



河南省科技著作出版资助项目

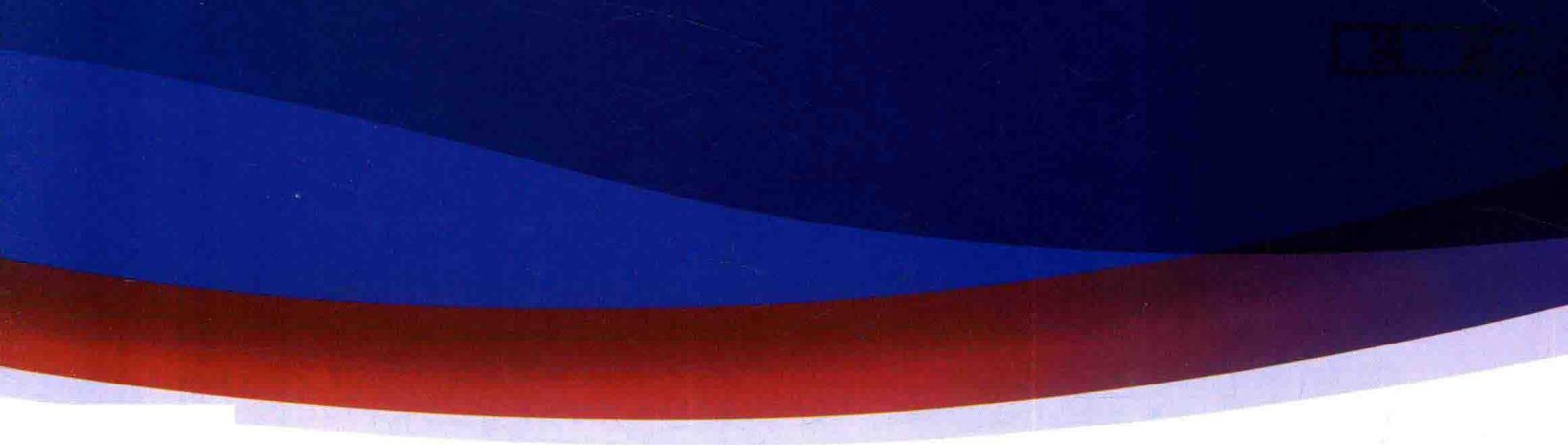
运动性 心律失常与猝死

Exercise-Induced
Cardiac Arrhythmias
and Sudden Death

胡大一 郭继鸿◎主审 赵 菁 郑 哲 高晓麟◎主编

中原出版传媒集团
大地传媒

河南科学技术出版社



运动性 心律失常与猝死

**Exercise-Induced Cardiac
Arrhythmias and Sudden Death**

胡大一 郭继鸿◎主审 赵 菁 郑 哲 高晓麟◎主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内容提要

本书是国内第一本关注运动性心律失常的作品，从整体医学、医生责任及人文关怀角度描述运动性心律失常，提醒大众应在享受运动激情之余理性对待运动本身。本书既探讨运动性心律失常的流行病学特点、猝死的病因，也探讨了运动性心律失常可通过心电及影像等检查筛查和预防，并通过大数据建立疾病预警平台，共同构建运动性心律失常与猝死相关的全民疾病筛查体系。除了临床诊治相关问题外，还论述了心理问题、危机干预及法律相关问题。

本书内容丰富，条理清晰，言简意赅，图表精美，无论从专业化角度还是实用化角度而言都是一本十分优秀的医学著作。本书的出版也必将引起社会对运动性心律失常与猝死的关注。

图书在版编目 (CIP) 数据

运动性心律失常与猝死 / 赵菁, 郑哲, 高晓麟主编. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-5349-8774-8

I. ①运… II. ①赵… ②郑… ③高… III. ①心律失常-防治②猝死-防治
IV. ①R541

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 128122 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 李喜婷 范广红

责任编辑: 范广红

责任校对: 崔春娟

美术设计: 张 伟

责任印制: 朱 飞

印 刷: 郑州新海岸电脑彩色制印有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 210 mm×285 mm 印张: 28 字数: 867 千字

版 次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 298.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

