

原著 Roberta L. Hines
Jacqueline M. Leung

麻醉必会技术

麻醉必会技术

麻醉必会技术


麻醉必会技术

麻醉必会技术

心血管麻醉学

Cardiac and Vascular Anesthesia
The Requisites in Anesthesiology

主译 薛张纲

 人民卫生出版社

麻醉必会技术

心血管麻醉学

Cardiac and Vascular Anesthesia
The Requisites in Anesthesiology

原 著 ROBERTA L. HINES
JACQUELINE M. LEUNG

主 译 薛张纲

译校者 (按姓氏笔画排序)

马 琦 方 浩 王 婷 张 荃 张晓光
李 渊 李 懿 陈 智 钟 鸣 郭克芳
曹 晖 葛圣金 葛宁花 廖庆武

人 民 卫 生 出 版 社

Cardiac and Vascular Anesthesia: The Requisites in Anesthesiology

JACQUELINE M. LEUNG

ISBN: 0-323-02043-7

Copyright © 2004 by Mosby. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN: 981-259-763-8

Copyright © 2004 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65)6349-0200

Fax: (65)6733-1817

First Published 2004

2004年初版

Printed in China by People's Medical Publishing House under special agreement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this law is subject to civil and criminal penalties.

本书中文简体版由人民卫生出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 合作出版。本版仅限在中国境内(不包括香港特别行政区及台湾)出版及销售。未经许可之出口,视为违反版权法,将受法律之制裁。

图书在版编目(CIP)数据

心血管麻醉学/薛张纲主译. --北京:人民卫生出版社,

2009.3

ISBN 978-7-117-10124-0

I. 心… II. 薛… III. 心脏血管疾病-外科手术-麻醉

IV. R654 R614

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051996 号

图字: 01-2006-6685

心血管麻醉学

主 译: 薛张纲

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 13

字 数: 417 千字

版 次: 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10124-0/R·10125

定 价: 55.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



译者序

随着麻醉及外科技术的发展，越来越多的老年患者和具有严重心血管疾病的患者有了手术的机会，这也对我们实施心血管及相关手术的麻醉提出了挑战。《心血管麻醉学》的翻译出版，为我们各级临床医生，尤其是从事心血管麻醉的临床医生提供了一本理想的参考书。

本书主要介绍了有关心血管疾病患者行心脏、血管外科手术或非心脏手术的麻醉管理及相关技术和围术期处理的相关内容。该书还对正常心脏的生理和各种心血管疾病的病理生理及外科处理进行了简明、扼要和全面的介绍，还包括了有关心血管监测和药理学的知识。

全书条目清晰、内容简明扼要，版式设计便于快速、有效查找相关参考内容。特定的设计框图列出相关章节的关键内容和临床注意事项。书中还有大量图解并提供了一些典型病例，使读者更能深刻理解所述的相关内容。

《心血管麻醉学》在复旦大学附属中山医院麻醉科的多位同仁的共同努力下翻译完成，译文力求准确并忠于原著，希望译校人员的辛勤工作会对大家有所帮助。

感谢人民卫生出版社为本书的编排和出版所做的工作，在此也特别感谢曹晖博士为本书译校所做的大量工作。

由于译者较多，水平所限，译文中的不当及错误之处，敬请广大读者批评指正。

薛张纲

2009年2月于上海



前 言

《心血管麻醉学》一书的编写意图是为有心血管疾病的手术患者提供围术期监护的相关知识和技术。随着人口老年化，心血管疾病的发病率不断增高。越来越多的大手术患者术前即患有心血管疾病，这对麻醉和手术均会产生重要的影响。而麻醉和外科技术的发展，包括微创技术的开展，使得围术期的发病率和死亡率明显下降。因此，这也给越来越多的老年患者和具有严重心血管疾病的患者增加了手术的机会。故而，人们也越来越关注高危手术患者围术期的监护和预后。作为麻醉医生和围术期的内科医生而言，我们更多地关注术前患者病情的稳定和改善、术中合适麻醉方法和技术的选择及麻醉管理、术后疼痛的治疗及其他术后情况的稳定。本书就是针对心血管疾病的手术患者，为临床医生提供目前指导围术期管理的依据，并对重要及相关的领域进行回顾综述。

在过去的几十年中，心血管麻醉得到了很大的发展；而如今，其发展仍将继续。因此，仅本书远不能囊括心血管领域的所有课题。本书主要目的是对心血管麻醉进行简明、全面和普及性的介绍，其内容涵盖了从正常的心脏生理到各种心血管疾病的病理生理，包括其临床含义及外科处理的介绍，还有相关监测、麻醉过程和药理学的内容。全书内容简明扼要，版式设计便于快速、有效查找相关参考内容。特定的设计框图列出关键内容和临床注意事项。超过 100 幅的图解有助于阐明病理生理、监测和麻醉实施方面的关键点。

本书的撰稿人均是具有丰富临床工作经验和专业知识并工作于心血管各个领域的麻醉医生。每一章节除了包含临床基础知识外，还包含相关特定领域的最新信息内容。本书无论是对资格认证或换发新证的复习应考的医生而言，还是日常临床工作的医生而言，均是理想的参考书。

在此，我真诚地感谢所有为本书撰稿的专家，正因为有了他们的鼎力相助才有了本书的成功出版。我还要特别感谢耶鲁大学麻醉学系主席 Roberta Hines 博士邀请我参与此套书籍的编写，感谢 Elsevier 的全体工作人员对本书组织和出版所提供的帮助，感谢我的助理 Carol Gould 给予的支持！

