



Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease

先天性心脏病 心导管术



● 主编 周爱卿 ● 副主编 李奋 朱铭

诊断性心导管术
先心病心导管介入治疗
先心病内外科镶嵌治疗
支架在先心病中的应用
射频消融治疗快速心律失常
儿童心脏起搏
胎儿先心病介入治疗



上海科学技术出版社

先天性心脏病心导管术

Cardiac Catheterization in
Congenital
Heart Disease

主 编 周爱卿
副主编 李 奋
朱 铭

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

先天性心脏病心导管术 / 周爱卿主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2009. 2

ISBN 978 - 7 - 5323 - 9640 - 5/R · 2582

I . 先… II . 周… III . 先天性心脏病—心导管插入—心脏外科手术 IV . R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 148176 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海书刊印刷有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

开本 889 × 1194 1/16 印张 45.5 字数 1160 千字

2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

定价: 238.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,

请向工厂联系调换

出版说明

科学技术是第一生产力。21 世纪,科学技术和生产力必将发生新的革命性突破。

为贯彻落实“科教兴国”和“科教兴市”战略,上海市科学技术委员会和上海市新闻出版局于 2000 年设立“上海科技专著出版资金”,资助优秀科技著作在上海出版。

本书出版受“上海科技专著出版资金”资助。

上海科技专著出版资金管理委员会

内容提要

本书是专论先天性心脏病诊断性及介入性导管术的专著,由我国先天性心脏病介入治疗的开创者之一,中国介入性心脏病学终身成就奖获得者周爱卿教授主编。参加编写的作者都是在先天性心脏病诊断与介入治疗方面具有丰富临床经验的专家。

本书是在总结作者单位大量先天性心脏病心导管术临床实践及研究基础上,汲取和总结与国外著名小儿心脏中心长期合作经验,并根据我国的先天性心脏病诊疗现状撰写而成的。本书分诊断性心导管术和介入性心导管术两篇,全书共34章,1~17章论述各种诊断性心导管术、心血管造影、附加试验、心导管术特殊应用及各类先天性心脏病诊断性心导管术的实施方法。18~34章阐述介入性心导管术在先天性心脏病中的应用,对适应证、策略、技术与技巧、并发症及展望等进行详细介绍,对先天性心脏病内外科镶嵌治疗、支架在先天性心脏病中的应用、射频消融治疗快速心律失常、儿童起搏器的应用及胎儿先天性心脏病介入治疗都有详细阐述。本书图文并茂,以规范的操作方法及详尽的要点、难点及对策讨论为特点,是帮助心血管专科医师学习先天性心脏病心导管术的规范之作,也是与国际心导管技术接轨的桥梁。

本书的读者对象为小儿心脏内科医师、小儿心脏外科医师、心脏内科医师、心脏外科医师、儿科医师、内科医师、放射科医师、研究生、心导管室工作人员等。

编写人员

主 编

周爱卿

副主编

(以姓氏笔画为序)

李 奋 朱 铭

编写者

(以姓氏笔画为序)

马沛然 山东省立医院

王广义 解放军总医院

王荣发 上海交通大学医学院附属新华医院

王慧深 中山大学附属第一医院

朱 铭 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

朱卫华 浙江大学医学院附属儿童医院

朱鲜阳 沈阳军区总医院

孙 锬 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

闫朝武 中国医学科学院 中国协和医科大学 北京阜外心血管病医院

杨健萍 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

李 奋 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

李 筠 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

李小梅 北京大学第一医院

李万镇 北京大学第一医院

李渝芬 广东省心血管病研究所
余志庆 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
汪 翼 山东省立医院
沈 捷 上海交通大学医学院附属上海市儿童医院
张玉奇 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
张智伟 广东省心血管病研究所
金熊元 上海交通大学医学院附属新华医院
周爱卿 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
赵世华 中国医学科学院 中国协和医科大学 北京阜外心血管病医院
洪雯静 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
徐卓明 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
高 伟 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
黄美蓉 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
黄惠民 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
韩 玲 首都医科大学附属北京安贞医院
蒋世良 中国医学科学院 中国协和医科大学 北京阜外心血管病医院
傅立军 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心
曾少颖 广东省心血管病研究所
曾国洪 广东省心血管病研究所

