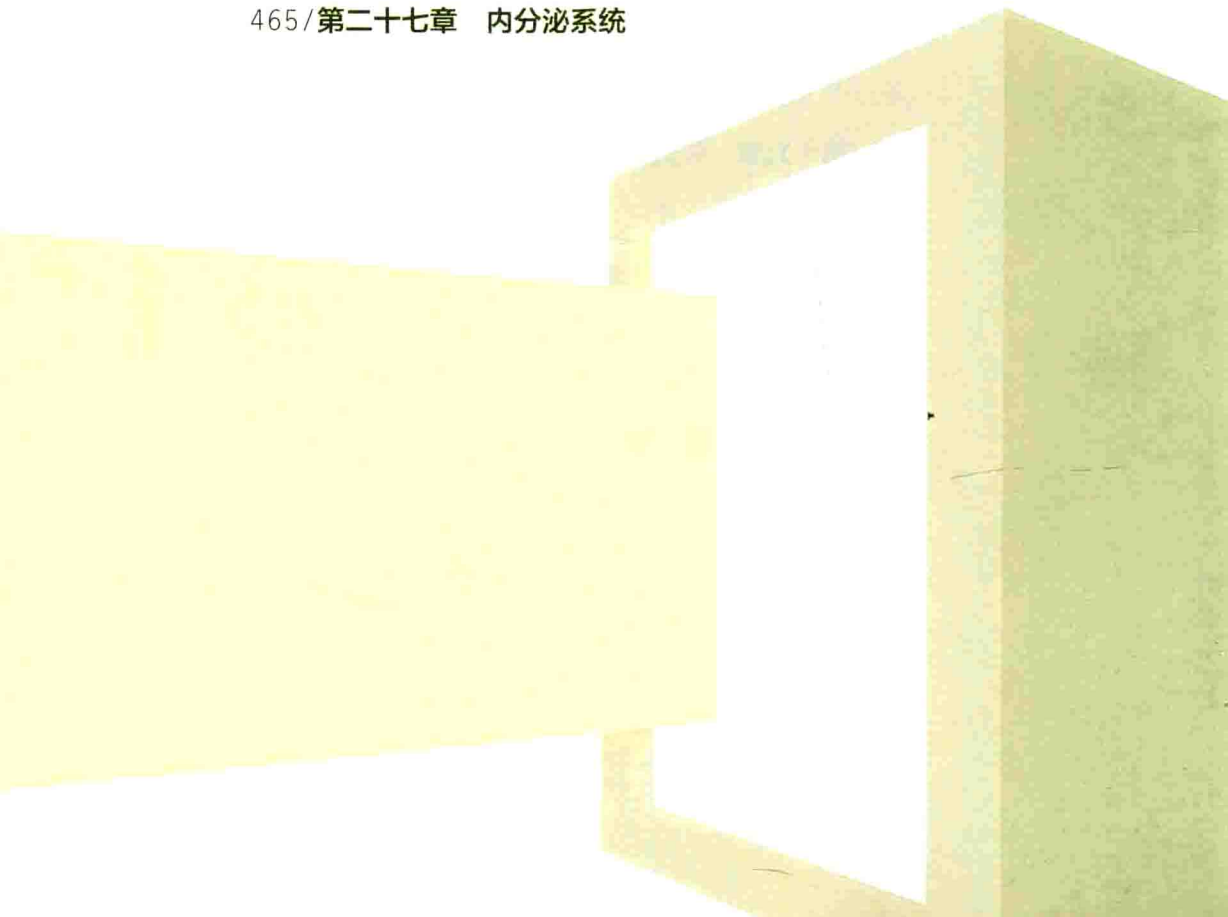
449/第二节 运动传导通路

453/第二十五章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

461/第二十六章 神经系统与体育运动的关系

内分泌系统

465/第二十七章 内分泌系统



绪 论



一、运动解剖学的定义和学科特点

解剖学 (anatomy) 是生命科学的一个分支, 是研究生命体形态和结构的科学。根据研究对象, 解剖学可分为动物解剖学、植物解剖学和人体解剖学等。

人体解剖学 (human anatomy) 是一门研究正常人体形态结构的科学, 是医学科学的重要基础理论学科, 属于形态学范畴。

运动解剖学 (sports anatomy) 是在人体解剖学的基础上, 重点研究运动与人体形态结构和生长发育规律间相互关系的学科, 是高等学校体育教育和运动人体科学等专业中的主干学科之一, 是体育科学的重要组成部分。

运动解剖学作为形态学科, 主要研究在运动过程中, 人体各器官系统的形态结构与体育运动之间的制约关系和适应性变化, 探讨人体基本活动和体育动作的结构特征、合理性及其与运动损伤发生的关系, 揭示在生长发育过程中人体形态结构与功能的变化规律及运动能力的发展特点。因此, 运动解剖学是体育科学中一门重要的应用基础理论学科。

