

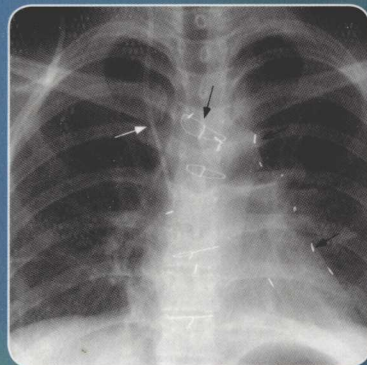
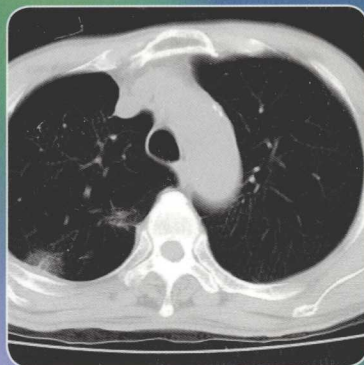
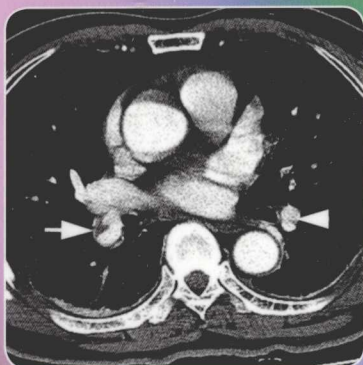
疾病治疗后影像学丛书

总主编 孟俊非

主 编 李向民 周旭辉

心胸疾病 治疗后影像学

Imaging After Treatment of Diseases:
Chest and Cardiovascular System



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

014038989

R540.4
07

疾病治疗后影像学丛书

心胸疾病 治疗后影像学

Imaging After Treatment of Diseases:
Chest and Cardiovascular System

丛书主编 孟俊非
主 编 李向民 周旭辉
副主编 邝健谊 冯仕庭
编 者 (以姓氏笔画为序)

王霁舫 邝健谊 冯仕庭 孙美丽
严超贵 李向民 李树荣 杨旭峰
周旭辉 黄斯韵



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京



北航

C1726391

R540.4
07

图书在版编目 (CIP) 数据

心胸疾病治疗后影像学/李向民, 周旭辉主编. —北京: 人民军医出版社, 2014.3
(疾病治疗后影像学丛书)

ISBN 978-7-5091-6389-4

I. ①心… II. ①李…②周… III. ①心脏血管疾病-医学摄影 ②呼吸系统疾病-医学摄影 IV. ①R54②R56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 018068 号

策划编辑: 高爱英 姚磊 文字编辑: 黄维佳 责任审读: 吴铁双

出版发行: 人民军医出版社 经 销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮 编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8172

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 北京天宇星印刷厂 装订: 胜宏达印装有限公司

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 19.5 字数: 430 千字

版、印次: 2014 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 0001-2400

定价: 90.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

编者从疾病治疗后影像学的应用角度,将心胸疾病按后天性及先天性心脏病、大血管疾病、肺部炎症性病变、肺部肿瘤、胸膜疾病、纵隔肿瘤、肺动脉栓塞等分成八大类,对心胸部相关疾病的治疗方法、治疗后病理生理改变、并发症、治疗后影像学的随访应用等进行了详细阐述,重点介绍了上述八大类常见疾病的治疗前影像学评估、治疗后并发症及疾病转归的影像学表现,包括疗效评价及治疗后随访的影像学应用。为方便读者查阅及更好地理解,编者在各章节开始对该病种作了简略介绍,在图片展示中尽量附上治疗前、后的图片对照。本书适合各级影像诊断医师作为日常工作的参考书,也可作为心血管内科、呼吸内科、心胸及血管外科、放射介入科临床医师的参考读物。

序

近年来现代医学影像学发展迅速,作为医学科技的重要组成部分,从解剖、形态向功能、分子和基因等方向发展,在众多疾病的防、诊、治工作中发挥着越来越重要的作用,尤以影像诊断学的进步更令人瞩目。实际上,影像学诊断贯穿于整个疾病过程中,不仅治疗前需要诊断和鉴别诊断,尚应检示治疗过程中及治疗后影像学表现和变化,为诊治医师和病患提供更为全面的诊治思路及其效果的信息。但这一过程尚未受到业界的普遍关注,更缺少甚至国内尚无这方面的专著。