编写人员名单

主 审 胡大一 郭继鸿
主 编 赵 菁 郑 哲 高晓嶙
副主编 庄晓峰 赵运涛 段江波 刘 凯
 韩红亚 滑少华 高 谊
编 委 (以姓氏笔画为序)
 丁荣晶 王 龙 王一波 庄晓峰
 刘 帆 刘 伟 刘 凯 刘兴鹏
 苏冬梅 李学斌 李建国 李爱娟
 张 恒 张 萍 张永高 陈 彧
 苟建军 郁卫东 周 洲 郑 哲
 赵 菁 赵世华 赵运涛 相里伟
 段江波 俞晓军 高 谊 高晓嶙
 韩红亚 滑少华
秘 书 高 谊

主编简介

赵菁，北京大学医学部临床型博士研究生，心血管内科副主任医师、副教授，硕士生导师。研究方向：心律失常诊疗、心血管康复和双心治疗。目前系中华医学会医学信息学分会青年委员、中国心血管预防与康复专业委员会委员、中国控烟协会理事、中华医学会河南省医学科学普及专科分会委员兼秘书、中华医学会河南省心电生理与心脏起搏专科分会青年委员。以第一作者或通讯作者身份在核心期刊累计发表论文 36 篇，其中中华系列杂志发表论文 10 篇、SCI 论文 2 篇；以第一完成人身份主持省级课题 5 项，以第一完成人身份获得省医学科技进步奖一等奖 3 项、省科学技术进步奖二等奖 1 项；以第一完成人身份获得省科技奖励 3 项、市科技奖励 2 项；以第一完成人身份发明专利 10 项、实用新型专利 3 项。



郑哲，心血管外科主任医师，博士生导师，“长江学者”特聘教授，“协和学者”特聘教授，“国家百千万人才工程”国家级人才，科技部“中青年科技创新领军人才”，教育部“新世纪优秀人才”。现任国家心血管病中心副主任、中国医学科学院阜外医院副院长。任中华医学会胸心血管外科分会第七、第八届青年委员会副主任委员，中国医师协会心力衰竭专业委员会副主任委员，中国医师协会器官移植分会青年委员会副主任委员，中华医学会组织修复和再生学会青年委员会副主任委员。长期致力于心血管外科临床和研究工作，主持多项国家级及省部级课题，以通讯作者和第一作者发表 SCI 收录杂志论文 30 余篇。以主要完成人获国家科技进步二等奖 2 项、教育部科技进步一等奖 2 项、北京市科技进步一等奖 1 项及二等奖 1 项、中华医学会科技进步二等奖 1 项。获第十二届中国青年科技奖、第十三届茅以升北京青年科技奖、2015 年北京市十大杰出青年医生等荣誉称号。专长冠心病、瓣膜病、先心病和房颤等心血管外科手术，尤其是胸腔镜微创手术。借助胸腔镜通过微小切口实施房颤、瓣膜和先天性心脏病手术，取得很好疗效；与内科联合治疗顽固难治性房颤，取得很好疗效；通过定期举办培训班（两期/年）向全国推广技术。



高晓麟，博士，国家体育总局体育科学研究所运动健康与恢复研究中心副研究员，国家体育总局“优秀中青年专业技术人才百人计划”人选、中国体育科学学会会员，美国体能协会认证体能专家（CSCS），国内权威期刊《体育科学》和《中国运动医学杂志》杂志审稿专家。主持或参与国家科技部、国家体育总局等项目及国家自然科学基金项目共 20 项，国内外发表论文 32 篇，两次荣获中国体育科学学会科学技术奖，主持全国调研项目“我国大众健身运动中猝死情况的调查研究”，主持研发运动性心血管意外基因筛查芯片。2009 年成为《中国心血管疾病患者运动性猝死和心血管事件预防专家共识》专家团成员。目前出版专著 1 部，参与 7 本著作编写。长期从事竞技体育与大众健身的防护指导工作。研究方向为运动损伤与运动性心血管意外的风险评估、预防与康复。



序 一

丁酉年刚入春，这本《运动性心律失常与猝死》的书稿就整齐摆放在案头，邀我作序。而眼下已是溽热当头的时节，却依然未能践约启笔。其实，这中间并无其他纠结，只是为别书写序，作者大多已是学界名士，不论学术造诣，还是与己的私交情谊均已敦厚，故写篇推荐和溢美之言的文章真可谓顺水摇橹，轻车熟路。但本书却不然，从主编到每位执笔者都是初出茅庐的年轻学者，不少又是自家门第，所作之序如何得体而评价得又恰到好处，一时举笔茫然。

