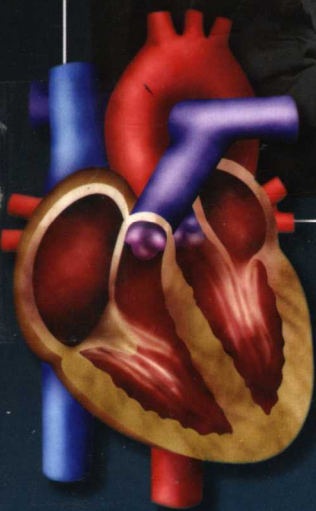


# 现代成人心脏外科 二尖瓣 修复理念

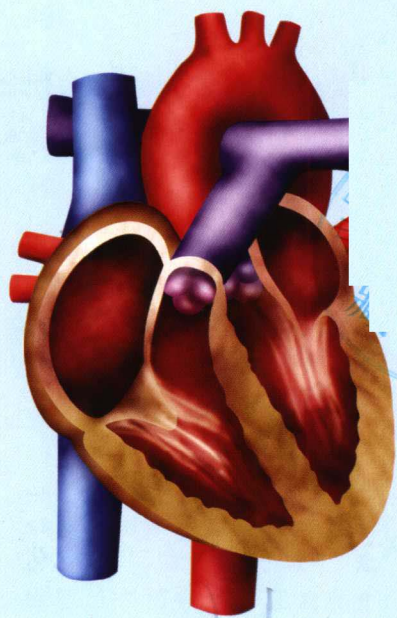


孟旭 主编




 北京出版社出版集团  
北京出版社

# 现代成人心脏 外科二尖瓣 修复理念



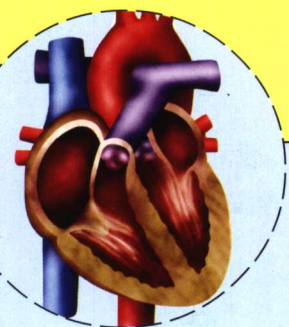
孟旭 主编

 **北京出版社** 出版集团  
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代成人心脏外科二尖瓣修复理念 / 孟旭主编. —北京:  
北京出版社, 2005  
ISBN 7-200-06021-6

I. 现… II. 孟… III. 二尖瓣—修复术  
IV. R654.2  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047372 号



现代成人心脏外科二尖瓣修复理念

XIANDAI CHENGREN XINZANGWAIKE

ERJIANBAN XIUFU LINIAN

孟旭 主编

\*

北京出版社出版集团 出版  
北京出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网址: [www.bph.com.cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京美通印刷有限公司印刷

\*

787 × 1092 16开 17印张 290千字

2005年6月第1版 2005年6月第1次印刷

印数 1-3000

ISBN 7-200-06021-6/R · 297

定价: 90.00元

质量投诉电话: 010-58572393

## 序

既往的二尖瓣关闭不全外科治疗，主要以人造瓣膜置换术为主。人造瓣膜置换术虽可解决二尖瓣返流的问题，但却影响了二尖瓣的生理功能。另外，人造瓣膜置换术后抗凝的相关并发症对患者术后远期生活质量和生存率不利，而二尖瓣修复术在这些方面有其独特的优势，因此越来越多的心外科医师不断寻求和完善修复技术。我国心脏瓣膜外科的二尖瓣修复术，无论从手术技术方法与应用的种类、外科医生的临床经验以及修复术在二尖瓣疾患外科治疗中所占的比例，均与一些先进国家有一定的差距。

孟旭教授主编的这部《现代成人心脏外科二尖瓣修复理念》一书，填补了我国心脏外科界在这个领域的空白，也是国内心脏外科第一部就这一专题进行了深入探讨和系统介绍的专著。这部著作在思路上条理清晰，深入浅出，各章节间既相互独立，又相互联系；在内容上全面精要，不仅详细介绍了二尖瓣关闭不全外科修复的历史，而且对二尖瓣关闭不全外科修复的现状和当前施行的术式作了全面的阐述。在此基础上，作者还对二尖瓣关闭不全外科修复存在的问题和未来的发展趋势提出了自己独特的见解。在形式上图文并茂，文字叙述严谨，并配以清晰逼真的图片和多媒体光盘，使读者不忍释卷。

