



# 医心评论<sup>®</sup>

## CHeart Review



**结构性心脏病介入治疗回顾与展望**

**特殊房颤患者的抗凝治疗**

**分子影像学进展**

2014年03期 总第71期

ISSN 2225-0379



9 772225 037000

10>

# 心血管领域全新媒体平台

关注**医心**微信  
思辩源自学术

了解每日行业精粹  
沟通创造价值



 添加医心为微信好友:

01 扫描左侧二维码

02 添加朋友-查找公众号-输入ccheart2013

# 结构性心脏病介入治疗 ——介入心脏病学发展的又一“施动者”

提及介入心脏病学的发展，经皮冠状动脉介入治疗（PCI）术无疑是近年来领域内有关创新与快速发展的“代表”之一，其引无数大家与新生代医师投身其中。而另一个事实是，伴随着介入器械及治疗理念的不断深入发展，介入技术早已悄然渗透到心脏病诊疗领域的其他“分支”，从早年的探索到如今的颇具成效，结构性心脏病的介入治疗发展或许就是分支中的又一代表。这其中，“镶嵌治疗”（hybrid procedure）、经导管主动脉瓣置换（TAVR）术及经导管二尖瓣返流介入治疗术等诸多近年来涌现出的介入创新技术为不同类型的心脏病患者带来获益，同时也为不断提升心脏病治疗理念带来持续的探索动力。

本期《医心评论》将藉由5月于上海召开的东方心脏病学大会（OCC2014）之契机，从整理回顾“结构性心脏病的介入治疗发展”专题演讲展开，带来包括心血管急重症抢救、药物球囊介入治疗、肾动脉射频消融（RDN）术、房颤抗凝治疗、分子影像学等多个交叉领域在内的相关内容的评论延展，与您一同关注介入心脏病学及相关领域的发展动态。

池晓宇

Planners 策划 刘瑞琦 徐波（特邀）

Publisher 出版者 北京怡兴智策咨询有限公司

Editors 编辑 池晓宇 胡利红 刘瑞琦 周荣卫

Executive Editor in Chief 执行主编 池晓宇

Art Director 美术设计 陈涛

医心网 [www.ccheart.com.cn](http://www.ccheart.com.cn)

Printing 印刷 北京文海彩艺印刷有限公司

Beijing Office 中国大陆联络处 北京市东城区东直门南大街9号华普花园A座802室（邮编：100007）

Telephone 电话 010-84094507

Email 电子邮件 [review@ccheart.com.cn](mailto:review@ccheart.com.cn)

ISSN 国际刊号 ISSN 2225-0379

Price 港澳及海外零售价 港币 30 元 / 册（港澳） 美元 6 元 / 册（海外）







# 目录

06

医心资讯

14

结构性心脏病

结构性心脏病介入治疗回顾与展望  
朱鲜阳 肖家旺

19

在争议中前行的瓣膜病介入治疗  
——2014 年研究进展摘要  
秦永文 白元

23

冠状动脉瘘的介入治疗  
宋治远

26

先天性心脏病心导管术  
——适应证的变化与诊治进展  
李奋

专家视点

30

去肾交感神经术治疗顽固性高血压：挑战与前景  
——蒋雄京教授专访  
周荣卫 本刊编辑部

34

顽固性高血压肾动脉射频消融治疗临床研究回顾  
与最新数据  
李浪

热点聚焦

37

从上海市 CCU 调查分析我国心血管急重症抢救病  
房的现状及展望  
张大东

39

药物涂层球囊的基础和临床  
杭靖宇 魏盟

43

心房颤动抗凝治疗  
张树龙 王文娟

## 结构性心脏病介入治疗 回顾与展望

Page 14



## 去肾交感神经术治疗顽 固性高血压：挑战与前 景——蒋雄京教授专访

Page 30



## 从上海市 CCU 调查分 析我国心血管急重症抢 救病房的现状及展望

Page 37



## 经皮左室重建术

Page 72



# CONTENTS

影像

50

对比剂延迟增强磁共振成像在心肌病诊断中的价值  
赵世华 万俊义

53

多种影像技术在先天性心脏病诊断的应用  
马小静 李炜

57

分子影像学在动脉粥样硬化疾病中的应用  
来晏 刘学波

临床实践

60

不同时段支架内血栓形成特点及应对策略  
许晶晶 袁晋青

62

如何提高桡动脉穿刺的成功率  
高立建 刘海明

66

介入治疗中被忽略的问题——患者的辐射风险与防护  
马依彤

68

开通 CTO，手术质量与患者安全并重  
杨峻青 陈纪言

经典病案

72

经皮左室重建术  
潘文志 葛均波

74

我最有成就感的抢救病例  
——急性冠脉综合征患者伴顽固性低氧血症的诊治  
施鸿毓

## 阿哌沙班在欧盟推荐用于 DVT/PE 适应证

欧洲药品局 (EMA) 人用药品委员会 (CHMP) 对阿哌沙班扩大其市场授权采取“积极的观点”，包括用于成人下肢深静脉血栓 (DVT) 和肺栓塞 (PE) 的治疗和预防复发。其最终要由欧洲委员会审查数据后做出决定。CHMP 基于 AMPLIFY 试验 (n=5395) 和 AMPLIFY-EXT 研究的结果做出推荐。AMPLIFY 试验结果显示，阿哌沙班与标准治疗依诺肝素 + 华法林治疗急性静脉血栓栓塞 (VTE) 的疗效相似，但大出血并发症风险下降 69%。在随访期 1 年的 AMPLIFY-EXT 研究中，服用阿哌沙班的患者与安慰剂相比，VTE 复发事件显著减少。阿哌沙班是一种口服的选择性 Xa 因子抑制剂，已经在欧盟、美国、日本等国家和地区获批用于降低非瓣膜性房颤患者的卒中和系统性栓塞治疗，同时在美国和欧盟已批准用于择期髋关节和膝关节置换患者的 DVT 形成治疗。（译自：<http://www.medscape.com/viewarticle/827526>）

## FDA 批准 CoreValve 系统用于手术风险升高的患者

CoreValve 经导管主动脉瓣置换系统于 2014 年 6 月 12 日获得美国食品药品监督管理局 (FDA) 的加速批准，用于治疗外科手术风险升高的严重主动脉瓣狭窄患者。这项批准避开了 FDA 专家顾问小组的审查，距 2014 年美国心脏学院 / i2 科学会议上公布的美国决定性临床试验有关 CoreValve 的高危研究的有利结果不到 3 个月。CoreValve 自膨胀式生物假体瓣膜用于无法进行常规心脏手术的患者于 1 月份获得批准。西奈山医疗中心的联合首席研究员 David H. Adams 博士指出，“这一严格的试验已经作为经导管主动脉瓣瓣膜性能的新标准，其有利的结果使临床医师面对 TAVR 治疗策略更有信心。”“随着认证的通过，我们可以治疗更多的患者，且相较于手术来说，我们在尽量减少卒中风险的同时，也可为患者提供延长寿命的机会。”（译自：<http://www.tctmd.com/show.aspx?id=124644>）

## FDA 批准首个用于 HF 患者的移动监测植入式装置

美国食品药品监督管理局 (FDA) 5 月 28 日批准了首个用于心衰 (HF) 患者的无线植入式血流动力学监测系统，并声明“有合理证据显示，该装置用于降低一些患者的心衰住院率管理目标是安全、有效的。”Champion HF 监测系统 (CardioMEMS, Atlanta, GA) 可测得患者平均肺动脉 (PA) 压力与心率，其获批用于在上一年中有住院史的 NYHA 功能 3 级患者的管理。这项获批很大程度上是基于开放标签研究而开展的，其采用的患者是入组 CHAMPION (CardioMEMS Heart Sensor Allows Monitoring of Pressure to Improve Outcomes in NYHA Class III Heart Failure Patients) 试验的患者。在 CHAMPION 研究中，相较于标准护理，植入 PA 压力传感器的 NYHA 功能 3 级并伴有代偿失调的心衰患者住院率降低了 30%。永久植入 PA 中的这一装置是由一个传感器 / 监测器、一个输送和展开传感器的经静脉导管、以及一个电子系统组成，其从传感器获取和处理信号，并将 PA 压力检测传送至一个安全的数据库。该装置可用于医院和办公环境。（译自：<http://www.medscape.com/viewarticle/825805>）

## 覆膜支架于 STEMI 患者安全，但 TLR 与 TVR 率较 BMS 高



Virgen del Rocío 大学医院的 Agustín Fernández-Cisnal 博士及其同事针对回顾性 REWARD-MI 研究，对 2011 年 7 月 ~ 2013 年 1 月一家单中心行 PCI 术时接受置入 MGuard Prime 网状覆膜支架 (n = 92) 或传统 BMS (n = 170) 的 ST 段抬高心肌梗死 (STEMI) 患者的真实世界的安全性与有效性数据进行了评估。倾向性匹配分析分别纳入各组 79 例患者。研究结果显示，相较于金属裸支架 (BMS)，STEMI 患者使用覆膜支架的治疗结果在整体死亡率或主要不良心血管事件 (MACE) 的比较上无明显差异。但是，新型支架与增加的靶血管血运重建 (TVR) 及靶病变血运重建 (TLR) 风险相关。中位随访期 321 天后，相较于 BMS 组，死亡率、MACE 发生率（定义为全因死亡，MI，缺血性驱动的 TLR、TVR 和心源性疾病再次住院）和其他事件发生率在接受置入 MGuard 组患者中相似。Fernández-Cisnal 博士在总结中指出，对于 STEMI 患者血运重建过程中的远端微血管栓塞这一问题，MGuard 或许可以解决。但实践中临床医师与介入医师应当基于每例患者的临床特点和血管造影结果，去平衡降低微血管栓塞的潜在获益与支架内再狭窄风险之间的关系。目前，正在进行中的 MASTER-II 试验，是一项对比 BMS 和 MGuard 临床终点的研究。（译自：*Catheterization and Cardiovascular Interventions* 在线发表，DOI: 10.1002/ccd.25563）

## 冠脉优势型在早期 STEMI 后死亡率风险中有一定作用



以莱顿大学医学中心 Arthur J. H. A. Scholte 博士为首的研究人员入组 1131 例首次确诊 STEMI 的患者；大多数患者为右优势型冠脉 (n=971)，几乎 1/10 的患者 (n=102) 为左优势型冠脉，58 例患者为均衡型冠脉。总体上，各组的基线特征相似。随访期为 5 年。研究显示，在 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者中，相较于右优势型的解剖分布，左优势型冠脉与较高的 30 天死亡率风险和早期再梗死相关。然而，冠脉优势型并不影响远期结果。多变量分析显示，左优势型冠脉和年龄是 30 天内主要和次要终点的独立预测因素。然而，冠脉优势型并不能预测 30 天后幸存患者 (n=1086) 的主要或次要终点。相反，年长、男性和较高的心肌肌钙蛋白 T 峰值分别与 30 天后全因死亡相关。（译自：*European Heart Journal* 在线发表）

## 经食道超声 (TEE) 或致近半数 CoreValve 尺寸选择有误



德国慕尼黑心脏中心的 Nicolo Piazza 博士及其同事对其机构中 2009 年 1 月 6 日至 2010 年 6 月 6 日间的 157 例接受置入 CoreValve 装置 TAVR 术的高危或极高危患者的数据进行了观察。这些患者置入瓣膜尺寸的选择建立在由 TEE 测量获得的瓣环直径和标准尺寸选择准则上；其中 66 例患者 (42%) 接受了 26 mm 瓣膜置入，91 例患者 (58%) 接受了 29 mm 瓣膜置入。研究人员使用由 CT 获取的血管检测、瓣环直径数据库对以上数据进行了回顾性计算，以便测得适用于制造商推荐的超大尺寸选择准则的患者百分比。基于 CT 的超大尺寸计算包括面积、平均数和周长。将 TEE 和 CT 周长尺寸选择进行比较后显示，两者之间结果存在巨大差异。95% 的患者通过 TEE 检测划分为适用于 26 mm (35.0%) 或 29 mm (60.5%) 的瓣膜，10.8% 的患者适用于 31 mm 瓣膜，另外 10.8% 的患者适用于 23 mm 瓣膜。相比之下，CT 周长将 76.6% 的患者划分为适用于 26 mm (15.3%) 或 29 mm (61.3%) 瓣膜，有 21.7% 的患者适用于 31 mm 瓣膜，而 23 mm 瓣膜不适用于任何患者。此外，在 CT 周长分析中，8.9% 的患者因环带过大而无法适应现有的瓣膜尺寸。应用 CT 周长数据检测 TEE 测量结果时，显示仅有 51% 的患者达到推荐的超大尺寸选择标准，平均 49% 的患者接受了不合适的瓣膜尺寸。（译自：*JACC: Cardiovascular Interventions*: June 2014, Pages 652-661）





# 中国胆固醇教育计划 [CCEP] 举办十周年庆典

2014 年 5 月 17 日，中国胆固醇教育计划（China Cholesterol Education Program, CCEP）十周年庆典在国家会议中心召开。

中国胆固醇教育计划项目负责人胡大一教授介绍，改革开放以来，我国的冠心病患病人数正快速增长，这与我国居民血胆固醇升高有密切关系：血胆固醇每升高 1%，冠心病事件发生的危险性可升高 2%。

早在 10 年前，胡大一教授就提出了“重视高血压、关注胆固醇，应对中国心血管病新浪潮”的理念，开始了中国胆固醇教育计划，并申办了原卫生部十年百项冠心病血脂干预技术。

中南大学湘雅二医院赵水平教授介绍，十年来，中国胆固醇教育计划项目聘请全国心血管及相关领域专家 300 余人作为项目讲师，举办培训会和患者教育会议共计 1286 场。覆盖全国 31 个省、市、自治区、直辖市，共计 531 个次城市，培训心血管及心血管相关领域医生近 12 万人次。

该项目还制定了 16 个与血脂异常防治相关的共识和建议。2011 年，项目组把每年 5 月 18 日作为血管健康日，在这一天举办面向群众的大型公众教育活动。5.18 源于一个指标值：5.18 mmol/L，即正常人血液内总胆固醇异常的临界值。将 5 月 18 日设为“血管健康日”，就是希望唤起大众对动脉粥样硬化疾病危害的认识。

在庆典上，中国胆固醇教育计划项目组还表彰了为胆固醇教育做出了突出贡献的专家。方圻、诸骏仁和高润霖教授获终身成就奖，胡大一等 42 位专家获杰出贡献奖，李建军等 34 位专家获特别贡献奖。10 家制药企业也获得了学术传播贡献奖。

国际动脉粥样硬化学会主席 Philip Barter 和美国血脂学会前任主席 Peter Toth 教授等出席庆典并进行了精彩报告。

来自全国各地的多位专家出席了胆固醇教育计划十周年庆典。庆典活动还同时设立了上海、广州和成都三个分会场，以及全国 400 余个直播站点，预计有超过 3000 人出席或观看了庆典活动。

医心

## 《中国慢性疾病防治基层医生诊疗手册》出版

2014 年 5 月 24 日下午，《中国慢性疾病防治基层医生诊疗手册》新闻发布会在北京召开。

2014 年 3 月底，据国家卫计委信息统计中心公布全国医疗卫生机构数达 97.8 万个，其中基层医疗卫生机构 91.8 万个。中国基层医疗卫生机构在全国医疗卫生机构所占比例为 93.87%。因而，推动基层医疗水平在中国势在必行。

《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》和《医药卫生体制改革近期重点实施方案(2009-2011 年)》明确提出要健全基层医疗卫生体系，加强基层卫生服务人才的队伍建设，着力提高基层卫生服务机构的服务水平和服务质量。基层卫生服务人员是基本卫生服务项目的主力军，是影响基本医疗和基本卫生服务提供数量、质量和效果的核心要素，基层人才队伍的建设是政府“强基层”的核心内容。

由于补偿机制不完善，我国基层卫生医疗服务机构缺乏稳定的经费投入及增长机制，基本建设还比较薄弱，工作环境和条件相对较差，人员工资水平较低，难以吸引人才，特别是在农村地区。同时，基层医疗卫生机构自身所能提供的继续医学教育项目少，而要向本单位的卫生技术人员进行全员性的经费支出往往难以承受；参加继续医学教育学习一定程度上也会使个人工资奖金受不同程度影响。这些都会降低基层卫生技术人员参与继续医学教育的积极性和学习热情。