参编人员名单

Joan Chen, MD

Department of Anesthesia and Perioperative Care
University of California, San Francisco, School of
Medicine
San Francisco, California
Staff Anesthesiologist
El Camino Hospital
Mountain View, California
Valvular Heart Disease

Anil DeSilva, MD

Clinical Professor
University of California, San Francisco, School of
Medicine
San Francisco, California
*Cardiovascular Drugs; Pacemakers, Intra-
aortic Balloon Pumps, and Ventricular Assist
Devices*

Thomas J. Ebert, MD, PhD

Professor of Anesthesiology and Adjunct Professor of
Physiology
Medical College of Wisconsin
Staff Anesthesiologist
VA Medical Center
Milwaukee, Wisconsin
Cardiac Physiology

Ibrahim El-Magharbel, MD

Clinical Instructor, Department of Anesthesiology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California
Anesthesia for Patients with Thoracic Aortic Disease

Anjana Kundu, MBBS, MD

Assistant Professor
University of Washington School of Medicine
Associate Director, Pediatric Pain Management
Children's Hospital and Regional Medical Center
Seattle, Washington
Cardiac Physiology

Jacqueline M. Leung, MD

Professor, Department of Anesthesia and
Perioperative Care
University of California, San Francisco, School of Medicine
San Francisco, California
*Cardiovascular Monitoring; Ischemic Heart
Disease: Anesthetic Concerns for Myocardial
Revascularization; Valvular Heart Disease*

Panayota Liopyris, MD

Senior Associate Consultant, Department of
Anesthesiology and Division of Critical Care Medicine
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
*Anesthesia Management for Less Common Cardiac
Diseases (Cardiac Transplantation, Neoplasms of
the Heart, Cardiac Trauma, and Pericardial
Disease)*

Aman Mahajan, MD

Assistant Clinical Professor, Department of
Anesthesiology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California
Anesthesia for Patients with Thoracic Aortic Disease

Jure Marijic, MD

Associate Clinical Professor, Department of
Anesthesiology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California
*Anesthesia for Patients with Thoracic
Aortic Disease*

Gary W. Roach, MD

Clinical Professor of Anesthesiology
University of California, San Francisco, School of
Medicine

4 参编人员名单

Chief, Cardiovascular Anesthesiology
Kaiser-Permanente Medical Center
San Francisco, California

*Techniques and Anesthetic Considerations for
Patients Undergoing Cardiopulmonary Bypass*

Joseph L. Romson, MD, PhD
Associate Clinical Professor
University of California, San Francisco, School of
Medicine
Staff Anesthesiologist
Division of Cardiovascular Anesthesiology
Kaiser-Permanente Medical Center
San Francisco, California

*Cardiovascular Monitoring; Anesthesia for
Off-Pump Cardiac Surgery*

Kimberly L. Skidmore, MD
Assistant Professor of Clinical Anesthesia
University of California, San Francisco, School of Medicine
San Francisco, California

Congenital Heart Disease

Daniel M. Swangard, MD
Department of Anesthesia and Perioperative Care

University of California, San Francisco, School of
Medicine
San Francisco, California
Anesthesia for Vascular Surgery

Lorraine Weiss, MD
Assistant Clinical Professor, Department of
Anesthesiology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, California
*Anesthetic Management of Adults with Congenital
Heart Disease Undergoing Noncardiac Surgery*

Jason Widrich, MD
Department of Anesthesia and Perioperative Care
University of California, San Francisco,
School of Medicine
San Francisco, California
Staff Anesthesiologist
Memorial Hospital
Jacksonville, Florida
*Ischemic Heart Disease: Anesthetic Concerns for
Myocardial Revascularization*

计量单位换算表

本书为反映其英文原版之风格,并且避免反复换算带来不必要的计算错误,保留了部分英制计量单位。鉴于我国推广使用法定计量单位之要求,现将这些单位与法定计量单位的换算关系列表如下。本表仅供参考。