作为一名长期进行心脏瓣膜疾病研究的老医务工作者，对于这本专著的出版，深感欣慰！孟旭教授在20多年的临床工作中，刻苦钻研，勇于创新，是学有专长的中青年专家。他们用自己的勤奋和汗水，结合自己在临床实践中的体会写成这本专著。我认为这本书不论对初学者，还是对有多年心脏外科实践经验的外科医师，都是一部难得的好书。

在此书出版问世之际，我谨表示由衷的祝贺，并向同行医务工作者予以推荐。

張宝仁

2005.5.7

母与子

## 前言

二尖瓣关闭不全是常见的心脏疾病，外科手术是其治疗的重要手段之一。美国多个研究中心1979—1999年间二尖瓣手术情况统计显示了在这20年间二尖瓣的退行性变和缺血性改变的疾病呈增多的趋势。首都医科大学附属北京安贞医院1994—2004年十余年瓣膜外科5066例的病例统计亦表明，退行性变和缺血性二尖瓣关闭不全在二尖瓣瓣膜疾患中的比例已从早年的低于5%增至目前的18%左右。伴随现代心脏外科的发展，单纯心脏二尖瓣关闭不全中80%~90%的病例并不需要人工瓣膜置换，而可以利用现代的二尖瓣修复技术来进行治疗。由于二尖瓣修复术较人工瓣膜置换术具有在临床近、远期疗效方面更明显的优越性，而已经被世界同仁们所认同。虽然二尖瓣修复术是二尖瓣外科的最早手术形式，但却代表着当今技术和理念的发展和心脏瓣膜外科领域中一种重要的技术氛围。我国心脏瓣膜外科的二尖瓣修复术无论在手术技术、方法的种类、临床外科医生的经验以及在二尖瓣疾患外科治疗中所占的比例上均与国外一些国家存在一定的差距。但近年来国内已有不少学者对二尖瓣修复技术有了新的认识并在实践中取得了长足的进步。纵观发展，我们希望能够较为集中地将相关的二尖瓣外科修复理念与技术进行系统地归纳，在认识上形成更清晰的线条，为临床应用提供更为有益的启示，这是我多年来的愿望，也是撰写这本专著的目的。

这本书不仅是我20年心外科工作的一段学习记录，更凝聚了老一代心脏外科前辈对我的培育和教诲。我怀念我们的老院长吴英恺教授，感谢我的老师陈宝田教授。此书是与我朝夕相处的同事们、我所挚爱的朋友们与我共同努力的结晶，他们给了我真诚的帮助，使得我们为之奋斗终生的共同事业有了令人欣喜的发展和勃勃生机。虽然一本医学专业书籍是无法有很多生动的语言和丰富的情感贯穿其中的，但是我仍然想以此献给我的妻子和孩子们以抒发我的一种难以言表的爱，报答父母和家人们对我以及我从事的这一特殊职业的爱与理解；也作为我对那些已经得到我们的帮助和需要我们帮助的患者们的关爱、支持与沟通。作为一名普通的心外科医生，人生的幸福可能也就莫过于此了吧！