值此时刻,以中山大学附属第一医院医学影像科首席专家孟俊非教授担任总主编并组织有关专家及专业人员,以该院资料和经验为基础,参考有关文献,编著的《疾病治疗后影像学丛书》即将问世。这套“丛书”共六个分册[按解剖系统分类,各有主编和(或)副主编],是一部颇具特色的影像诊断学领域的专著,值得重视。

希望并敬祝本“丛书”的出版会受到广大影像学临床医师、进修医师的欢迎,对推动我国医学影像学的发展起到积极作用。

中国工程院院士

2013年1月于北京

医学发展的历史几乎与人类发展史一样源远流长。纵观人类所有的医学流派，均由诊断和治疗两大部分组成。诊断是治疗的前提和基础，在治疗和康复过程中仍需用诊断的手段和方法来监测病情变化和评估治疗效果。围绕诊断和治疗，人们发挥了一切聪明才智、采用了可能利用的一切科技手段使现代医学达到了前所未有的高峰。以1895年伦琴发现X线为起点的医学影像诊断学在现代医学实践中发挥着越来越重要的作用，把临床诊断和治疗水平提高到一个史无前例的高度，对整个医学乃至生命科学和自然科学都产生了巨大的影响。

虽然影像诊断贯穿于整个疾病的过程中，但实际上在过去的100多年中似乎人们更关心的是治疗前的影像诊断，而对治疗过程中的影像学表现和变化关注相对较少，综观影像诊断学的教科书、专著和论文不难得出这一结论。而在实际工作中我们每天都会遇到大量在治疗中或治疗后来进行影像学检查的病人。这些病人和他们的医生想知道的往往已不是有关诊断的信息而是治疗手段是否得当以及是否达到预期效果；病变是否好转，好转到什么程度；或者病变进展、恶化的情况和程度如何。而影像诊断医师对此往往知之不多，因而常感束手无策，难以回答临床医生和病人所提出的问题，甚至出现以“术后所见”搪塞的尴尬局面。这充分反映了影像诊断医师知识的欠缺和需要努力的方向。这是一个较治疗前影像诊断更为广阔、对影像诊断医师更有挑战性和吸引力的领域。近年来，我们也看到一些专著和论文中已有作者涉及治疗中和治疗后疾病的影像学表现，但目前国内外尚无系统介绍治疗中和治疗后影像学所见和影像学改变的专著。

中山大学附属第一医院医学影像科是一个在学术上颇有活力、屡有创新的团队。多年前我们就有要编写一套《治疗后影像学丛书》的想法。我们主要依靠团队的力量和本院的素材，参阅了大量文献，在没有先例可循的情况下用了数年时间才得以完成。在丛书出版之际，我们回头看看，虽同事们的执着精神值得赞赏但仍有遗憾，主要是因为缺乏经验和资料不够全面，今后再版时或可补救。希望这套丛书出版能为填补影像诊断专著这方面的空白做出贡献，能引起同道们对这一重要影像诊断领域的关注和重视。若能如此，我们也就深感欣慰了。

此丛书的出版与人民卫生出版社陈懿老师和人民军医出版社高爱英老师、姚磊副总编辑的大力支持和热心指导是分不开的，在此向三位表示衷心的感谢！

孟俊非

2013年8月于羊城

前言

随着现代医学的发展,心脏大血管及胸部疾病的治疗手段不断增多和改进,如何有效、科学地对疾病治疗效果及其转归进行观察和评价,是临床工作中的重要环节。在过去10年中,影像学技术获得了飞速发展,在心脏大血管及胸部疾病的处理和决策中发挥了重要的作用,各种无创影像学技术为解剖、功能、器官灌注、组织活性分析等提供了丰富信息,这些信息不但广泛适用于疾病诊断和指导治疗,而且对评价疗效、了解转归、估计预后的价值也是显而易见的。

与大多数影像学著作重点关注疾病的诊断不同,本书着重于影像学技术在疾病治疗后(包括疗效评价及疾病随访等)的应用,并试图为临床医师和影像医师在疾病治疗后随访中如何合理运用影像学检查获取有价值的信息提供帮助。为此,在孟俊非教授的提议和指导下,几年前我们开始编写这本书。