英制单位(符号)	法定计量单位(符号)	换算关系
埃 (Å)	米 (m)	$1\text{Å}=10^{-10}\text{m}$
盎司(常衡) (oz)	克 (g)	$1\text{oz}=28.35\text{g}$
盎司(药衡) (oz)	克 (g)	$1\text{oz}=31.10\text{g}$
盎司(美液) (oz)	升 (L)	$1\text{oz}=0.02957\text{L}$
盎司(英液) (oz)	升 (L)	$1\text{oz}=0.02841\text{L}$
磅 (lb)	克 (g)	$1\text{lb}=453.59\text{g}$
标准大气压 (atm)	帕 (Pa)	$1\text{atm}=101325\text{Pa}$
达因 (dyn)	牛 (N)	$1\text{dyn}=10^{-5}\text{N}$
打兰(美液) (dr)	升 (L)	$1\text{dr}=0.0037\text{L}$
打兰(英液) (dr)	升 (L)	$1\text{dr}=0.00355\text{L}$
当量 (Eq)	摩尔 (mol)	$1\text{Eq}=1\text{mol}$ (1价离子)
当量 (Eq)	摩尔 (mol)	$1\text{Eq}=0.5\text{mol}$ (2价离子)
当量 (Eq)	摩尔 (mol)	$1\text{Eq}=1/3\text{mol}$ (3价离子)
尔格 (erg)	焦 (J)	$1\text{erg}=10^{-7}\text{J}$
辐透 (ph)	勒 (lx)	$1\text{ph}=10^4\text{lx}$
格令 (gr)	克 (g)	$1\text{gr}=0.064799\text{g}$
毫米汞柱 (mmHg)	帕 (Pa)	$1\text{mmHg}=133.322\text{Pa}$
华氏度 (°F)	开/摄氏度 (K/°C)	$1\text{°F}=5/9\text{K}(°\text{C})^{\circ}$
加仑(美) (gal)	升 (L)	$1\text{gal}=3.785\text{L}$
加仑(英) (gal)	升 (L)	$1\text{gal}=4.546\text{L}$
居里 (Ci)	贝可 (Bq)	$1\text{Ci}=3.7\times 10^{10}\text{Bq}$
卡 (Cal)	焦 (J)	$1\text{Cal}=4.18\text{J}$
夸特 (qr)	千克 (kg)	$1\text{qr}=12.70\text{kg}$
夸脱(美) (qt)	升 (L)	$1\text{qt}=0.946\text{L}$
夸脱(英) (qt)	升 (L)	$1\text{qt}=1.137\text{L}$
拉德 (rad)	戈 (Gy)	$1\text{rad}=10^{-2}\text{Gy}$
雷姆 (rem)	希 (Sv)	$1\text{rem}=10^{-2}\text{Sv}$
厘米水柱 (cmH ₂ O)	帕 (Pa)	$1\text{cmH}_2\text{O}=98\text{Pa}$
哩 (mi)	米 (m)	$1\text{mi}=1609\text{m}$
伦琴 (R)	库每千克 (C/kg)	$1\text{R}=2.58\times 10^{-4}\text{C/kg}$
码 (yd)	米 (m)	$1\text{yd}=0.914\text{m}$
品脱(美) (pt)	升 (L)	$1\text{pt}=0.473\text{L}$
品脱(英) (pt)	升 (L)	$1\text{pt}=0.568\text{L}$
蒲式耳(美) (bu)	升 (L)	$1\text{bu}=35.24\text{L}$
蒲式耳(英) (bu)	升 (L)	$1\text{bu}=36.37\text{L}$
英尺 (ft)	米 (m)	$1\text{ft}=0.3048\text{m}$
英寸 (in)	米 (m)	$1\text{in}=0.0254\text{m}$

* 此为温差度量的换算。对于温度而言可按下式换算:摄氏度 = 5/9(华氏度 - 32)

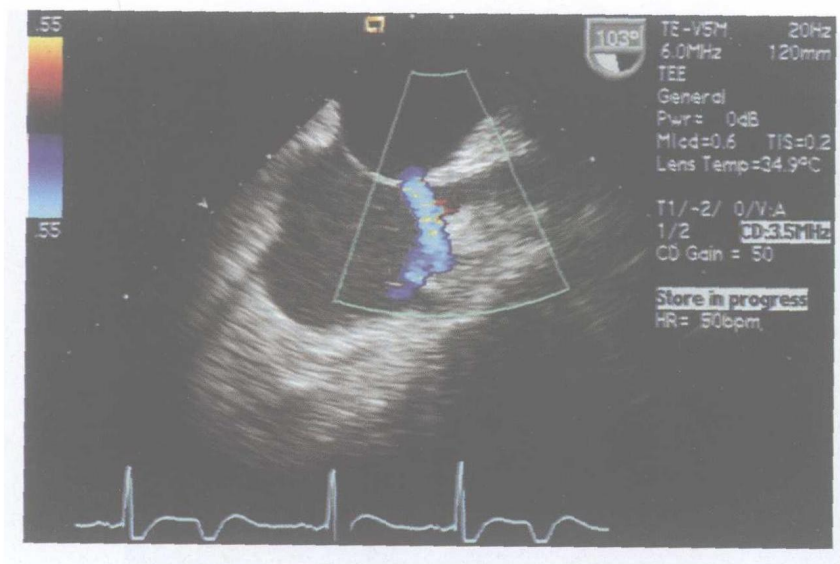


图 2-16 房间隔缺损。彩色血流方向显示存在左向右分流,由左心房(LA)流向右心房(RA)