面对中国基层医疗事业的严峻，北京大学人民医院胡大一教授倡导心脑血管领域学科专家历经数个月经过多次专家讨论，制定并发行《中国慢性疾病防治基层医生诊疗手册》，此手册的制定过程吸收了众多顶级专家的智慧，影响了数千名医生参与，《手册》以适合基层医生的学术表达方式（问答式）表现。主要涉及了三个领域：高血压、

急性冠脉综合征（ACS）和心律失常领域。这三个领域的防治对心血管疾病起着举足轻重的作用。

《中国慢性疾病防治基层医生诊疗手册》由中国心脏联盟（CHF）、中国老年学学会心脑血管病专业委员会、中国康复医学会心血管病专业委员会联合发起。赛诺菲公司提供支持。《手册》是基于基层医院医生的临床需求，为基层医生量身定制的，针对慢性疾病的临床使用指导手册。目前《手册》已定稿，并于 2014 年 5 月、6 月、7 月连载发表于《中国全科医师杂志》上，2015 年将完成糖尿病和肾病的手册撰写，以后对手册内容每年进行更新。

胡大一教授创立的中国县医院联盟（CCHC）今年将覆盖 500 多家县医院，配合《中国慢性疾病防治基层医生诊疗》手册在全国县市医院组织学术推广活动，包括现场会、视频会、知识竞赛等多种形式的活动协助手册推广。中国县医院联盟网站（CCHC）将于近期上线（www.cchc.org.cn）向基层医生传播学术知识。同时，2014 年长城国际心脏病学会议也为基层医生开辟专区进行基层学术推广、培训和交流。

《中国慢性疾病防治基层医生诊疗手册》的颁布将会对中国基层医疗水平的提高和中国心血管疾病的防治带来非凡的意义。







## 手册中三个疾病领域介绍：

### 1. 高血压

高血压是心脑血管疾病的主要危险因素之一。最新流行病学研究表明，我国高血压的患病率接近 30%，但其知晓率、治疗率与控制率仅为 43%、34% 与 9.3%。我国高血压患者中 80% 分布在城镇社区和乡村，因此城镇社区和乡村卫生服务机构是高血压防治的主战场，社区和乡村医生是高血压防治的主力军。高血压人群防控重点在基层，但基层医生的防治知识亟待更新和技能有待提高。着力提高基层医务人员防控高血压的技能是改善我国高血压防控现状的关键措施。

### 2. 急性冠脉综合征（ACS）

抗血小板治疗是急性冠脉综合征患者的急性期和长期治疗的基石。在基层医院规范、合理使用抗血小板药物是改善 ACS 患者预后，并提高基层医院的医疗质量。本建议以问题为导向，针对临床中的常见误区和困惑给予指导，并着重强调基础知识和基本技能的提高。主要内容包括：抗血小板药物的分类，针对不同类型的 ACS 如何选择不同种类的抗血小板药物，如何规范使用（剂量和疗程），如何应对不良反应以及抗血小板治疗的热点问题，如个体反应的差异等。

### 3. 心律失常

心律失常是临床最常见的一种病症。由于其发生发展受到很多因素影响，治疗时需要关注的问题很多，除了需要关注这是哪种心律失常外，还需要了解有否基础心脏病、诱发因素、非发作期时有否心动过缓、长间歇，因为不同基础心脏病、不同临床状况，其治疗方式不同，并且抗心律失常药物选择也不同。而且心律失常急性发作期，治疗的实效性非常强，需要在短时间内作出正确判断。故心律失常临床治疗中常感到很棘手。为能进一步规范心律失常治疗，特将心律失常诊治中常见问题汇编成册，旨在为临床医生提供帮助并减少并发症，改善患者的预后。



## 中国心血管医师 专科教育项目暨中欧 心血管学院项目启动

2014 年 5 月 29 日，在上海国际会议中心，隆重举行了中国心血管医师专科教育项目暨中欧心血管学院项目启动会。

启动会荣幸邀请到了中国医师协会张雁灵会长和杨民副会长兼秘书长。霍勇教授、葛均波教授、韩雅玲教授、黄德嘉教授、张澍教授、陈韵岱教授、朱俊教授、孙宁玲教授、陈红教授、张抒扬教授等知名专家，项目下设各学院教委会专家、各学院专业秘书、中华医学会心血管病学分会与中国医师协会心血管内科医师分会部分常委等相关专家 200 余人出席了启动会。会议由陈韵岱教授主持。

中国心血管医师专科教育项目由中国医师协会（CMDA）主办，中华医学会心血管病学分会（CSC）、中国医师协会心血管内科医师分会（CCCP）、中华医学会心电生理和起搏分会（CSPE）、欧洲心脏学会（ESC）联合提供学术支持。该项目旨在开展针对心血管医师的教育活动，配合心血管医师专科准入的试点工作和定期考核工作，促进心血管医师执业能力的提升，进而提高中国心血管医师队伍的整体素质，从而更好地服务于中国心血管病患者；同时，推动中国心血管病治疗和研究水平的提高，加强国际交流合作。霍勇教授、葛均波教授、马长生教授、韩雅玲教授、黄从新教授、黄德嘉教授担任项目的联合主席，陈韵岱教授担任项目的执行主席。该项目整合了多个协 / 学会的学术资源，开创了协 / 学会合作的新模式。中欧心血管学院项目是其子项目，下设中欧抗凝学院、中欧血压学院、中欧冠脉介入学院、中欧动脉硬化学院、中欧冠心病学院、中欧心血管影像学院、

中欧心衰学院、中欧心律失常学院、中欧心电图无创技术学院、中欧肺动脉高压学院十个学院。2014 年拟率先启动抗凝、血压、冠脉介入、动脉硬化、冠心病和心血管影像六个学院，分别由朱俊教授、孙宁玲教授、陈韵岱教授、陈红教授、周玉杰教授、张抒扬教授担任学院院长。

启动会上，项目总牵头人、联合主席霍勇教授首先介绍了中国心血管医师专科教育项目背景。项目联合主席葛均波教授随后详细解说了中欧心血管学院项目运作框架。该子项目依托各学院组织制作系列教育内容，主要由线上课程和线下活动构成，线上课程分别由该领域国内著名专家和欧洲心脏学会知名专家讲授，配有专门的网络导师负责回答本学院网上课件的相关问题；学员通过网上学习和考试，可获得“中欧心血管学院项目课程结业证书”。线下活动则设置了多个可选的扩展模块，为心血管各层级医生提供丰富多彩的内容。

张雁灵会长代表项目主办方致辞。张会长指出，我国近年心血管疾病防控工作虽然发展迅速，但与患者的需求相比，还有很大差距，面临很多问题需要解决，其中的瓶颈之一就是人才的培养。基于此，中国医师协会和业内专家一直在思考和推进心血管医师的培养工作。中国心血管医师专科教育项目的启动就是推进过程中的一个具体行动，意义重大。希望项目能够规范、有序开展，做成一个可持续运作、具有中国临床特色的示范项目，打造促进各层级心血管医师专业能力提升的新型教育平台。

随后，举行了隆重的聘书颁发和项目启动仪式。





# 为心血管事业插上腾飞的翅膀

## 北京力生心血管健康基金会心血管医师科研&培训基金新闻发布会



2014年5月30日，由北京力生心血管健康基金会召开的“心血管医师科研&培训基金”新闻发布会在上海召开。前世界高血压联盟主席、北京力生心血管健康基金会会长刘力生教授，中华医学会心血管病学分会主任委员、北京力生心血管健康基金会理事长、北大医院霍勇教授担任会议主席，浙江大学医学院附属第二医院王建安教授以及哈尔滨医科大学附属第二医院于波教授共同出席会议并发言。

### 力生基金会：心血管事业的一面旗帜

霍勇教授在发布会上指出，自基金会成立之初，就明确了“开展心血管及相关疾病的防治和教育，支持和推动转化医学事业发展”的宗旨。

基金会成立以来，开展了众多卓有成效的工作。在推动心血管医师培训方面，基金会陆续启动了“北斗心光”、学术直通车项目、动脉粥样硬化等中青年精英发展项目以及中国心血管疾病社区医师培训项目等。这些丰富而具特色的培训项目，充分调动起心血管医师的积极性，不仅提升了心血管医师的业务水平，还有效地带动基层医师主动学习相互促进的学术氛围。

在助力心血管医师科研能力提升方面，基金会开创性地建立多个专项基金。通过“中国心血管医师研究基金”、“领航基金”以及“心血管医师科研&培训基金”等多个专项基金，向心血管医师提供系统专业的科研能力培训，并为心血管医师提供实现临床想法的科研基金，在培养医师临床研究能力的同时，也在不同层面上巩固并推动了心血管医师临床技能的进步。

此外，基金会不仅重视学术传播，在大众宣教和患者教育方面也着力颇多。仅中国心血管疾病社区居民健康教育及医师培训项目就完成了30万人次的健康筛查和50万人的社区居民健康教育。每年世界高血压日均开展科普系列活动，在全国各地开展各类人群血压筛查和防治工作。这些活动取得了巨大的社会效应和媒体反响。

发言的最后，霍勇教授特别指出基金会的发展离不开政府、社会和各赞助方的支持。无论是北京市科协、社工委、民政局、卫生部新闻宣传中心等机关单位，还是中国医师协会、中华医学会、北京高血压联盟研究所等学术组织，包括参与各项基金资助的厂商，都为基金会的各项工作提供了有力的帮助和支持。北京力生心血管健康基金会将继续致力于改善大众的心血管健康水平，使社会大众能够直接受益于科技进步，共创和谐社会。

### 推进基层培训，开展专项工作

王建安教授在会上简要介绍了“心血管医师科研&培训基金”三个子项目的基本情况。他指出，我国心血管疾病的发病率呈逐年上升态势，且大量心血管患者将下沉在基层医院（二级及以下医院）。因此基层医师关于心血管疾病的诊治知识亟待更新、规范化、系统化。然而，我国基层医师培训工作面临了诸多现实问题，包括培训的覆盖面有限，区域差异较大；培训的规范化程度不足；未建立长效机制，培训知识更新较慢等。

为此，中华医学会心血管病学分会于2013年筹建发展工作组后，大力开展基层工作。并于2014年编写出版了《中国基层医生心血管疾病治疗手册》和《中国基层医生心血管药物使用手册》两本基层医师必备的口袋书。

王建安教授表示，工作组将以此为契机进一步开展大规模基层医师培训，并计划成立“基层心血管医师联盟”推动基层工作的落实。

本次新闻发布会上，由北京力生心血管健康基金会发起“心血管医师科研及培训”的专项基金，旨在提高各级心血管医师的临床诊治和临床科研水平，尤其是基层医师的临床技能。三个子项目分别是ACTIVE基层医师培训项目、高血压合并多重危险因素管理项目以及2014年中国心血管疾病药物治疗研究基金项目。其中，由北京嘉林药业长期支持的ACTIVE基层医师培训项目通过地市级资深心血管专科医师的筛选，赠与基金开展基层培训，并计划建立起一支基层培训的团队。计划在接下来3年时间开展近40场讲者培训、180场基层培训；计划设立50项培训基金、覆盖地市级资深心血管专科医师1600人次、基层医师9000人次；并开展80场患者教育活动、近万名患者，同时进行多重危险因素的流行病学调查。

由海正辉瑞资助的高血压合并多重危险因素管理项目，计划通过对高血压患者的随访和数据分析评估临床医师管理患者的水平，并基于存在的差距改进管理方案。而由阿斯利康支持的2014中国心血管疾病药物治疗研究基金项目，计划通过设立研究基金，吸引并鼓励心血管医师研究抑制心血管病患者交感神经过度激活对高血压、冠心病和心衰的影响，对上报临床研究方案的评审选出获奖者，并给予科研资助。

### 提高科研&培训水平，共创心血管美好明天

发布会的最后，北京力生心血管健康基金会会长刘力生教授提出了对基金会的殷切期望。刘力生教授表示，临床医师的科研及培训工作是一项长期任务。北京力生心血管健康基金会会继续开展不同形式和主题的活动，从各个角度帮助心血管医师提高科研意识，完善培训工作，促进临床进步。相信在各方推动下，基金会一定能够为我国心血管事业交出更满意的答卷。

医心

**编者按：**围绕结构性心脏病（structural heart disease）这一近年来心脏病领域涌现出的新概念，相应的治疗策略亦有不断发展，其中介入治疗策略因其特有的优势而引人瞩目。针对其中的先天性心脏病、瓣膜性心脏病、房颤血栓栓塞、反常性栓塞等疾病的治疗与预防，衍生出许多有效且极具发展前景的新技术，例如“镶嵌治疗”（hybrid procedure）、经导管主动脉瓣置换术、经导管二尖瓣返流介入治疗、经导管肺动脉瓣置换术、经皮三尖瓣置换术、经导管左心耳封堵术以及经导管卵圆孔未闭封堵术等新型介入技术正对以上疾病的治疗起到特有的作用，并推动着治疗理念的不断创新与发展。

# 结构性心脏病介入治疗回顾与展望

文 / 朱鲜阳 肖家旺 沈阳军区总医院

结构性心脏病 (structural heart disease) 是近年心脏病领域涌现出来的一个新概念。目前普遍认为，广义的结构性心脏病，泛指任何先天性或获得性的以心脏和大血管解剖结构异常为主要表现的心脏疾病，包括传统定义的先天性心脏病（室间隔缺损、房间隔缺损、法洛四联症等）、心肌病（肥厚性梗阻型心脏病、扩张型心肌病等）和心脏瓣膜病（主动脉瓣、肺动脉瓣、二尖瓣）、心肌炎、心包炎、冠心病、心脏填塞及心脏肿瘤（粘液瘤）等。狭义的结构心脏病是指解剖结构异常引起心脏内结构的改变所造成的心脏病理、生理的变化，包括先天性心脏病、瓣膜性心脏病、心肌疾病及心肌缺血后瘢痕形成等。结构性心脏病介入治疗经历了漫长的探索过程，1966年 Rashkind 和 Miller 报道了首例经导管房间隔造口术缓解完全性大动脉转位新生儿紫绀，这项技术成为最早的结构心脏病介入治疗技术。1982年 Kan

采用经导管高压球囊扩张肺动脉瓣狭窄获得成功，此后在临床中广泛开展，目前已成为成人和儿童单纯性肺动脉瓣狭窄治疗方法的标准。并且，这一技术原理为其他瓣膜疾病的介入治疗奠定了技术基础。1984年，Inoue 首创了单球囊法经导管扩张二尖瓣狭窄获得成功，成为二尖瓣狭窄介入治疗的最为成功和简便的方法，在全世界得到广泛应用。90年代开始，结构性心脏病介入治疗进入了快速发展的时代，Amplatzer 系列封堵器问世后，其设计简单、操作简便、成功率高、安全性良好，成为各种单纯性先天性心脏病经导管治疗的主要工具。2002年 Cribier 等成功实施第一例经皮球囊膨胀式主动脉瓣置换术以来，经皮心脏瓣膜修补及置换技术得到了快速发展，成为结构性心脏病介入治疗领域的新亮点。在此就结构性心脏病的介入治疗情况进行简短回顾，同时展望可能应用于临床的几项新的介入治疗方法及进展。



## 朱鲜阳

沈阳军区总医院；主任医师，教授，博士研究生导师。  
沈阳军区总医院全军心血管病研究所副所长；中国医师协会心血管内科分会先心病工作委员会主任委员，中华医学会心血管分会结构性心脏病学组副组长，中华医学会辽宁省心血管内科分会常委，沈阳军区心血管内科委员会副主任委员。

## 一、先天性心脏病的介入治疗

目前常见先天性心脏病的介入治疗手段已基本成熟，对可吸收封堵材料的研究、常见先天性心脏病介入治疗晚期并发症及长期随访逐渐受到关注，如可吸收封堵器治疗房间隔缺损与卵圆孔未闭的疗效与安全、先天性心脏病合并肺动脉高压的治疗、室间隔缺损封堵术后迟发心律失常及心脏进行性扩大、房间隔缺损封堵术后主动脉窦与心房壁磨损致心包填塞、封堵术后引起的瓣膜关闭不全（主动脉瓣、三尖瓣）等。“镶嵌治疗”（hybrid procedure）是近年在复杂先天性心脏病领域提出的一种新的治疗方向，主要指利用介入治疗和传统外科治疗手段，拓宽了先天性心脏病的治疗指征，使难治或过去不可治的复杂先天性心脏病成为可治疾病。目前开展的“镶嵌治疗”主要有：经导管体-肺侧支血管栓塞治疗法洛四联症，肺动脉闭锁合并室间隔缺损外科术前体肺侧支血管栓塞、双向 Glenn 术后和 Fontan 术后栓塞等；经皮球囊血管成形术和支架置入术治疗主动脉弓缩窄的动脉导管未闭、

