



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

经全国高等学校体育教学指导委员会审定通过

运动解剖学

YUNDONG JIEPOUXUE

(第六版)

吴环成 王景贵 卢义锦 主编



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

经全国高等学校体育教学指导委员会审定通过

运动解剖学

YUNDONG JIEPOUXUE

(第六版)

主 编 吴环成 王景贵 卢义锦

副主编 吴忠义 卓杰先



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

桂林

图书在版编目 (CIP) 数据

运动解剖学 / 吴环成, 王景贵, 卢义锦主编. —6 版.
桂林: 广西师范大学出版社, 2013.10
普通高等学校体育专业课程系列教材
ISBN 978-7-5495-4439-4

I. ①运… II. ①吴…②王…③卢… 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 240543 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码: 541001)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人: 何林夏

全国新华书店经销

湖南天闻新华印务邵阳有限公司印刷

(湖南省邵阳市东大路 776 号 邮政编码: 422001)

开本: 720 mm × 960 mm 1/16

印张: 12.25 字数: 220 千字

2013 年 10 月第 6 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

印数: 0 001~5 000 册 定价: 27.00 元 (配光盘)

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

再版说明

本套教材自 20 世纪 90 年代正式出版以来,先后历经数次修编,到 2006 年时,教材已包含高职高专层次体育专业主干课程(17 门)以及与之相配套的学习指导书。教材出版后得到了广大高校体育专业师生的好评,也得到了许多积极的建议。进入 21 世纪以来,在教育部《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(以下简称“纲要”)(2010—2020)的指引下,高职高专教育发展十分迅速,高职高专人才培养目标已向培养高质量应用型体育人才转变,基于上述原因本套教材进入新一轮修编。

本次修编是在原教材基础上进行的。目标是在保持原教材内容简洁、针对性强的风格和优点的基础上,对教材知识的选择、知识呈现顺序和知识表达方式进行优化,使优化后的教材满足高职高专院校体育专业的教学需要。在知识的选取上,突出了对应用型人才培养相关的知识;在知识呈现顺序上,通过优化结构来体现学科的逻辑性和对高职高专学生认识规则的把握,同时,通过增加栏目来拓展学习的领域和空间。在知识表达方式上,以学生兴趣

和理解力为出发点,通过知识媒体的表达能力与知识表现的需要相结合,来实现对知识的最佳展现。具体来说,增加了栏目,如本章知识地图、知识窗、轻松阅读等,并强调内容的实用性、可读性和启发性;更新了陈旧的史料,引入新的成熟的体育教学和科研的成果;图解采用照片和线图相结合,使表达更趋真实化、直观化,凸显技术细节;通过章节前后顺序的调整和章节合并实现了对人才培养的重要知识内容的突出和教学重点的变化,也使得教材详略更适合当前教学和学习的需要。

除了对教材内容和形式的修编外,本次修编还注重对现代教学技术的引入。教材是通过教学光盘和网络课程资源两个途径来达到这一目的的。教师可以利用这些资料从事多媒体化的数字化教学,从而实现多种教学效果。而学生也可以通过这些资料提高知识预习、知识巩固和知识实践的效果。教学光盘仅包含本教材涉及的视频、图像、课件、实验等内容,适用于网络不发达地区。网络课程资源强调对教材知识体系的扩充,增加了与教材相关的实验、图谱、视频、试题、课件、文献等资源,此外还提供了一些测试、备课、上课功能。目前网络课程资源正在逐步建设中。

《运动解剖学》是体育专业专科核心课程教材。原教材(《运动解剖学》,广西师范大学出版社出版,2008年1月第5版,为普通高等教育“十一五”国家级规划教材)和本次修订教材均由吴环成、王景贵、卢义锦任主编,吴忠义、卓杰先任副主编。教材编写、修订具体分工如下(以姓氏笔画排序):吴环成(长江大学)编写绪论和第一章第二节,李杰(广西体育高等专科学校)编写第一章第一节和第三节,陈叶坪(湖北工程学院)编写第一章第四节、第六章和第七章,