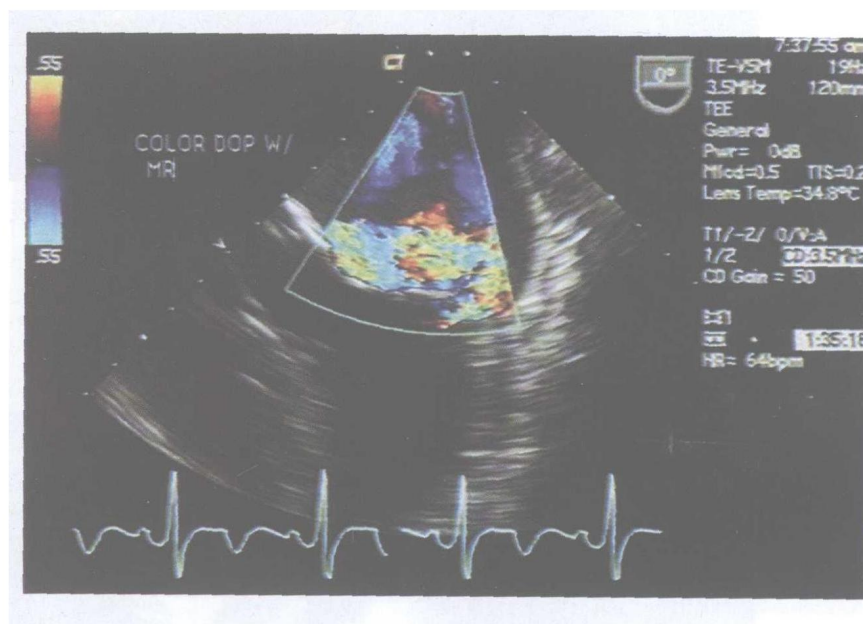


图 2-22 食管中段长轴切面的二尖瓣反流影像

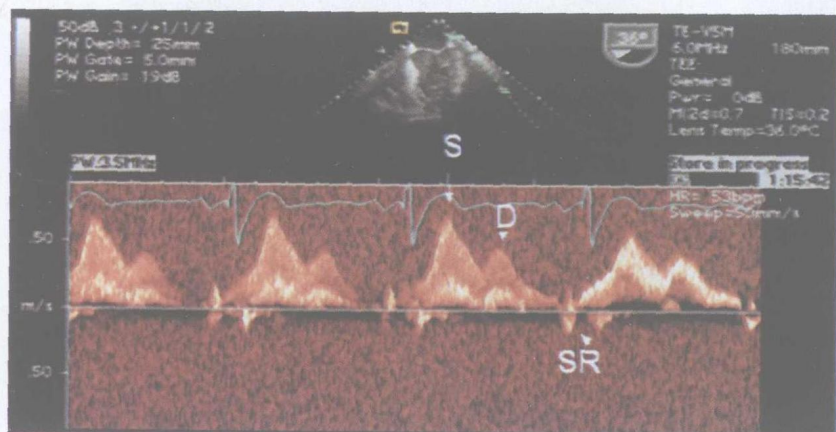


图 2-24 LUPV 脉冲多普勒成像。S,收缩期血流;D,舒张期血流;SR,收缩期反流

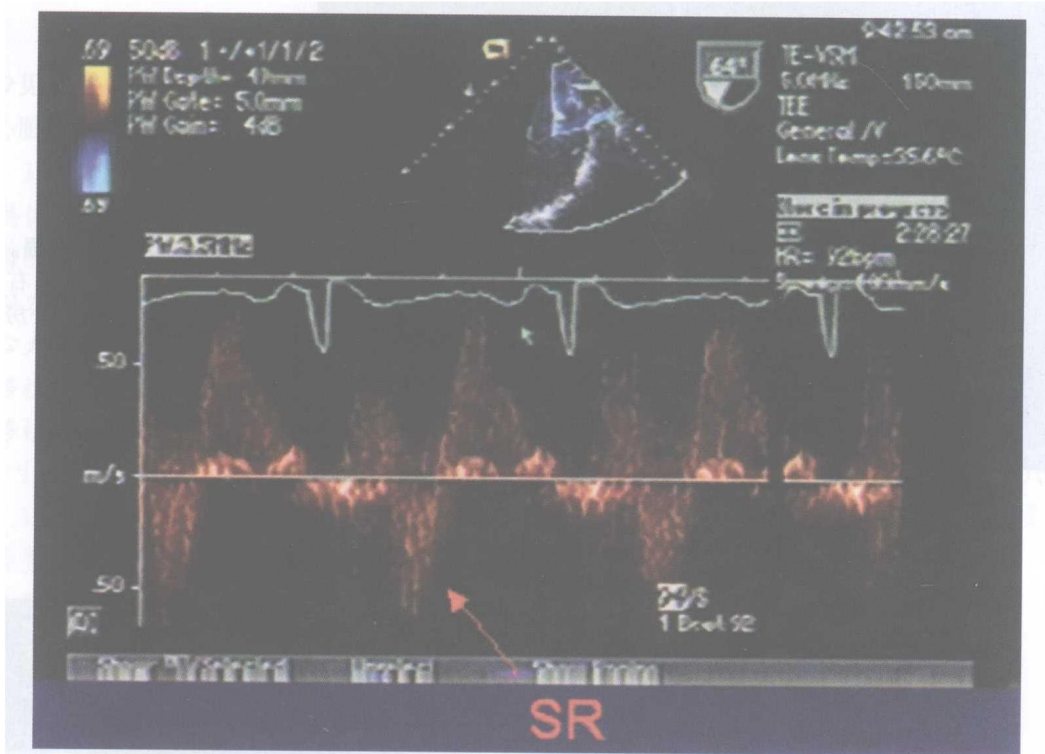


图 2-25 严重二尖瓣反流中,肺静脉血流收缩期反流

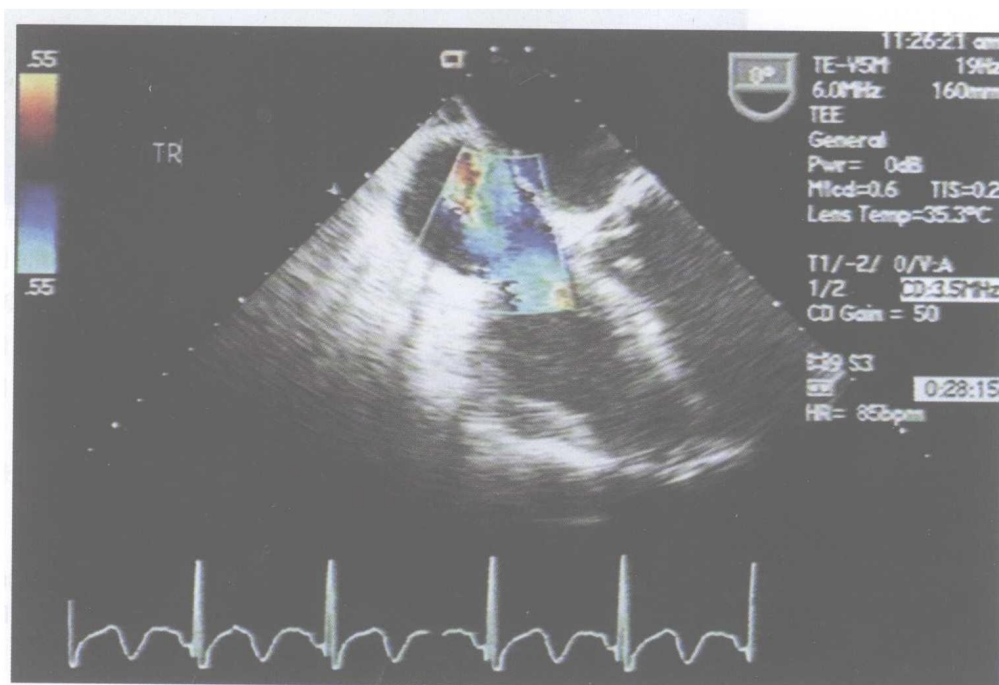


图 2-31 食管中段四腔心切面下,彩色多普勒显示的三尖瓣反流影像

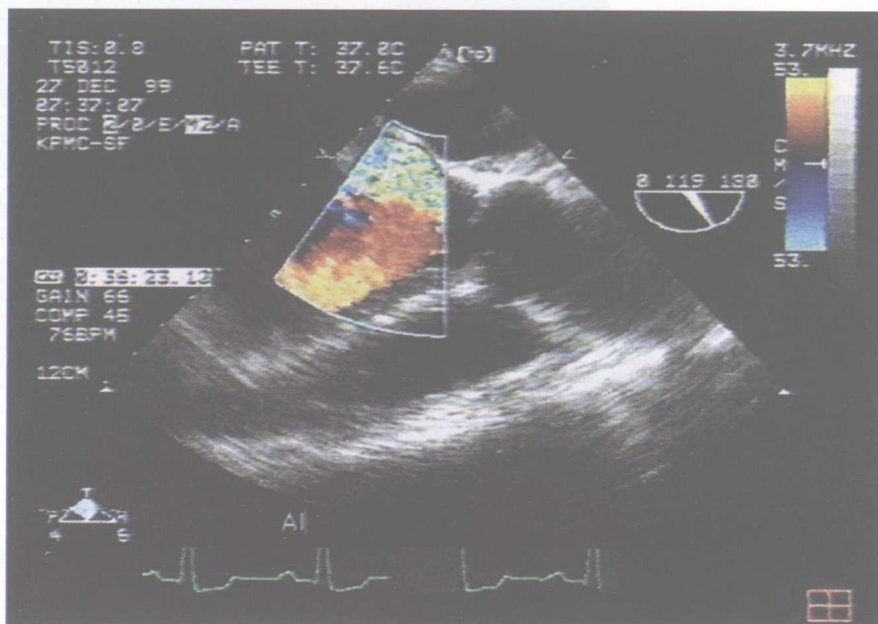


图 7-5 主动脉瓣的彩色多普勒图像

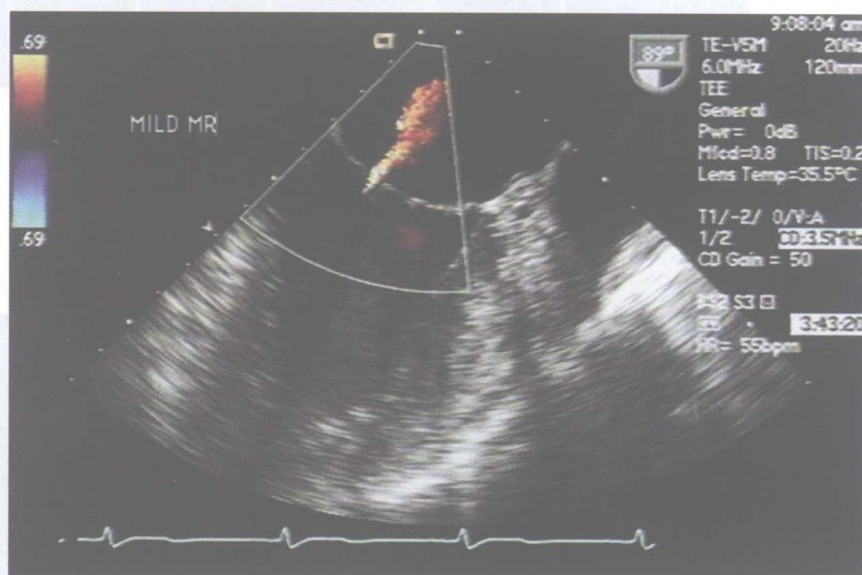


图 7-8 食管中段二腔心切面

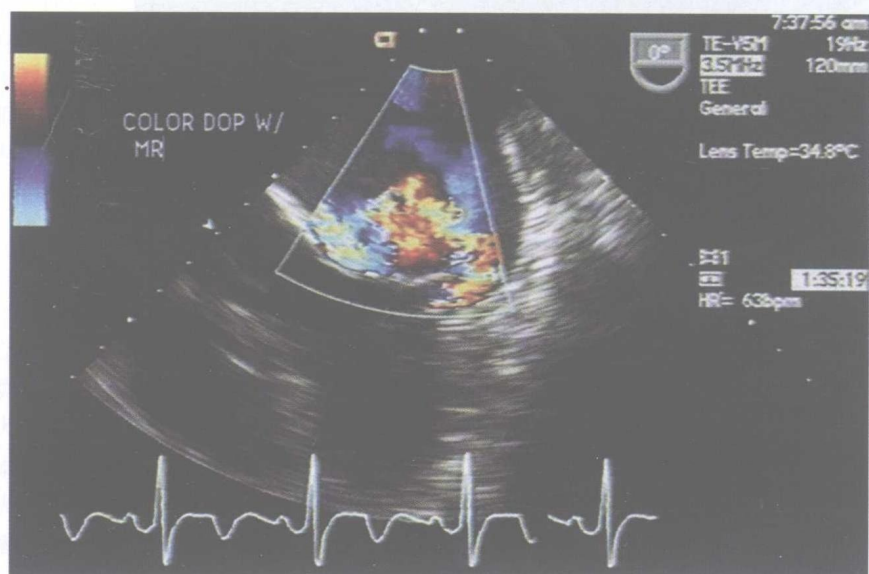


