

Current Cardiac Histology

现代心脏组织学

第2版

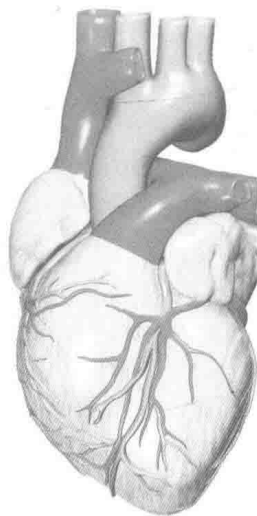
郭志坤 著

现代心脏组织学

Current Cardiac Histology

第2版

郭志坤 著



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代心脏组织学 / 郭志坤著. —2 版. —北京: 人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-22309-6

I. ①现… II. ①郭… III. ①心脏 - 人体组织学

IV. ①R329.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 058485 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

现代心脏组织学

第 2 版

著 者: 郭志坤

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 26 插页: 2

字 数: 633 千字

版 次: 2007 年 2 月第 1 版 2016 年 5 月第 2 版

2016 年 5 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 2 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-22309-6/R · 22310

定 价: 168.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

作者简介

郭志坤,男,河南省商丘市人。二级教授,医学博士,华中科技大学博士生导师。先后毕业于新乡医学院、西安医科大学、华中科技大学。从事心脏应用形态学和心肌再生研究30年,主持完成国家自然科学基金项目3项,主持完成河南省21世纪创新人才计划、河南省重点攻关项目等重点项目6项,厅局级项目5项。获省部级科技进步二等奖4项,三等奖4项,发表论文296篇,其中SCI收录论文40余篇。出版著作18部,其中《正常心脏组织学图谱》、《现代心脏组织学》等专著5部。



现任中国解剖学会理事、中国解剖学会人体解剖学与数字解剖学分会副主任委员、河南省解剖学会副理事长、河南省健康学会副理事长、中华医学会会员、中国细胞生物学会会员、河南省医用组织再生重点实验室主任、河南省重点学科带头人,《解剖学报》等11家杂志的编委。先后被评为全国优秀教师、河南省优秀专家、河南省优秀中青年骨干教师、河南省跨世纪学术带头人培养对象,国务院政府津贴享受专家等。

前言

科学飞速发展,知识日新月异,心脏基础研究的最新成果层出不穷。伴随着时代的步伐,我们的研究工作也不断深入,取得了不少创新性成果。今天再读9年前出版的《现代心脏组织学》,深感不少知识急待更新,有些错误观点急需纠正。这次再版是作者在阅读大量国内文献和总结我们研究团队的研究成果基础上编写而成。

本次再版,变动很大。由原来的25章增至27章,把“心肌肥大与心肌再生”一章分设为“心肌细胞肥大”和“心肌再生”两章。前者重点阐述了“参与心肌细胞肥大的相关因素”和“心肌肥大后心肌间血管的变化”;后者增加了大量的证据证明心肌细胞增殖再生的能力。心肌干细胞是近年来研究的热点,结合文献和我们的研究成果,增设了第十一章“心肌干细胞”。各章节根据掌握文献多寡,均作了更新、补充和修改,如在“心脏间质”一章中,补充了“成纤维细胞与心肌细胞的连接、成纤维细胞的生长因子、心肌成纤维细胞的起源、内皮间质转化、成肌纤维细胞、循环纤维细胞、成纤维细胞的分裂、分化与老化、成纤维细胞重编程为心肌细胞”等。近年来发现的Telocyte细胞也被以较大篇幅列入心肌间质之中。限于当时技术有限,第1版的有些内容描述不够准确,如对胶原纤维立体结构的认识存在偏差,这次删除了部分内容。在保留第1版图表的基础上增加了一些新图和照片。总之,本书在坚持“科学、原创、系统、全面”的原则下,将以全新的面貌展示在读者面前。

在编写过程中,得到了河南省医用组织再生重点实验室李琼博士、常玉巧博士、李辞霞老师的大力支持,尤其是在文字校改、文献查阅方面付出了不少艰辛,谨表衷心感谢。我的家人自始至终给予了热情帮助和大力支持,没有他们的关心,不可能画上圆满句号。