卓杰先(钦州学院)编写第一章第五节、第二章、第三章、第四章和第五章,王景贵(肇庆学院)编写第八章,吴忠义(肇庆学院)编写第九章、第十章、第十一章,全书由吴环成统稿、定稿。修订版教材通过全国高等学校体育教学指导委员会审定。

本次教材的修编是在教育部体育卫生与艺术教育司和全国高等学校体育教学指导委员会的全程指导下进行的,广西师范大学体育学院给予了大力协助。在此,我们向所有参与、关心、支持和协助本套教材编写和出版的单位、领导和教师表示深深的谢意。

本套教材的修编是新时期下对高等学校体育专业教学改革、教材建设的探索与尝试,不妥之处敬请各位读者批评指正。

编委会

编委会名单

主任委员

- 黄汉升 福建师范大学副校长,教授,全国高等学校体育教学指导委员会副主任
季 浏 华东师范大学体育与健康学院院长,教授,全国高等学校体育教学指导委员会理论学科组组长
邓树勋 华南师范大学体育科学学院教授

副主任委员

- 王家宏 苏州大学体育学院院长,教授,全国高等学校体育教学指导委员会技术学科组组长
王崇喜 河南大学体育学院教授,全国高等学校体育教学指导委员会顾问
章 喆 广西师范大学出版社有限责任公司高等教育图书出版分社社长
姚辉洲 广西体育高等专科学校校长,教授
梁柱平 广西师范大学体育学院教授,全国高等学校体育教学指导委员会委员
李苑青 广西师范大学出版社有限责任公司副总裁,编审
李 进 重庆文理学院体育系主任,教授
陈 卫 广西壮族自治区教育厅体育卫生与艺术教育处处长

委 员(以姓氏笔画为序)

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于振峰 | 王 锋 | 王家宏 | 王崇喜 | 王景贵 | 邓树勋 | 龙之友 | 卢义锦 |
| 卢昌亚 | 刘 坚 | 刘 明 | 吴环成 | 张建军 | 李 进 | 李 洁 | 李 健 |
| 李 薇 | 李金龙 | 李苑青 | 陈 卫 | 陈上越 | 陈叶坪 | 陈铁成 | 季 浏 |
| 姚辉洲 | 姜桂萍 | 赵 斌 | 赵宗跃 | 梁俊雄 | 梁柱平 | 黄汉升 | 童昭岗 |
| 谢 翔 | 章 喆 | 雷咏时 | 蔡仲林 | 谭平平 | 颜天民 | | |

目录

CONTENTS	
绪论	1
第一章 运动系统	9
第一节 骨/9	
第二节 骨连结/24	
第三节 骨骼肌/41	
第四节 肌肉工作理论与应用/71	
第五节 体育动作的解剖学分析/77	
第二章 消化系统	82
第一节 消化系统概述/82	
第二节 部分消化管的形态结构/84	
第三节 部分消化腺的形态结构/86	
第四节 儿童少年消化系统的解剖特点/89	
第五节 体育锻炼对消化系统的影响/89	
第三章 呼吸系统	91
第一节 呼吸系统概述/91	
第二节 呼吸道的形态结构/92	
第三节 肺/95	
第四节 儿童少年呼吸系统的解剖特点/97	
第五节 体育锻炼对呼吸系统的影响/98	

第四章	泌尿系统.....	101
第一节	泌尿系统概述/101	
第二节	肾/102	
第三节	儿童少年泌尿系统的解剖特点/105	
第四节	体育锻炼对泌尿系统的影响/106	
第五章	生殖系统.....	107
第一节	男性生殖系统/107	
第二节	女性生殖系统/108	
第三节	儿童少年生殖器官的解剖特点/110	
第四节	运动对生殖系统的影响/110	
第六章	心血管系统.....	112
第一节	心血管系统概述/112	
第二节	心/113	
第三节	血管/116	
第四节	儿童少年心血管系统的解剖特点/122	
第五节	体育锻炼对心血管系统的影响/122	
第七章	淋巴系统.....	124
第一节	淋巴的生成/124	
第二节	淋巴管/125	
第三节	淋巴器官/126	
第四节	儿童少年淋巴器官的解剖特点/128	
第五节	体育锻炼对淋巴系统的影响/129	
第八章	神经系统.....	131
第一节	神经系统概述/131	
第二节	中枢神经系统/134	
第三节	周围神经系统/144	
第四节	植物性神经/149	
第五节	传导路/151	
第六节	儿童少年神经系统的解剖特点/155	