图 7-10 二尖瓣反流的彩色多普勒图像

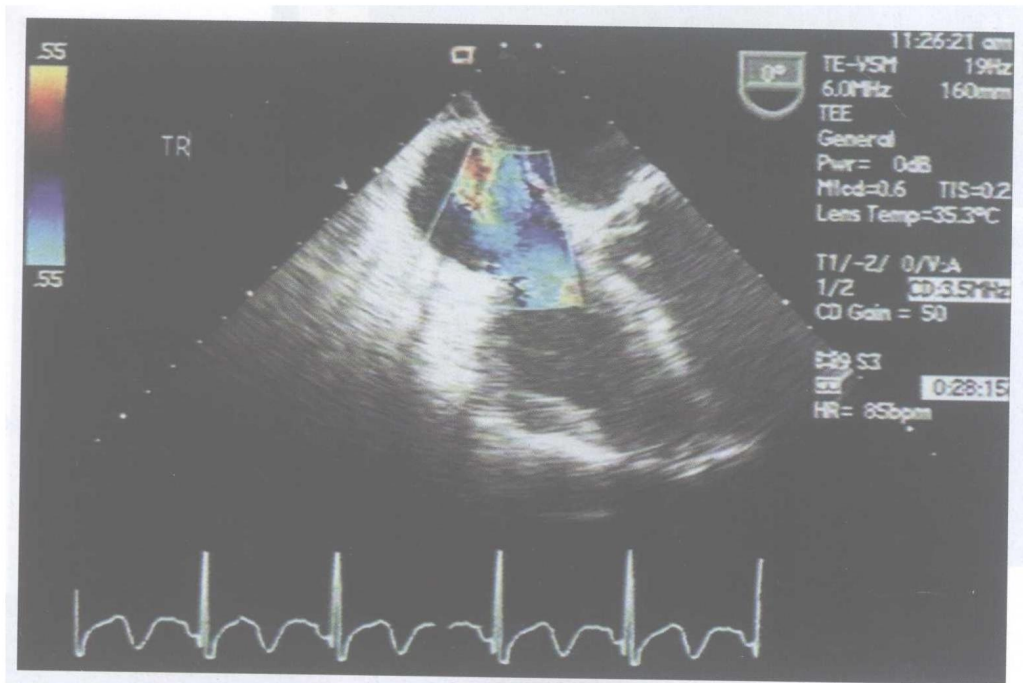


图 7-11 三尖瓣反流的彩色多普勒图像

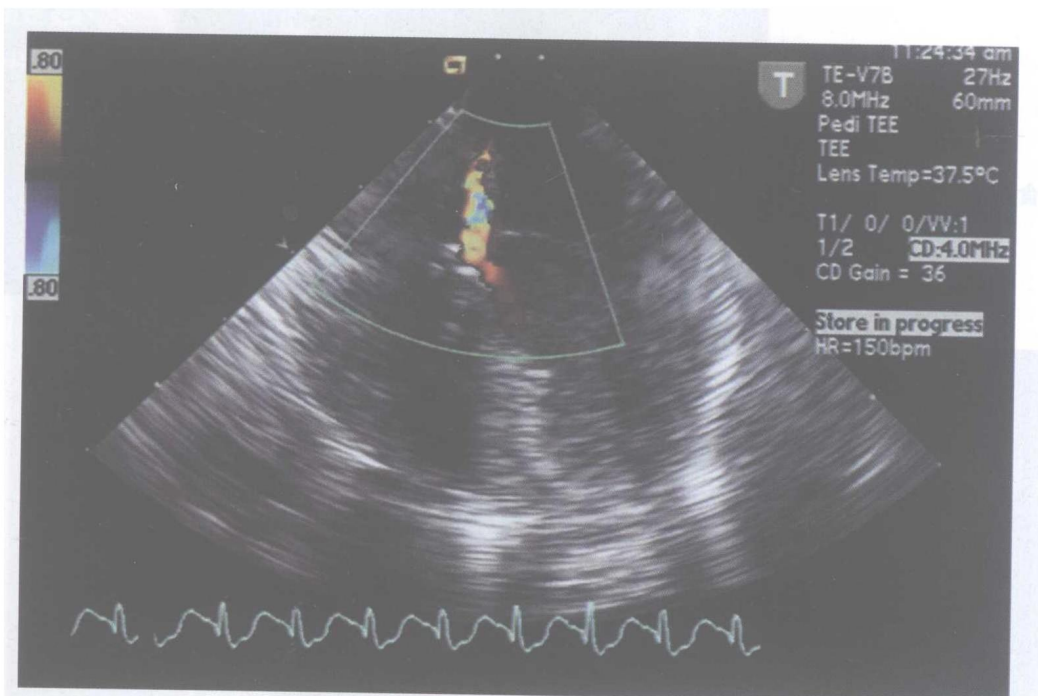


图 8-3 膜周部室间隔缺损修补后左心室到右心房的分流



目 录

第 1 章 心脏生理	1
心脏解剖	1
功能解剖	1
细胞水平解剖	2
冠状动脉解剖	2
心脏传导系统	3
心脏动作电位	4
兴奋收缩耦联	4
心泵的机械特性	5
心动周期	5
心室收缩的两个时相	6
等容收缩期	6
射血期	6
心室舒张的四个时相	6
等容舒张期	6
快速心室充盈期	6
舒张末期	6
心房收缩期	6
舒张功能不全	6
被动特性	7
心脏的 Starling 定律	7
压力-容积环	7
心肌收缩性	8
内在调节	8
心功能的前负荷相关改变	8
影响心脏功能的后负荷因素	9
心率的影响	9
钙通道的调节作用	9
心脏收缩性的外在调节	9
冠状动脉循环	9

2 目 录