肺动脉狭窄、肺静脉狭窄等；经导管瓣膜射频打孔治疗室间隔完整的肺动脉闭锁；外科术后残余梗阻与分流以及 Fontan 术后窗孔堵塞术、镶嵌治疗左心发育不良综合症等。镶嵌治疗尚处于发展阶段，随着新材料和新技术的不断问世和成熟，其将为先天性心脏病的治疗开辟更广阔的途径。

## 二、瓣膜性心脏病的介入治疗

1982年日本学者 Inoue 率先开展的经皮球囊二尖瓣成形术（percutaneous balloon mitral valvuloplasty, PBMV）在心脏瓣膜病的治疗领域具有跨时代的意义。随着经皮主/肺动脉瓣置换术的发展，二尖瓣关闭不全介入技术的不断进步，以及更多大规模临床研究的实施，瓣膜病介入治疗的方式将更加多样化，技术也将更加成熟。瓣膜性心脏病介入治疗是一种以团队为基础的、复杂的新技术，其推广及运用涉及12个领域（包括心胸外科、介入医学、心脏麻醉、影像学、护理、神经病学、心力衰竭等），需要建立一种多学科心脏协作团队模式。



## 1. 经导管主动脉瓣置换术

2002 年，法国 Cribier 医生首次报道成功经导管主动脉瓣置换术 (transcatheter aortic valve replacement, TAVR) 治疗钙化性主动脉瓣狭窄，这一技术开创了瓣膜病介入治疗的新时代。TAVR 技术日趋成熟，临床应用逐渐广泛，截至目前，全球已有将近 100 000 多例患者接受了 TAVR 治疗。2012 年，美国心脏病学会基金会 (ACCF)、美国胸外科协会 (AATS)、美国心血管造影和介入协会 (SCAI)、美国胸外科医师协会 (STS) 联合发布了 TAVR 专家共识，提出 TAVR 适应证：(1) 建议对符合以下条件患者行 TAVR：严重的有症状的三叶式钙化性主动脉瓣狭窄、解剖上适合 TAVR、预期寿命 > 12 个月、外科手术禁忌 (定义为术后 30 天内死亡风险 > 50% 或存在严重不可逆的合并症或其它影响手术的因素，如体质脆弱、胸部放射治疗后、胸廓畸形、严重肝脏疾病、严重肺部疾病、主动脉弥漫性严重钙化等)；(2) 对于外科手术高危 (PARTNER 研究标准：STS 评分  $\geq 8$  分) 且解剖符合 TAVR 的患者，TAVR 可作为外科手术之外的另一合理的选择。共识还提到，未来 TAVR 适用人群可能还包括：外科与 TAVR 术后瓣膜退化、二叶式主动脉瓣、人工瓣膜退化、中低危险及晚期肾功能不全人群。此外，伴存着主动脉瓣返流的严重主动脉瓣狭窄患者不是 TAVR 的禁忌症，只要严重主动脉瓣狭窄是主要的病变，仍适合 TAVR。

## 2. 经导管肺动脉瓣置换术

2000 年 Bonhoeffer 报道了首例经导管肺动脉带瓣支架置入 (percutaneous pulmonary valve plantation, PPVI) 术，这一技术已逐步应用于肺动脉瓣返流的患者，给复杂先天性心脏病，如法洛四联症矫正术后合并肺动脉瓣返流患者带来了新的治疗机会，具有广阔的应用前景。目前临床应用比较成熟的 PPVI 器械系统有两种：Medtronic 公司的 Melody 瓣膜系统和 Edwards 公司的 Sapien 瓣膜，均属于球囊扩张介入瓣膜。在 2008 年的 TCT 会议上，Bonhoeffer 教授报道了全球 656 例置入

Medtronic Melody 肺动脉瓣支架患者的手术及术后随访情况，仅有 1 例死亡，38 例进行了瓣膜支架的二次置入，随访的血流动力学理想。2011 年 Eicken 等报道了近期 102 例 PPVI 术研究，所有患者术后肺动脉瓣返流明显减轻。根据目前全球已经实施约 4000 例 PPVI 术，总体来看，PPVI 是安全、可行、有效的。但是，这些研究均是单中心的观察性研究，PPVI 长期益处还需更多的研究特别是随机对照研究来证实。此外，PPVI 的适应证有待进一步明确。目前认为其适应证为：(1) 患者存在中重度的 PR (磁共振测量返流指数 > 25%)，伴或不伴有肺动脉瓣狭窄或右室流出道狭窄；(2) 有症状，包括运动耐量下降、右心衰竭症状及相关的心律失常导致的症状 (心悸、黑矇、晕厥等)；(3) 无症状者有以下一种以上情况者：三尖瓣中度以上返流；右室舒张末容积指数 > 150 ml/m<sup>2</sup>；右室收缩末容积指数 > 70 ml/m<sup>2</sup>；右室射血分数 < 45%；QRS 波宽 > 180 ms；右室流出道瘤样扩张；与右心扩大有关的心律失常如室速、频发室早、房扑或房颤；(4) 右室流出道肺动脉主干解剖学上合适，直径在 16 mm~22 mm (随着瓣膜支架的改进该标准在不断变化)。

## 3. 经导管二尖瓣返流介入治疗

传统外科二尖瓣修补术或人工二尖瓣膜置换术是治疗的首选方法。经导管治疗二尖瓣返流技术也成为近年结构性心脏病介入治疗的前沿技术，其主要适应证是不能耐受外科手术的二尖瓣返流 (mitral regurgitation, MR) 患者，2013 年 MitraClip 系统获得了美国 FDA 批准，目前两项具有划时代意义的随机对照试验 (美国的 COAPT 研究和欧洲的 RESHAPE-HF 研究) 正在进行，旨在比较 MitraClip 和传统保守治疗对晚期心衰患者的益处，验证 MitraClip 是否可以作为晚期心衰治疗的新手段。2014 年 AHA/ACC 瓣膜病指南指出具有明显症状 [纽约心功能分级 (NYHA) III / IV]、预期寿命较长、外科手术禁忌的慢性重度原发性二尖瓣返流 (MR) 患者 (D 期)，推荐行经导管二尖瓣修补术 (MitraClip 系



统)，对继发性 MR 则未进行推荐。对于在外科手术高危但预期寿命较长的有症状重度原发性 MR 患者，亦可考虑行经导管二尖瓣修补术。此外，正在研究的术式有下面几种：经导管二尖瓣瓣叶成形术、经冠状静脉窦二尖瓣瓣环缩环术、二尖瓣瓣环消融成形术、左心室塑形术、二尖瓣瓣叶消融成形术等。经皮二尖瓣修复的各种技术都还不是很完善，需要更进一步的改进和研究。相信不久的将来，经导管二尖瓣返流介入治疗必将成为外科手术治疗二尖瓣疾病的替代治疗方法。

## 4. 经皮三尖瓣置换术

2005 年 Bound-jemline 等首次报道了经皮三尖瓣置入的动物实验，自制镍钛记忆合金双盘面支架，将牛的颈静脉瓣缝合固定在支架上组成瓣膜支架，并成功将瓣膜支架放置到 7 只羊的预定位置，随后病理解剖发现成功置入的三尖瓣瓣膜支架位置良好。国内有学者自制双盘状带瓣膜支架，经导管进行了三尖瓣置换术的动物实验，结果显示人工瓣膜支架位置牢靠，血流动力学理想。其后国外陆续还有一些经导管三尖瓣置换的动物试验报道。2011 年 Roberts 等报道了世界上第一批接受经皮三尖瓣置换患者的临床效果。结果表明：术前以狭窄为主的患

者三尖瓣平均跨瓣压由 12.9 mmHg 降至 3.9 mmHg，所有患者的三尖瓣返流均降至轻度或消失。但由于三尖瓣区的解剖原因，带瓣膜支架很难固定在三尖瓣原位，于是有学者开始研究将带瓣膜支架分别置于上腔静脉和下腔静脉近右心房的位置，间接代替三尖瓣的功能，可减少血液返流至腔静脉。Lauten 等首先报道了经股静脉将带瓣膜支架分别置于严重三尖瓣返流动物模型羊的上、下腔静脉，术后羊的下腔静脉压明显下降，心排出量上升。随后其首先报道了将带瓣膜支架置于下腔静脉治疗大量三尖瓣返流的临床研究。该研究仅是初步的观察，由于右心室前负荷增加，有可能会加速右心衰竭和增加心律失常的风险，另外由于支架置入血流较慢的静脉系统，长期抗凝必不可少，这也增加了患者出血或血栓形成的风险，长期的效果还有待观察。三尖瓣的介入治疗刚开始应用于临床，其有效性还需要更大规模的研究和进一步观察。

## 三、经导管左心耳封堵术

经皮左心耳封堵是近年来发展起来的一种预防房颤血栓栓塞的介入治疗。经皮左心耳封堵术在 2001 年首

次应用于临床,早期临床应用较成熟的有 ApprivaMedica 的 PLAATO 封堵系统和 Atritech 的 WATCHMEN 封堵系统两种装置,专门用于经皮左心耳封堵治疗,分别进行的大量临床研究。均证实了 PLAATO 封堵系统及 WATCHMEN 封堵系统预防房颤患者卒中的长期安全性和有效性,且对左房和左上肺静脉的功能无明显影响。从已经发表的试验入选标准来看,PLAATO 试验要求为:非瓣膜性房颤、栓塞风险高危( TIA / 卒中史 / 2 项卒中危险因素 / 超声提示血栓高危 ) 以及不适合应用华法林抗凝的患者。而 PROTECT-AF 的入选标准则相对较宽: ( 1 ) 非瓣膜性房颤; ( 2 ) 年龄 > 18 岁; ( 3 ) CHADS<sub>2</sub> ≥ 1 ; ( 4 ) 适合长期使用华法林且无其他华法林应用指征。比较口服华法林与 WATCHMAN 封堵左心耳预防脑卒中疗效的多中心随机对照临床试验 (PROTECT AF 研究 ) 发现该装置在房颤和 CHADS<sub>2</sub>>1 分的患者中,预防卒中发生、心血管死亡事件或系统性栓塞事件发生的效果并不逊色于口服华法林标准治疗。观察性 ASA-Plavix(ASAP) 研究的数据,发表在 2012 年心律协会会议上,认为左心耳封堵装置在房颤患者中能够起到降低缺血性卒中发生风险的作用,并且这些患者不需要口服抗凝剂,补充了 PROTECT-AF 研究。初步临床试验显示经皮封堵左心耳具有良好的安全性和可行性,并可降低房颤并发脑卒中的风险,长期的安全性和疗效需大规模的随机对照的临床试验加以验证。

#### 四、经导管卵圆孔未闭封堵术

卵圆孔未闭是结构性心脏病未来发展的重要项目。目前国外已进行了几项关于卵圆孔未闭的随机对照试验,并有系列研究还在进行中,但我国这方面的研究尚为空白。迄今为止,已完成了 3 项随机对照试验 CLOSURE I、PC 研究和 RESPECT 研究,前两项研究均显示与内科治

疗相比,将卵圆孔未闭封堵术作为隐源性栓塞的二级预防措施,并未显著降低复发性栓塞事件或死亡的发生危险。而 RESPECT 研究结果提示对既往有 CS 发作的患者,使用 Amplatzer 卵圆孔未闭封堵器与单独药物治疗进行对比,脑卒中风险降低 46.6% ~ 72.7%,但有关卵圆孔未闭封堵术的争议仍在继续。封堵术的支持者将会强调 RESPECT 研究的按治疗方案和完成治疗的分析阳性结果,而青睐药物治疗的医生则会强调迄今这 2 项研究均未显示出封堵术的获益。鉴于在一般人群中卵圆孔未闭非常普遍,很容易出现过度使用卵圆孔未闭封堵术,此项手术与任何心脏干预一样,可能引起严重并发症,因此,在其获益尚不明确的情况下广泛使用是不合适的。作为临床医生,我们要对每一例患者进行药物治疗和封堵术风险及效益的评估,合理选择对患者有益的方法。加强与神经内科医师的密切合作,严格把握卵圆孔未闭封堵术的适应证。卵圆孔未闭与反常性栓塞的研究转变了以往对卵圆孔未闭的认识,是目前值得令人瞩目的研究热点。

结构性心脏病介入治疗是一个全新的学科领域,随着材料科学的进步和介入心脏病学经验的积累,经皮心脏瓣膜置换、左心耳和卵圆孔未闭封堵的临床研究工作正在兴起,并取得较好的效果。结构性心脏病介入治疗涉及外科、介入、影像、麻醉等多学科交叉领域,决定我们需要更加重视学术团队建设和人才培养,建立一个多学科合作的团队,为结构性心脏病患者的治疗进行共同决策。应进一步加强此专业介入治疗技术的规范化,严格推行结构性心脏病介入治疗技术准入制度和培养制度,加大技术推广和培训,使这一治疗技术更好地为患者服务。笔者相信,经过不断的探索和研究,随着器械的改进及研究的进展,结构性心脏病介入治疗的适应证将越来越宽,在结构性心脏病领域我们必定会取得举世瞩目的新成果。

医责编 / 池晓宇 ( Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn )

**编者按:**伴随着经导管瓣膜病介入治疗发展的 20 年,相关争议也从未停歇,但其仍不能阻止介入技术在瓣膜病治疗领域的全新位置,这一技术正因对心脏瓣膜病治疗策略的改变而成为传统外科治疗“金标准”的“挑战者”。在主动脉瓣治疗中 TAVR 与 SAVR 孰优的争论中,TAVR 已被证实针对严重主动脉瓣狭窄 ( AS ) 且外科手术高危患者的治疗中较 SAVR 具有优势;那么,TAVR 的如此优势是否已经能够适用于中低危人群?目前有一些研究结果显示低危患者因此获益,但相关指南仍明确反对在低危 AS 患者中使用 TAVR,由此可见 TAVR 之于低危患者的治疗尚不完善;TAVR 手术成功率与装置息息相关,CoreValve 与 Sapien 如何参与其中?目前的研究结果显示,针对不同瓣膜病况患者两者各具优势;在针对缺血性二尖瓣返流是修复还是置换的讨论中,有关 FDA 于 2013 年 10 月批准 MitraClip 应用于 3~4 级二尖瓣返流外科手术高危患者的消息或许能给该类针对性患者一个肯定的答案,而快速发展的二尖瓣置换 ( TMVR ) 技术则逐渐在诸如功能性二尖瓣返流和瓣膜变性引起的二尖瓣返流等特殊患者的治疗中展露优势。下文,秦永文教授将就以上体现在 2014 年 6 月加拿大温哥华经导管瓣膜病介入治疗会议 ( Transcatheter Valve Therapies, TVT ) 上的争议问题进行详尽介绍,以期为您清晰展现这一技术的发展趋势和应用前景。

## 在争议中前行的 瓣膜病介入治疗 ——2014 年研究进展撷萃

文 / 秦永文 白元 第二军医大学附属长海医院

从 1992 年 Anderson 开始进行经导管主动脉瓣介入治疗的动物实验以来,经导管瓣膜病介入治疗技术已经走过了 20 余年的历程,与任何一项临床治疗新技术一样,经导管瓣膜病介入治疗的发展过程也伴随着众多争议,但不可否认的是,目前介入技术在瓣膜病治疗领域的进步已经开始改变心脏瓣膜病的治疗策略,对以往的外科治疗“金标准 ( golden standard ) ” 提出了严峻挑战。

2014 年 6 月在加拿大温哥华召开的经导管瓣膜病介入治疗会议 ( Transcatheter Valve Therapies, TVT ) 上,心脏内外科专家一起回顾复习了瓣膜病介入治疗的相关研究结果,把瓣膜病介入治疗领域的争议问题进行了梳理,其发展趋势和应用前景愈见清晰,本文将 2013 至 2014 年间的相关研究进展作一简要介绍。



## 秦永文

第二军医大学附属长海医院；心血管内科主任医师、教授，博士研究生导师。

中华医学会心血管病学学会委员，中华医学学会上海心血管内科专业委员会委员。

在国内外率先提出并成功应用对称双盘状封堵器治疗膜周部室间隔缺损。完成国家自然科学基金资助课题两项，国家科技部 863 课题一项，973 计划分课题一项，上海市科委、卫生局基金课题三项。