第七节 体育锻炼对神经系统的影响/155

第九章 感觉器官..... 157

第一节 视觉器官/157

第二节 前庭蜗器/161

第三节 本体感受器/166

第四节 皮肤/167

第十章 内分泌系统..... 169

第一节 垂体/170

第二节 甲状腺、甲状旁腺/171

第三节 胸腺、肾上腺、胰岛/172

第四节 儿童少年内分泌系统的解剖特点/173

第五节 体育锻炼对内分泌系统的影响/174

第十一章 人体生长与发育 176

第一节 生长发育时期划分/176

第二节 人体生长发育的一般规律/177

第三节 儿童少年形态结构特点/180

第四节 影响生长发育的某些因素/182

参考文献 184

绪 论



本章提要

阐述运动解剖学概念、主要研究内容、发展简史、学习方法以及学习运动解剖学的预备知识。

重要概念

运动解剖学(sports anatomy)、基本轴(basic axis)、基本面(basic plane)。

一、运动解剖学概念

运动解剖学是人体解剖学的一门分支学科,是在研究正常人体形态结构的同时,研究体育运动对人体形态结构的影响以及分析人体机械运动规律的科学。

随着研究技术和方法的革新,解剖学已逐渐分化形成许多新的分支学科。如:按功能叙述人体器官形态结构的系统解剖学,按身体部位由浅入深阐述人体形态结构的局部解剖学,着重描述人体形态结构与体育运动相互关系的运动解剖学,以研究人体出生后在生长发育过程中形态结构变化为主的生长解剖学,研究在人为改变生活状态条件下,引起器官形态结构变化规律的机能解剖学,等等。

根据体育专业的特点,本书按系统讲述,兼述机能解剖学及生长解剖学等内容。

二、运动解剖学主要研究内容

运动解剖学的研究内容涉及人体结构的每一方面。近年来,研究比较集中

的领域主要有:体育运动对人体组织器官形态结构影响的研究,人体结构机械运动规律的研究,运动损伤形态学基础研究,运动健身的基础研究等。

(一)体育运动对人体组织器官形态结构影响的研究

1. 运动对骨、关节、肌肉形态结构的影响

运动项目不同,人体各环节的负重情况也不同,其对各环节骨、关节、肌肉形态结构的影响就不同。如“悬垂”和“倒立”对上肢的影响。悬垂时,上肢骨、关节、肌肉受到的是“拉长”影响,而倒立时受到的则是“压缩”影响。悬垂时,为了使抓握更牢,手部屈肌猛烈收缩;为了克服躯干和下肢重量,肘关节、肩关节屈肌以及腹肌也猛烈收缩。腹肌收缩,腹压增大,对消化等内脏器官影响也较大。

又如击剑、投掷、乒乓球等项目,一侧上肢负荷较大,所以这一侧上肢的生长发育较快,如不注意另一侧肢体的锻炼,有可能造成上肢及肩部的不对称现象。

运动使骨骼肌体积增大,近年来才逐步得知,骨骼肌的“工作性肥大”,主要不是肌纤维数量增多所致,而是肌纤维增粗、肌纤维间结缔组织发达造成的。肌肉体积增大,肌肉显得健壮而有力量。但是,也容易造成体重增加,耗能增多,耗氧量加大。这对于需要肌肉持续长时间紧张活动的项目来说,无疑是不利的。怎样使得肌肉既有力量又不至于体积太大,是全民健身活动中一个较重要的研究课题。