作为一本旨在成为影像医师和临床医师感兴趣且有价值的参考书,我们在编写过程中的指导思想就是宁缺毋滥,力求内容充分反映编者们的临床经验,并希望这些经验能成就本书的专业水准。因此,书中没有收录一些少见病种和资料不全的病种。同时,对于一些具有普遍性的问题,如与开胸手术有关的并发症等,我们仅在部分章节进行了详细描述,避免在过多章节重复叙述。由于不同病种各具特殊性,故正文内容设置编排上并不完全一致,如第4章肺部炎症性病变等。为了使读者在阅读中对该疾病的了解更具连贯性,我们在部分病种里适当加入了治疗前影像学的内容。

本书对多层螺旋CT和MRI等先进技术的应用给予了充分描述,同时也肯定了传统影像技术(如X线平片和超声心动图)的实用价值。编者收集了大量宝贵的临床病例资料及影像图片(病例超过300个,图片1000余幅),着重于疾病治疗前、后的对照。真诚希望本书能为影像医师和临床医师在临床工作中提供帮助。

我院心脏儿科覃有振副教授和超声科姚凤娟医师为本书提供了心脏病部分的心血管造影、介入治疗及超声检查的图像,在此致谢!

编写这本与临床结合密切的随访影像学著作,对于我们全体编者尚属首次,书中可能会存在一些错谬和不足之处,恳请广大读者批评指正。对于本书中涉及的治疗方法和相关内容(如术式、药物、适应证等)仅供参考。

李向民 周旭辉

中山大学附属第一医院 医学影像科

2014年1月

第 1 章 后天性心脏病	1
第一节 心脏瓣膜病变	1
一、二尖瓣狭窄概述	1
二、二尖瓣狭窄的治疗手段	2
三、二尖瓣狭窄术后并发症	5
四、二尖瓣狭窄术后的影像学评价	9
第二节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	13
一、概述	13
二、治疗方法	14
三、旁路移植术及介入治疗的并发症	15
四、旁路移植术后的影像评价	16
五、介入治疗后的影像评价	25
第三节 原发性心肌病	34
一、肥厚型心肌病	34
二、扩张型心肌病	39
第四节 心包疾病	44
一、心包积液	44
二、缩窄性心包炎	46
第 2 章 先天性心脏病	55
第一节 房间隔缺损	55
一、治疗手段	55
二、治疗后并发症	56
三、疗效评价	58
第二节 室间隔缺损	60
一、治疗手段	61
二、治疗后并发症	62

三、疗效评价	63
第三节 动脉导管未闭	67
一、治疗手段	67
二、治疗后并发症	68
三、疗效评价	70
第四节 主动脉缩窄	73
一、治疗手段	73
二、治疗后并发症	78
三、疗效评价	79
第五节 法洛四联症	80
一、治疗手段	81
二、术后并发症	83
三、疗效评价	85
第3章 大血管疾病	89
第一节 真性主动脉瘤	89
一、影像学检查及并发症表现	89
二、术前影像学评估	96
三、治疗手段及治疗后表现	97
四、术后并发症	99
五、疗效评价	103
第二节 假性主动脉瘤	103
一、影像学检查及并发症表现	104
二、术前影像学评估	108
三、治疗手段及术后表现	108
四、术后并发症	109
五、疗效随访	110
第三节 主动脉夹层	110
一、影像学检查及并发症表现	110
二、术前影像学评估	118
三、治疗手段及治疗后表现	118
四、术后并发症	120
五、疗效评价	124
第四节 大动脉炎	125
一、影像学检查及并发症表现	126
二、大动脉炎活动期的影像特点	130

三、治疗手段及治疗后随访	130
第4章 肺部炎症性病变	135
第一节 肺部炎症	135
一、概述	135
二、大叶性肺炎	138
三、局灶性、节段性炎症	141
四、支气管肺炎	143
五、肺炎支原体肺炎	144
六、肺间质性炎症	145
第二节 肺脓肿	152
一、不同时期及类型肺脓肿的表现	152
二、治疗后及转归的表现	154
第三节 肺结核	155
一、各型肺结核影像学特点	155
二、活动性肺结核	160
三、治疗后及转归的表现	162
第四节 肺真菌病	166
一、病理改变与影像学表现	166
二、治疗后及转归的表现	168
第5章 肺部肿瘤治疗后影像学	175
第一节 支气管肺癌	175
一、早期肺癌及其演变	175
二、中晚期肺癌及其发展	180
三、治疗前影像学评估	185
四、治疗后随访及疗效评价	193
五、术后并发症	203
第二节 肺转移性肿瘤	214
一、特殊影像学表现	214
二、单发性肺转移瘤	218
三、治疗后随访及疗效评价	219
第6章 胸膜疾病	223
第一节 胸膜腔积液	223
一、影像学检查及表现	223