## 一、主动脉瓣狭窄（AS）治疗——TAVR 还是 SAVR？

正如冠脉介入领域的经皮冠状动脉介入（PCI）术和冠状动脉旁路移植术（CABG）之争一样，经导管主动脉瓣置换（TAVR, transcatheter aortic valve replacement）术和外科手术换瓣（SAVR, surgical aortic valve replacement）的争论也从未停止，但不同的是，PCI 是首先应用于简单病变，而 TAVR 则首先是在复杂疑难高危患者中应用。正如大家熟知的，前几年公布的 PARTNER 系列研究业已证实，TAVR 可以作为严重主动脉瓣狭窄且外科手术风险较高患者的替代治疗。基于 PARTNER 试验的研究结果，美国食品药品监督管理局（FDA）也批准 Edwards 瓣膜支架用于不能外科手术的严重主动脉瓣狭窄患者。今年公布的 TVT 注册研究结果也继续证实了 Edwards 球囊扩张支架在这类人群的疗效和安全性。而 2014 年 ACC 会议上公布的 CoreValve US Pivotal Trial

（High-Risk）则同样证实了 CoreValve 瓣膜支架的确切疗效，该试验共入选 700 余例重度 AS 患者，所有入选患者均经两位心脏外科医生进行风险评估，他们的平均 STS 评分为 7.4%，对高危患者随机分为外科治疗组和介入治疗组。随访 1 年结果表明 TAVR 组主要终点事件（任何原因死亡）显著少于外科手术组（14.2% vs 19.1%， $P=0.04$ ），主要不良心脑血管事件（MACCE）降低近 7%（20.4% vs 27.3%， $P=0.03$ ），这项研究结果表明对于严重主动脉瓣狭窄且外科手术高危患者，经导管 CoreValve 瓣膜置换优于外科主动脉瓣置换，进一步肯定了 TAVR 的地位。同 2012 年的欧洲瓣膜病治疗指南一样，2014 年的 ACC/AHA 瓣膜病治疗指南中也明确指出，无法接受手术的高危主动脉瓣狭窄患者，TAVR 为 I 级推荐，能手术但手术高危患者为 II a 级推荐。



## 二、TAVR 用于高危患者还是应该逐渐过度至中低危患者人群？

PCI 已经从当初的应用于低危患者发展到了高危及左主干病变患者，那么与之相反，TAVR 是否也能从高危走向低危人群呢？德国的 Linke 教授在 2014 年 TVT 会议上提到，相比 SAVR，众多临床试验已经证实，TAVR 在高危患者的应用疗效确切，其不仅改善了血流动力学指标，而且能改善患者长期预后，且随着技术的熟练，TAVR 并发症的发生率已明显下降。随着新一代器械的出现，并发症将会更少，因此可以推论，TAVR 用于低危患者应该更安全，更能体现它较 SAVR 的优势。2014 年发表于 *Eur Heart J* 的 CoreValve ADVANCE Study 研究显示，入选患者的 Logistic EuroSCORE（%）越低，其介入手术的死亡率也越低，故低危患者也能从 TAVR 中获益。TVT 注册研究结果也支持这一观点，该研究一年的随访结果表明有 56% 的行 TVAR 患者生活质量良好，且未因任何原因再次入院，一年总死亡率 26.2%，卒中发生率为 3.6%。但应注意，TVT 注册研究中有 1/5 患者的平均 STS 评分仅为 7.1%，TST 评分 >15 的患者仅占 12%，有 57% 的患者 STS 评分 <8，这就清楚地显示，与临床试验不同，

在“真实世界”注册研究中，接受 TAVR 治疗的患者风险较临床研究低，而且低危患者较多。

但对于 TAVR 在低危人群中使用时也有不同的声音，德国的主动脉瓣注册研究（GARY 研究）共对 13 595 例患者随访 1 年，结果显示，高危患者经导管主动脉瓣置换术和传统外科手术换瓣结果相似。然而在中低危患者外科手术的死亡率比 TAVR 低，EuroSCORE 评分 < 10 分的患者外科手术获益更多。来自英国的 Neil E. Moat 教授在今年的 TVT 会议上也指出，由于 TAVR 有冠脉阻塞、卒中、传导阻滞和瓣周漏等严重并发症，故如果在低危患者中行 TAVR 手术时一旦出现上述并发症将会严重影响此类患者的预后和生活质量，此外，低危患者多数为年龄较轻的人群，其使用的 TAVR 瓣膜的生物耐久性也值得考虑，故不能轻率地将 TAVR 推广至低危人群。还需指出的是，2014 年 ACC 和 2012 年 ESC 两部指南均明确反对在低危 AS 患者中使用 TAVR。2014 年公布的美国两项临床研究的患者中，平均年龄 83 岁左右，可见在年龄选择上还是非常谨慎的。

## 三、TAVR 的优劣：SAPIEN 还是 CoreValve？

冠脉介入领域曾经存在着 Taxus 与 Cypher 之争，同样，在瓣膜病介入领域，球囊扩张式的 SAPIEN 和自膨胀式的 CoreValve 也在不断地进行比较，但以往的比较多是注册研究如 FRANCE2 研究。而第一项随机设计、头对头比较 Sapien XT 和 CoreValve 瓣膜的试验即 CHOICE 试验于今年正式发表于 *JAMA* 杂志上。该研究共入选了 241 名适合股动脉 TAVR 治疗的 AS 高危患者，其中 Edwards Sapien XT 组 121 名，CoreValve 组 120 名。研究结果表明球囊扩张组器械置入成功率略高，且在瓣周漏的发生率方面（如果均置入 1 枚瓣膜支架），球囊扩张组显著低于自膨胀组（分别为 4.1% vs 18.3% 和 0.8% vs 5.8%）。

两组的出血和血管并发症无差异。但必须指出的是，本项对照研究和以往的荟萃分析、注册研究均明确显示，SAPIEN 组术后起搏器植入率更低，而传导阻滞可以明显影响患者预后。此外，2007 年 CoreValve 被应用于衰败的人工主动脉瓣，即瓣中瓣技术（valve in valve, ViV），但新近出现的“valve-in-ring”技术则是经导管将瓣膜放置在外科二尖瓣或三尖瓣成形术后的 ring 中，这项技术所使用的多为 Sapien 技术。还需指出的是，相比 CoreValve 支架，Sapien 置入术后，患者如果需行 PCI 可能更容易。鉴于上述研究，TVT 会议主席 Martin B. Leon 在 6 月 5 日大胆预测未来的 TAVR 领域可能 SAPIEN 的应用将更为广泛。对单纯的主动脉瓣关闭不全的患者，可置入 CoreValve，尚未见应用 Sapien 的报道，可见各有优势。有两种瓣膜支架选择，有可能提高介入治疗的成功率。

#### 四、针对缺血性二尖瓣返流，修复还是置换？

2014 年 1 月的 *NEJM* 杂志上刊登了 Annetine C. Gelijns 教授的研究结果，她们对 251 例严重缺血性二尖瓣返流的患者随机分组进行二尖瓣修复或 chordal-sparing 置换，随访 12 个月之后，修复组中死亡率为 14.3%，置换组中死亡率为 17.6%，修复组的术后中重度二尖瓣返流显著高于置换组。但两组的患者在 12 个月左心室逆重构或生存及生活质量方面也未出现显著性差异。该研究结果提示中度的二尖瓣返流也许并不影响临床症状。因此，基于此证据，有专家认为 MitraClip 作为一种看似“姑息性”的二尖瓣修复术，可能会更适合于高危二尖瓣返流患者的治疗，特别是高龄的二尖瓣关闭不全患者。在今年的 TVT 会议上，根据 MitraClip 的商业公司提供的资料，目前全球已使用 MitraClip 装置治疗了 14 059 例患者，且 EVEREST II 的 5 年随访

结果证实，MitraClip 的生存率与外科治疗相似，因术后残余返流再次手术率也接近，无明显统计学差异。基于上述数据，FDA 于 2013 年 10 月批准 MitraClip 应用于 3~4 级二尖瓣返流的外科手术高危患者。在二尖瓣返流治疗领域除了 MitraClip 对瓣膜进行修复之外，经导管二尖瓣瓣膜置换技术（transcatheter mitral valve replacement, TMVR）技术也在快速发展，目前已有多种瓣膜支架开始其临床试用如 CardiaQ、Tendyne 和 Valtech 等装置。但由于经导管二尖瓣置换从外周血管入路较为困难，心尖途径可能更为适合，且二尖瓣环周围毗邻结构复杂，瓣环为马鞍形，故 TMVR 之路相比 TAVR 可能进展会更慢。此外，专家还指出，功能性二尖瓣返流（function MR, FMR）和瓣膜变性引起的二尖瓣返流（degenerative MR, DMR）可能需要区别对待，因为功能性二尖瓣返流的左室病变可能是疾病的根本病因，单纯的瓣膜修复并不能改善预后。

作为介入心脏病学的重要组成部分，经导管瓣膜性心脏病的介入治疗在过去的 20 年间取得了长足的进步，特别是 TAVR 手术，截止目前全球已完成 10 余万例手术，随着新一代器械的出现和术者技术熟练程度的提升，死亡率和并发症发生率逐年降低，且适应证得到进一步推广，如在 2013 年 Roy DA 等使用 CoreValve 瓣膜对 43 例重度单纯主动脉瓣返流患者进行治疗，治疗结果与主动脉瓣狭窄类似，30 天和 1 年的全因死亡率分别为 9.3% 和 21.4%，但瓣周漏的发生率似乎更高。瓣膜病介入技术发展至今，已经得到了大多数医生的认可，最新的欧洲心脏瓣膜病指南和美国瓣膜病指南均将其写入文中，且对适应证做了具体推荐。我国的 TAVR 之路也已经起步，在前期动物实验的基础上，国内自主研发的经导管主动脉瓣支架的临床试验已经于 2011 年 9 月 7 日开始实施，已经完成了 90 例的临床研究，结果不比国外的结果差，这标志着经过 1 年的临床随访之后，我国自主研发的瓣膜支架有望上市，造福更多的患者。医生

责编 / 池晓宇 ( Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn )

**编者按：**近年来，随着先心病介入治疗器材的不断改进与介入治疗技术的提高，越来越多的“冠状动脉瘘（coronary artery fistula, CAF）”患者借助微创手术而获益。CAF 属少见先心病之一，其发病率占先心病总数的 0.26%~0.40%。相较于以往唯一有效的治疗手段——外科开胸手术而言，CAF 介入治疗的成功有其自身特征，其与患者选择、解剖生理学、器械选择及治疗入路等息息相关。第三军医大学西南医院宋治远教授在下文中详细分享了有关 CAF 临床分型、临床表现、CAF 介入治疗适应证与禁忌症、CAF 介入治疗途径与器材选择以及并发症等相关内容，以飨读者。

# 冠状动脉瘘的介入治疗

文 / 宋治远 第三军医大学西南医院

## 宋治远

第三军医大学西南医院；心内科主任，主任医师，教授，博士研究生导师；中华医学会重庆市心血管专委会副主任委员、中国医师协会心血管分会委员、中国老年保健医学会心脏学会委员、中华医学会心脏起搏与电生理分会电生理学组委员、全军健康促进医学专业委员会委员、中国生物医学工程学会重庆市心脏起搏与电生理专业委员会委员；《中国心脏起搏与电生理杂志》《第三军医大学学报》《中华健康管理学杂志》《重庆医学》等杂志编委及《中华现代影像学杂志》《局解手术学杂志》常务编委等。





冠状动脉瘘 ( coronary artery fistula, CAF ) 是指冠状动脉主干或 / 和其分支与某一心腔或大血管间存在的异常交通, 是一少见的先心病, 发病率占先心病总数的 0.26%~0.40%。90% 的 CAF 引流至右心系统 ( 右心房、右心室、肺动脉 ), 另 10% 左右引流至左心系统 ( 左心室、左心房 )。既往, 外科手术修复是治疗 CAF 唯一有效的方法。1983 年 Reidy 等首次报道了经导管冠状动脉瘘栓塞术, 与外科开胸手术相比, 其具有创伤小、恢复快、无瘢痕等优点。近年来, 随着先心病介入治疗器材的不断改进与介入治疗技术的提高, 通过介入治疗手段获得治愈的 CAF 患者逐渐增多。本文仅就 CAF 的临床分型及介入治疗现状作一简要阐述。



## 一、临床分型

CAF 的临床分型尚未统一, Sakarupare 提出的根据 CAF 引流位置不同分为五型已被多数学者接受, 即: 引流至右心房为 I 型, 引流至右心室为 II 型, 引流至肺动脉为 III 型, 引流至左心房为 IV 型, 引流至左心室为 V 型。但这一分型法并不能作为选择治疗方法的依据。由于 CAF 靶血管直径大小差异很大, 作者建议按 CAF 病变血管直径大小将 CAF 分三型, 即: 病变血管直径

≤ 5mm 者为细小型, 病变血管直径 ≥ 10 mm 者为巨大型, 介于两者之间者为中间型。

## 二、临床表现

CAF 的临床表现与病变血管粗细密切相关。( 1 ) 巨大型 CAF 靶血管粗大, 常伴血管迂曲或 / 和瘤样扩张。其病理生理特点是冠状循环血容量增多, 并出现较大量的左向右分流或左向左分流 ( 分流至左心房或左心室 ), 不仅可早期出现心脏扩大及心功能不全的表现, 听诊尚可闻及连续性杂音或舒张期杂音 ( 冠状动脉左室瘘 ) 等。( 2 ) 细小型 CAF 因靶血管细、血液分流量小、病理生理变化不明显, 临床无明显症状及体征, 多因胸痛怀疑冠心病行冠状动脉造影时发现。( 3 ) 中间型 CAF 患者的临床表现则介于上述二者之间。

## 三、介入治疗适应证

CAF 自然闭锁的机会极少, 且随着年龄增长会出现多种严重的并发症, 故多主张早期治疗, 以防止和减少并发症发生。

目前, 介入治疗主要用于符合下列条件的巨大型和中间型 CAF 患者, ( 1 ) 不合并其他需要外科手术矫正的心脏畸形; ( 2 ) 易安全到达、能够清晰显影的瘘管; ( 3 ) 非多发的 CAF 开口; ( 4 ) 冠状动脉瘘口狭窄、瘘道瘤样扩张。

细小型 CAF 介入治疗的临床获益情况尚缺乏循证医学证据。

## 四、介入治疗禁忌证

下列情况术介入治疗禁忌证: ( 1 ) CAF 发生在先天

性单一冠状动脉或左主干上; ( 2 ) 多发性冠状动脉瘘口; ( 3 ) 欲封堵的病变冠状动脉远端有正常冠状动脉分支供血, 封堵易造成相应心肌组织梗死者; ( 4 ) 欲封堵的病变冠状动脉极度迂曲者或过粗难以达到满意封堵效果者; ( 5 ) 伴重度肺动脉高压或出现右向左分流者。

## 五、介入治疗途径与器材选择

1. 经动脉顺行途径堵闭法: 即经股动脉送入输送导管, 直接到达瘘管最窄处, 再经导管送入堵闭器械进行堵闭, 一般用于瘘管较短、途径不曲折。可选用弹簧圈、Plug 封堵装置及带膜支架进行堵闭。优点是不需建立钢丝轨道, 操作相对较简单。

2. 经静脉逆行途径堵闭法: 主要用于瘘管较长、途经曲折、瘘口大的 CAF, 多选用 PDA、VSD 封堵伞进行堵闭, 需先建立动静脉钢丝轨道, 然后经静脉途径送入传送鞘, 最后经传送鞘送入封堵器。优点是可减少传送鞘对冠状动脉内膜的损伤。

3. 经动脉逆行途径堵闭法: 主要用于冠状动脉左室瘘, 需要建立动 - 动脉钢丝轨道, 再经轨道钢丝从左室侧送入输送鞘管进行 CAF 封堵治疗。

## 六、介入治疗注意事项

1. 在对巨大型 CAF 进行介入治疗时, 应尽可能将封堵器放置在病变血管远端瘘口处, 并密切观察 10 min 以上, 若出现心电图 ST 段明显改变、T 波倒置或严重室性心律失常, 或患者出现胸痛、胸闷等不适症状者, 应回收封堵器, 放弃介入治疗; 否则即可释放封堵器。