学术秘书

傅立军

前言

先天性心脏病为小儿常见心脏病,估计我国每年有 15 万~20 万先天性心脏病患儿出生。先天性心脏病患儿若不及时诊治,会早期夭折或出现严重并发症,从而增加手术死亡率或使患儿失去手术机会。而如果术前诊断及介入治疗不规范,或者外科手术指征选择不当,常不能达到最好的治疗结果,并会增加手术并发症及死亡率。为此,我们根据上海交通大学医学院附属新华医院二十余年来在培养国内小儿先天性心脏病内外科专业医师的培训班教学中的要求,以及和国外小儿心脏中心合作过程中获取的一些体会,力图编写适合国情的心导管术专著,因此在 1997 年撰写了《心导管术——先天性心脏病诊断与治疗》一书,该书为国内首部专论先天性心脏病诊断性及治疗性心导管术的专著,它适时地迎来了我国小儿先天性心脏病介入性治疗及先天性心脏病外科手术长足发展的时期。该书的出版获得同行的好评,并盼早日出版新版。随后十年来,我国先天性心脏病诊治取得较大成绩,一方面对婴幼儿及重症复杂性先天性心脏病开展诊治,明显减少了这些疾病的病死率;另一方面,先天性心脏病介入治疗在材料、实验、方法学、临床应用及随访研究方面也都有了长足的进展。由于先天性心脏病病种多、病理类型不同、年龄及病情轻重不一,对每例先天性心脏病需提供心血管畸形形态学、血流动力学、心功能等精确资料,对于重症及复杂性先天性心脏病,这些资料尤其是血流动力学资料多依据心导管检查获取。我国地域广阔,各地医疗技术发展不平衡,专科医师技术水平及设备条件都存在较大差距。要使我们先天性心脏病诊治逐步达到国际先进水平,必须加速培养合格的小儿心脏病专科医师队伍。正确、规范地进行诊断性导管术以及介入性导管术,则是小儿心脏专科医师必须具备的临床操作技能。为此,我们撰写了《先天性心脏病心导管术》一书,期望有助于进一步提高我国先天性心脏病的诊治水平。

该书是系统介绍先天性心脏病诊断性与介入性导管术的专著,主要依据上海交通大学医学院附属新华医院及上海儿童医学中心 20 000 余例诊断性及介入性

心导管术资料编写而成,同时也包括国内外其他主要的先天性心脏病诊治中心的宝贵经验。本书还总结了我国专家与国外著名小儿心脏中心长期合作的经验,介绍了大量复杂、重症小儿先天性心脏病诊断及介入性心导管术的策略、方法,以及介入性心导管术的进展。

本书有以下特点:

1. 明确的指导性。本书力图规范先天性心脏病的解剖及血流动力学诊断,从而为介入治疗和外科手术的指征与方法选择提供客观资料。考虑到迄今国内和国外先天性心脏病专科医师的培养上存在诸多差别,因此本书编写目的之一是促进国内先天性心脏病诊断及介入性心导管术的规范性,为我国小儿心脏专科医师的培养及时提供适用专著。

2. 较强的应用性。本书既详细介绍先天性心脏病血流动力学及形态学改变,又具体介绍心导管术的实施方法、结果评价,讨论其临床应用及注意点,对各级专科医师来说都是操作性很强的工具书。

3. 内容翔实。本书集诊断性心导管术、心血管造影、介入性心导管术、外科手术指征和方法选择为一体,对先天性心脏病介入治疗的发展史、应用指征、具体操作方法、效果、并发症、今后的发展方向等都有详尽的介绍。