2. 运动与心脏重塑研究

心脏重塑是指运动训练引起心脏形态结构和功能发生的适应性改变。长期力量性训练如举重、投掷等,心脏重塑以心室壁增厚为主,室腔不扩大。耐力性训练如长跑、长距离游泳等,心脏重塑以心室腔及右心房扩大为主,室壁增厚不明显。这就是所谓的“运动员心脏”,1899年由德国人赫森率先提出。

心室壁增厚,是由于该处心肌细胞增粗,非心肌细胞数量增多,心室壁毛细血管数量增多、长度变长所致。这将有利于心肌收缩时产生较大动力,推动血液流动。而耐力训练引起的心室腔扩大,将使心输出量加大,有利于营养物质的运输。特别重要的是,心脏的这种改变是可以恢复的,一般停训8周,小白鼠的心脏就可恢复到训练之前的状态。

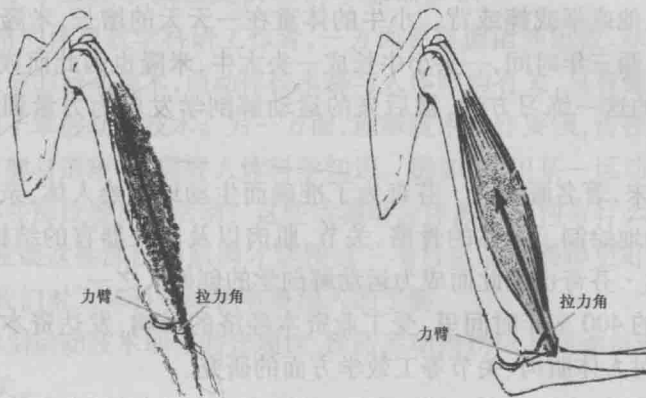
值得一提的是,一些心脏疾患也引起心脏增大。于是引出一个很重要的话题,即“运动员心脏”和病理性心脏的形态结构、功能代谢与发生机转的根本区别是什么,目前的研究正在逐步深入。

3. 运动与内脏器官研究

该研究主要从分子水平上研究运动对消化、呼吸、泌尿、生殖等器官的细微影响,以及运动影响消化道菌落种群的变化。近年来对内脏脂肪的研究也时有报道。

(二) 人体结构机械运动规律的研究

人体骨、关节、肌肉之间的相互运动关系,实际上属于机械运动,有许多明显的力学特征。如手握哑铃负重弯举,刚发动时,由于肱二头肌的拉力角较小,力臂较短,肱二头肌的工作强度较大(见图绪-1)。



图绪-1 肱二头肌拉力角变化

当动作启动以后,肱二头肌拉力角逐渐加大,力臂逐渐变长,这时肱二头肌的工作强度却在逐渐变小。也就是说,肱二头肌等在“负重弯举”的整个运动过程中,所产生的力量是由大变小的。像这种整个运动过程中肌肉发力不均匀现象还很常见,而像游泳的划水动作,要求肩关节周围的肌肉在整个划水动作中都要发挥最大力量,人体在水中才游得更快。如果要练习肩部肌肉力量,就不能用这种“整个运动过程中肌肉发力不均匀”的动作。于是人们创造出了“等动练习器”。

(三) 运动损伤形态学基础研究

主要研究肌肉、韧带等软组织损伤与修复机理,研究关节软骨、椎间盘、膝关节半月板等软骨损伤与修复机理,研究骨折的形态结构变化与愈合机理。随着研究的逐步深入,干细胞移植与基因导入治愈运动性伤病的基础研究发展较快。

(四) 运动健身的基础研究

主要集中研究运动健身增强机体局部器官功能和机体整体体质的方法与

手段,以及运动对疾病器官功能逆转的基础研究。如运动与胃、肠、肝、脾、肾、肺等器官功能增强研究,运动与关节灵活性、稳定性研究,发展骨骼肌伸展性、弹性、力量、柔韧性的方法与手段;运动对免疫球蛋白、淋巴细胞等免疫物质的影响;运动与心血管疾病、糖尿病、肥胖症、骨质疏松症功能逆转的基础研究。