2. 对病变血管直径介于 6 mm~9 mm 的中间型 CAF 患者进行介入治疗时, 应根据病变血管的弯曲程度及开口大小选择封堵器材, 若血管极度弯曲、建立

钢丝轨道困难时, 可用“带毛”弹簧圈 ( COOK 公司 ) 堵塞; 对可建立钢丝轨道者, 仍建议用 PDA 或 VSD 封堵装置堵塞。

3. 对于巨大型 CAF 封堵术后 ( 特别是有较多冠状动脉分支时 ), 建议应用普通肝素或低分子肝素 2~3 天, 口服抗血小板药物 ( 阿司匹林或 / 和氯比格雷 ) 半年。

## 七、常见并发症

虽然经导管介入治疗 CAF 安全、有效, 但仍有并发症发生, 常见的并发症与发生原因有:

1. 堵闭器脱落造成栓塞: 常与器材选择不当有关。
2. 急性心肌梗死: 多由于 CAF 堵闭后影响冠状动脉供血, 或术中肝素应用不足, 冠状动脉血栓形成所致。
3. 一过性缺血性 ST-T 改变: 可能与远端冠状动脉痉挛有关。
4. CAF 夹层形成: 常由于术中操作不当所致。
5. 一过性心律失常: 多与术中操作不当、术后心肌水肿等有关。

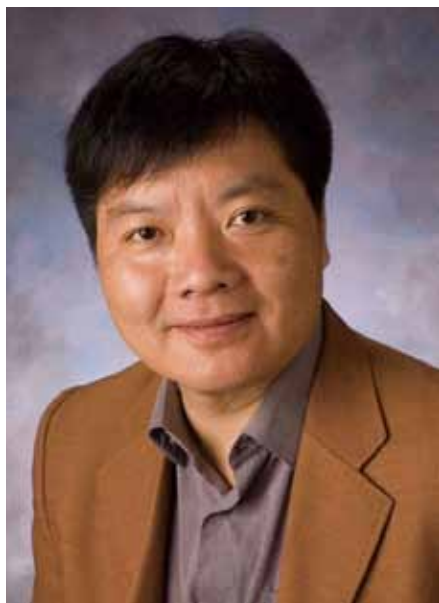
因此, 在对 CAF 进行介入治疗时, 严格掌握适应证, 选择合适的介入治疗途径与封堵装置, 术中严守操作规程, 有助于预防并发症发生。

责编 / 池晓宇 ( Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn )

**编者按：**近年来，诊断性心导管术以及新开展的介入性心导管术不断发展，恰当的患者选择是手术成功与改善预后的重要因素之一，因此，美国心脏协会（AHA）2011年5月发布了《小儿心脏病心导管检查及介入治疗适应证的科学声明》（以下简称《科学声明》），其特点是增加和明确了以上技术的适应证，并严格列出推荐级别和证据水平等循证医学内容。上海交通大学医学院附属上海儿童医学李奋教授将在下文中就我国在该领域中开展相对较多的技术展开相应的解读，包括诊断性心导管术、间隔缺损的经导管封堵术、心脏瓣膜经导管球囊扩张术、梗阻性病变的经导管球囊扩张术和/或支架置入术以及经导管血管封堵术等。以此为广大医师提供目前较为系统和全面的儿童心导管检查及介入治疗技术的规范化指导借鉴，同时对目前该领域尚存的不足做一提示，以期引发对未来相关研究与临床实践的思考。

# 先天性心脏病心导管术——适应证的变化与诊治进展

文 / 李奋 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；心脏中心副主任，心内科主任；医学博士，主任医师，博士研究生导师；上海市先天性心脏病研究所副所长，中国医师协会儿科分会先天性心脏病专业委员会副主任委员，中国医师协会心血管内科分会结构性心脏病工作委员会常务委员，中华医学会儿科分会心血管学组成员，中华医学会心血管病分会结构性心脏病学组成员，亚太心脏联盟结构性心脏病分会常委，中国医师学会心律学专业委员会委员，中华医学会起搏电生理分会小儿心律失常工作组副组长，卫生部儿童先心病专家组成员，上海医学会儿科分会委员，上海生物医学工程学会起搏电生理委员会常委，《中华儿科杂志》《中华实用儿科临床杂志》《中国实用儿科杂志》《国际心血管病杂志》及《临床儿科杂志》编委。

主要从事小儿心血管疾病的基础与临床研究工作。已完成先心病心导管术及介入性心导管术4000余例，熟练掌握目前国内已开展的各种先心病介入治疗技术、儿童射频消融术及心内膜永久起搏器植入术。近年来，发表论文60余篇，副主编或参编著作10余部。

美国心脏协会（AHA）于2011年5月在《循环》（*Circulation*）杂志上发布了《小儿心脏病心导管检查及介入治疗适应证的科学声明》（以下简称《科学声明》），该《科学声明》是1998年AHA相关科学声明的延续，并根据临床实践及相关的循证医学证据进行了较为全面的更新。与1998年科学声明相比较，最大的区别在于此次声明增加了诊断性心导管术以及近年来新开展的介入性心导管术的适应证，并且对各种适应证不再是简单地罗列，而是增加了推荐级别和证据水平等循证医学的内容。该《科学声明》内容很多，难以逐一解读，以下仅对国内开展相对较多的技术部分进行解读。

## 一、诊断性心导管术

心导管检查虽然是先天性心脏病病理解剖学诊断和生理学评价的“金标准”，但同时也存在其局限性和风险。近二十年来由于心脏超声、磁共振、计算机断层成像等技术的进展，目前大多数先心病的术前诊断已被这些无创性检查方法所替代，心导管术由以诊断为主要目的转向成为小儿心血管疾病治疗的重要手段。但对于某些复杂先心病患者以及外科手术后存在潜在问题的先心病患者，通过无创性检查难以获得满意的病理解剖和血流动力学的资料时，心导管检查仍为最有价值的诊断方法。此外，对于某些心肌炎、心肌病、川崎病、特发性肺动脉高压以及心脏移植的患者，心导管检查也具有重要的指导意义。

## 二、间隔缺损的经导管封堵术

最近10余年来由于介入材料和方法学的进展，心脏间隔缺损经导管封堵术的适应证也发生了相应的变化，在此次《科学声明》中也得到了体现。有关房间隔缺损（ASD）封堵术的适应证中，对于解剖特征合适并具有

血流动力学意义的继发孔型ASD，推荐进行介入封堵术（推荐级别Ⅰ，证据水平B），该项推荐强调的是“解剖特征合适”和“具有血流动力学意义”，并没有具体限定患者的年龄、体重和缺损的大小，与以往的描述明显不同；对于小的继发孔型ASD，如果合并矛盾性血栓、血栓栓塞事件等危险因素，也可进行经导管封堵术（推荐级别Ⅱ，证据水平B，C）；对于没有血流动力学意义并且不合并其他危险因素的小型ASD，不建议进行封堵（推荐级别Ⅲ，证据水平B）；此外，对于合并器质性肺动脉高压的继发孔型ASD，禁止行介入封堵术（推荐级别Ⅲ，证据水平C）。

由于膜部室间隔缺损（VSD）封堵器在美国尚未批准应用于临床，此次《科学声明》中只对肌部VSD封堵术的适应证进行了推荐。对于体重5 kg以上的婴儿、儿童及青少年患有血流动力学意义的肌部VSD，可进行经皮介入封堵（推荐级别Ⅱa，证据水平B）；如果缺损与房室瓣、半月瓣之间的空间不足，则不能进行介入封堵术（推荐级别Ⅲ，证据水平B）；对于小至中型的肌部VSD，缺损可能随时间而变小，不需要进行封堵治疗，可随访观察（推荐级别Ⅲ，证据水平B）。

心房内板障开窗术可提高Fontan高危因素患者的术后存活率和减少并发症的发生，但术后由于心房水平的右向左分流，可出现低氧血症，而且存在矛盾性栓塞的风险，因此在血流动力学调整完成后，部分患者可行窗口封堵术。对于Fontan术后板障漏并引起紫绀的患者，在血流动力学评估后也可考虑进行封堵术。封堵术应避免在Fontan术后早期进行，封堵手术时应先行试封堵，如果血流动力学状态良好，可行永久性封堵（推荐级别Ⅱa，证据水平C）。

## 三、心脏瓣膜经导管球囊扩张术

此次《科学声明》中对肺动脉瓣狭窄（PS）、主动



脉瓣狭窄（AS）以及二尖瓣狭窄的适应证分别进行了推荐，与2006年ACC/AHA《心脏瓣膜病治疗指南》中有关儿童瓣膜疾病介入治疗的适应证基本一致。

此次《科学声明》中采用跨瓣峰压差 $\geq 40$  mmHg作为肺动脉瓣球囊扩张术的适应证（以往采用50 mmHg），并且将动脉导管依赖性的重症PS以及合并右心功能不全的PS作为球囊扩张术的Ⅰ类指证进行推荐（证据水平A）。近年来在室间隔完整的肺动脉瓣闭锁的患者中所开展的瓣膜打孔球囊扩张术也被列入到了适应证中，并作为Ⅱa类推荐（证据水平C），但对于冠状动脉循环依赖于右心室的肺动脉瓣闭锁，则为球囊扩张术的禁忌证（推荐级别Ⅲ，证据水平B）。

对于AS患者仍采用跨瓣峰压差 $\geq 50$  mmHg作为球囊扩张术的适应证（推荐级别Ⅰ，证据水平B）；如果跨瓣峰压差 $\geq 40$  mmHg，同时合并心绞痛、晕厥等症状，或者心电图上有缺血性ST-T改变，也推荐进行球囊扩张术（推荐级别Ⅰ，证据水平C）；但对于依赖于动脉导管开放的新生儿单纯性重症AS患者，以及合并左心室收缩功能减退的儿童单纯性AS患者，无论跨瓣峰压差水平如何，均推荐进行球囊扩张术（推荐级别Ⅰ，证据水平B）。

## 四、梗阻性病变的经导管球囊扩张术和/或支架置入术

主动脉缩窄（COA）的经皮球囊血管成形术主要适用于外科术后的再缩窄，对于解剖结构合适的再缩窄，如果经导管测量的跨缩窄部收缩期压差大于20 mmHg，或者压差虽然小于20 mmHg但有明显的侧枝血管形成，不论患者年龄大小，均推荐进行球囊扩张术（推荐级别Ⅰ，证据水平C）。对于未经手术的COA的球囊扩张术目前仍存在争议，如果合并严重的心室功能减退、重度二尖瓣返流、低心排等情况时，球囊扩张术可作为一种姑息减症手

术（推荐级别Ⅱa，证据水平C）；对于年龄在4~6个月以上未经手术的COA患者，如果跨缩窄部收缩期压差大于20 mmHg并且解剖结构合适，也可考虑进行球囊扩张术（推荐级别Ⅱb，证据水平C）。主动脉缩窄的支架置入术是近年来开展的一项新技术，其手术指证与球囊扩张术基本类似，但在患者的选择上受到年龄和体重的限制，需要有足够的空间安全地置入支架，并且置入的支架能扩张至成人血管大小。

肺动脉血管成形术可应用于先天性或获得性肺动脉狭窄的患者，包括肺动脉总干或分支的严重狭窄，但长期效果并不理想，目前主要应用于不适宜进行肺动脉支架置入术的患者。对于肺动脉分支近端或远端明显的狭窄，如果血管/患者足够大能够容纳可扩张至成人血管直径的支架，可考虑直接进行肺动脉支架置入术（推荐级别Ⅰ，证据水平B）；对于心脏手术后由于肺动脉分支明显狭窄导致血流动力学不稳定的危重患者，尤其是球囊扩张失败时，无论血管/患者大小，均可考虑进行肺动脉支架置入术（推荐级别Ⅱa，证据水平B）；对于肺动脉总干明显狭窄导致右心室压力升高的患者，如果支架置入后不会影响肺动脉瓣和肺动脉分叉时，也可考虑进行支架置入术（推荐级别Ⅱa，证据水平B）。

## 五、经导管血管封堵术

最常见的为动脉导管未闭（PDA）的封堵术。对于中到大型的PDA，由于左向右分流导致充血性心力衰竭、生长发育落后、肺循环血流过多或左心房、左心室增大，如果解剖形态和患者体重合适，推荐进行介入封堵术（推荐级别Ⅰ，证据水平B）；对于心腔大小正常的左向右分流的小型PDA，如果通过标准的听诊技术可闻及杂音，在此次《科学声明》中作为Ⅱa级别推荐，不能闻及杂音的则作为Ⅱb级别推荐（证据水平C）；对于PDA合

并重度肺动脉高压并出现双向分流的患者，如果通过肺血管扩张剂治疗后逆转为左向右分流，可考虑介入封堵术（推荐级别Ⅱb，证据水平C），如果肺血管扩张剂治疗后无反应，仍为双向分流或右向左分流，则禁止行PDA封堵术（推荐级别Ⅲ，证据水平C）。

无论是双心室还是单心室生理的患者，主-肺动脉侧枝血管引起的大量左向右分流，可导致充血性心力衰竭、肺循环血流过多、呼吸障碍或者胸腔积液、失蛋白肠病，对于此类患者推荐进行侧枝血管封堵术（推荐级别Ⅰ，证据水平B）；对于无症状的单心室患者，在Glenn或Fontan手术前进行心导管检查时，如果发现中等大小的主-肺动脉侧枝血管，也可以考虑进行封堵（推荐级别Ⅱb，证据水平B）；对于肺动脉闭锁伴有主-肺动脉侧枝血管的患者，如果同时有来源于固有肺动脉的充足的血液进行双重供血，与外科医生协商后也可考虑介入封堵术（推荐级别Ⅱb，证据水平B）；而对于肺血少引起明显紫绀的患者，不宜进行侧支血管封堵；对于侧支血管可以与固有肺动脉进行单源化处理的肺动脉闭锁患者，也不宜进行侧支血管封堵术（推荐级别Ⅲ，证据水平C）。

介入封堵术也是治疗肺动静脉

瘘和冠状动静脉瘘的有效方法。对于肺动静脉瘘患者，如果出现明显紫绀，或者有体循环血栓的风险或者病史，推荐进行介入封堵术（推荐级别Ⅰ，证据水平B）。在此次《科学声明》中，对于合并临床症状的冠状动静脉瘘，作为Ⅰ类级别推荐（证据水平B）；对于不合并临床症状的中至大型冠状动静脉瘘，作为Ⅱa级别推荐（证据水平C）；而对于无明显临床意义的冠状动静脉瘘，不建议进行封堵术（推荐级别Ⅲ，证据水平C）。

纵观全文，此次《科学声明》基本上囊括了目前儿童心导管检查及介入治疗中所有的技术，非常系统和全面，对于儿童心导管术的规范化进行具有重要的指导意义。但同时也存在不足之处，由于儿童心脏病领域开展的多中心随机对照临床试验非常有限，所以总体证据水平较低，在此次《科学声明》的126项推荐中，56%基于C类的证据水平，42%基于B类的证据水平，仅有2%基于A类的证据水平。因此有必要在该领域进一步开展临床试验，从而提供更有力的循证医学依据。

责编/池晓宇（Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn）



**编者按：**2009 年澳大利亚 Krum 教授首次报道经皮导管为基础的肾神经消融术（RDN）治疗顽固性高血压的可行性，由此开启了 RDN 新的发展历程。SYMPPLICITY 系列试验的出现，从最初的“高歌猛进”到 SYMPPLICITY HTN-3 研究的“不确定性”，使 RDN 的前行之路更为“神秘”。为此，我刊近期特邀采访了中国医学科学院国家心血管病中心阜外医院的蒋雄京教授，带来基础理念与最新发展的相关信息，以期与领域内的广大医师共探前景。

# 去肾交感神经术治疗顽固性高血压：挑战与前景——蒋雄京教授专访

文 / 周荣卫 本刊编辑部



## 蒋雄京

中国医学科学院国家心血管病中心阜外医院主任医师，教授，高血压诊治中心常务副主任，七病区主任。

顽固性高血压通常是指“在调整生活方式的基础上，同时使用最佳剂量的 3 种不同类别的降压药包括利尿剂治疗后，血压仍不能达标”。基于上述标准的真正顽固性高血压患者的患病率在不同人群中的估计值有很大变异。总体而言，接受规范治疗的高血压患者中约 5%~10% 达到药物抵抗的顽固性高血压的定义标准。近年来，经皮导管为基础的肾神经消融术（RDN）为顽固性高血压患者带来了新希望。其基本原理是通过插入肾动脉的射频导管释放能量，透过肾动脉的内、中膜选择性毁坏外膜的肾交感神经纤维，从而达到降低肾交感神经活性，阻断交感神经过度兴奋在维持高血压尤其是顽固性高血压中起的作用。