Medtronic公司中国部为本书的编写提供了有益的珍贵资料并给予了大力支持，在此一并表示真诚感谢！

孟旭

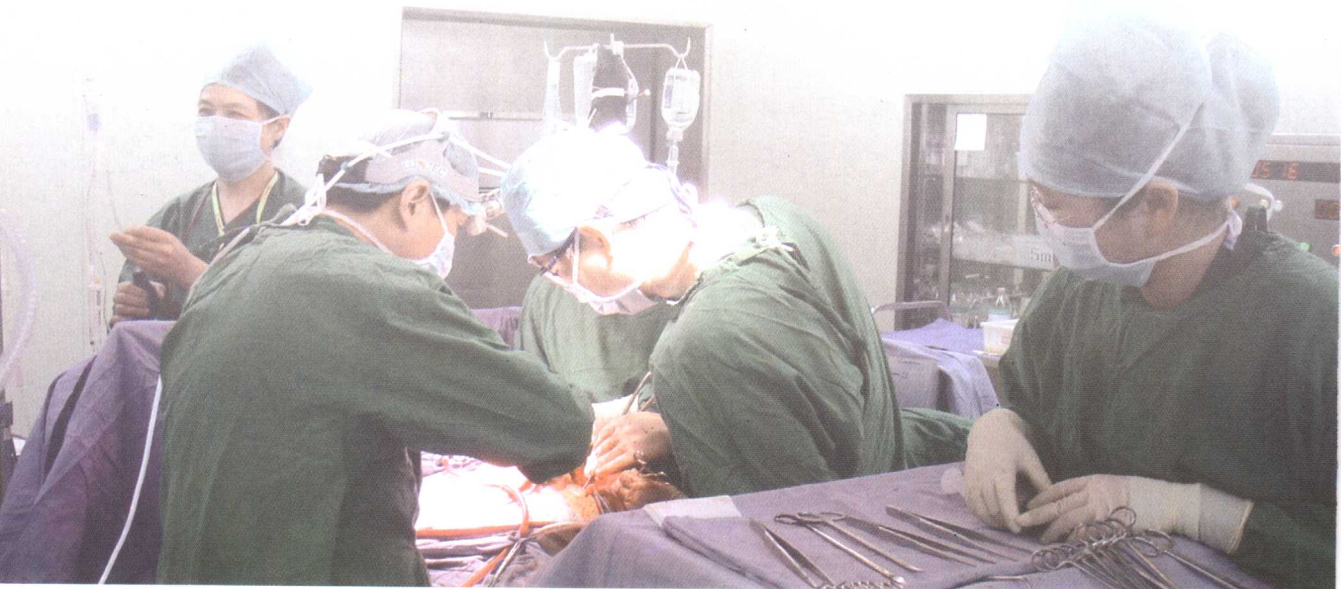
2005.5.7

## 编委会名单

主 编：孟 旭

编 委：(按姓氏笔画排列)

万 松	王坚刚	王 炯	白 涛	许春雷
孙凌波	李进华	李治安	张 红	张 纯
张海波	郑 铁	郑斯宏	房 芳	赵铁夫
侯晓彤	高 峰	梁 峰	曾 文	韩 杰



# 目录

## 第一章 总论

### 第一节 心脏二尖瓣外科修复的发展简史

- 一、现代二尖瓣外科修复的发展..... 1
- 二、中国二尖瓣修复术的发展简史..... 6
- 三、近年二尖瓣修复术的重要技术改进..... 8

### 第二节 二尖瓣修复术的临床评价

- 一、二尖瓣装置的完整性是维持正常左心室功能的基础..... 15
- 二、二尖瓣修复术后的远期疗效..... 17
- 三、二尖瓣修复术后返流复发的相关因素..... 22
- 四、风湿性心脏病二尖瓣修复术的临床评价..... 25

### 第三节 二尖瓣修复术与二尖瓣置换术的对比

- 一、总体情况..... 29
- 二、二尖瓣修复术和保留瓣下结构的二尖瓣置换术的比较..... 32
- 三、在不同影响因素下二尖瓣修复术和二尖瓣置换术效果的比较..... 33

### 第四节 二尖瓣外科修复术的相关原则

- 一、二尖瓣关闭不全的自然转归..... 36
- 二、对二尖瓣修复术适应证的把握..... 36
- 三、左心室大小、左心室射血分数与二尖瓣修复术疗效的关系..... 41
- 四、无症状与轻症状患者的二尖瓣修复术..... 41
- 五、二尖瓣外科修复术中的检测方法与评价..... 42

### 第五节 二尖瓣关闭不全的超声心动图检查

- 一、二尖瓣关闭不全的分类..... 44
- 二、超声心动图检查方法及其表现..... 47
- 三、二尖瓣关闭不全定量定位诊断..... 57
- 四、二尖瓣返流时的左室功能评价..... 60

## 第二章 二尖瓣的结构特点与病理生理

### 第一节 二尖瓣瓣环的解剖与临床意义

- 一、解剖特点与功能..... 64
- 二、临床意义..... 66

### 第二节 二尖瓣体解剖与临床意义

- 一、解剖形态与特点..... 68
- 二、瓣叶的组织学特点..... 69
- 三、临床意义..... 70

### 第三节 二尖瓣腱索解剖与临床意义

- 一、解剖特点与功能..... 71
- 二、临床意义..... 72

### 第四节 二尖瓣乳头肌解剖与临床意义

- 一、解剖形态及特点..... 74
- 二、左心室乳头肌相关研究与临床意义..... 76

### 第五节 二尖瓣结构的专业修正命名与病变分类

- 一、二尖瓣结构专业命名..... 78
- 二、Carpentier 二尖瓣病变分类..... 80
- 三、病理性与功能性二尖瓣关闭不全的病因与病理改变..... 81
- 四、常见二尖瓣病变相关英文词汇注释..... 82