三、运动解剖学发展简史

运动解剖学的发展与体育、艺术的实践活动密切相关。早在公元前 500 年,古希腊克诺顿古城有一位名叫米隆的摔跤运动员,在古奥运会上,多年保持不败记录,他的成功秘诀就是举(摔、背)小牛。在训练场上,一只出生几个月的小牛,每天由他或举或摔或背。小牛的体重在一天天的增长,米隆的力量也一天天在增大,两三年时间,一头小牛长成一头大牛,米隆也因此而成长为一名大力士。米隆的这一练习方法,被后来的运动解剖学发展为力量训练的超负荷原则。

15 世纪末,著名画家达·芬奇为了准确而生动地描绘人体,亲自解剖十几具尸体,精确地绘制了人体的骨骼、关节、肌肉以及内脏器官的结构,并画有人体解剖图,达·芬奇也因此而成为运动解剖学的创始人之一。

在以后的 400 多年时间里,受工业资本经济的影响,发达资本主义国家的学者开展了对人体肌肉、关节等工效学方面的研究。

真正意义上的运动解剖学研究,当推 19 世纪末俄国学者列斯加夫特(1837—1909)和 20 世纪 30 年代的苏联解剖学家伊凡尼茨基(1895—1969)。列斯加夫特著有《身体运动理论》、《肌肉系统解剖学》和《解剖学与体育的关系及学校体育中体育的基本任务》等著作,首先将解剖学与体育运动相结合。伊凡尼茨基著有《动力解剖学笔记》、《人体运动》和《人体解剖学》。20 世纪 60 年代初,伊凡尼茨基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,并越来越深入地应用于运动员的科学选材。

我国体育院系开设解剖学课程是辛亥革命(1911 年)以后。新中国成立以后,运动解剖学在我国得到蓬勃发展,北京体育大学率先培养运动解剖学本科生和研究生,为体育院系输送了一批批运动解剖学教学、科研人才。1961 年由上海体育学院张汇兰(1898—1996)教授牵头编写的我国第一部体育院系用的解剖学教材问世,标志着我国运动解剖学的发展已具雏形。以后陆续有新版本的教材出现,极大地推进了运动解剖学的发展。

四、人体的基本构成

人体由细胞和细胞间质组成。但是,细胞和细胞间质不是简单地堆砌成人体。细胞和细胞间质在组成人体之前,先要形成组织。人体有上皮组织、结缔

组织、肌肉组织、神经组织四种基本组织。再由几种不同的组织组成器官,如骨、关节、肌肉是运动器官,胃、小肠、肝脏等是消化器官。功能相同的器官形成系统,人体有运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、神经系统、感觉器官、内分泌系统、免疫系统等十大系统。这些系统有机地结合在一起,就构成了人体。

五、学习运动解剖学的意义、要求与方法

(一)学习运动解剖学的意义

1. 为学习专业技术课程提供解剖学基础知识

一名合格的体育教学科研工作者,一方面要掌握诸如田径、球类、武术、体操、游泳等众多的运动技术,而动作技术都与人体结构有关,只有懂得了人体的结构,才有利于掌握动作技术。另一方面,理解技术动作要领,传授体育科学知识,讲述体育健身道理,更需要人体科学知识。例如,采用某一运动项目锻炼身体时,身体哪些部位参加了活动?这些活动对身体形态结构有什么影响?如何有针对性地发展这些部位的肌肉才能使这一项目运动开展得更好?这一系列问题都需要我们对人体科学知识有更深入的了解。

此外,鉴别运动技术动作的合理性、预防运动损伤以及运动员选材,都与解剖学知识有关。

2. 为学习后续课程打基础

运动解剖学是先行课程,其后的课程有生理学、体育保健学、体育测量学等。运动解剖学的一些内容是这些课程的基础,与这些课程的内容互相渗透。例如,解剖学着重研究人体结构,生理学侧重研究人体功能。人体结构是人体生理功能的物质基础,人体生理功能是人体结构的运动形式。不了解人体结构,要阐明人体生理功能便成为无源之水,无本之木。学习体育保健学和体育测量学,也需要解剖学为其提供形态学方面的基础知识,如体表上的一些标志,常作为判断运动损伤和测量肢体长度、围度的依据。

(二)学习运动解剖学的方法

学习运动解剖学的方法因人、因教学条件而异,应采用适合自己的最优的学习方法。以下介绍几种常用的学习方法,供参考。

1. 重在理解

用辩证唯物主义观点作指导,理解和掌握人体结构知识。如细胞膜上无孔,物质是怎样进出细胞膜的?