4. 直观易懂。本书有丰富的图表,其中包括作者长期积累的丰富的心血管造影照片,因此直观、易懂。

本书密切关注先天性心脏病介入治疗的发展,特别介绍了先天性心脏病内外科镶嵌治疗、支架在先天性心脏病中的应用、外科手术后心律失常的介入治疗、小儿永久心脏起搏器的应用、胎儿先天性心脏病的介入治疗,并介绍了近年来得到开展的复杂性先天性心脏病的外科手术,如 Fontan 手术及 PA/VSD、PA/IVS、完全性大动脉转位等手术术前规范的诊断性心导管术、必需的生理和解剖资料获取方法及结果评价、术后规范的心导管检查随访等,详细论述了先天性心脏病重度

肺高压性质评价及处理对策,这些介绍有助于建立进行国际交流的平台,使我国先天性心脏病诊治逐步达到国际水平。

在本书的撰写过程中,上海儿童医学中心心内科傅立军医师、上海市儿科医学研究所唐宁医师为全书文字和插图的计算机处理、材料的整理和校对,不计时间,为专著的及时出版付出了辛勤劳动。上海科学技术出版社对该书的出版予以大力支持,以积极负责的精神和高效的工作,在较短的时间内使该书得以优质及时出版,对此表示最衷心的感谢。

由于作者学识和经验有限,本书难免有缺点和错误之处,祈望读者不吝赐教。

周爱卿

2008 年于上海交通大学医学院附属
上海儿童医学中心

目录

上篇 诊断性心导管术

第一章 心导管术概论

3

- 第一节 心导管术在国内外的的发展 / 3
- 第二节 心导管术在先天性心脏病诊治中的作用 / 5
- 第三节 适应证与禁忌证 / 8

第二章 设备与人员

10

- 第一节 心导管室的 X 线设备 / 10
- 第二节 压力测量系统 / 13
- 第三节 血氧含量与氧耗量测定 / 14
- 第四节 监护复苏设备 / 16
- 第五节 心导管及附件 / 18
- 第六节 心导管检查人员 / 20

第三章 心导管检查的准备

22

- 第一节 术前检查 / 22
- 第二节 术前处理 / 23

- 第三节 饮食及补液 / 25
- 第四节 急救药物及设备 / 26
- 第五节 造影剂及造影反应 / 27

第四章 心导管术麻醉

30

- 第一节 心导管术麻醉特点和要求 / 30
- 第二节 术前准备和术前用药 / 31
- 第三节 麻醉方法 / 33
- 第四节 监护及并发症处理 / 35

第五章 右心导管术

38

- 第一节 导管插入部位 / 38
- 第二节 插入方式 / 40
- 第三节 导管操纵与手法 / 42
- 第四节 异常途径的判别及插管方法 / 46
- 第五节 球囊血流导向气囊导管(漂浮导管)的应用 / 52
- 第六节 压力测定及压力曲线分析 / 54
- 第七节 心血管腔压力记录伪差及鉴别 / 60
- 第八节 血氧 / 61
- 第九节 氧消耗量 / 65
- 第十节 血流动力学评价 / 68

第六章 左心导管术

76

- 第一节 导管与附件的选择 / 76
- 第二节 插管途径与方法 / 77
- 第三节 左心导管操纵方法 / 81
- 第四节 几种先天性心血管畸形的插管方法 / 82
- 第五节 血氧测定 / 86

第七章 心导管术附加试验

88

- 第一节 肺小动脉扩张试验 / 88
- 第二节 心导管检查运动试验 / 92
- 第三节 异常通道堵塞试验 / 94
- 第四节 药物选择试验 / 95

第八章 指示剂稀释曲线测定

97

- 第一节 概述 / 97
- 第二节 热(温度)稀释曲线测定 / 100
- 第三节 染料稀释曲线测定 / 103
- 第四节 肺水测定 / 107
- 第五节 脉搏分析连续心排血量测定 / 108
- 第六节 部分二氧化碳重吸入法测定 / 110
- 第七节 氯化锂稀释法测定 / 110