先从书的选题说起吧，本书书名为“运动性心律失常与猝死”，这是心血管病领域的热门话题，又是一个严重而亟待解决的社会健康问题。众所周知，心律失常几乎人人有之，只是发生的时间、类型、多寡、对人体的危害不同而已。而运动，不论生理性运动或职业运动员的运动，都能引发心律失常，甚至引起心脏性猝死，使运动性猝死的报道屡见不鲜。因此，本书论述的是一种常见的心律失常，其涉及面广而又切合实际的学术与社会的热点问题，这使本书的选题实用而前沿。

除选题精彩外，全书内容的设计与安排也严谨周密，翔实而全面。全书针对运动性心律失常及猝死所做的学术阐述，国内尚无其他书籍可以媲美。泱泱二十三章的内容分成四部分：一为基础研究，其深入阐述了运动与心律失常和猝死的关系、流行病学特点，并从病理生理学、细胞电生理、遗传学等多层面、多视角论述了运动性心律失常与猝死的发病机制；二为临床应用，集中讲述了运动性心律失常与心肌缺血（冠心病）、心肌肥厚（肥厚型心肌病）、心力衰竭、心律失常性心肌病的关系和各自特点，相关的心电图与影像学改变等；三为防治要点，强调完备三级预防体系建设的重要性，并紧扣最新进展如可穿戴式除颤器（WCD）的应用，以及科学的生活方式等；四为心理干预与法律保护，强调生物-心理-社会医学模式对医生已提出更高要求，要求内科和心血管医生都应掌握与合理应用更多的心理学知识等。



显然，本书是国内迄今为止最全面、最系统阐述运动性心律失常与运动性猝死的专著，其不仅是心血管内科医师诊断与处理运动性心律失常的重要参考书，也是广大百姓健身养生、合理运动、优化生活方式的科普指导用书。此外，本书对我国运动医学领域有重要的学术参考价值，并将对运动医学产生深远影响。

因此，本书对临床医生、患者、从事运动医学的人员均有裨益。我不想用填补国家空白这样空洞的桂冠而誉之，但可以肯定的是，虽然国内已有学者对运动性心律失常有过零散的研究和论述，例如我也对运动性心肌病、运动员心脏病等问题做过探讨，但总体而言，这些论述与研究尚局限和肤浅，而今天摆在我们面前的这本书全然不是管中窥豹，却让人产生一种“继往圣，开来学”的凝重神圣感。

对书中内容论道后，再对本书作者做几句评说。从作者名单可知，本书撰写者大多毕业于北京大学医学部、北京协和医学院等名校，毕业后又分别在阜外医院、安贞医院、北京大学人民医院等医院供职。我不想用精英、学霸为他们定格、定位，但通读全书后你会感到震撼，会深深感到这些年轻作者有学识、有独立的见解和思考能力，具有很高、很敏锐的学术创新意识，从选题到撰写也都充分证明着这点。会让你深深感到这些年富力强的学者有着高度的使命感、社会责任感，并能脚踏实地地为医学科学默默奉献，也为自己亘古不变的理想和信念挥洒汗水、付出心血。他们在本职工作中十分劳累，白天穿梭般忙碌于各种临床工作，而将夜晚和周末的休息时间奉献出来，焚膏继晷，闭门谢客而埋头著书立说，引经据典，筚路蓝缕，开拓出一片运动心律失常学术的新天地。这不能不让人肃然起敬，不能不让人感到，这才是民族的脊梁和中国的希望。

泰戈尔有句名言，激励有志之士勇敢去实践，他说：“仰望天空并没留下任何迹象，但我们却自豪地说：在那里我们翱翔过，那里有我们翅膀掠过的踪影。”而我要说的：在医学领域的广袤天空，本书年轻有为的学者们做出了艰苦卓绝的努力与付出，在万里长空中他们不仅留下了搏击苍穹的踪迹，还留下了一道绚丽而壮哉的彩虹。

北京大学人民医院

2017年6月16日

刘继鸿

序 二

《运动性心律失常与猝死》一书即将付梓面世，我应邀成为第一批样稿读者并为其作序。由于工作繁忙，周末打开电子版样稿，倍感惊喜，这是本非常优秀和实用的专业书籍。尤为令人兴奋与欣慰的是，编写工作全部来自北京大学医学部、北京协和医学院、首都医科大学、上海交通大学的一群优秀的博士生组成的“小太阳编委会”，在繁忙的临床与科研工作之余，遵从严谨求是的原则完成的。