著作是一项遗憾工程,永远不可能尽善尽美。我们会加倍努力,紧跟科技前沿,力争该书下次再版,使其青春永驻。本书如有错误和遗漏,敬请读者批评指正。作者联系方式:gzk@xxmu.edu.cn。地址:河南省新乡市金穗大道601号新乡医学院。

郭志坤

2016年1月于新乡医学院

目 录

第一章 心壁的一般构造	1
第一节 心内膜	1
第二节 心肌膜	2
第三节 心外膜	4
第二章 心肌细胞	7
第一节 心肌细胞的形态特征	7
一、心肌纤维的光镜结构	7
二、心肌纤维的亚微结构	8
第二节 心肌酶	24
第三节 心肌代谢	26
第四节 心肌发育与发育异常	27
第五节 心肌重构	28
第三章 心肌肥大	34
第一节 心肌生理性和病理性肥大的区别	34
第二节 心肌肥大的显微标准	35
第三节 心肌肥大的相关因素	36
第四节 心肌肥大后心肌间血管的变化	36
第四章 心肌再生	38
第一节 心肌细胞的分裂与再生	38
第二节 心肌细胞分裂增殖的动态变化	40
第三节 心肌损伤与心肌细胞分裂	41
第四节 端粒、端粒酶与心肌细胞	42
一、端粒和端粒酶	42
二、端粒酶的活性与正常心肌细胞分裂的关系	43
三、端粒酶与心血管疾病之间的关系	44
第五章 心肌细胞凋亡	47
第一节 心肌细胞凋亡的特征	47



第二节 心肌细胞凋亡的相关基因	48
第三节 心肌肥大细胞与心肌细胞凋亡	48
第四节 凋亡在心脏发育中的作用	49
第五节 心肌细胞凋亡的检测方法	50
一、细胞的形态学检测	50
二、流式细胞仪检测技术	50
三、琼脂电泳检测技术	51
四、酶学分析技术	51
第六节 心肌细胞凋亡与心血管疾病	51
一、缺血 - 再灌注与心肌细胞凋亡	51
二、心肌梗死与心肌细胞凋亡	51
三、心律失常与心肌细胞凋亡	52
四、心肌病及病毒性心肌炎与心肌细胞凋亡	52
五、心肌细胞凋亡与先天性心血管疾病	53
六、心力衰竭与细胞凋亡	53
七、高血压与心肌细胞凋亡	53
第六章 心肌的时空差异	56
第一节 心肌组织的发生	56
一、心肌细胞的发生	56
二、心肌组织的发生	56
第二节 心肌细胞的增龄变化	57
一、心脏重量与心肌细胞的关系	58
二、脂褐素	58
三、细胞质的染色变化	59
四、心肌细胞的形态变化	59
五、细胞连接	60
六、心肌细胞的功能发育	61
七、心肌细胞的缺氧耐受	62
第三节 心肌细胞和非心肌细胞的比例变化	62
第四节 心房和心室肌细胞的差别	63
第五节 心室肌的 M 细胞	63
一、M 细胞的形态和分布	63
二、M 细胞的电生理特性	64
三、M 细胞与心律失常	64
第七章 心的内分泌功能	67
第一节 钠利尿肽系统	67
一、心钠素	67



二、脑钠素	70
三、C 型利钠肽	73
第二节 血管内皮生长因子	73
一、VEGF 的分布	73
二、VEGF 的分子结构	75
三、VEGF 的血管生成功能	76
第三节 抗心律失常肽	77
第四节 内源性类洋地黄素	79
第五节 肾素 - 血管紧张素系统	79
第六节 心肌营养素	82
一、CT-1 的分布	82
二、CT-1 的分子生物学特性	83
三、CT-1 的生物学作用	83
第七节 心肌素	84
一、心肌素的结构	84
二、心肌素的调控	85
三、心肌素及其相关转录因子的拮抗剂	86
第八节 内皮素	86
一、内皮素的结构及调节	86
二、内皮素受体	87
三、ET 的生物学作用	88
第九节 脂肪因子	89
一、脂联素	89
二、瘦素	91
三、抵抗素	93
四、网膜素和趋化素	93
第八章 心肌细胞连接	98
第一节 心肌细胞特化连接的形式	98
一、中间连接	99
二、桥粒	99
三、间隙连接	99
四、间隙连接与心脏疾病的发生	104
第二节 连接蛋白	108
一、连接蛋白的分子生物学特性	108
二、连接蛋白的分布	108
三、连接蛋白的发育	109
四、间隙连接蛋白的调节	110
第三节 黏附分子	111