第九章 新生儿心导管术及急诊心导管检查

113

- 第一节 新生儿心导管术 / 113
- 第二节 急诊心导管术 / 118

第十章 选择性心血管造影

122

- 第一节 方法 / 122
- 第二节 先天性心脏病心血管造影方法 / 124
- 第三节 成角投照造影在先天性心脏病中的应用 / 127

第十一章 特种心血管造影

133

- 第一节 肺小动脉楔入造影及对肺动脉高压的诊断意义 / 133
- 第二节 肺静脉楔入造影及临床意义 / 135
- 第三节 数字减影血管造影在先天性心脏病中的应用 / 138

第十二章 心导管术并发症的预防与处理

140

- 第一节 心律失常 / 140
- 第二节 心跳骤停 / 142
- 第三节 低血压 / 143
- 第四节 心脏及大血管穿孔 / 145
- 第五节 血管并发症 / 146
- 第六节 缺氧发作 / 147
- 第七节 造影剂快速注入反应 / 150

第十三章 成人先天性心脏病心导管术

152

- 第一节 概述 / 152
- 第二节 成人先天性心脏病特点 / 153
- 第三节 成人心导管术的指征及反指征 / 161
- 第四节 心导管术前相关疾病的评价 / 162
- 第五节 成人心导管术方法要点及围术期监护 / 165
- 第六节 有关成人常见先心病介入治疗的若干问题 / 170

第十四章 心导管术在先天性心脏病中的若干应用

173

- 第一节 心导管术在先天性心脏病分段诊断中的应用 / 173
- 第二节 先天性心脏病肺动脉高压性质评价及手术适应证的选择 / 176
- 第三节 Fontan 手术前心导管及心血管造影检查 / 190
- 第四节 心导管术在重症监护中的应用 / 193
- 第五节 完全性大动脉转位外科根治术前生理与解剖评价 / 194
- 第六节 Glenn 和 Fontan 术后的心导管检查 / 199
- 第七节 先天性心脏病重度肺动脉高压外科手术和介入治疗后的导管检查 / 202

第十五章 先天性心脏病心导管及心血管造影检查

209

- 第一节 继发孔型房间隔缺损 / 209
- 第二节 房室通道畸形 / 212
- 第三节 三房心 / 217
- 第四节 室间隔缺损 / 221
- 第五节 动脉导管未闭 / 229
- 第六节 主动脉-肺动脉间隔缺损 / 233
- 第七节 肺动脉狭窄 / 235
- 第八节 右室双腔 / 240
- 第九节 肺动脉瓣缺如 / 244
- 第十节 法洛四联症 / 247
- 第十一节 肺静脉异位引流 / 253
- 第十二节 三尖瓣闭锁 / 259
- 第十三节 室间隔完整型肺动脉闭锁 / 263
- 第十四节 肺动脉闭锁伴室间隔缺损 / 268
- 第十五节 爱勃斯坦畸形 / 274
- 第十六节 右心室双出口 / 278
- 第十七节 左心室双出口 / 282
- 第十八节 完全性大动脉转位 / 285

- 第十九节 矫正性大动脉转位 / 290
- 第二十节 主动脉瓣狭窄 / 296
- 第二十一节 主动脉瓣上狭窄 / 300
- 第二十二节 主动脉瓣下狭窄 / 303
- 第二十三节 主动脉缩窄 / 307
- 第二十四节 主动脉弓畸形 / 310
- 第二十五节 主动脉弓中断 / 315
- 第二十六节 左心室发育不良综合征 / 318
- 第二十七节 先天性二尖瓣病变 / 321
- 第二十八节 单心室 / 324
- 第二十九节 十字交叉心脏 / 328
- 第三十节 永存动脉干 / 332
- 第三十一节 心脏位置异常 / 335
- 第三十二节 动静脉瘘 / 344
- 第三十三节 冠状血管畸形 / 346
- 第三十四节 先天性腔静脉畸形 / 354
- 第三十五节 心脏肿瘤 / 358