冠状动脉灌注压	9	心排血量和心脏内压测定	24
冠脉血流	10	混合静脉血氧饱和度	24
冠状血管张力的代谢调节	10	持续心排血量测定	25
外周循环	10	缺血监测	25
血流：阻力特性	10	肺动脉导管在心肌缺血监测中的临床运用	25
外周血管张力的外在调节	11	肺动脉导管的其他用途	25
张力反射控制	11	经食管超声心动图	26
心肺张力感受器	11	术中 TEE 操作的培训和认证	26
动脉张力感受器	11	设备	27
血管平滑肌的激素调节	11	超声传播和声阻抗	27
血管平滑肌的内皮调节	12	超声波束的产生	28
血管平滑肌的内皮调节	12	超声波束的变化	28
年龄和心血管功能	13	连续与脉冲多普勒超声成像	28
心脏和血管的硬化	14	TEE 检查	29
肾上腺素能受体随年龄的改变	14	围手术期 TEE 应用的禁忌证	35
自主神经反射功能	15	其他监测技术	35
与麻醉的联系	15		
第 2 章 心血管监测	17	第 3 章 心血管药物	37
动脉血压监测	17	拟交感神经药	37
适应证与禁忌证	18	肾上腺素能药	37
监测程序	18	肾上腺素	37
监测系统	18	去甲肾上腺素	38
动脉插管部位	19	去氧肾上腺素	38
桡动脉	19	异丙肾上腺素	39
尺动脉	19	多巴胺	39
肱动脉和腋动脉	20	多巴酚丁胺	39
股动脉	20	非诺多泮	39
足背动脉和胫后动脉	20	多培沙明	39
颞浅动脉	20	非肾上腺素能药	40
动脉插管技术	20	氨力农	40
并发症	21	米力农	40
心电图	21	血管扩张药	40
背景	21	钙通道阻滞剂	41
不同导联对发现心肌缺血的敏感度	22	硝普钠	41
心电监护仪的种类和特点	22	硝酸甘油	41
手术室心电监护仪	22	抗心律失常药	42
具有 ST 段自动分析功能的监护仪	22	利多卡因	42
围手术期心电图显示心肌缺血的发生率、时程和意义	23	普鲁卡因胺	42
围手术期心律失常的发生率和意义	23	β 受体阻滞剂（艾司洛尔、美托洛尔、拉贝洛尔）	42
中心静脉置管和肺动脉置管	24	胺碘酮	43
中心静脉置管技术	24	合理的治疗	43