关于运动性心律失常与猝死，既往的医学教材中大多着墨不多。而在临床工作中，遇到此类患者，许多内科甚至心血管专科医生也缺乏足够的认知，并未能给予科学合理的药物、运动处方及治疗。“生命在于运动”，每当一个医师给一个学生开一张免体育课的诊断书，是不动就不死的建议，缺乏责任和探索精神。养生在动，养心在静，心律失常患者的运动处方是生命的指导、科学的方法、高度的责任，因此这部书作的出现，刚好填补了目前的空白，具有重要意义。本书从基础、病理生理机制，到临床表现与检测，以及预防与预警、心理干预与法律保护等几个方面进行了全面、深入而系统的阐述，图文并茂，可读性与科学性强，相信广大医务工作者看过后会像我一样，感到开卷有益。读者将可以在短时间内掌握关于运动性心律失常与猝死的诊疗原则，并且可以对此类患者给予正确的风险评估、生活指导。

我在此也要祝贺小太阳编委会，相信这一部凝聚了他们的青春、理想，由汗水与心血浇灌而成的著作，将成为医生们的手边书，进而为广大患者带来生命之光。在这些精英的身上，我也看到了未来中国医学的希望。心怀理想，不失情怀，对工作与生活充满热情，在新的时代里继续践行并发扬光大服务患者的精神！中国有最大量的心律失常患者人群，有最丰富的基础、临床及转化医学的实践经验，愿此书的问世为人类的健康事业做出重大贡献！

首都医科大学附属北京安贞医院 周玉杰

2017年5月21日

前言

If we could give every individual the right amount of nourishment and exercise, not too little and not too much, we would have found the safest way to health.

——Hippocrate

正如古希腊先哲希波克拉底提出了没有多一点也没有少一点的适量运动理论，我国东汉名医华佗也曾云：“人体欲得劳动，但不当使极尔。”德国著名哲学家叔本华则在《人生的智慧》写道：“亚里士多德说得很对：‘生命在于运动，生命的本质在于运动。’身体组织的内部在永不停歇地快速运动；心脏在复杂的双重收缩和舒张的过程中，强劲地、不知疲倦地跳动。”他对此做出了哲学解释：身体内在的运动如果与外在的运动不匹配、不协调，身体内外运动矛盾将酿成健康问题。

世间万物皆是辩证存在的。在奥林匹克精神的照耀下，全民健身达到空前状态，各类赛事“扣人心弦”的同时，运动性心律失常已成为一个严重的社会问题。为了避免像古希腊英雄费迪皮迪兹从马拉松到雅典奔跑四十余千米后长眠大地的悲剧，我们希望提醒大众在享受运动激情之余，更需理性对待运动本身，这也是本书写作目的之一。

无畏的青年医生们来自北京大学医学部、北京协和医学院、首都医科大学、上海交通大学、郑州大学第一附属医院、国家体育总局、国家卫生与计划生育委员会、北京大成律师事务所等。大家在主编赵菁博士等的号召下迅速集结起来，分工明确，准备充分，共同为国内第一本专注于运动性心律失常的作品贡献自己的才智而挥洒汗水。同时，来自北京大学医学部、北京协和医学院、首都医科大学和清华大学的诸多知名学者对本书的出版也给予了大力支持。从选题立项到分工到收稿到定稿，全书的整个准备工作历时一年，我们仗着血气方刚、精力充沛，一鼓作气地完成了书稿。

本书面向临床、突出实用，坚持基础与应用研究并重，引经据典，深入浅出地论述运动性心律失常与心脏性猝死。本书主要分为四部分。第一篇基



基础理论，深入阐述运动性心律失常与猝死的关系、流行病学特点。从病理学、病理生理学、细胞电生理、遗传发育等角度系统阐述运动性心律失常与猝死的病因与发病机制。第二篇为临床应用，重点论述运动与冠心病患者心律失常甚至猝死的发病机制，阐述运动相关的心肌肥厚、运动诱发的心律失常性心肌病临床表现，运动相关的心电图与影像学改变，磁共振检查在心脏领域的应用及运动性心律失常的诊断价值。第三篇为预防与预警平台构建，阐述运动性心律失常与猝死的三级预防体系，紧扣最新科技进展，如大数据和可穿戴设备应用，重点提倡科学的生活方式，以及如何在我国建立完善的运动性心律失常与猝死筛查、预防体系。第四篇为心理干预与法律保护，生物-心理-社会医学模式时代对医生提出了更高的要求，双心医学要求心血管医生掌握更多的心理学知识。当前，习近平总书记提出“全面依法治国，开启中国法治新时代”，因此，以法律为准绳，以医学为原则，保障每一位运动员的全面健康是所有运动机构的应有责任。总之，全书各章节内容力求既各具特色，又相互联系，深入浅出，兼顾临床指导、科研与科普需要。