二、治疗方法及治疗后随访	230
三、治疗后并发症	231
第二节 气胸及液气胸	233
一、影像学检查及表现	234
二、治疗方法及治疗后随访	237
三、治疗后并发症	238
第三节 胸膜间皮瘤	239
一、影像学检查及表现	239
二、治疗方法及治疗后随访	242
三、治疗后并发症	245
第7章 纵隔肿瘤	247
第一节 胸腺肿瘤	247
一、影像学检查及表现	248
二、治疗方法及治疗后随访	252
三、治疗后并发症	254
第二节 畸胎类肿瘤	258
一、影像学检查及表现	259
二、治疗方法及治疗后随访	262
三、治疗后并发症	264
第三节 恶性淋巴瘤	264
一、影像学检查及表现	265
二、治疗方法及治疗后随访	268
三、治疗后并发症	271
第四节 神经源性肿瘤	271
一、影像学检查及表现	271
二、治疗方法及治疗后随访	276
三、治疗后并发症	280
第8章 肺动脉栓塞	283
第一节 概述	283
一、基本概念	283
二、病理生理学改变	283
第二节 治疗前影像学检查	284
一、X线平片及肺动脉造影	284
二、放射性肺通气和肺灌注扫描	284

三、超声检查	285
四、MRI 及 CT	285
第三节 治疗方法及并发症	285
一、抗凝治疗	285
二、溶栓治疗	286
三、外科治疗	286
四、介入治疗	286
第四节 治疗后随访	286
一、疗效的影像评价	287
二、病情及预后的影像评价	287
三、PTE 并发肺梗死	293

第 1 章 后天性心脏病

第一节 心脏瓣膜病变

心脏瓣膜包括二尖瓣、三尖瓣、主动脉瓣和肺动脉瓣。瓣膜的功能是控制血液以一定的流量向一定的方向流动。心脏瓣膜病是由于炎症、黏液样变性、退行性改变、先天性畸形、缺血性坏死、肿瘤及创伤等原因引起的单个或多个瓣膜组成部分（包括瓣叶、瓣环、腱索及乳头肌）的功能或结构异常，导致瓣膜狭窄和（或）关闭不全。心脏瓣膜病的常见病因和种类主要有慢性风湿性心脏瓣膜病、心脏瓣膜退行性变、创伤性心脏瓣膜病、感染性心内膜炎、动脉粥样硬化引起的心脏瓣膜病、二尖瓣脱垂综合征与先天性心脏瓣膜畸形等。风湿热是后天性心脏瓣膜病的主要病因，下面以最常见的风湿性二尖瓣狭窄为例，重点介绍其治疗方法、术后并发症及术后随访的影像学表现。

一、二尖瓣狭窄概述

（一）病理生理改变

风湿性炎症导致全心炎症，但病理损害主要累及心内膜和心脏瓣膜，尤其是二尖瓣。风湿热所致的瓣膜炎症引起二尖瓣的典型病理改变包括前瓣和后瓣联合处粘连，腱索的融合和缩短，瓣叶纤维化、增厚、钙化，柔韧性降低。当瓣口面积减少到 1.5cm^2 以下时，左心房血流进入左心室受阻，左心房压力升高，肺静脉和肺毛细血管随之扩张、淤血，患者即出现相关的临床症状。瓣口面积减少到 1cm^2 以下时，患者随时可能出现急性肺水肿和充血性心力衰竭。

由于二尖瓣狭窄的主要病理生理改变是机械梗阻造成的左心房压力逐渐增高，因此采用手术方式缓解二尖瓣梗阻是治疗本病的根本措施。影像学检查在确立诊断、评估病情、指导治疗和判断治疗效果等方面均有重要价值。

（二）影像学检查方法

影像学技术的不断进步为评价心脏瓣膜病提供了丰富的手段。X 线胸片、超声心动图、多层螺旋 CT、心脏 MRI 检查和心血管造影等技术均可用于评价心脏瓣膜病。总的来说，各种手段均有其优势和不足，实际临床工作中应根据病情需要和患者情况择优选用。