一、选择素家族	112
二、免疫球蛋白超家族	113
三、整合素家族	114
四、钙依赖黏附素家族	115
第四节 心肌细胞的细胞骨架	116
一、心肌细胞骨架蛋白的种类	116
二、细胞骨架蛋白的生理和病理意义	118
第九章 心传导系统	122
第一节 窦房结	122
一、窦房结的位置和形态	122
二、窦房结的细胞成分	123
三、窦房结的连接蛋白	126
四、窦房结间质	127
五、窦房结动脉	127
六、冠状动脉狭窄与窦房结的功能关系	128
七、窦房结的神经支配	129
八、窦房结的年龄变化	131
九、窦房结与细胞凋亡	132
十、窦房结疾病的形态学基础	133
十一、窦房结的组织化学表达	133
十二、窦房结的内分泌作用	134
十三、窦房结的发生	134
十四、窦房结的功能特点	136
十五、心房的激动顺序	136
第二节 结间束	137
第三节 房室结	138
一、房室结的位置、形态和结构	138
二、房室结与房室交界区	141
三、房室交界区的血液供应	141
四、房室结的发生	141
五、房室结的年龄变化	142
六、房室结和房室束的代谢方式	142
七、缺血 - 再灌注对房室结的影响	143
八、房室结的功能	143
九、心室的激动顺序	144
第四节 房室束	144
一、房室束的位置、形态及结构	144
二、房室束的功能	145



三、房室束的年龄变化	145
四、房室束与中心纤维体的关系	145
五、房室束的血液供应和神经支配	146
第五节 左、右束支	146
一、左束支	146
二、右束支	147
三、左、右束支的构造和功能	147
四、左、右束支的血液供应和神经支配	148
第六节 心室内的 Purkinje 细胞	148
一、历史回顾	148
二、Purkinje 细胞的形态及分布	149
三、心室内传导系统的发生	150
四、心室内传导阻滞	150
第七节 心传导组织以外的起搏细胞	151
一、P 细胞样细胞团	152
二、副房室结	152
三、心房肌间的起搏细胞	152
第八节 心传导系统的变异传导束	153
一、常见的异常传导束	153
二、其他房室连接束	155
第九节 传导系统常见的研究方法	156
一、窦房结区的取材范围及切片	156
二、房室结和房室束的取材范围和切片	156
三、副束的研究方法	157
四、心传导系统的常用染色方法	158
第十章 常见实验动物心传导系统	161
第一节 兔心传导系统	161
一、窦房结	161
二、窦房束	162
三、房室结	163
四、房室束	164
五、左、右束支	164
六、兔心传导系统的淋巴管	165
第二节 狗心传导系统	165
一、窦房结	165
二、房室结	166
三、房室束	166
四、左束支和右束支	167

第三节 大鼠和小鼠心传导系统	168
一、窦房结	168
二、房室结	170
三、房室束	172
第四节 家猪心传导系统	173
一、窦房结	173
二、房室结	173
三、房室束	174
四、副房室结	175
第五节 山羊心传导系统	175
一、窦房结	175
二、房室结	175
第六节 豚鼠心传导系统	177
一、窦房结	177
二、房室结	177
三、房室束	178
第七节 鸡心传导系统	178
一、窦房结	178
二、房室结及其束支	179
第八节 雪貂心传导系统	180
一、窦房结	180
二、房室结和房室束	180
第九节 仓鼠房室结	181
第十节 骆驼窦房结	181
第十一节 猫心窦房结	181
第十二节 蝙蝠心脏房室结	182
第十一章 心肌干细胞	187
第一节 心肌干细胞的分类	188
第二节 心肌干细胞的来源	192
第三节 心肌干细胞的分布	192
第四节 干细胞心肌分化的特异性标记	193
第五节 影响心肌干细胞的因素	194
第十二章 心肌干细胞移植	199
第一节 供移植的干细胞源	199
一、骨髓干细胞	199
二、骨骼肌卫星细胞	200
三、平滑肌细胞	201