运动解剖学的任务是: 在介绍人体各器官系统正常形态结构的基础之上, 以运动为核心, 揭示人体骨、关节和肌肉的运动特征以及体育技术动作结构分析的基本原理, 阐明运动训练、体育教学和运动健身过程中人体各器官系统的形态结构与体育运动的相互关系, 为科学地进行体育锻炼提供形态学依据和方法, 以达到提高竞技运动水平、增强全民体质和改善生活质量的目的, 同时亦为相关学科的学习奠定坚实的形态学基础。

二、运动解剖学的发展历程

任何一门学科的产生和发展都是应人类社会生活的需要而生, 并受到相关学科的推动。运动解剖学就是应提高体能与竞技运动水平、增强运动健身效果的需要而生, 同时受到了力学、医学和体育科学等发展的推动, 在人体解剖学的基础上建立起来的。

(一) 人体解剖学的发展历程

人体解剖学的发展和它自然科学一样, 是前人在漫长的历史过程中不断地探索、实践和积累知识而发展起来的。据西方医学记载, 自古希腊起, 众多科学家如希波克拉底 (Hip-



pocrates, 公元前 460~377)、亚里士多德 (Aristotle, 公元前 384~322)、盖伦 (Galen, 130~201) 和达·芬奇 (Leonardo da Vinci, 1457~1519) 等, 皆通过实验观察等对机体部分器官结构和功能著书论述, 其中著名画家达·芬奇精细绘制了一部时代巨著——人体骨骼解剖学图谱。现代解剖学的创始人维萨里 (A. Vesalius, 1514~1564) 于 1543 年出版了具有开拓性的解剖学巨著《人体的构造》, 创立并奠定了人体解剖学的基础。此后 17 世纪哈维 (W. Harvey, 1578~1657) 和 19 世纪达尔文 (C. Darwin, 1809~1882) 等科学家相继在宏观和微观形态学领域里发现了许多新生命现象, 为探索人体形态结构的发展规律提供了理论基础。20 世纪发明的电子显微镜, 广泛应用于细胞超微结构与三维构筑的研究, 使形态科学研究跨入到细胞和亚细胞水平并进而到达分子水平。

我国解剖学的起源甚早, 远在春秋战国时代 (公元前 200~300) 最早的一部医学著作《黄帝内经》就有关于人体形态的记载, 此后三国时期名医华佗、宋代宋慈以及清代王清任均留下了宝贵的人体结构重要论著。但是, 由于长期封建社会制度的束缚, 解剖学的研究未能得到较快的发展, 并未形成独立的学科体系。我国的人体解剖学是在 19 世纪由欧洲传入现代医学之后发展起来的。

进入 20 世纪, 解剖学的科学研究随着新技术的不断进步和创新方法的不断出现而得到长足发展, 其研究范围已从宏观解剖学、微观解剖学发展到超微结构解剖学、影像解剖学、外科解剖学以及运动解剖学等。尤其是近数十年来, 由于物理学与生物化学等新理论、新技术的发展, 多学科综合研究的进行, 更由于生物力学等边缘学科的建立与发展, 解剖学等形态学的研究呈现出向综合性学科的发展趋势, 那种纯形态学研究的情况正在发生改变, 一些新兴技术如示踪技术、免疫组织化学技术、细胞培养技术和原位分子杂交技术等, 在形态学研究中被广泛采用, 使这个古老的学科焕发出青春的异彩, 尤其是神经解剖学有了突飞猛进的发展。

(二) 运动解剖学的发展历程

运动解剖学是人体解剖学的一个分支学科, 其发展必然会受到母学科以及相关的工业生产、军事、人体艺术以及体育运动等的影响与推动。

运动解剖学的萌芽始于 15 世纪, 科学家、画家达·芬奇在对人体进行解剖研究过程中, 提出了人体结构及活动服从力学定律的概念等多项论述, 不仅发展了人体解剖学, 还创立了人体运动学。此后意大利学者鲍列里 (Alfonso Borelli) 在《论动物的运动》一书中, 研究探讨了各种肌肉发力的数量和机械作用、人体总重心的位置以及人体某些动作中肌肉工作的数学与力学原理。此外还有许多学者亦将数学与力学知识应用于解剖学的研究中, 这些研究成果均为运动解剖学的诞生奠定了基础。

19 世纪末, 俄国学者列斯加夫特在其撰写的《人体运动理论》、《肌肉系统解剖学》和《理论解剖学基础》等书中, 详细叙述了有关人体比例、人体姿势和人体运动的资料。此外, 还著有《解剖学与体育的关系及学校中体育的基本任务》等专著。他为运动解剖学的正式建立作出了巨大的贡献。