## 第三章 二尖瓣瓣环修复术

### 第一节 二尖瓣瓣环修复术概论

- 一、瓣环修复术的发展..... 85
- 二、二尖瓣瓣环病变的主要表现..... 86
- 三、人工非弹性环和弹性环的比较..... 87
- 四、人工瓣环全环和部分环的比较..... 90



## 第二节 常用人工瓣环

- 一、Carpentier-Edwards 经典非弹性环..... 91
- 二、Duran 弹性环..... 91
- 三、Carpentier-McCarthy-Adams IMR ETlogix 瓣环..... 92
- 四、国产佰仁思 (Bal Medic) 人工瓣环..... 93
- 五、人工瓣环塑形带..... 94

## 第三节 二尖瓣瓣环修复术相关技术

- 一、瓣环扩张的修复方法..... 95
- 二、二尖瓣瓣环钙化的修复方法..... 99

## 第四节 二尖瓣瓣环修复术相关问题

- 一、二尖瓣收缩期前向运动 (SAM 征) 和左室流出道梗阻..... 101
- 二、术后二尖瓣狭窄..... 103
- 三、术中回旋支损伤..... 103
- 四、抗凝问题..... 104

# 第四章 二尖瓣体修复术

## 第一节 二尖瓣体切除与 sliding 技术

- 一、概念..... 107
- 二、手术适应证..... 108
- 三、手术步骤..... 109
- 四、术中注意要点..... 112
- 五、疗效评价..... 115

## 第二节 脱垂二尖瓣体的折叠

- 一、概念..... 117
- 二、手术适应证..... 117
- 三、手术禁忌证..... 117
- 四、手术步骤..... 117

五、术中注意要点.....	119
六、疗效评价.....	121

### 第三节 二尖瓣体的补片与扩大

一、概念.....	122
二、手术适应证.....	122
三、手术步骤.....	124
四、术中注意要点.....	126
五、并发症.....	126
六、疗效评价.....	126

### 第四节 Edge-to-edge 技术

一、概念.....	131
二、手术适应证.....	132
三、手术禁忌证.....	133
四、手术步骤.....	133
五、术中注意要点.....	134
六、疗效评价.....	136

## 第五章 二尖瓣腱索和乳头肌的修复

### 第一节 腱索缩短术

一、手术操作.....	141
二、疗效评价.....	143

### 第二节 腱索转移术

一、手术操作.....	145
二、疗效评价.....	147

### 第三节 人工腱索置换术

一、心包片腱索置换术.....	148
二、聚四氟乙烯线腱索置换术.....	149

三、自体瓣叶组织腱索置换术.....	155
--------------------	-----

#### 第四节 乳头肌的修复

一、乳头肌断裂缝合术.....	157
二、乳头肌缩短术.....	158
三、乳头肌复位术.....	159
四、改良乳头肌复位术.....	160

### 第六章 缺血性心脏病二尖瓣关闭不全的修复

#### 第一节 缺血性二尖瓣关闭不全的发生机制和特点

一、急性缺血性二尖瓣关闭不全的发生机制和特点.....	166
二、慢性缺血性二尖瓣关闭不全的发生机制和特点.....	168

#### 第二节 缺血性二尖瓣关闭不全的诊断和治疗

一、急性缺血性二尖瓣关闭不全的相关问题.....	169
二、慢性缺血性二尖瓣关闭不全的相关问题.....	170
三、缺血性二尖瓣关闭不全常用手术方法的选择.....	172

#### 第三节 缺血性二尖瓣关闭不全修复治疗的疗效评价

一、急性缺血性二尖瓣关闭不全的疗效.....	177
二、慢性缺血性二尖瓣关闭不全的疗效.....	177
三、不同治疗方法的比较研究.....	177
四、缺血性二尖瓣关闭不全修复术中应注意的问题.....	180

### 第七章 风湿性二尖瓣病变的修复术

#### 第一节 风湿性二尖瓣病变病理学

一、二尖瓣狭窄.....	183
二、二尖瓣关闭不全.....	185
三、二尖瓣狭窄与关闭不全.....	185

四、二尖瓣功能分级与风湿性二尖瓣病变.....	185
<b>第二节 风湿性二尖瓣病变的治疗</b>	
一、二尖瓣闭式扩张和球囊扩张术.....	187
二、二尖瓣直视修复术.....	190
<b>第三节 风湿性二尖瓣病变修复术效果评价.....</b>	193