四、胚胎干细胞	201
五、胚胎心肌细胞	202
六、内皮(祖)细胞	202
七、脐带血干细胞	203
八、心肌组织干细胞	203
九、诱导的多能干细胞(iPSCs)	204
十、CD34 干细胞	205
第二节 移植的疗效	205
第三节 促进心肌细胞分化的因素	206
第四节 干细胞的移植时间、细胞数量及途径	206
一、移植时间	206
二、移植细胞数量	207
三、移植途径	207
第五节 成体干细胞移植细胞成活的问题	208
第六节 干细胞移植改善心功能的机制	208
第七节 干细胞移植存在的问题	209
第十三章 脂肪组织源多能干细胞的心肌分化潜能	214
第一节 PLA 细胞的概念及其生物学性质	214
第二节 PLA 细胞的提取分离与培养方法	215
第三节 PLA 的心肌分化潜能	215
第四节 PLA 细胞与 MSCs 的比较	217
第十四章 心肌细胞培养	219
第一节 实验动物选择	219
第二节 常用实验试剂	219
第三节 心肌细胞培养	220
一、ECM 的培养	220
二、ACM 的培养	220
三、心肌细胞的纯化	221
四、接种细胞的计数	221
五、心肌细胞的三维培养	221
六、传代培养方法	222
第四节 培养的心肌细胞各期的形态特点	222
第五节 培养的心肌细胞的鉴定	223
第六节 培养的心肌细胞的应用	223
一、在筛选新药和药物安全性评价及药理、毒理学方面	224
二、在分子生物学实验方面	224
三、在病理生理学研究方面	224

四、在功能研究方面	224
第七节 心肌细胞培养的影响因素	225
第八节 心肌细胞培养的优点	225
第十五章 心脏间质	227
第一节 胶原纤维	227
一、胶原纤维的形态及分子结构	227
二、胶原蛋白的生物合成及胶原纤维的交联和聚合	229
三、胶原纤维的类型及分布	231
四、胶原纤维的形态分类	231
五、胶原纤维与心肌细胞的连接方式	233
六、心脏胶原的来源	234
七、胶原的生物化学性质	234
八、胶原的年龄变化	235
九、细胞因子对心胶原的调控	236
十、间质胶原重构与心肌僵硬度的关系	241
十一、胶原与心肌纤维化	243
十二、心脏间质网络的病理改建及其意义	243
第二节 金属蛋白酶家族及金属蛋白酶组织抑制剂	245
一、金属蛋白酶家族	245
二、金属蛋白酶组织抑制剂	251
第三节 弹性纤维	254
第四节 心肌间质细胞	257
一、成纤维细胞	257
二、Telocyte 细胞	266
三、脂肪细胞	268
四、肥大细胞	270
第五节 基质	270
一、蛋白多糖	270
二、结构性糖蛋白	271
三、组织液	271
第十六章 心的血管	280
第一节 冠状动脉的组织学特征	280
第二节 冠状动脉的年龄变化	281
一、冠状动脉的自然年龄变化	281
二、冠状动脉钙化	282
第三节 心肌的微血管构筑	283
第四节 血管的发生与形成	288



一、内皮细胞的来源	288
二、血管发生	289
三、血管形成	289
四、动脉生成	290
五、冠状动脉的发生	291
第五节 血管内皮细胞的生理功能	292
第六节 内皮祖细胞	293
一、EPCs 的来源	293
二、EPCs 的鉴定	293
三、EPCs 的作用	294
第七节 疾病与心微血管重塑	295
一、冠状动脉疾病与心微血管改变	295
二、高血压与心微血管改变	295
三、糖尿病性心肌病与心微血管改变	296
四、顿抑心肌、冬眠心肌与心肌微血管改变	297
五、侧支应答	297
第八节 周细胞	297
一、周细胞的形态特点	298
二、周细胞的功能	298
第十七章 心的淋巴管	303
第一节 淋巴管道的一般结构	303
一、毛细淋巴管	303
二、淋巴管	304
第二节 心的淋巴管分布	304
一、心内膜的淋巴管	304
二、心肌层的淋巴管	305
三、心外膜的淋巴管	305
第三节 血管内皮生长因子与淋巴管生成	305
第四节 心淋巴的生成及回流因素	306
第五节 心淋巴与心肌的病理改变	306
一、心淋巴循环障碍与心肌间质纤维化	306
二、心淋巴循环障碍与传导组织变化	307
三、心肌缺血后心淋巴管的改变	308
第六节 淋巴管内皮细胞的标记物	308
一、VEGFR-3	308
二、LYVE-1	308
三、Prox-1	309
四、Podoplanin	309