## （一）治疗理念：肾交感神经活动是血压维持和升高的重要环节

肾脏交感传入神经和传出神经在高血压的发生和发展中起着重要的调节作用。肾交感传出神经过度激活时，肾血管收缩，肾血流减少，肾素-血管紧张素-醛固酮系统的活性增强，引起肾小球滤过率下降、水钠重吸收增多，血压升高；而传入神经的过度激活，将信息传入大脑的交感中枢，引起全身交感神经亢进，导致全身血管收缩增强，心搏量增加，从而使血压升高。因此，RDN 可降低肾脏和全身交感神经的活性，对降低血压起重要作用。

肾脏对血压的长期调节起着重要的作用，肾脏有问题，90% 的患者会出现顽固性高血压。肾脏只受交感神经的支配，没有副交感神经。肾交感神经纤维进出肾脏绝大部分经肾动脉主干外膜。肾脏交感神经的解剖特点和生理作用为 RDN 治疗顽固性高血压提供了依据。

在治疗理念问题上，蒋雄京教授提到，血压受心脏收缩、有效血容量和血管张力三者的调节，缺一不可。RDN 的治疗理念是阻断过度兴奋的肾交感神经，因此，这种治疗方法的首要步骤是评估肾交感神经活性，应明确肾脏交感神经的兴奋性与高血压的关联程度，检查 RDN 术后即刻肾脏交感神经的兴奋性是否显著下降，探讨其他升高血压的交感反馈机制在 RDN 术后的代偿程度，做好这些奠基性的研究才能真正确立 RDN 的治疗理念，才能科学优化 RDN 的入选标准，确切预测 RDN 的降压疗效，使 RDN 成为科学有效的治疗方法。

## （二）导管消融去肾交感神经术的发展历程

基于交感神经在高血压发病机制中的重要作用，早在 20 世纪 40 年代就曾尝试通过去除交感神经来控制血压。1941 年 Grimson 等率先通过切除胸椎及大部分腰椎交感神经节的方法治疗高血压。研究表明，尽管交感神经切除术可以为高血压患者带来临床获益，但由于其严重手术并发症，包括：手术创伤大，术后恢复时间长、呼吸困难、胃肠道功能失调、勃起功能障碍、体位性低血压等，同时随着有效、安全的抗高血压药物的不断问世，内脏交感神经切除术丧失了在治疗高血压中的领地。随着心脏射频消融技术的不断发展，有学者提出能否采用血管内射频消融技术“微创”去除内脏交感神经的理念。2009 年澳大利亚 Krum 教授首次报道使用介入技术进行的 RDN 术，无疑为顽固性高血压患者带来了新希望。

RDN 治疗其技术本身不复杂，也有充分的动物实验证据和初步的人体研究结果，目前存在的主要问题是难以采用可靠方法筛选出适宜这一治疗技术并有较好治疗反应的患者。因此，筛选标准和流程显得尤为重要。据蒋教授介绍，国家心血管病中心阜外心血管病医院在 2012 年 2 月开始使用去肾神经专用导管系统（Symplicity）率先在国内开展 RDN，在反复的临床实践中，阜外医院逐步凝练出一套相对于当前国际入选标准可能更合理的标准。包括：（1）诊室 SBP  $\geq 160$  mmHg 和 / 或 DBP  $\geq 100$  mmHg（伴有 2 型糖尿病， $\geq 150$  mmHg 和 /



或 DBP  $\geq 95$  mmHg) 和 ABPM  $\geq 140/90$  mmHg; (2) 应用 3 种或以上抗高血压药物; (3) 年龄 18~65 岁; (4) 肾动脉主干直径  $\geq 4$  mm 或长度  $\geq 20$  mm; (5) eGFR  $\geq 45$  ml/min。其中, 年龄 18~65 岁和非黑人的阜外医院入选标准与 SIMPLICITY-HTN3 亚组分析 RDN 有益的人群可谓是“不谋而合”。

### (三) 技术与器械的发展 二者相辅相成

Symlicity™ 消融导管是最早应用于去肾交感神经治疗的器械, 目前国际 CE mark 认证的 RDN 器械包括 Vessix V2 系统、Paradise 系统、Oneshot 消融系统和 EnligHTN 系统等。目前尚在研发的去肾交感神经导管包括安通公司的 Allegro 导管和乐普公司的导管。需要指出的是, 目前国内外有些单位采用心脏射频消融的大头导管进行 RDN, 其导管直径为 5F~8F, 射频能量为 15W~40 W, 头端形状为心腔内操作设计, 如此高能量在很小的肾动脉内传递, 可能造成肾动脉内膜大面积损伤, 从而引起急性血栓或肾动脉狭窄, 该做法有很大危险, 实不可取。

从最初的单极消融导管, 到超声消融系统、药物灌注消融系统, 再至最近的冷冻球囊消融系统, 彰显了 RDN 术的不断进步。谈及 RDN 设备, 蒋教授指出, RDN 效果的呈现离不开器械的不断进步。我们应力求寻找微创、有效、安全、对术者技术要求低的 RDN 设备, 在保证能损伤大部分肾神经的情况下, 尽可能做到对肾动脉和周围重要脏器损伤较少。

### (四) RDN 相关的临床试验

RDN 作为一项新兴技术, 自美敦力公司在 2014 年 1 月宣布 SYMPPLICITY HTN-3 研究的初步结果: Symlicity 消融导管系统治疗顽固性高血压患者安全, 但未达到预期的有效性终点后, 这一手术也因此引起争议。目前, 国内尚缺乏相关的临床试验性数据, 由中国医学科学院阜外心血管病医院牵头开展的 Allegro 去肾神经射频消融导管系统以及乐普去肾神经射频消融导管系统用于治疗顽固性高血压安全性和有效性的试验正在进行中。

中国首个采用 SYMPPLICITY 导管(美敦力公司)进行的一项前瞻性研究, 共入组 14 例顽固性高血压患者, 随访期 1 年。结果显示, 诊室血压和 24H 动态平均血压均有极显著下降, 药物的数量或剂量也有所减少 ( $P<0.05$ )。

中国 LEPU-HTN 研究是一项前瞻性、多中心队列试验, 目前已纳入 37 例患者, 随访期 6 个月。初步结果显示, 相较于基线, 在 1 个月 ( $n=37$ )、3 个月 ( $n=31$ )、6 个月 ( $n=20$ ) 时降压药物减少, 33 例患者家庭 SBP 下降幅度  $\geq 10$  mmHg, 32 例患者家庭 DBP 下降幅度  $\geq 5$  mmHg。

中国 IBRIS-HTN 研究是一项前瞻性、多中心、随机对照试验, 因设计与 SYMPPLICITY HTN-2 类似, 无法超越 SYMPPLICITY HTN-3, 目前试验已暂停, 正在酝酿修改试验方案。

全球 SYMPPLICITY 注册研究从 37 个国家的 231 家介入中心入选了 1000 余例无法控制的高血压患者, 给予

RDN 术治疗。结果显示, 患者 3 个月、6 个月和 12 个月诊室 BP 有显著降低, 安全性极佳。

截至目前, 国家心血管病中心阜外心血管病医院共完成 70 例 RDN 术, 自首例起, 未发生手术相关并发症, 随访所有患者均未观察到严重不良事件。

蒋教授认为导管消融去肾交感神经术涉及到很多的学科: (1) 高血压专科医生对顽固性高血压的鉴定、入选和随访, 并确保患者的配合和治疗依从性, 这些对结果的影响很大; (2) 肾动脉的影像学判断非常重要, 对导管操作有很大影响; (3) 介入医师则负责对导管的操作及并发症的处理, 其经验直接影响消融是否成功。只有各个技术环节都达到标准才能保证治疗过程完美, 判断手术是否有效。

蒋教授总结当前 RDN 治疗顽固性高血压的现状, 针对目前 HTN-3 研究的有限信息, 指出: 1. 在 HTN-3 研究人群中, 这种治疗并未比假手术组带来更多的降压效果, 但需要更多的类似研究证实。2. HTN-3 结果阴性可能有多种原因: (1) RDN 理念无效, (2) 特定设备无效, (3) 病例入选标准无效, (4) RDN 操作无效导致技术失败。在未获得更多高质量临床试验结果前不能确定原因。3. 目前这项技术在没有获得充分的循证医学证据以前, 不应在临床推广使用, 而是要开展规范化科学化的临床研究, 确保结果的科学性和可信性。4. 不能因为 HTN-3 结果阴性, 就全盘否认其他已有的 RDN 研究结果, 进而否定这项技术。总之, RDN 作为一种抑制交感神经过度激活、降低血压水平的方法, 仍有许多问题悬而未决, 有必要进行深入研究。

责编 / 周荣卫 (Tel: 010-84094507 Email: rwzhou@ccheart.com.cn)



**编者按：**自今年1月份美敦力公司宣布 SYMPPLICITY HTN-3 试验结果显示未达到其主要疗效终点这一结果时，肾去交感神经射频消融（RDN）治疗顽固性高血压一度使临床医生陷入困境。面对一系列的 SYMPPLICITY 研究，我们又该何去何从？无疑，RDN 治疗顽固性高血压尚需更多的临床研究予以证实，让我们拭目以待。在下文中，广西医科大学第一附属医院李浪教授就 RDN 治疗顽固性高血压临床研究的回顾与最新数据予以梳理，以飨读者。

# 顽固性高血压肾动脉射频消融治疗临床研究回顾与最新数据

文 / 李浪 广西心血管病研究所 广西医科大学第一附属医院

目前高血压患者中约 10%~15% 属于顽固性高血压，这类患者即使使用三种或三种以上大剂量降压药物（包含利尿剂），仍难以将血压有效控制，如何有效控制顽固性高血压患者的血压，是高血压治疗中的一大难题。欧洲高血压协会和欧洲心血管协会在 2013 年制定的高血压管理指南中指出，对于通过改善生活方式以及多种降压药物最佳化配伍仍未能控制的顽固性高血压可考虑肾去交感神经治疗（RDN）。RDN 治疗顽固性高血压的前景被普遍看好，但是近期发表的 SYMPPLICITY HTN-3 试验结果显示，RDN 治疗组与对照组（假手术组）在诊所血压及动态血压下降幅度上无明显差异。这使得 RDN 治疗顽固性高血压的有效性饱受质疑，但是 SYMPPLICITY HTN-3 试验的结果是否真实地反映了 RDN 治疗顽固性高血压的有效性？是否可据此否定 RDN 治疗？答案显然是否定的。下面我们将回顾 SYMPPLICITY HTN 系列试验来寻找问题的真相。

SYMPPLICITY HTN 试验是一项评价 RDN 治疗高血压有效性及安全性的临床试验。SYMPPLICITY HTN-1 是最早开始的 SYMPPLICITY 系列试验，该试验对 150 例高血压患者实施了 RDN 治疗，受试者 1、3、6、12、24、30、36 个月诊所血压分别下降 19/9 mmHg、21/10 mmHg、22/10 mmHg、27/14 mmHg、29/14 mmHg、32/15 mmHg、32/14 mmHg，小部分患者动态血压监测显示收缩压下降了 11 mmHg 左右，术后不良事件发生率低，安全性好。但该试验缺少基线血压情况，且未设置对照组。SYMPPLICITY HTN-2 为了弥补这一缺陷，设置了血压基线，并采

用随机对照方法，共有 106 例顽固性高血压患者参与该试验，52 例患者接受 RDN 治疗，54 例患者单用高血压药物治疗（对照组），6 个月后对照组中 37 例患者亦接受 RDN 治疗（交叉组）。RDN 治疗组 6、12、24、36 个月血压分别下降 32 / 12 mmHg、28 / 10 mmHg、29 / 10 mmHg、33 / 14 mmHg，交叉组 6、12、24、30 个月血压分别下降 24 / 8 mmHg、24 / 10 mmHg、32 / 12 mmHg、33 / 13 mmHg，20 例接受动态血压监测患者的血压下降 11 / 7 mmHg。术后不良事件发生率低，安全性好。SYMPPLICITY HTN-3 是一项多中心、单盲、随机，且设有假手术对照的临床试验，共有 535 例患者纳入该项试验，364 例患者进行 RDN 治疗，而 171 例患者进入假手术组（只进行肾动脉造影，药物治疗高血压），以 6 个月后诊所收缩压下降幅度为主要疗效终点（以 5 mmHg 为优效性差别），动态收缩压下降幅度为次要疗效终点（以 2 mmHg 为优效性差别）。6 个月后 RDN 治疗组 350 例患者完成随访，假手术组 169 例患者完成随访，RDN 治疗组诊所收缩压下降 14.13 mmHg，假手术组下降 11.74 mmHg，RDN 治疗组诊所收缩压下降幅度仅比假手术组高 2.39 mmHg，未达到主要疗效终点；RDN 治疗组动态收缩压下降 6.75 mmHg，假手术组下降 4.79 mmHg，RDN 治疗组动态收缩压下降幅度仅比假手术组高 1.96 mmHg，未达到次要疗效终点。但亚组分析显示：非 - 非洲裔美国人群（97.5% 为白种人）6 个月后 RDN 治疗组诊所收缩压下降幅度比假手术组高 6.63 mmHg，达到主要治疗终点，而非洲裔美国人群 RDN 治疗组诊所收缩压相较于假手术组无下降趋势。在安全性方面，RDN 治疗组 6 个月后不良事件发生率为 1.4%，假手术组 0.6%，两者无明显差异。

SYMPPLICITY HTN-3 试验的结果再次证明 RDN 是一项安全的治疗技术，这与 SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2 试验结果是一致的。任何一项临床诊疗技术安全性是首要的，在安全性得到保证的前提下才

能进一步考虑有效性，SYMPPLICITY HTN-3 再一次证明了 RDN 治疗的安全性，为其进入临床应用提供了有力的基础。

SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2 已经证明了 RDN 降压及减少靶器官损害的有效性，与 SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2 比较，SYMPPLICITY HTN-3 中 RDN 治疗组 6 个月后诊所收缩压及动态收缩压下降幅度明显减少，这可能是导致 RDN 治疗组与假手术组降压效果无明显差异的原因之一。RDN 有效性是影响术后血压下降的最主要因素，其与术者技术娴熟度、消融方式（是否环肾动脉）、消融靶点等多个因素密切相关。SYMPPLICITY HTN-3 纳入患者病例多，参与的临床中心多，美国有 88 个从未实施过 RDN 治疗的临床中心进入该项试验，手术者经验及技术远不及 SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2，且 SYMPPLICITY HTN-3 使用的消融导管与 SYMPPLICITY HTN-1 亦不同，以上因素可能导致 SYMPPLICITY HTN-3 中 RDN 有效性明显低于 SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2。SYMPPLICITY HTN-1、SYMPPLICITY HTN-2 中通过测定尿去甲肾上腺素、肾素活性以及肌肉交感神经活动证实了 RDN 的有效性，而 SYMPPLICITY HTN-3 中并无相关指标证实 RDN 的有效性。因此，RDN 的有效性下降导致 SYMPPLICITY HTN-3 中血压下降幅度减少，出现阴性结果。

SYMPPLICITY HTN-3 中假手术组血压明显下降，而在 SYMPPLICITY HTN-2 中对照组并没有出现明显的血压下降，这是个值得思考的现象。SYMPPLICITY HTN-3 中假手术组血压明显下降可能与以下因素有关：（1）“向均数回归”效应（在出现一次极端的血压值之后，第二次血压测量有向均数回归的趋势）；（2）霍桑效应（患者在得知自己是观测对象时，服药依从性增加）；（3）安慰剂效应；（4）患者入选时血压并未稳定，SYMPPLICITY HTN-3 允许患者在入选前 2 周调整降压药物，而药物降压的峰效应往往从 12 周时开始出现。假手术组的

## 李浪

广西医科大学第一附属医院副院长，心内科主任；医学博士、教授、主任医师，博士研究生导师。现任中华医学会心血管病分会青年委员会副主任委员、中华医学会心血管病分会介入心脏病学组成员，中国医师协会心血管内科医师分会全国委员，广西医学会心血管病分会副主任委员。卫生部广西冠心病介入诊疗技术培训基地主任和广西血管疾病介入诊疗技术质控中心主任。担任《中华心血管病杂志》《中华医学杂志（英文版）》《美国 JACC 心血管介入杂志（中文版）》《中国循环杂志》等期刊编委。在 SCI 及中华系列杂志发表论文 50 多篇。