1. 超声心动图 可实时显示房室各心腔和瓣膜的解剖学形态，测量瓣膜口面积，评价瓣膜运动和心脏功能，是首选的影像学检查方法。彩色多普勒血流成像还能评价血流动力学变化。

2. 胸部 X 线检查 能对心脏的大小和轮廓进行整体观察,能观察二尖瓣狭窄患者的肺循环变化,包括肺淤血、间质水肿、含铁血黄素沉积等,还能同时了解有无肺部、纵隔病变和胸腔积液。因此,胸部 X 线检查对于心脏瓣膜病患者仍是必要的初步检查。

3. 多层螺旋 CT (MSCT) 心脏成像 能对心脏解剖结构进行全面观察,对瓣膜钙化进行定量分析,评价瓣膜形态、测量瓣口面积和心功能。对于瓣膜置换术后的患者,多层螺旋 CT 心脏成像可评价人工瓣膜的形态结构、瓣膜开放及关闭情况,了解有无瓣周漏和血栓形成。

4. MRI 无电离辐射,组织分辨率高,能对心脏解剖结构进行全面观察,还能同时评价瓣膜口面积和心功能,心肌灌注成像和心肌活性分析对评估患者预后具有重要价值。

5. 心血管造影 能提供直接的心脏血流动力学及生理学信息,估算瓣口狭窄及反流程度,但因为有创,需使用碘对比剂,并且有发生严重并发症的风险使其应用受限。目前大多仅在做介入治疗前进行。

二、二尖瓣狭窄的治疗手段

(一) 内科治疗

主要是预防及对症治疗,如控制风湿热的活动、处理心律失常、急性肺水肿、心力衰竭、栓塞及心内膜炎等并发症。当临床症状明显,患者出现心功能减退时则应考虑手术治疗。

(二) 外科及介入治疗

治疗目的是扩张瓣口,解除二尖瓣狭窄,改善瓣膜功能,降低跨瓣压力阶差。常采用的手术方法有经皮球囊二尖瓣成形术、二尖瓣交界分离术和瓣膜置换术等。

1. 经皮球囊二尖瓣成形术 是一种介入性心导管治疗技术,目前已基本取代外科二尖瓣闭式分离术,成为治疗风湿性二尖瓣狭窄的重要手段。主要适用于中、重度二尖瓣狭窄,瓣膜形态良好,瓣叶较柔软、无明显钙化、心功能Ⅱ~Ⅲ级,无或仅伴轻度二尖瓣反流而无心房纤颤和心房内血栓的患者。经皮球囊二尖瓣成形术的基本方法是利用球囊扩张以分离因病变而产生的二尖瓣前瓣和后瓣交界处粘连。手术能使二尖瓣口面积扩大,明显降低二尖瓣跨瓣压力阶差和左心房压力,及时、有效地改善临床症状,近期疗效较好。有文献报道,术后二尖瓣口面积增大,常 $>1.5\text{cm}^2$,均数达 $1.7\sim 2.1\text{cm}^2$ 。此时超声是术后首选的影像检查方法,可观察瓣膜的活动及瓣口的闭合情况(图1-1)。

影响经皮球囊二尖瓣成形术后远期疗效的因素包括年龄、手术前和手术后二尖瓣跨瓣压差、术前心功能 NYHA 分级(纽约心脏病协会分级);术前的有无瓣膜分离术、有无严重的二尖瓣反流、有无心律失常(心房颤动);肺动脉压力水平;术后二尖瓣瓣口面积大小和术后二尖瓣反流程度等。一般来说,术后左心房压显著降低、二尖瓣反流程度低、肺动脉压程度较低的患者预后较好。

2. 二尖瓣交界分离术 分为闭式和直视式两种。闭式主要适用于病变轻微的隔膜型狭窄并不伴有瓣下结构改变、不合并二尖瓣或三尖瓣关闭不全、无心房纤颤和心房内血栓者。近年来,闭式二尖瓣扩张术已被直视下二尖瓣交界切开术所取代。对中度或重度二尖瓣关闭不全、疑有心房内血栓形成、瓣膜重度钙化或腱索明显融合缩短的患者,应行直视式分离术。有文献报道,术后早期约80%的患者症状消失或明显减轻,心功能改善。