第 4 章 起搏器, 主动脉内球囊泵和心室辅助**装置 45**

主动脉内球囊泵 45

血流动力学 45

适应证 45

放置位置和时间设置 45

并发症 46

心室辅助装置 46

血流动力学 46

Biomedicus 47

Abiomed 47

Thoratec 47

Heartmate 48

并发症 48

起搏器 48

适应证 48

代码 48

起搏器类型 49

设备故障 49

可植入型自动复律—除颤器 50

作用 50

效果 50

作用特点 50

并发症 50

第 5 章 体外循环技术及麻醉管理 53

CPB 的生理学 53

血液-表面作用 53

体温管理 53

血气管理 54

内分泌反应 54

栓塞事件 54

药效学/药动学 55

CPB 对主要器官系统的影响 55

心肌 55

脑 55

血液系统 56

肺 56

肾 57

CPB 的管理 57

CPB 开始 57

CPB 中的临床问题 57

CPB 复苏 59

结论 60

第 6 章 缺血性心脏病: 心肌血管重建中的麻醉相关问题 63

心肌缺血的病理生理 63

早期的干预和治疗 64

术前评估 65

术前药物治疗的维持/停用/开始 66

CABG 术的麻醉药物选择 66

术前用药、禁食、通路和监测 69

手术过程概要 69

术中心肌缺血的原因和治疗 70

血液保护和凝血异常的管理 70

冠脉搭桥术患者的术后管理和相关问题 71

低心排量综合征 71

心律失常 72

心脏压塞 72

心肌梗死 73

肺部并发症 73

神经系统并发症 73

肾衰竭 73

胃肠道并发症 74

自身免疫及感染性并发症 74

展望 74

第 7 章 瓣膜性心脏疾病 75

主动脉瓣狭窄 76

背景与病因学 76

心血管重构改变及影响 76

术前评估 76

特殊监测 76

麻醉要点 77

外科学技术 77

体外循环后的处理 77

术后过程 78

TEE 检查 78

主动脉瓣关闭不全 79

背景与病因学 79

心血管重构改变及影响 79

术前评估 80

特殊监测 80

麻醉要点 80

外科学技术 81

4 目 录

- 体外循环后的处理 81
 - 术后过程 82
 - TEE 检查 82
 - 二尖瓣狭窄 82
 - 背景与病因学 82
 - 心血管重构改变及影响 82
 - 术前评估 82
 - 特殊监测 83
 - 麻醉要点 83
 - 外科学技术 84
 - 体外循环后处理 84
 - 术后过程 84
 - TEE 检查 84
 - 二尖瓣关闭不全 85
 - 背景与病因学 85
 - 心血管重构改变及影响 85
 - 术前评估 86
 - 特殊监测 86
 - 麻醉要点 86
 - 外科学技术 87
 - 体外循环后处理 87
 - 术后过程 87
 - TEE 检查 88
 - 三尖瓣反流 88
 - 背景与病因学 88
 - 心血管重构改变及影响 88
 - 术前评估 88
 - 特殊监测 88
 - 麻醉要点 89
 - 外科学技术 89
 - 体外循环后处理 89
 - 术后过程 90
 - TEE 检查 90
 - 三尖瓣狭窄 90
 - 背景与病因学 90
 - 心血管重构改变及影响 90
 - 术前评估 90
 - 特殊监测 91
 - 麻醉要点 91
 - 外科学技术 91
 - 体外循环后处理 91
 - 术后过程 91
 - TEE 检查 92
 - 经皮瓣膜成形术 92
 - 球囊主动脉瓣膜成形术 92
 - 球囊二尖瓣瓣膜成形术 92
- ## 第 8 章 先天性心脏病 95
- 胎儿、过渡期和婴儿的循环 96
 - 解剖 96
 - 过渡期的循环 96
 - 新生儿持续性肺动脉高压 97
 - 婴儿心脏的特点 97
 - 先天性心脏病的常规麻醉管理 98
 - 病史 98
 - 体格检查 98
 - 实验室检查 98
 - 超声心动图和心导管 98
 - 麻醉前用药 99
 - 诱导 99
 - 体外循环前 100
 - 气管插管 100
 - 监测和通路 100
 - 麻醉维持 100
 - 抗纤溶药 101
 - 体外循环 101
 - 与成人体外循环的差别 101
 - 流量 101
 - 停循环 102
 - 生理学的管理 102
 - 节律 103
 - 血液 104
 - 体外循环后 104
 - 不同先天性心脏病的问题 105
 - 分流 105
 - 动脉导管未闭 105
 - 病理生理学 105
 - 外科问题 106
 - 麻醉考虑：术前、术中和术后 106
 - 房间隔缺损 106
 - 病理生理学 106
 - 外科问题 107
 - 麻醉考虑：术前、术中和术后 107
 - 室间隔缺损 107
 - 病理生理学 107
 - 外科问题 107
 - 麻醉考虑：术前、术中和术后 107
 - 房室共同通道 107

病理生理学 107	术前评估 118
外科问题 108	术中处理 118
麻醉考虑: 术前、术中和术后 108	术中监护 118
大动脉转位 108	血流动力学监测 118
病理生理学 108	心肌缺血和心律失常的处理 119
外科问题 108	体温管理 119
麻醉考虑: 术前、术中和术后 108	抗凝药物的使用 119
右心系统梗阻: 法洛四联征 109	拔管的时机 120
病理生理学 109	有关脱泵冠状动脉搭桥手术预后的研究结果 120
外科问题 109	前景 120
麻醉考虑: 术前、术中和术后 109	
主肺动脉窗 109	
Blalock-Taussig 分流术 110	第 10 章 成人先天性心脏病患者行非心脏手术的麻醉管理 123
病理生理学 110	结构缺损的主要类型 124
外科问题 110	分流性病变 124
麻醉考虑: 术前、术中和术后 110	混合性病变 124
左心系统梗阻: 主动脉缩窄 110	梗阻性病变 125
病理生理学 110	反流性病变 125
外科问题 110	非发绀型先天性心脏病 125
麻醉考虑: 术前、术中和术后 110	右位心 125
单心室 111	先天性矫正型大血管转位 125
病理生理学 111	先天性双叶性主动脉瓣 126
外科问题 111	主动脉缩窄 127
麻醉考虑: 术前、术中和术后 112	肺动脉狭窄 127
永存动脉干 112	原发性肺动脉高压和肺血管闭塞性疾病 128
病理生理学 112	左向右分流性病变 129
外科问题 112	动脉导管未闭 129
麻醉考虑: 术前、术中和术后 112	房间隔缺损 129
完全性肺静脉异位引流 112	室间隔缺损 130
病理生理学 112	发绀型先天性心脏病 130
外科问题 112	法洛四联征 130
麻醉考虑: 术前、术中和术后 112	埃勃斯坦畸形 (Ebstein 畸形) 131
瓣膜反流 113	大动脉转位 132
病理生理学 113	艾森曼格综合征 (Eisenmenger 综合征) 133
外科问题 113	单心室生理和复杂性发绀型先天性心脏病 134
麻醉考虑: 术前、术中和术后 113	麻醉相关问题和围手术期策略 135
	相关畸形和伴随症状 135
第 9 章 脱泵心脏手术的麻醉 115	监测 135
脱泵心脏手术技术进展 115	血管通路的选择 135
心脏位置的摆放 116	气道和通气管理 135
靶血管的固定 117	血管内容量状况、液体管理和禁食时间 136
改善动脉切开时的显露 117	红细胞比容和围手术期输血 136
近端吻合技术 117	心内膜炎的抗生素预防 136
脱泵冠脉搭桥手术的麻醉处理 117	心律失常和起搏器 136