20 世纪中期以来, 随着体育运动的蓬勃发展, 运动解剖学和运动生理学、运动医学等学科相继从母学科中分离出来, 并逐渐发展起来。运动解剖学也成为了体育科学中的一门新兴

学科。当时对人体运动的力学参数、身体姿势和环节运动的解剖学特征等所进行的研究,为运动解剖学核心理论内容的建立提供了宝贵的资料。苏联解剖学家伊万尼茨基是这个时期的杰出代表,他所撰写的《人体解剖学》(1956年)是运动解剖学的经典之作。他将运动形态学分为运动解剖学、运动人体测量学、运动局部解剖学和动作分析四个部分。至20世纪70年代,苏联学者又将运动解剖学与人类学结合起来,发展成为运动形态学,并应用于运动员选材方面。

我国的运动解剖学建立于20世纪50年代。当时各体育院校(系)相继将运动解剖学列入必修基础课。60年代初,我国著名解剖学家张鋆教授首先提出了运动解剖学的概念,他认为解剖学亦可用于体育运动,用以分析各种运动所需要的肌肉和关节,并将这一学科称为运动解剖学。同时,他也阐明了运动解剖学的研究对象和研究内容。

在运动解剖学所走过的半个世纪的历程中,无论是在学科理论体系的建立,还是在教学与科学研究的开展方面均取得了丰硕成果,其中包含运动解剖学的教材建设。1961年,我国出版了第一部体育专业统编教材——《人体解剖学》。1978年编印了第一部《运动解剖学》通用教材。此后,许多院校开始使用自编教材,出现了统编与自编共存的特点。同时,各院校还出版了大量的教学配套教材,包括运动解剖学实验指导和习题集等。由顾德明、缪进昌和丁誉声等编著、绘制的《运动解剖学图谱》,对运动解剖学的教学与研究起到了很大的支持作用。金季春教授提出的“环节受力分析法”,不仅早已成为教材中技术动作解剖学分析的支撑理论与方法,而且亦在相关科学研究中广泛地使用,其为运动解剖学的应用和发展起到了很大的推动作用。

在运动解剖学的发展历程中,张汇兰教授、缪进昌教授、石作砺教授和胡勳教授等老一辈学者呕心沥血,为运动解剖学的建立与发展做出了卓越的贡献。进入21世纪以来,我国的运动解剖学研究在探讨运动环境下人体结构的变化规律、技术动作的解剖学分析以及运动健身的理论与方法等方面取得了飞跃性的进展,形成了一支人员素质较高的教学与研究队伍。这一切均为未来我国运动解剖学继续发展奠定了良好的基础。

三、现代运动解剖学的研究热点与发展趋势

现代运动解剖学的研究,既专注于最具本学科特点的研究领域,又符合科学发展的共同特征,即在新技术、新方法支持下的多学科综合研究。经过近半个世纪的探索与积累,现代运动解剖学的研究热点与发展趋势主要表现在如下几个方面:

(一) 运动对人体形态结构和机能的影响

运动对人体形态结构和机能的影响是运动解剖学最早开始的一类研究,也是本学科最经典的基础性研究。其研究内容非常广泛,涉及骨、软骨、骨骼肌、心脏、血管、肝、肺、肾、脑、脊髓以及部分内分泌器官等。近年来的研究热点主要集中于运动与骨骼肌、心血管和神经等方面。

1. 运动与骨骼肌

骨骼肌作为人体运动的动力器官,一直以来都是运动解剖学研究的重点内容之一。此领



域的研究包括运动（或制动）对骨骼肌形态结构的影响、运动性肌肉疲劳的发生与恢复以及运动性骨骼肌损伤与恢复等。其中，在运动（或制动）对骨骼肌光镜及电镜结构、肌纤维类型、收缩蛋白和骨架蛋白的影响、运动性骨骼肌疲劳与损伤的形态学变化特点方面进行了深入的探讨。目前正逐步利用细胞培养和在体实验等多种技术手段，模拟骨骼肌运动或损伤模型，进一步研究运动对骨骼肌影响的内在机制，探寻有效预防骨骼肌疲劳或损伤的新方法，以解决运动实践中不断出现的相关问题。

2. 运动与心血管系统

此领域的研究内容非常丰富与深入，从较早的不同运动状态下心血管的超微结构变化到分子水平变化，从运动性心脏肥大发生的机制到心脏内分泌调节机制、运动与血管重塑的调节等。此外，还有利用生物信息学方法建立运动性心脏意外相关的基因标记数据库，以及针对各类心血管疾病所进行的运动干预手段及其机制与效果的研究等。