在此，我们团队感谢敬爱的师长、一路同行的战友，还有我们的至亲们，你们的帮助对我们是一种有力的支持。感谢一直帮助我们出版本书的河南科学技术出版社的编辑，同样我们也要感谢您——亲爱的读者，无论您是如何机缘巧合打开这本书，您将会发现本书无论是从专业、科普还是实用角度而言都是一本十分优秀的著作。

《运动性心律失常与猝死》编委会又称小太阳编委会，之所以取名“小太阳”，是因为我们希望自己可以像太阳一样发光发热，用我们的知识来点燃您心中的对知识和学术的渴望。由于我们还年轻，经验有限，但希望能以我们的微薄之力激起运动性心律失常研究的高潮。为了再版时能够更加成熟，我们希望您能提出宝贵的意见，我们将不胜感激。

小太阳编委会

2017年5月4日于北京大学

目 录

第一篇 基础理论	(1)
第一章 运动性心律失常与猝死概述及流行病学	(2)
第一节 运动性心律失常与猝死概述	(2)
第二节 运动性心律失常与猝死流行病学特征	(3)
第二章 运动性心律失常与猝死病理学	(10)
第一节 主动脉疾病	(10)
第二节 冠状动脉疾病	(12)
第三节 心肌疾病	(18)
第四节 心肌炎	(27)
第五节 心脏瓣膜病	(28)
第六节 心脏传导系统疾病	(33)
第七节 先天性弥漫性心脏横纹肌肉瘤	(37)
第八节 先天性心脏病术后病理学	(38)
第三章 运动性心律失常与猝死病理生理学	(41)
第一节 运动的整合生物学	(41)
第二节 运动与心脏功能	(49)
第三节 耐力训练对生理性心肌重构的影响	(52)
第四章 运动性心律失常与猝死细胞电生理	(57)
第一节 心脏基础电生理	(57)
第二节 运动性心律失常与猝死细胞电生理改变	(60)
第五章 运动性心律失常与猝死表观遗传学	(63)
第一节 表观遗传学概述	(63)
第二节 表观遗传与心脏发育	(66)
第三节 运动性心律失常相关疾病与表观遗传调控异常	(67)
第六章 运动与遗传性心律失常	(72)
第一节 快速性心律失常	(72)
第二节 缓慢性心律失常	(90)
第七章 心脏发育异常相关的运动性心律失常与猝死	(94)
第一节 先天性心脏病自身并发的心律失常	(94)



第二节 外科或介入手术相关的心律失常	(97)
第二篇 临床应用	(99)
第八章 冠状动脉疾病相关的运动性心律失常与猝死	(100)
第一节 冠心病诱发心律失常及猝死的病理生理机制	(100)
第二节 冠心病相关的各种常见心律失常	(102)
第九章 运动与心肌病变	(105)
第一节 运动与左心室肥厚	(105)
第二节 运动诱发的致心律失常性右心室心肌病	(108)
第十章 运动与心电图改变	(112)
第一节 运动员的 T 波倒置	(112)
第二节 高强度训练运动员的心电图	(114)
第十一章 影像医学在运动性心律失常与猝死诊断中的应用	(124)
第一节 运动性心律失常与猝死相关疾病常用影像学检查技术	(124)
第二节 运动性心律失常与猝死相关疾病常见影像学表现	(136)
第三节 运动员心脏超声心动图表现	(198)
第十二章 磁共振技术在运动性心律失常诊断中的应用	(201)
第一节 心血管磁共振简介	(201)
第二节 心血管磁共振在导致心律失常常见心肌病中的应用	(201)
第三节 心血管磁共振的局限性和新技术进展	(207)
第十三章 运动性心律失常与猝死生物标记物实验室检测	(209)
第一节 临床标志物的实验室检测方法与临床意义	(209)
第二节 疾病相关基因的实验室检测技术与前瞻性分析	(211)
第十四章 运动与心脏康复	(218)
第一节 全面心脏风险评估	(218)
第二节 运动处方内容	(225)
第三节 对运动性猝死常见疾病患者的运动建议	(228)
第三篇 预防与预警平台构建	(233)
第十五章 心肺运动试验对运动性心律失常与猝死的预测作用	(234)
第一节 心肺运动试验概述	(234)
第二节 心肺运动试验临床意义与指导运动安全性	(238)
第十六章 植入型心律转复除颤器对运动性心律失常与猝死的预防	(242)
第一节 植入型心律转复除颤器发展历程及适应证	(242)
第二节 当前植入型心律转复除颤器临床应用的局限性与随访	(244)
第三节 运动员植入心律转复除颤器后的临床管理	(249)
第四节 运动员植入心律转复除颤器后的运动建议与争议	(251)
第十七章 运动性心律失常与猝死筛查与预防	(253)
第一节 运动性心律失常与猝死相关危险因素	(253)
第二节 预防运动性心律失常与猝死风险评估与筛查	(254)
第三节 运动性心律失常与猝死生活方式干预	(284)
第四节 心血管疾病患者参加体育运动的建议	(289)
第五节 血脂、血糖、血压的监测与控制	(308)
第六节 阿司匹林的预防应用	(313)