## **第八章 感染性心内膜炎的二尖瓣修复**

<b>第一节 感染性心内膜炎认知史.....</b>	195
<b>第二节 感染性心内膜炎病理生理特点</b>	
一、感染性心内膜炎的病理学变化.....	197
二、血流动力学变化是心内膜炎发病的重要因素.....	197
三、感染性心内膜炎的主要病因.....	198
<b>第三节 临床特征及诊断要点</b>	
一、感染性心内膜炎的自然病史.....	199
二、临床特征.....	199
三、临床诊断.....	201
<b>第四节 二尖瓣毁损的治疗</b>	
一、抗生素的应用.....	203
二、二尖瓣的外科修复.....	203

## **第九章 微创二尖瓣修复术及其介入治疗新方法**

<b>第一节 微创二尖瓣修复术</b>	
一、微创心脏瓣膜手术的定义与范畴.....	209
二、小切口二尖瓣修复术.....	210
三、电视辅助胸腔镜二尖瓣修复术.....	215

四、机器人辅助下的二尖瓣修复术.....	218
五、应用 Coapsys 装置行二尖瓣修复术.....	220
<b>第二节 介入二尖瓣修复术及其新方法</b>	
一、球囊二尖瓣狭窄修复术.....	222
二、经血管二尖瓣关闭不全双孔修复术.....	225
三、经冠状静脉窦二尖瓣瓣环修复术.....	228
四、经皮封堵二尖瓣置换术后瓣周漏.....	230

## 第十章 心房纤颤与二尖瓣关闭不全

### 第一节 房颤的基本理念

一、房颤的定义和分类.....	233
二、房颤的发生和维持机制.....	234

### 第二节 房颤和二尖瓣关闭不全的相互关系

一、实验研究.....	236
二、心房大小和术后房颤的关系.....	236
三、房颤对二尖瓣关闭不全术后的影响.....	237
四、二尖瓣修复术或置换术对房颤的影响.....	239

### 第三节 房颤的外科消融治疗

一、发展简史.....	240
二、目前房颤的微创外科治疗方法.....	240
三、房颤外科治疗存在的问题.....	244
四、展望.....	246

## 附录

附录1 慢性二尖瓣关闭不全的评估和管理.....	249
附录2 超声心动图评分.....	255

# 第一章 总论

## 第一节 心脏二尖瓣外科修复的发展简史

### 一、现代二尖瓣外科修复的发展

心脏二尖瓣(Mitral Valve,简称MV)的疾病比较常见,其外科手术治疗在心血管外科中占有举足轻重的地位。美国多个研究中心1979—1999年间二尖瓣手术情况统计(表1-1-1)显示了在这20年间二尖瓣的退行性变和缺血性改变的疾病呈增多的趋势。而相当一部分这类病变可以利用二尖瓣修复术(mitral valve repair,简称MVR)来进行治疗,这说明进行二尖瓣修复术的总结和研究有非常大的临床应用价值。二尖瓣修复术虽然是心脏二尖瓣外科最早的手术形式,但随着医学技术的发展,它成为了心脏外科领域中的一项重要技术。

表 1-1-1 美国多个研究中心 1979—1999 年间二尖瓣手术情况

参数	1979—1994	1990—1999	统计
年龄(岁)	54.6 ± 14.0 <sup>[1]</sup>	62.3 ± 14.0 <sup>[2]</sup>	NS
女性(%)	76.9 <sup>[1]</sup>	34.3 <sup>[2]</sup>	0.0024
二尖瓣返流(%)	71.0 <sup>[3]</sup>	87.5 <sup>[4]</sup>	<0.001
二尖瓣狭窄(%)	26.9 <sup>[3]</sup>	19.5 <sup>[4]</sup>	<0.001
病因			
退行性变(%)	33.8 <sup>[5]</sup>	52.4 <sup>[6]</sup>	<0.001
缺血性(%)	7.0 <sup>[5]</sup>	12.2 <sup>[6]</sup>	0.0014
风湿性(%)	17.4 <sup>[5]</sup>	17.6 <sup>[6]</sup>	NS
心内膜炎(%)	4.4 <sup>[5]</sup>	5.0 <sup>[6]</sup>	NS

<sup>[1]</sup>1979年; <sup>[2]</sup>1999年; <sup>[3]</sup>1980—1989年; <sup>[4]</sup>1990—1999年; <sup>[5]</sup>1990—1994年; <sup>[6]</sup>1995—1999年