3. 运动与神经系统

此方面研究主要集中于中枢神经结构，包括运动对大脑皮质、海马、小脑皮质和脊髓前角运动神经元等微细结构的影响，同时还开展了不同负荷的运动对学习及记忆、中枢疲劳的影响机制以及运动性预处理对大脑皮质的保护作用等研究。

（二）骨骼肌的运动原理与体能训练

骨骼肌运动原理的研究是运动解剖学的核心研究内容之一。运动中骨骼肌工作的基本规律是体能训练的重要理论支撑，目前对此方面的研究尚不够丰富与深入。在力量与柔韧等体能训练中，不同形态、不同部位的肌肉以及同一肌群中不同的肌肉对关节作用的效果不同，同时在不同动作中各环节的相对位置变化也会影响肌肉功效的发挥。因此，未来应该加强此方面的探索，以科学地指导训练、比赛和健身活动。

（三）动作结构和运动技术的诊断与优化

任何一种体育项目都是由一个个动作组成，而技术则是由若干独立的动作集合而成。若要提高运动技术水平，首要的任务就是分析清楚每个动作结构是否合理，每项技术是否达到了最优化。而这两个方面既是运动解剖学的核心研究内容之一，又是进行全面运动技术诊断的前提。此方面的研究起步较晚，大量的研究集中于近十年。在竞技体育近3个奥运周期的备战科技攻关中，先后开展了皮划艇、花样游泳、排球、游泳以及自行车等项目的动作结构和运动技术分析研究。这些成果不仅为上述项目的科学训练提供了支持依据，同时亦丰富了运动解剖学的理论体系。

（四）运动伤病和身体姿态异常的解剖学机制与防治

运动伤病的解剖学基础研究，主要集中于关节各种损伤的形态结构特点与修复、末端病的形态结构变化和椎间盘的结构与运动损伤的关系等方面。近年来更多的引入了干细胞移植与基因导入治愈运动性伤病的基础研究。

身体姿态异常及其矫正是当前运动人体科学与运动康复的研究热点。由于身体姿态的异常主要是因人体，尤其是运动器官的结构与功能发生异常所致，同时在身体姿态异常状况下

进行训练或健身活动更易造成新的运动损伤的发生。因此，应深入地进行身体姿态异常的解剖学机制研究。

（五）当代儿童少年生长发育规律研究与应用

儿童少年生长发育规律是运动解剖学基础与应用研究的重点内容之一，以往已经在生长发育规律的纵向跟踪研究以及不同地域、不同年龄儿童少年身体发育特点的横向研究等方面取得了丰硕的成果。目前应重点研究当代儿童少年的生长发育规律的变化特征，此特征可应用于三个方面：一是普通儿童青少年的运动健康促进，即针对不同生长发育状况的儿童青少年设计并开展有目的的体育锻炼；二是青少年运动员的选材，即研究不同项目青少年运动员的发育类型与程度，预测其未来发育趋势，建立适合不同发育程度的选材评价指标体系；三是青少年运动员的科学训练，即通过研究获得青少年运动员所处的发育水平、发育程度以及专项运动素质发展的敏感期，以便不失时机采取更多的训练手段使其运动潜能得到充分的发展。

（六）运动促进体质健康的理论与实践

身体的形态结构是体质五个组成要素之一，身体机能和素质的改善与增强应建立在身体形态结构发生良好变化的基础之上。因此，运动促进体质健康也是运动解剖学的主要研究内容。目前有关此方面的研究成果众多，包括各年龄人群的体质特征、各种锻炼方式对体质的促进效果、不同身体异常或慢性病人群的健身理论与方法以及国民体质测量与评价关键技术等等。对于该领域，未来趋向于更多地进行各种健身方法的强身机制和综合效益的研究。

（七）运动解剖学教学手段的创新

当今是数字化的时代，国内外均已获得了人体真实数据，其为网络教学资源的建设提供了条件。运动解剖学的教学尤其是实验教学，可利用数字人体资源，在传统实验教学的基础上开展虚拟人体教学，直观地为学生创建人体器官的空间结构。同时可进一步将上述资源网络化，打破传统教学的时空限制，以实现自主开放性教学。

四、运动解剖学的基本术语

在日常生活和体育运动中，人体各部与器官结构的位置关系不是恒定不变的。为了能正确地描述人体各器官的形态结构和位置，特规定了人体的标准解剖学姿势及轴、面和方位术语等。这些概念和术语虽是人为规定，但却是国际公认的学习解剖学必须遵循的基本原则。

（一）人体的标准解剖学姿势

人体的标准解剖学姿势为：身体直立，两眼平视正前方，两足并拢，足尖向前，双上肢下垂于躯干两侧，掌心向前（图1）。