第七节 院前急救体系与心肺复苏技术	(314)
第十八章 运动性心律失常与猝死的治疗与紧急救援	(330)
第一节 抗心律失常药物简介	(330)
第二节 长 QT 综合征的治疗	(341)
第三节 Brugada 综合征的治疗	(344)
第四节 肥厚型心肌病的治疗	(347)
第五节 儿茶酚胺敏感性多形性室性心动过速的治疗	(350)
第六节 致心律失常性右心室心肌病的治疗	(352)
第七节 短 QT 综合征的治疗	(354)
第八节 心脏性猝死的紧急救援与抢救药物	(355)
第十九章 运动性心律失常与猝死疾病预警平台的建立	(361)
第一节 运动性猝死的疾病预警平台现状	(361)
第二节 疾病预警平台规划	(370)
第三节 大数据对疾病预警的作用	(380)
第四节 医疗专业可穿戴设备与移动医疗	(386)
第二十章 运动与心血管疾病的相关指南与共识解读	(389)
第一节 与运动相关的心血管疾病风险	(389)
第二节 心血管疾病运动康复的指南与共识	(394)
第三节 运动试验和训练标准的科学共识	(398)
第四节 欧洲心脏病指南对运动员猝死预防的建议	(402)
第二十一章 心脏性猝死的研究新进展	(404)
第四篇 心理干预与法律保护	(409)
第二十二章 运动性心律失常的心理问题及危机干预	(410)
第一节 心律失常与心理应激	(410)
第二节 运动性心律失常的心理生理过程	(412)
第三节 运动性心律失常的心理创伤与创伤后应激障碍	(412)
第四节 运动性心律失常的危机干预特点及应用	(413)
第五节 心理治疗理论与模型	(415)
第六节 心理问题的诊断与治疗	(416)
第七节 心理问题筛查与量表	(419)
第八节 心理治疗的述评与展望	(422)
第二十三章 运动性心律失常相关机构和个人的法律保护	(424)
第一节 运动主办方防范意外的法律职责	(424)
第二节 运动员应该规避的风险	(426)
后记	(428)
参考文献	(429)

第一篇

基础理论

第一章 运动性心律失常与猝死概述及流行病学

运动促进健康已经成为体育、医学、教育等相关领域专家和大众的共识。积极参加体育运动可以降低心血管疾病的发病风险和全因死亡率。研究表明，运动与健康具有一定的剂量效应关系。然而，伴随运动强度的增加，发生运动相关的心血管事件的风险也在增加。目前关于运动员和普通人运动相关猝死的报道不断增多，让人们更加重视运动性心律失常和猝死。

运动性心律失常和猝死的流行病学研究在理论和实践中存在很大的挑战。在定义、诊断识别、资料获取、病理生理机制以及人群特征和个体差异方面仍然存在诸多重要问题。本章将对运动性心律失常和猝死的定义和流行病学特点进行概述。

第一节 运动性心律失常与猝死概述

在介绍运动性心律失常和猝死定义之前，有必要先对两者的关系进行一些阐述。通常在健康人群中，运动性心律失常可以是良性的，往往并不引起致死性的结局——运动猝死。但是致命性心律失常发作可使心肌的心电活动或结构异常，呈现恶性，最终导致运动猝死。