早在1923年, Cutler和Aevine等就在二尖瓣疾病的病理研究基础上,试图以二尖瓣叶的部分切除术治疗二尖瓣狭窄。不幸的是,虽然第1例患者存活,但以后的几个患者均死亡,致使这种手术被搁置了近20年。

20世纪40年代末期Harkol、Bailey等成功地尝试了二尖瓣狭窄的手指扩张,从而开创了二尖瓣狭窄闭式扩张术的历史。



图 1-1-1 心脏外科先驱者  
Cushing 和 Cutler 医生



图 1-1-2 最早的二尖瓣闭式扩张示意图



图 1-1-3 世界上首例行二尖瓣闭式扩张术的患者

1959年 Tubbs 发明了二尖瓣的扩张器而使闭式扩张术走向成熟(图 1-1-2、图 1-1-3)。20 世纪 50 年代初期体外循环技术问世,二尖瓣直视交界切开术也随之出现。但直至 70 年代初期体外循环技术趋于完善,二尖瓣直视交界切开术才被普遍接受。

以上的二尖瓣修复术多数是针对二尖瓣的狭窄病变,对于二尖瓣的关闭不全,50 年代初以前一直未能有较明确的手术矫正方法。

1957 年 Lillehei 首先在体外循环下试用瓣环修复术矫正单纯二尖瓣关闭不全。

1959 年 Merrendino 和 Mc Goon 等分别介绍了切除和折叠连枷段瓣叶术矫正二尖瓣脱垂。

1963 年 Key 建议将连枷段瓣缘腱索缝在邻近的乳头肌上。

1966 年 Wood 和 Sadvage 等描述了应用心包片增大瓣叶面积来改善瓣膜的闭合。

1969 年 Rumel 应用剥除二尖瓣叶上沉积的纤维层以改善增厚、钙化和僵硬的瓣叶活动度。在此期间 Wooler (1962)、Reed (1965)、Key (1978) 等进一步改进了瓣环修复术,为当前瓣膜综合修复术的发展提供了宝贵的经验。

自 20 世纪 60 年代初出现了二尖瓣人工瓣膜以后,由于二尖瓣人工瓣膜具有良好的矫正血流动力学异常的作用,临床效果好,手术技术简捷规范易掌握,使得人们曾一度热衷于二尖瓣人工瓣膜置换术 (mitral valve replace, 简称 MVR),而对二尖瓣修复术的兴趣明显下降,这一状态持续了约 20 余年。

但是临床经验证实所有用机械瓣的患者都需要永久服用华法令进行抗凝治疗,以防发生后果严重的血栓栓塞。近30年来已经发明了许多种类的球瓣和碟瓣,但是术后出血和血栓的危险仍没有解决。自60年代后期以来很多学者一直对各种组织生物瓣进行研究,但是生物瓣的毁损比例高的缺点仍然没有克服。

在这一较长的时期内,在瓣膜置换术作为主流趋势的环境下,自20世纪70年代起,一些欧洲的学者,诸如法国的Carpentier(图1-1-4)、西班牙的Duran(图1-1-5)、英格兰的Shore等人,仍继续潜心于二尖瓣修复术的研究工作。特别是Carpentier,他对二尖瓣修复术的研究,使这一技术真正开始形成较为系统的方法体系。他提出的二尖瓣病变的分类及针对不同的二尖瓣病变而采用的相应处理技术已被世界各国的心脏外科学者广泛承认和应用。Carpentier于1983年在美国胸外科学会上对这些经验作了很好的总结。在那时他已经实行了1400例二尖瓣修复术,其中大部分是由风湿性瓣膜病引起的二尖瓣关闭不全。其基本技术有4个内容:人工瓣环的应用;矩形节段切除有病变的后叶;缩短延长腱索;后叶腱索转移到前叶。

在20世纪70年代,Carpentier和Duran的方法仅在美国有限范围内被少数研究者所采用。1979年美国纽约大学的Colvin开始有选择地对患者应用Carpentier技术并取得了良好的效果。此后二尖瓣修复术的例数日渐增多,在1994年几个二尖瓣修复术后10年的随访报告得到发表,使得这项技术成为二尖瓣关闭不全的主要治疗方法,并广泛开展起来。