3. 人工瓣膜置换术 (MVR) 心功能在Ⅲ~Ⅳ级, 伴有明显二尖瓣关闭不全和(或)主动脉瓣病变且左心室增大、瓣膜及瓣下结构病变严重、瓣口呈漏斗形、瓣膜钙化及瓣下结构粘连及缩短显著的患者, 以及闭式扩张术后再狭窄或合并感染性心内膜炎的患者, 均不宜行二尖瓣成形术或二尖瓣分离术, 而应行瓣膜置换术。常用的人工瓣膜为机械瓣或生物瓣。机械瓣经久耐用, 不致钙化或感染, 但须终身抗凝治疗, 故伴有溃疡病或出血性疾病者忌用。而生物瓣不需抗凝治疗, 但可能因感染性心内膜炎、瓣膜退行性变或机械性损伤而失效。超声及多层螺旋 CT 可观察人工瓣膜的形态结构、瓣膜开放及关闭情况等 (图 1-2 至图 1-6)。

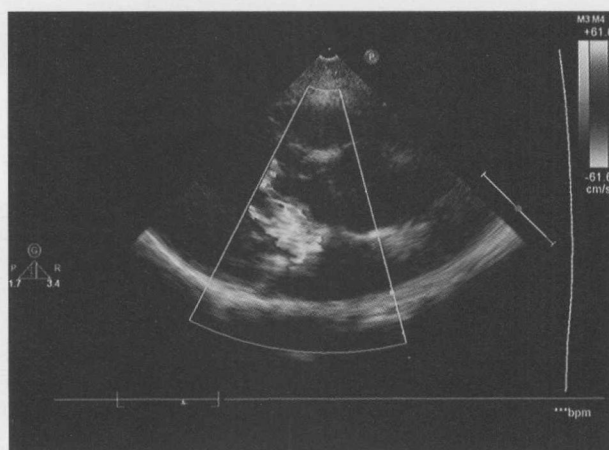


图 1-1 经皮球囊二尖瓣成形术后

超声心电图检查示: 二尖瓣开放良好, 二尖瓣口血流正常



图 1-2 二尖瓣置换术后

CT 多平面重组图显示人工瓣膜的瓣环及瓣叶

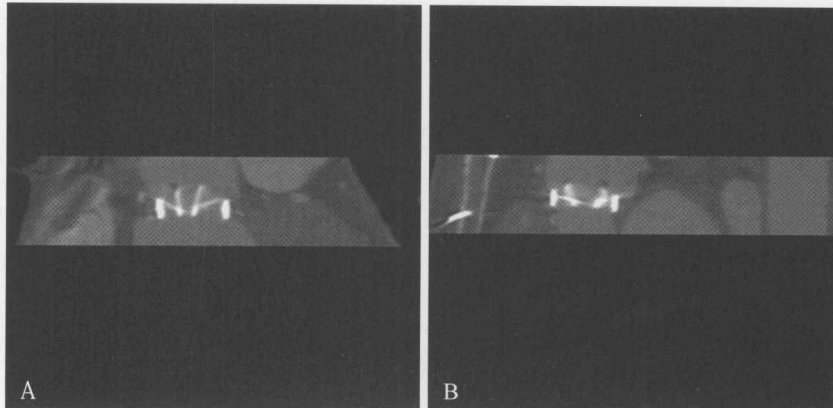


图 1-3 二尖瓣置换术后
CT 多平面重组图显示瓣膜开放 (A) 及闭合 (B) 情况

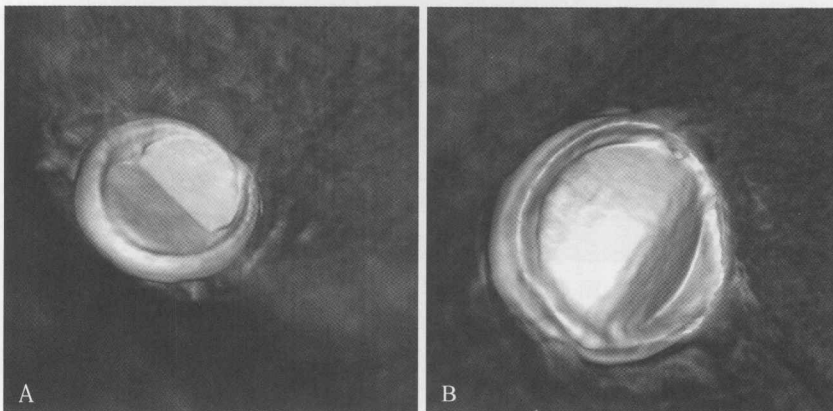


图 1-4 二尖瓣置换术后
A. CT 仿真内镜图从左心房观察人工机械瓣膜关闭情况；B. CT 仿真内镜图从左心室观察人工机械瓣膜关闭情况

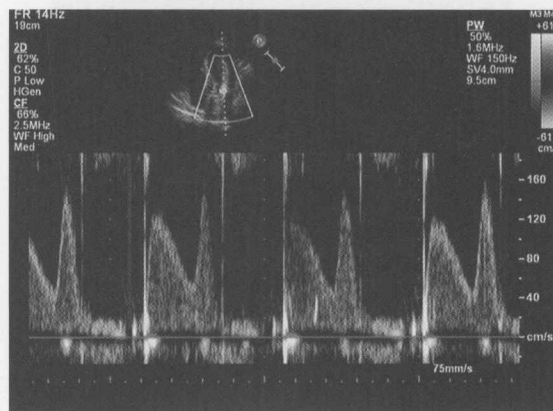


图 1-5 二尖瓣置换术后
超声心动图彩色多普勒示人工二尖瓣功能良好，舒张期血流从左心房经人工瓣膜进入左心室

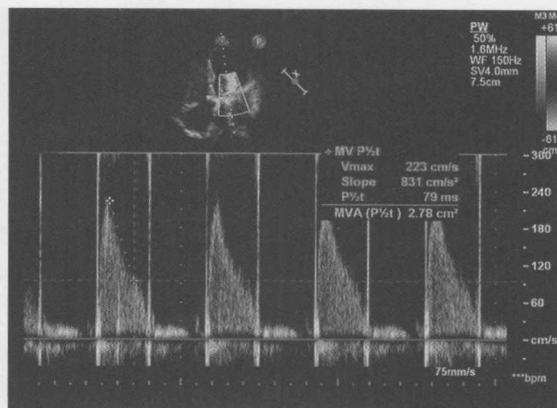


图 1-6 二尖瓣置换术后