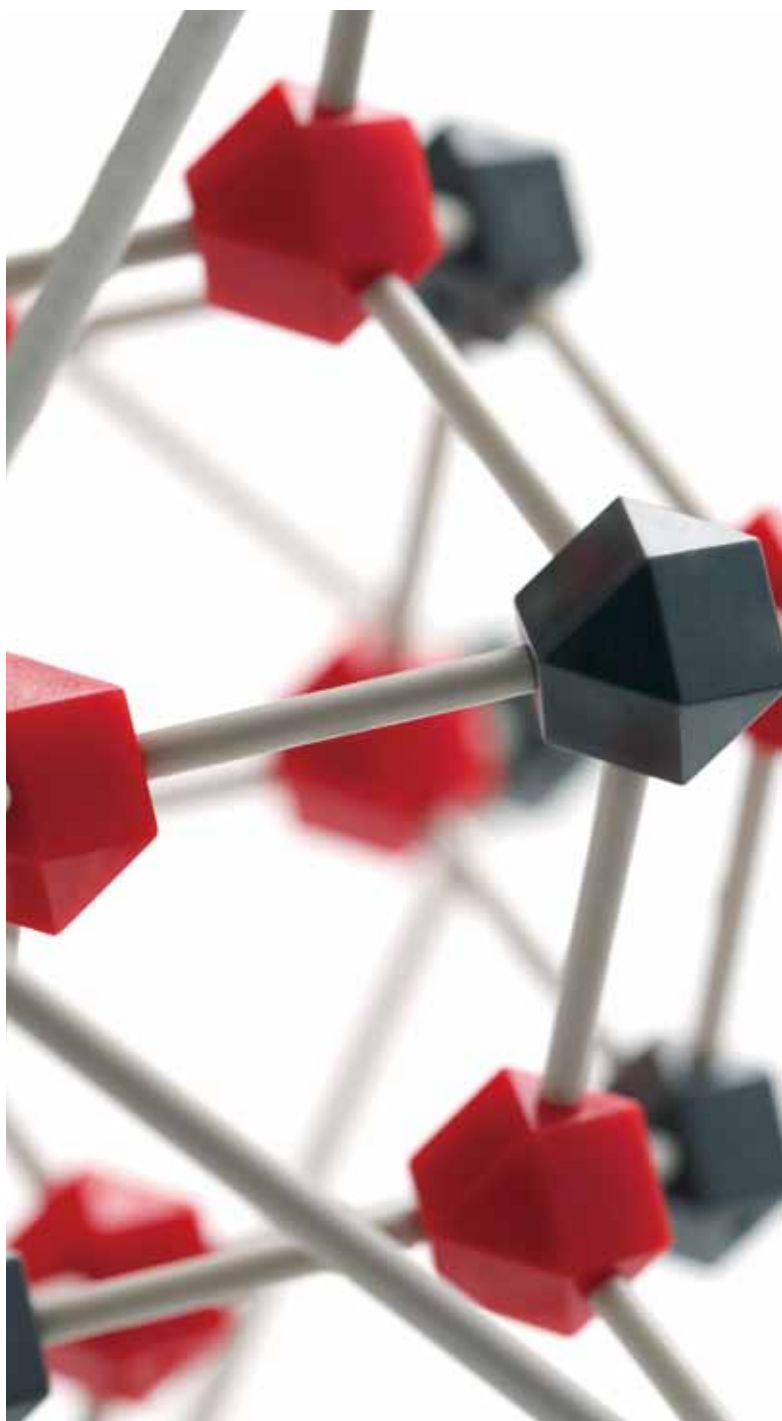


血压明显下降可能导致 RDN 的降压效应难于显现，而出现 SYMPPLICITY HTN-3 中的阴性结果。

尽管 SYMPPLICITY HTN-3 总体人群 RDN 治疗组与假手术组降压效果无明显差异，但是亚组分析显示，在非 - 非洲裔美国人群中 RDN 治疗组降压效果明显优于假手术组。最近的 Global SYMPPLICITY Registry 试验结果显示，非 - 非洲裔美国人群中 RDN 治疗组 6 个月后诊所收缩压下降 17.3 mmHg，这与 SYMPPLICITY HTN-3 试验的结果极其相似，SYMPPLICITY HTN-3 证实了 RDN 治疗非 - 非洲裔美国顽固性高血压患者的有效性。非洲裔美国人群中 RDN 治疗高血压效果不明显可能与这类高血压人群交感神经的过度激活并非主要机制有关。

总而言之，不能单凭 SYMPPLICITY HTN-3 一项试验的阴性结果就全盘否定多个临床试验已经证实的 RDN 治疗高血压的有效性，SYMPPLICITY HTN-3 试验的结果更不可能是 RDN 治疗顽固性高血压临床研究的终点。SYMPPLICITY HTN-3 试验再次证明 RDN 治疗高血压的安全性，同时给我们以启迪——何种高血压患者存在交感神经过度激活？如何鉴别这一类高血压患者，从而使他们能从 RDN 治疗中最大获益。当然，RDN 治疗高血压的临床研究仍有许多亟待解决的问题，比如动态血压下降幅度明显小于诊所血压下降幅度（动态血压能更好的放映高血压对于心脑肾等靶器官的作用，且无明显的“白大褂效应”），如何解释这两者之间的差异？如何消除不同临床中心 RDN 治疗上的技术差异？此外，RDN 治疗不应仅局限于顽固性高血压的治疗，交感神经激活所致的轻、中度高血压以及其他交感神经活性增高的疾病，比如慢性心功能不全、慢性肾脏疾病、心律失常、阻塞性睡眠呼吸暂停、多囊卵巢综合征等都有着广阔的应用前景。

责编 / 周荣卫 (Tel: 010-84094507 Email: rwzhou@ccheart.com.cn)



**编者按：**据 2013 年国家心血管病中心发布的《中国心血管病报告 2012》数据显示，我国心血管病现患人数为 2.9 亿，每 10 秒就有 1 人死于心血管病。面对这一惊人数据，CCU（心脏监护病房、危重症或者危急症监护病房）的建立与发展就显得尤为重要，意义重大。在近 50 年的发展中，心脏重症监护成为重症医学发展中的一门新亚学科，在国内外已经发展到了一个很高的水平。下文中，上海闵行区中心医院张大东教授将对上海 CCU 的发展现状，以及我国心血管急重症抢救病房的整体状况做一综合介绍。

# 从上海市 CCU 调查分析 我国心血管急重症抢救病房的现状及展望

文 / 张大东 上海闵行区中心医院



## 张大东

上海闵行区中心医院；心内科主任，主任医师；闵行区中心医院心内科创建人；曾带领心内科连续 8 年被评为闵行区中心医院的重点科室，2006 年起连续 2 轮被评为闵行区的特色科室，目前心内科综合实力位于上海市同级医院水平的前列。

CCU 是 Coronary Care Unit（冠心病监护病房）或者 Cardiac Care Unit（心脏监护病房）、Critical Care Unit（危重症或者危急症监护病房）的简称。心脏急重症监护治疗学是近五十年来随着重症医学的发展而逐步形成的一门新的亚学科。CCU 逐渐发展成为心肌梗死、心律失常、心力衰竭及其它所有心血管危重症的监护病房和救治中心，所以它的意义就变成 Cardiac Care Unit 或 Critical Care Unit。

建立心脏重症监护病房，对于抢救危重症心血管患者、提高心血管疾病患者的生存率、使心血管疾病患者得到更好更专业的治疗之意义非常重大。在我国目前三级医院都建有 CCU 病房，而部分二级医院也建立了 CCU 病房，心脏重症监护在国内外已经发展到了一个很高的水平。



根据 2011 年我国卫生事业发展统计公报，我国目前有近千家综合性三级医院，这些医院都有独立的心血管内科，加上部分二级医院也设有心血管内科；另外很多医院的急诊科也参与治疗一些心血管的急重症，部分急诊中心甚至设立了心力衰竭病房，因此初步估计全国有上万名医生在从事心脏急重症抢救治疗的工作。

在上海，近二十家综合性的三级医院都有心血管内科，加上部分二级医院也有心血管内科，这样全市将近有五十家医院有心血管内科，而心血管内科中，多数都有专门的心脏重症监护病房（CCU 病房）；另外在一些未将心血管内科作为独立科室的中小型医院，其中也有部分医生在从事心血管重症监护治疗的工作；加上部分医院急诊科也有部分医生从事相关的工作，以此估计，上海市从事心脏急重症抢救治疗的医生将近 1000 余人。

鉴于上述上海市心脏急重症抢救治疗工作开展的现状，上海市医学会心血管病分会在全国率先建立了“心脏急症学组”（英文名为 Working Group on Cardiac Care Unit，简称 CCU 学组），以协调上海市各个医院的心脏急重症抢救治疗技术的发展。CCU 学组的建立大大促进了各个医院从事心脏急重症抢救工作的医生进行经验交流、技艺切磋的机会，其有助于医生的共同提高，从而为心血管疾病患者提供更好的救治。同时，东方心

脏病学会议也在全国率先设立了心脏急症论坛，其主要针对心脏急重症抢救技术及进展进行研讨，这是东方心脏病学会议与国内外其它心脏病学会议相比的重要特色和亮点之一。

在心脏急症学组相关人员针对上海市各家医院 CCU 现状进行的调研中，内容涵盖了多方面的系统统计和全面评估。其中包括有 CCU 病房建设、床位设置、仪器设备配置、急救药品配备、医护人员的配备及比例组成、CCU 相关的培训、探视及交接班等管理制度、目前 CCU 收治患者种类、开展技术等。根据调研结果，有关人员就目前上海医院心内科 CCU 的现状进行了充分评估，其中既展现出一些多年来共同努力所取得的可喜成绩，但也尚存一些有待进一步改进的不足之处。但总体而言，评估结果提高了人们对 CCU 的认知程度，进而使人们对上海 CCU 有了系统的认识和全面的把握。下一步，CCU 学组计划在此基础上制定相应的心脏急重症诊治规范，以期规范上海各医院的心血管急重症治疗，提高心脏急重症的诊治水平，而这些努力也是我国 CCU 急重症诊治发展的一个缩影，其将为加强 CCU 诊治能力、优化医疗资源打下坚实基础，从而为促进中国 CCU 的蓬勃建设和健康发展，形成管理严格、配置合理、运作高效的 CCU 提供一定的依据和指导。

陈惠

责编 / 池晓宇 (Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn)

**编者按：**药物涂层球囊（Drug-Coated Balloons, DCB）或者称为药物洗脱球囊（Drug-eluting Balloons, DEB）——这一近年来冠脉介入研究领域的“新宠”以其新颖的治疗理念，逐渐发展为冠心病介入治疗的补充手段，尤其成为打破支架内再狭窄病变治疗瓶颈的有效方法之一。其可通过球囊载入抗细胞增殖药物，在球囊扩张过程中使药物充分释放至血管壁，从损伤开始就能抑制再狭窄的过程，从而在一些特定病变中显示出良好的疗效和安全性。下文将针对 DCB 的基本原理及其在支架内再狭窄、分叉病变及小血管病变的临床应用做一详述。

# 药物涂层球囊的基础和临床

文 / 杭靖宇 魏盟 上海交通大学附属第六人民医院

自 1977 年以球囊扩张开创冠脉成形术（POBA）以来、以金属裸支架（BMS）和药物洗脱支架（DES）的出现为创新标志的冠脉介入治疗（PCI）经历了迅猛的发展，极大改善了冠心病患者的症状和预后。然而，支架术后的再狭窄（包括 DES）减弱了 PCI 的疗效，同时，支架后的再狭窄也成为有效治疗的瓶颈。其治疗瓶颈的关键因素被认为与支架及支架上的残留聚合物有关。因此，近年来无聚合物、可降解聚合物 DES、生物可吸收支架以及药物涂层球囊（Drug-Coated Balloons, DCB）或者称为药物洗脱球囊（Drug-eluting Balloons, DEB）成为近年来的研究热点。而 DCB 以其独特的治疗理念吸引了人们的关注。它通过球囊载入抗细胞增殖药物，在球囊扩张过程中使药物充分释放至血管壁，从损伤开始就能抑制再狭窄的过程。在一些特定病变中显示出良好的疗效和安全性。

目前认为 B. Braun 公司生产的 SeQuent Please 球囊（中文商品名新普立）是 DCB 治疗技术的业界标杆，且已获准在欧洲临床使用。该球囊是对原有的 PACCOCATH 技术作出改进后的第二代产品。它在传统球囊导管的远端球囊上均匀地涂上紫杉醇和造影剂碘普罗胺（iopromide）的混合基质。紫杉醇是基质涂层的药物活性成分，具有高度的亲脂性，载药



## 魏盟

上海交通大学附属第六人民医院；主任医师，教授，科主任，博士研究生导师，医学博士。1995 年、1997 年曾在美国、德国学习介入心脏病技术。中华医学会心血管病分会委员，中华医学会心脏介入培训中心学术委员，上海医学会心血管病专科学会副主任委员，美国心脏病学会委员（FACC），美国胸科医师学会委员（FCCP）。《中华心血管病》杂志特约编委、《临床心血管病》《介入放射学》《国际心血管病》、《Chest》（中文版）、《JACC》（中文版）等杂志编委。经桡动脉路径冠状动脉介入技术或上海市临床医学成果三等奖，冠状动脉内多普勒导丝描技术的临床应用获教育部科学技术进步二等奖。



浓度为 3 ug/mm<sup>2</sup>。紫杉醇作为多种药物洗脱支架的涂层药物，多年来运用于冠状动脉介入治疗。在有丝分裂期紫杉醇通过稳定染色体依附的微管，从而抑制平滑肌细胞的增殖。混合碘普罗胺可以减弱药物分子之间的引力，增加药物可溶性的同时可以增加药物与血管壁的接触面积以及延长药物进入血管壁的时间，提高紫杉醇生物利用度。药物球囊为一次性使用装置，不能重复给药。一次 30~60 秒的充分扩张后能使 90% 以上的载药释放。相比 DES 治疗支架后的再狭窄，DCB 消除了支架网眼没有治疗药物的缺点，且血管壁局部载药浓度低并均匀，可减少局部载药浓度高引起的内皮化延迟，减少局部药物浓度不均引起的疗效不稳定。更重要的是 DCB 没有残留物遗留，适合治疗反复再狭窄的患者，此外，这种治疗技术与生物可降解的理念不谋而合，即介入治疗后不影响冠脉的生物完整性，有可能再创造一次 PCI 治疗技术上的革命。

DCB 的操作方法虽然和普通球囊基本相似，但又明显的不同，必须遵守操作规范。根据 2011 年德国专家提出的关于 DCB 的使用共识，在 DCB 球囊操作过程中不能用生理盐水或其他液体浸泡。使用过程中不能用手触摸药物球囊部位。在使用 DCB 之前，必须使用普通球囊或切割球囊进行充分预扩张，做好病变准备。术中如果要使用 BMS，必须确保避免“地理缺失”（Geographic Miss）。使用 DCB 治疗支架内再狭窄时，至少需要覆盖预扩张、病变和 / 或整个支架的面积，超出支架或预扩张区域的 2 mm~3 mm。选用 DCB，球囊 / 血管直径比率 0.8~1.0，推荐 DCB 扩张时使用适中的压力（通常为命名压 8 atm），至少扩张 30 s 以上。预扩张采用普通的

半顺应性球囊时，扩张压力 > 命名压，球囊 / 血管直径比率 0.8~1.0 或 <0.5 mm。若预扩张后出现夹层分型为 A 或 B 型，TIMI 血流 3 级，则可采用 DCB 治疗。若预扩张后出现 C 型分级以上的夹层或慢血流，则置入支架。

目前欧洲已经批准 DCB 用于支架内再狭窄、小血管病变以及分叉病变的治疗。而国内目前只批准 DCB 用于支架内再狭窄的治疗。

## 支架内再狭窄

普通球囊治疗 BMS 支架内再狭窄复发率高达 40%~60%。采用药物洗脱支架（DES）治疗 BMS 再狭窄后的复发率为 16%~21%。采用 DES 治疗 DES 再狭窄后的复发率为 20% 左右。DES 再狭窄的原因除了 BMS 再狭窄也具有支架膨胀不全、支架断裂和支架贴壁不良等因素外，还可能和药物分布不均、聚合物开裂等因素有关。再次置入 DES 的缺点包括：置入带聚合物的支架可能引起慢性炎症和过敏反应，以及药物分布不均，并可能导致冠脉内覆盖多层金属，支架扩张不充分。DCB 可以不通过聚合物载药或持续释放药物的方法而使药物直接而均匀地作用于血管壁并且不改变冠脉原有的结构。如果再次发生再狭窄，还可以重复多次采用 DEB 扩张。