近些年还出现了一些新型二尖瓣修复术。以往对于前叶脱垂的患者,采用的经典方法多为腱索短缩、脱垂前叶三角形切除、人工腱索替代、腱索移植等。在这一系列的前叶修复术中,腱索短缩和脱垂前叶三角形切除已被证实为修复术后效果欠佳和术后再手术率高的原因之一。人工腱索替代和腱索移植虽术后效果满意,但手术技术复杂,手术时间和体外循环时间长,同时有人认为腱索移植限制了前叶的活动,常导致二尖瓣前向血流异常。20世纪90年代初Alfieri等首先报道了“缘对缘”技术(edge-to-edge technique)用于二尖瓣修复术,而引起了世人的关注。其研究结果显示“缘对缘技术”操作简单,效果优良,随访4年无再手术及二尖瓣狭窄。Maisano等研究证明,“缘对缘”术后二尖瓣的血流动力学与同面积的自然二尖瓣无明显差异,对跨瓣压差和流速无明显影响。



图 1-1-4 Dr.Carpentier

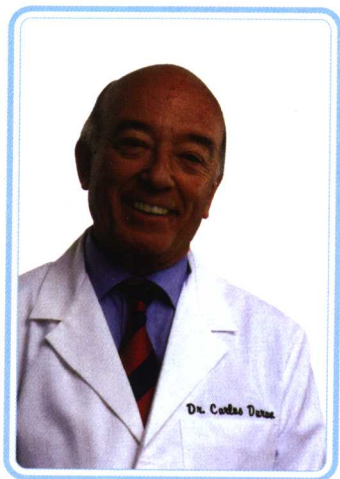


图 1-1-5 Dr.Duran





另外，随着近年介入技术突飞猛进的发展，对二尖瓣关闭不全介入治疗的研究也取得了一些成果。例如应用 Coapsys 装置行二尖瓣修复术，经股静脉行二尖瓣“缘对缘”术（图 1-1-6），经皮封堵二尖瓣置换术后瓣周漏，经冠状静脉窦二尖瓣瓣环修复术（图 1-1-7），有一些已经逐步开始在临床试用。

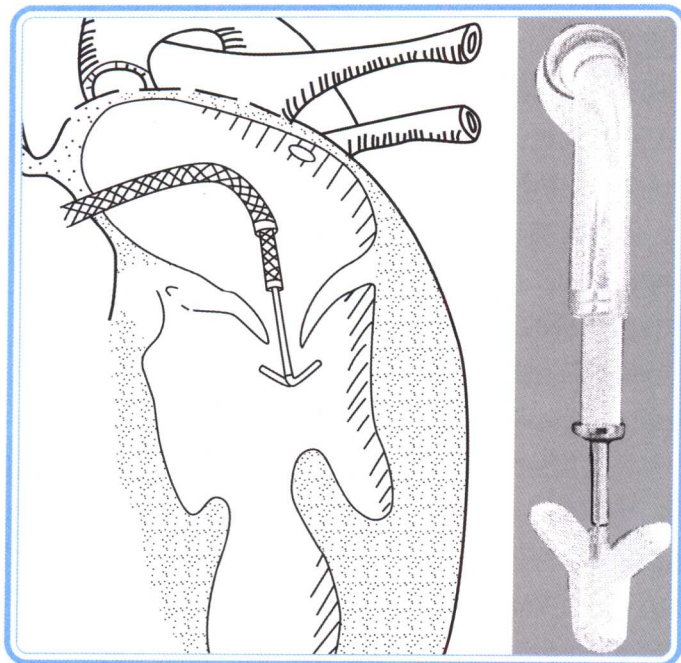


图 1-1-6 二尖瓣关闭不全的介入性“缘对缘”技术

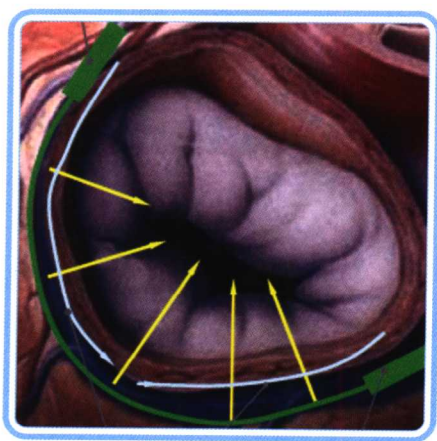


图 1-1-7 二尖瓣关闭不全的介入性瓣环修复术