第十六章 临床心脏电生理检测

362

- 第一节 概述 / 362
- 第二节 心律失常的解剖与生理基础 / 363
- 第三节 临床心电生理检测仪器设备与基本技术 / 369
- 第四节 三维标测系统的应用 / 372
- 第五节 希氏束电图 / 379
- 第六节 房室传导阻滞的电生理定位 / 382
- 第七节 窦房结功能电生理检测及评价 / 384
- 第八节 房性心动过速的临床电生理学 / 385
- 第九节 房室结折反性心动过速的临床电生理学 / 397
- 第十节 房室折反性心动过速的电生理检测及评价 / 400
- 第十一节 特发性室性心动过速的电生理检测及评价 / 410
- 第十二节 频发右心室室性早搏的电生理检测及评价 / 415

第十七章 心内膜心肌活检

421

- 第一节 概述 / 421
- 第二节 适应证、方法与并发症 / 421
- 第三节 常见心脏疾病的心内膜心肌活检 / 424
- 第四节 存在问题与展望 / 435

下篇 介入性心导管术

第十八章 小儿先天性心脏病介入治疗的发展史

441

第十九章 心房间隔造口交通术

447

- 第一节 历史 / 447
- 第二节 适应证及非适应证 / 447
- 第三节 球囊房间隔造口术原理 / 448
- 第四节 方法及效果 / 449
- 第五节 方法的评价 / 454

第二十章 经皮球囊瓣膜成形术

456

- 第一节 概述 / 456
- 第二节 材料与实验研究 / 456
- 第三节 经皮球囊肺动脉瓣成形术 / 458
- 第四节 经皮球囊主动脉瓣成形术 / 470

第二十一章 经皮球囊血管成形术

482

- 第一节 概述 / 482
- 第二节 主动脉缩窄球囊血管成形术 / 483
- 第三节 肺动脉分支狭窄经皮球囊血管成形术 / 489
- 第四节 肺静脉狭窄球囊血管成形术 / 492
- 第五节 其他血管狭窄性病变的球囊血管成形术 / 494

第二十二章 经导管血管堵塞术

498

- 第一节 概述 / 498
- 第二节 堵塞材料 / 498
- 第三节 先天性心脏病血管堵塞技术 / 499
- 第四节 外科手术前体肺动脉侧支及体-肺动脉分流术后管道的堵塞 / 500

- 第五节 肺隔离症的堵塞术 / 503
- 第六节 冠状动脉瘘经导管堵塞术 / 506
- 第七节 肺动静脉瘘的介入治疗 / 511
- 第八节 主动脉窦瘤破裂的介入治疗 / 514

第二十三章 经导管关闭动脉导管未闭

522

- 第一节 发展史 / 522
- 第二节 动脉导管未闭病理解剖及血流动力学评价 / 522
- 第三节 适应证与禁忌证 / 524
- 第四节 经导管弹簧圈动脉导管未闭封堵术 / 525
- 第五节 经导管自膨性蘑菇伞动脉导管未闭封堵术 / 528
- 第六节 疗效评价 / 530
- 第七节 并发症及防治 / 531
- 第八节 经导管动脉导管未闭封堵术的若干问题 / 532

第二十四章 经导管关闭房间隔缺损

537

- 第一节 发展史 / 537
- 第二节 材料与实验研究 / 538
- 第三节 适应证及禁忌证 / 541
- 第四节 手术方法 / 542
- 第五节 有关应用双盘样装置封堵房间隔缺损若干问题 / 546
- 第六节 并发症及处理 / 548
- 第七节 其他封堵房间隔的介入方法 / 552
- 第八节 随访 / 554

第二十五章 经导管关闭卵圆孔未闭

556

- 第一节 病理与病理生理 / 556
- 第二节 卵圆孔未闭(PFO)的诊断技术 / 558
- 第三节 PFO 的介入治疗 / 561

第二十六章 经导管关闭室间隔缺损

565

- 第一节 概述 / 565
- 第二节 室间隔缺损的病理解剖与介入治疗 / 565
- 第三节 室间隔缺损封堵装置的研制与实验研究 / 567
- 第四节 适应证与禁忌证 / 568
- 第五节 封堵器及输送系统 / 569