第十八章 心的神经	311
第一节 心各部的神经分布特点	311
一、心房肌的神经	312
二、心室肌的神经	312
三、心瓣膜的神经	313
四、冠状动脉的神经	314
五、窦房结的神经	314
六、房室结和房室束的神经	314
七、束支和 Purkinje 细胞的神经	315
八、脂肪垫的神经	315
第二节 心内神经节	316
一、心神经节的分布	316
二、神经节的组织结构和功能	317
三、心神经递质	318
四、神经激素受体	323
第三节 心一氧化氮和一氧化氮合酶	325
第四节 心神经与心律失常的关系	326
一、心神经与心房颤动(纤颤)的关系	326
二、心神经与室上性心动过速(室上速)的关系	326
三、心神经与室性心动过速(室速)的关系	326
第五节 心肌梗死与交感神经重构	327
一、心肌梗死与交感神经重构	327
二、心肌梗死与副交感神经重构	327
第十九章 界嵴的组织构造	331
第一节 界嵴的大体形态	331
第二节 界嵴的组织学构筑	331
第三节 界嵴的胚胎发生	333
第四节 界嵴的电生理特征及意义	334
第二十章 心房间的纤维联系	336
第一节 左、右心房的纤维联系	336
一、Bachmann 束	336
二、卵圆窝边缘纤维	337
三、冠状窦肌袖	337
四、Marshall 韧带(静脉)	338
五、上腔静脉肌袖	339
第二节 左、右心房纤维联系的临床意义	339



第二十一章 腱索与心室条索	341
第一节 腱索	341
第二节 心室条索	342
一、心室条索的组织结构	342
二、心室条索的胚胎发生	344
三、心室条索的生理和病理意义	344
第二十二章 中心纤维体与 Todaro 腱	346
第一节 中心纤维体	346
一、中心纤维体的组织构造	346
二、其他哺乳动物的中心纤维体	347
三、中心纤维体内的结细胞岛	348
第二节 Todaro 腱	349
第二十三章 心瓣膜	351
第一节 房室瓣	351
一、房室瓣的组织结构	351
二、房室瓣的血液供应和神经支配	352
三、房室瓣的发生	352
第二节 动脉瓣(半月瓣)	352
一、动脉瓣的组织结构	353
二、动脉瓣的发生	353
第三节 心瓣膜的年龄变化	354
第四节 组织工程心脏瓣膜	354
第二十四章 心肌袖	357
第一节 肌袖的大体解剖	357
第二节 肌袖的组织学构筑及电活动特征	358
一、肺静脉肌袖的组织结构及电活动特征	358
二、肺静脉和腔静脉肌袖的连接蛋白分布	361
三、肺静脉肌袖与上腔静脉肌袖细胞及缝隙连接、Cx 的比较	362
第三节 心肌袖的胚胎发生	362
第四节 心肌袖的神经分布	363
第二十五章 心肌桥	366
第一节 肌桥的解剖学特征	366
第二节 肌桥的组织学构筑	367
第三节 肌桥与血流动力学的关系	368

第二十六章 主动脉	370
第一节 主动脉的组织构造	370
一、内膜	370
二、中膜	372
三、外膜	372
第二节 动脉血管平滑肌细胞	373
一、VSMCs 的形态特征	373
二、表型 VSMCs 的来源	373
三、VSMCs 异质性的研究意义	374
四、血管平滑肌细胞的功能	375
第三节 血管平滑肌祖细胞	375
第四节 主动脉的年龄变化	375
第二十七章 心包	379
第一节 纤维性心包的组织构造	379
第二节 浆膜性心包的组织学构造	380
第三节 心包的血管、淋巴回流与神经分布	381
一、心包的血管分布	381
二、淋巴回流	381
三、神经分布	381
附录 I 中英文词汇表	383
附录 II 心正常参考值	396
附录 III 人和常用实验动物血压、心率特点比较	399