超声检查显示人工二尖瓣功能良好，PHT 法测得瓣口面积为 2.78cm^2

三、二尖瓣狭窄术后并发症

(一) 经皮球囊二尖瓣成形术及二尖瓣交界分离术后并发症

1. 心脏压塞 心脏压塞多为外伤性心脏破裂或心包内血管损伤造成的心包腔内血液积存，发生率为 $0.5\% \sim 12.0\%$ 。主要由房间隔穿刺失误引起，包括房间隔穿刺定位不准确、房间隔穿刺针及套管推进过深；部分由于导丝或导管穿破心房、主动脉根部或肺静脉引起。造影表现为对比剂经破裂口进入心包腔。

2. 二尖瓣关闭不全 多数患者术后二尖瓣反流程度有所加重，二尖瓣重度反流发生率为 $2\% \sim 19\%$ 。产生重度反流的原因主要包括瓣膜严重钙化、增厚，瓣下结构病变严重；球囊直径选择过大或扩张次数过多，导致瓣叶交界处撕裂并累及瓣环；操作不当，如扩张时球囊伸入乳头肌或腱索，导致乳头肌或腱索断裂，或瓣叶穿孔及术后瓣叶对合不准等。重度二尖瓣关闭不全可引起急性肺水肿，严重影响患者预后。术后检查主要依靠超声诊断（图 1-7）。一旦出现严重二尖瓣关闭不全，则有可能需进行急诊换瓣手术。

3. 急性肺水肿 重度二尖瓣狭窄患者因左心房扩大而导致左心室充盈不足、左心室心肌萎缩。当二尖瓣狭窄解除后，回心血量的迅速增加易导致急性肺水肿，特别是合并心动过速时。球囊扩张时间较长所致重度二尖瓣关闭不全也可引起急性肺水肿。此时，除临床出现典型的症状和体征外，X 线胸片上肺部可见肺泡水肿表现。

4. 体循环栓塞 发生率为 $0.5\% \sim 5.0\%$ 。左心房内血栓或病变二尖瓣碎片脱落、术中操作不当形成血栓及气栓是主要原因。脑栓塞、肠系膜动脉栓塞、冠状动脉栓塞及脾动脉栓塞较常见。根据不同部位，选择不同的影像检查方法。如血栓较大，可引起相应器官发生严重缺血和功能障碍，必要时需行血栓摘除术。