一、运动性心律失常

运动性心律失常（exercise-induced cardiac arrhythmias）是指机体在剧烈运动中或运动后发生的心律失常。从广义上讲，还包括应激状态下、体力劳动时发生的心律失常。临床表现亦有不同，轻者仅有心悸、头晕等不适，大多由房性早搏、室性早搏、短暂房速或短暂室性心动过速引起，严重者可能发生致命性快速性室性心律失常而引发心绞痛、急性心肌梗死、充血性心力衰竭，甚至发生晕厥、猝死。

运动中和运动后短时间内发生的运动性心律失常，通常不具备记录心电的条件，所以通常只能通过结局事件（晕厥、冠心病、猝死等）进行推断。

长期的运动训练后，运动员的心脏结构、自主神经功能和内分泌激素水平发生一系列代偿性结构与功能变化，从而引起心律失常的发生。国内外研究发现，运动员心电图常见类型有：窦性心动过缓，窦性心律不齐，交界性逸搏，早搏，I度、II度、III度房室传导阻滞，右束支传导阻滞，阵发性心动过速，预激综合征，心室复极异常等。

二、运动猝死

运动猝死是与运动有关猝死（exercise-related sudden death）的简称，其定义与猝死定义密切相关。目前国际上对猝死定义尚无公认标准，一般认为猝死是指平素看来健康或病情基本稳定的人，无明显外因（非创伤也非自伤），突然发生的、意料不到的自然死亡。所有非自然死亡，如外伤、中毒、自杀、他杀、过敏和手术等原因导致的死亡均不属于猝死范畴。

有关猝死定义的争论主要集中在从发病到死亡时间的界定上。1959年世界卫生组织（WHO）高血压与冠心病专家委员会将猝死定义为：临床发病后即刻或几分钟内死亡。1969年与1970年国际心脏学

会动脉粥样硬化及流行病学会议将猝死定义为：突然的、非意料的自然死亡，即刻发生或急性症状发生后的 24h 内死亡。1973 年 WHO 病理研究组将猝死定义为：健康人或虽有某种疾病，但病情稳定或好转时发生的非暴力性意外死亡，时间不超过 6h。1957 年 WHO 在日内瓦提出：猝死是指发病或受伤后 24h 内的心搏骤停。美国心血管病研究所有关心脏病猝死的定义为：由于原发性心脏病因或机制，于发病后 24h 内死亡，没有或仅有较轻心脏病疾患，或死于进医院前。1982 年戈德斯坦建议猝死的时间定为 1h 以内，劳恩也建议从症状到死亡的时间定为 1h 内为猝死。1982 年我国急诊医学会议提议：猝死时间发生在出现症状后即刻至数小时，一般不超过 6h。综上所述，猝死的定义的重点在于“自然的、骤然发生的、快速的、不能预期的”，其定义的根本分歧在于出现症状到猝死时间的界限。

与猝死一样，运动猝死发生的时间范围国内外研究者也无统一的界定，研究者往往根据各自的研究目的确定。国外学者马龙等对运动猝死的定义是在运动中或运动后即刻出现症状，6h 内发生的非创伤性死亡。克里斯认为，在运动过程中或运动终止 1h 内发病并导致的死亡为运动猝死；还有学者也认为运动猝死是指在症状起始后 1h 内的死亡。我国部分学者认为运动中或运动后，症状出现后 30s 内死亡称为即刻死亡，症状出现后 24h 内死亡称为运动猝死。目前，比较统一并得到认可的运动猝死的概念是 1990 年世界卫生组织和 1979 年国际心脏病学会的定义：有或无症状的运动员或体育锻炼者在运动中或运动后 24h 内意外死亡。

第二节 运动性心律失常与猝死流行病学特征

运动性心律失常是在剧烈运动中或运动后发生的心脏搏动的频率和（或）节律异常，对运动性心律失常的诊断需要在运动中或者运动后即刻给予心电监测。但是，无论是运动员还是其他人，在没有特殊需要的情况下，都不会进行心电的相关监测。所以，目前获得运动中和运动后短时间内运动性心律失常的发生率等流行病学资料还是相当困难的一件事情。国内外文献更多报道的是关于运动员长期运动训练后，发生的各种心律失常情况。此外，我们关注运动性心律失常的原因，更多的是因为它可能带来的严重后果——运动猝死。由此可以理解关注于运动猝死的流行病学研究更具有实际意义。