2. 经常回忆

名词、概念和术语是进行思维活动的基础知识之一,必须背熟,以便拓宽思路 and 进行准确的表达。而要记住,回忆是必不可少的。如骨的表面结构较多,学过以后,经常回忆,便不会遗忘。

3. 重视直观

人体解剖学属形态学,学习时应重视观察标本、模型、插图,这样才能加快对人体结构知识的理解和记忆。

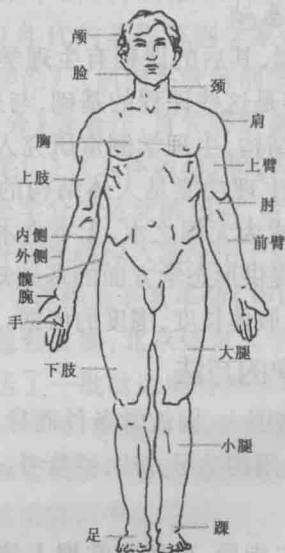
4. 结合实际

以标本、模型、插图为鉴,在自体上触摸一些骨性标志、腱性标志、骨骼肌轮廓,定出一些脏器和关节韧带的体表投影;学习运动系统时,可与体育技术动作有意识地结合起来,还可利用运动解剖学的基本理论来指导运动实践,并在实践中检验理论知识的正确性。

六、解剖学术语

(一) 人体解剖学姿势

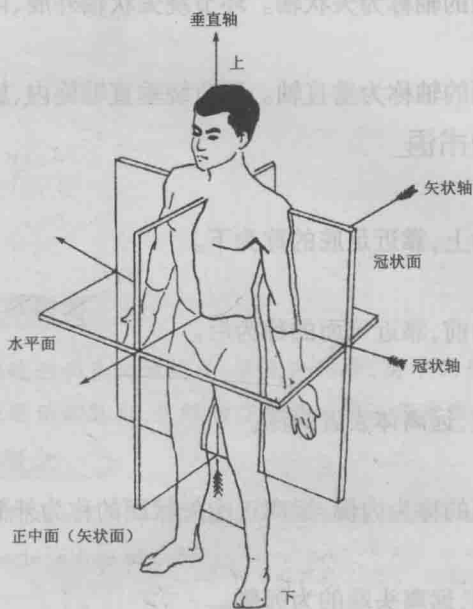
人体解剖学姿势又称标准姿势,是指两眼向前平视,两足并拢,足趾向前,上肢下垂于躯干两侧,手掌朝前的直立姿势(图绪-2)。人体解剖学姿势是准确描述器官位置和分析人体运动的标准参照系。



图绪-2 人体解剖学姿势

(二) 人体的基本切面

人体或人体的某个局部有 3 个互相垂直的基本切面(图绪-3), 它们是环节运动的空间。



图绪-3 人体的基本面和基本轴

1. 冠状面

于左右方向垂直将人体或某个局部分为前后两部分的切面称为冠状面, 也曾称为额状面。环节绕矢状轴在冠状面内外展或内收。

2. 矢状面

于前后方向垂直将人体或某个局部分为左右两部分的切面称为矢状面。其中将人体分为左右相等两部分的, 称为正中矢状面。环节绕冠状轴在矢状面内屈或伸。

3. 水平面

将直立人体或某个局部分为上下两部分的切面称为水平面。环节绕垂直轴在水平面内旋内或旋外。

(三) 人体的基本轴

人体的 3 个基本轴互相垂直, 也可看成是关节的运动轴(图绪-3)。环节绕关节的运动轴转动。