一、运动性心律失常的流行病学特征

本部分所指的运动性心律失常是指运动员人群经过长期运动训练后存在的心律失常。根据国内外研究报道，可以将运动员的心律失常情况进行如下概述：运动员安静时窦性心律过缓及不齐的发生率较高，约达 55%；特别从事耐力项目的运动员绝大多数心率都低于 60 次/分，优秀运动员一般在 40 次/分，睡眠心率在 30~40 次/分；我国优秀男、女运动员安静心率平均值为 59 次/分，男、女运动员最低心率平均值为 37 次/分。I 度房室传导阻滞发生率国内外报道为 0.8%~8.7%；II 度以上房室传导阻滞以耐力项目运动员常见，为 2.4%~8%，高出同龄普通人 5 倍；III 度房室传导阻滞检出率仅 0.07%。运动员不完全右束支传导阻滞的发生率较非运动员高，在马拉松和竞走项目运动员中可高达 51.11%。运动员完全性右束支传导阻滞的发生率为 0.22%。早搏是运动员中最常见的心律失常，在运动员静息心电图检出率为 3.70%，24h 动态心电图检出率为 53.39%，以室性早搏最常见，房性和交界性早搏次之。预激综合征是一种既有冲动起源紊乱又有冲动传导异常的混合性心律失常，发生率约为 0.6%。

尽管目前在运动员人群中进行心律失常的流行病学研究还相对局限在具体项目或者地区，但是值得一提的是高云秋（1982）对 3 500 名运动员（运动员和舞蹈、杂技、京剧演员 3 201 例，教练员和体育教师 299 例，共 3 500 例；男性为 2 245 例，女性为 1 255 例；8~17 岁组为 787 例，18~26 岁年龄组为 2 069 例，27 岁以上年龄组 644 例）的心电图进行了分析（表 1-1），较为全面地统计了运动员心律失常的发生率。



表 1-1 3 500 例运动员心律失常发生率

心律失常情况	例数	百分比 (%)
窦性心动过缓	1 923	54.94
窦性心动过速	24	0.69
窦性心律不齐	1 497	42.77
游走节律点	5	0.14
右心房心律	20	0.57
左心房心律	2	0.06
交界性逸搏	28	0.80
交界性心律	12	0.34
过早搏动	123	3.51
阵发性心动过速	8	0.23
心房颤动	15	0.43
窦房阻滞	7	0.20
I 度房室传导阻滞	125	3.57
II 度房室传导阻滞	79	2.26
III 度房室传导阻滞	1	0.03
不完全性右束支传导阻滞	525	15.00
完全性右束支传导阻滞	16	0.46
预激综合征	23	0.66

(引自：对运动员心电图的评价，体育科学，1982。)

二、运动猝死的流行病学特征

(一) 运动猝死的发生率

塞斯考维克等的研究表明，经常参加剧烈运动可降低猝死发生率，他们指出，日常活动量很少的人，剧烈运动中搏骤停的危险与其他时间相比要大 56 倍，而经常参加剧烈运动的人运动中的危险只比平常大 5 倍；另有研究表明，经常剧烈运动的人心搏骤停的危险只有案牍工作者的 40%，因而认为剧烈运动虽可增加原发性心搏骤停的危险，但这种危险在那些体力充沛的人中仍然是较低的。科斯肯沃报告芬兰 1948~1972 年入伍士兵运动猝死的年发生率为 2.3/ (10 万·年)。1980 年兰什报道了 10 年中英国男士兵运动猝死年发生率为 3.5/ (10 万·年)。卡比施和丰克报道德意志民主共和国 1982~1989 年间运动猝死的发生率为 0.25/ (10 万·年)。1980 年吉本斯曾经研究了在 65 个月内总运动时在 374 798 h 的 2 935 名运动员中，估计的急性心血管事件发生率男性为 (0.3~2.3) / 万人/小时，女性为 (0.6~6.0) / (万人·小时)；托马斯指出，尽管在美国有些运动猝死现象没有报道，但是一名运动员发生猝死的可能性只有 1/250 000。在美国成年人中，大约 5% 的猝死是在剧烈运动时发生的；如果将运动后短期内的死亡包括在内，则发生率在 15% 左右。埃兹等 1992 年估计，美国每年的运动猝死发生率为 0.4 / (10 万·年)。男性每小时每万人死亡 0.3~2.7 人，女性 0.6~6.0 人。奥康纳等人回顾 1980~1996 年间有关运动员猝死报道，总结了美国部分运动员人群的猝死发生率 (表 1-2)。