在名为 PACCOATH ISR-I 的 FIM（First-in-Man）研究中比较了第一代紫杉醇涂层球囊 Paccocath 和普通球囊对于 BMS 再狭窄的治疗作用。研究显示，普通球囊组和 DCB 组明显的节段内晚期管腔丢失分别为 0.74 mm±0.86 mm 和 0.03 mm±0.48 mm（ $p = 0.002$ ）。随后的 PACCOATH ISR-II 研究进一步发现，

长期随访中 DCB 对于普通球囊的优势得以保持。2012 年公布了 PACCOATH ISR 研究 5 年的随访结果。在这项随机双盲多中心临床研究中，随访 5.4 年发现 DCB 组中临床事件明显低于普通球囊组，两组主要心血管不良事件（MACE）发生率分别为 27.8% 和 59.3%（ $p = 0.009$ ），靶病变血运重建率（TLR）分别为 38.9% 和 9.3%（ $p = 0.004$ ）。

PEPCAD II ISR 研究在 131 例 BMS 再狭窄患者中比较了 DCB（SeQuent Please）和 Taxus 支架（Boston Scientific）的作用。研究 6 个月随访显示，DCB 组和 Taxus 组的节段内晚期管腔丢失分别为 0.17 mm±0.42 mm 和 0.38 mm±0.61 mm（ $p = 0.03$ ），界定再狭窄率分别为 7% 和 20%（ $p = 0.06$ ），DCB 获益明显。DCB 组 12 月的靶病变血运重建率（TLR）在 PEPCAD II 和 PACCOATH ISR I 研究中分别仅为 6% 和 0%，明显低于支架组的 15%。PACCOATH ISR 研究和 PEPCAD II 研究的结果使 DEB 治疗 BMS-ISR 获得了欧洲心脏病学会血运重建指南中的 IIa 类推荐。

在日本进行的一项随机单盲研究中，50 例雷帕霉素支架再狭窄受试者随机接受 DCB（SeQuent Please）或普通球囊治疗。研究 6 个月的节段内晚期管腔丢失分别为 0.18 mm±0.45 mm 和 0.72 mm±0.55 mm（ $p = 0.001$ ）。再狭窄复发率分别为 8.7% 和 62.5%（ $p = 0.0001$ ），TLR 分别为 4.3% 和 41.7%（ $p = 0.003$ ）。该研究同时显示，对于非局灶性的 DES 再狭窄，DCB 有更好的疗效。

PEPCAD DES 研究中 110 名 DES 再狭窄患者按照 2:1 的比例随机分入 DCB（SeQuent™ Please）或普通球囊组。其中 50% 以上的病变为两次以上再狭窄。两组晚期管腔丢失分别为 0.43 mm±0.61 mm

和 1.03 mm±0.77 mm（ $p < 0.001$ ），临床复合终点分别为 17% 和 50%（ $p < 0.001$ ）。

在国内由阜外医院牵头 17 家中心参加的 PEPCAD CHINA ISR 研究中评价了紫杉醇涂层球囊（SeQuent Please）和紫杉醇洗脱支架（TAXUS Liberte, Boston Scientific）对于 DES 再狭窄治疗作用。对于 220 例患者随访 9 个月时 DCB 组和支架组的节段内晚期管腔丢失分别为 0.46 mm±0.51 mm 和 0.55 mm±0.61 mm，达到非劣效假设。认为对于 DES 再狭窄的治疗，DCB 至少不劣于紫杉醇洗脱支架。

## 分叉病变

分叉病变占冠脉病变的 15%~20%，一直是冠脉介入治疗中的重要挑战。在 PEPCAD V 研究中对于 28 例左冠分叉病变患者进行了观察。主支和分支血管分别采用 DCB（SeQuent Please）球囊进行扩张，随后于主支内置入 BMS，只有当分支血流低于 TIMI 3 级或残余狭窄 ≥ 50% 时才于分支内置入 BMS。手术成功率 100%。研究 9 个月随访时发现主支和分支的晚期管腔丢失分别为 0.38 mm±0.46 mm 和 0.21 mm±0.48 mm，最小管径（MLD）分别为 2.2 mm±0.60 mm 和 1.7 mm±0.44 mm。造影发现再狭窄 3 例，2 例发生支架内血栓。主支治疗结果明显优于既往采用 BMS 的研究数据。而分支的疗效可以被认为类似于 DES（DES-like）。从分支的 MLD 分布曲线上可以发现，即刻和 9 个月随访曲线几乎重叠，提示晚期管腔丢失几乎可以忽略不计。

曾有专家共识组对于 DCB 用于分叉病变的治疗策略

进行推荐。该建议和 PEPCAD V 的方案有所区别。例如，无论对于主支和分支都必须先按照 0.8~1.0 的球囊血管直径比选择普通球囊进行预扩张。如果造影结果良好主支和分支仅采用 DCB 治疗。如果预扩张后出现严重夹层或者慢血流，通常置入 DES。另一种方法是分支首先采用 DCB 扩张。然后于主支内置入 BMS，并随后用 DCB 扩张。只有当分支残余狭窄大于 75% 或血流减慢时才使用对吻球囊扩张。

## 小血管病变

小血管病变在 PCI 术后的再狭窄率较高。单纯球囊扩张和置入 BMS 后的再狭窄率分别为 34% 和 25%。DES 虽然明显降低了小血管病变 PCI 后的再狭窄率，但 DES 的固有特点使患者长期预后存在一定隐患。理论上 DCB 在小血管病变治疗中存在一定优势。

在 PEPCAD I 研究中，入组标准包括参考血管直径在 2.25 mm 至 2.8 mm 之间的小血管病变，病变狭窄大于 70%，长度小于 22 mm。研究中 118 例患者平均血管直径为 2.35 mm±0.19 mm，其中 82 例 ( 70%) 只采用 DCB 治疗，32 例需要额外置入 BMS。DCB 组的节段内晚期管腔丢失为 0.16 mm±0.38 mm。随访至 12 个月的 MACE 发生率为 15%，TLR 发生率为 12%。在额外置入 BMS 的患者中，DCB 和支架置入的长度不匹配是再狭窄的重要原因。研究提示在小血管病变中 DCB 可以作为 DES 的替代治疗方法。

目前 DCB 除了 SeQuent Please 之外，尚有多种品牌。例如 Aachen ELUTAX® (ARE) ( Aachen Resonance

GmbH. ) 也为紫杉醇涂层，但载药浓度为 2 μg/mm<sup>2</sup>，并且没有辅料。Pantera Lux™ (Biotronik) 是以具有生物相容性的丁酰柠檬酸三正己酯 (BTHC) 作为辅料的紫杉醇涂层球囊。IN.PACT™ Falcon (Medtronic Invatec) 为紫杉醇尿素涂层球囊等。Pantera Lux™ 用于治疗 BMS 或 DES 再狭窄的 PEPPER 研究中 6 个月晚期管腔丢失为 0.07 mm±0.31 mm，其中 BMS 再狭窄病例为 0.05 mm±0.28 mm，DES 再狭窄病例为 0.19 mm±0.29 mm。研究 12 个月的 MACE 发生率为 12%。

一般认为不同的 DCB 之间并不存在所谓的类效应 ( class effect )。体外和体内研究显示，DCB 扩张过程中高度亲脂性的抗增殖药物紫杉醇和血管壁的接触足以产生长久的抗细胞增殖作用。因此，目前上市的 DCB 的载药主要采用紫杉醇。但也有研究比较了各种采用不同药物释放配方的 DCB 证实有效的辅料对于成功完成药物从球囊表面到血管壁的转送是必要的。因此不同载药的配方可能具有不同的治疗作用。瑞典的注册研究在 1129 名患者中比较了两种不同 DCB 在 de novo 病变和再狭窄病变中的作用。近 1 年的随访发现，SeQuent Please 球囊和 Aachen ELUTAX (ARE) 球囊 6 个月时的再狭窄率分别为 3.4% 和 12.5%。总体上各种 DCB 的研究总样本量以及研究结果都不如 SeQuent Please 球囊，但缺乏 DCB 之间直接比较的随机临床研究。

总之，DCB 的出现为冠心病介入治疗提供了新的治疗理念，丰富了治疗手段。对于一些特殊的病变特别是支架内再狭窄具有良好的治疗效果。相信随着研究和应用的深入，DCB 可以惠及更广泛的冠心病患者。

责编 / 刘瑞琦 ( Tel: 010-84094507 Email: rqliu@ccheart.com.cn )

**编者按：**心房颤动（房颤），其作为临床上最常见的一种心律失常，亦随着年龄的增长发生率也不断增加。由于房颤患者的脑卒中风险较普通人群高出 5 倍，因此预防脑卒中是房颤管理的重点。在既往制定的各版本房颤指南（简称 2010 欧版、2011 美版、2012 欧版）中，指南均对房颤患者提出了不同的推荐意见。在今年刚刚公布的 AHA /ACC /HRS2014 房颤指南中，其对既往指南进行了更详尽的说明，更囊括了不同危险分层的患者可以选择不同的治疗方案。在下文中，来自大连医科大学附属第一医院的张树龙教授从血栓栓塞风险评估、抗凝出血风险评估、INR 目标值、抗凝药物选择、特殊情况下抗凝治疗方案五个方面，就各版本指南不同的演变历程，融入临床研究证据，整理成《心房颤动抗凝治疗》一文，详细讲述了房颤患者的抗凝治疗管理。最后，张教授对我国目前存在的不容乐观的房颤抗凝现状予以分析，指出虽然目前新型口服抗凝剂的临床应用为房颤患者血栓栓塞并发症的预防提供更为广泛的选择，但其安全性和成本效益比等也需要慎重考虑。因此，目前华法林仍居我国临床抗凝治疗不可替代的地位。

# 心房颤动抗凝治疗

文 / 张树龙 王文娟 大连医科大学附属第一医院



## 张树龙

大连医科大学附属第一医院心内科；生理学博士，教授，研究生导师。担任大连医学会起搏与电生理分会候任主任委员，辽宁省医学会起搏与电生理分会常委，中华医学会心脏起搏与心电生理分会青年委员，中国心律学会青年委员，中国心电学会委员，中国心电信息学会常委，中国房颤及室性心律失常工作组成员，在 *Circulation*、*PACE*、*JCE* 等 SCI 杂志发表论文 16 篇，在国内杂志发表科研论文 200 余篇，参与著书 30 余部。作为主要完成人获得辽宁省科技进步奖 5 项，获得国家科技进步奖 1 项，获得大连市科技进步奖 3 项，获得北京市科技进步奖 1 项。



心房颤动（房颤）是临床上工作中常见的一种心律失常，在人群中发病率约为 1%~2%，并且会随着年龄增加而逐渐升高，有研究预计在未来的 50 年内房颤患者将至少增加 1 倍。房颤患者的脑卒中发病风险较普通人群高出 5 倍，脑卒中导致的病死率及致残率要更为严重。因此预防脑卒中是房颤管理的重点。继 2010 年欧洲心脏病学会 (ESC) 率先更新房颤指南 ( 简称 2010 欧版 ) 后仅几个月，ACCF /AHA /HRS 也联合发布了 2011 房颤指南 ( 简称 2011 美版 )，随后 2012 年 ESC ( 简称 2012 欧版 ) 又对 2010 欧洲版房颤指南进行了更新，今年 AHA /ACC /HRS2014 房颤指南刚刚发布，针对房颤患者的临床治疗给出了最新的推荐意见，尤其对房颤患者抗凝治疗进行了更详细的说明，推荐不同危险的房颤患者选择不同的抗凝治疗方案。

## 1. 血栓栓塞风险评估

既往对房颤卒中、血栓栓塞风险评估，指南推荐 CHADS<sub>2</sub> 积分，包括心力衰竭、高血压、年龄、糖尿病各为 1 分，卒中 2 分，该项评分并未包括所有已知的卒中危险因素，例如，年龄作为一个危险因素，有研究表明对于年龄大于 75 岁的房颤患者，如有明确的卒中风险，那么口服维生素 K 拮抗剂（VKA）可以受益，但是从 65 岁开始房颤患者的卒中风险即开始增加。另一方面，人群研究的性别分析等发现女性在血栓栓塞风险中相对危险度 (RR) 为 1.6[95% 可信区间 (CI) [1.3-1.9]，同时研究也表明在女性受试者中血栓栓塞风险也是增加的。在大多数研究中，曾经患有心肌梗死患者的卒中和血栓栓塞风险是增加的，但不包括没有冠心病，但有类似“心绞痛”病史的患者。同时外周动脉疾病及复合型主动脉斑块是血栓栓塞独立的危险因素。所以 2010 欧版房颤指南中在 CHADS<sub>2</sub> 积分的基础上提出

了新的评分系统：CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 积分（表 1），将年龄 ≥ 75 岁由 1 分增加到了 2 分，同时将年龄 65~74 岁、血管疾病（心肌梗死、复合型主动脉斑块及外周动脉疾病等）、性别（女性）三个危险因素也列入其中，各计 1 分，评分最高由 6 分升到了 9 分。

| 危险因素                      | 积分 |
|---------------------------|----|
| 充血性心力衰竭 / 左心室功能障碍（C）      | 1  |
| 高血压（H）                    | 1  |
| 年龄 ≥ 75 岁（A）              | 2  |
| 糖尿病（D）                    | 1  |
| 卒中 / 短暂性脑缺血发作 / 血栓栓塞病史（S） | 2  |
| 血管疾病（V）                   | 1  |
| 年龄 65-74 岁（A）             | 1  |
| 性别（女性）（Se）                | 1  |
| 总积分                       | 9  |

表 1 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 积分

相对于美版房颤指南，2010 欧版指南不再强调使用低危、中危、高危来对房颤血栓栓塞风险进行分层，而分为主要危险因素及非主要危险因素。主要危险因素包括卒中史或一过性脑缺血发作（TIA）、年龄 ≥ 75 岁，对于患有瓣膜疾病的房颤患者，其中二尖瓣狭窄、人工瓣膜也算为主要危险因素，每项 2 分；非主要危险因素包括心力衰竭或中度至中度左室功能不全（射血分数 ≤ 40%）、高血压、糖尿病、年龄 65~74 岁、血管疾病（心肌梗死、主动脉复合斑块、颈动脉疾病、外周动脉疾病）及女性，每项 1 分。

2010 欧版指南并据此选择合适的抗凝治疗策略，对于 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分 0 分的患者，可口服阿司匹林（75 mg/d~325 mg/d）或不进行抗凝治疗；对于

CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分为 1 分的患者，可口服抗凝药（OAC）或阿司匹林（75 mg /d~325 mg /d），但推荐口服抗凝药物；对于 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分 ≥ 2 分，需服用 OAC 治疗（例如应用华法林，剂量调整使 INR 维持在 2.0~3.0）。从 2010 欧版指南中我们可以看出，对于房颤患者，除存在禁忌症及房颤卒中低风险组患者，指南认为均应进行预防血栓栓塞的抗血栓治疗。而 2012 欧版指南中对年龄 < 65 岁的孤立性女性房颤患者，即 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 的评分为 1 分，但其发生卒中的风险非常小，故不推荐抗凝治疗。

## 2. 抗凝出血风险评估

在选择抗凝治疗时，需要同时兼顾出血风险，2010 欧版指南首次提出了 HAS-BLED 评分（表 2）（高血压、肾 / 肝功能异常、脑卒中、出血史或易出血状态、INR 不稳定、年龄 > 65 岁、吸毒或酗酒）作为评估出血风险的更准确的方法，以便临床医师在抗凝的同时更好地掌握出血风险。对于 HAS-BLED 评分较高的患者，如 HAS-BLED 评分 ≥ 3 分的患者，仅提示出血风险较高，不能作为停止抗凝治疗的依据。只需要在抗凝治疗时（不论使用华法林还是阿司匹林），密切随访观察。

| 危险因素                 | 得分    |
|----------------------|-------|
| 高血压（H）               | 1     |
| 肾功能或肝功能异常（每项 1 分）（A） | 1 或 2 |
| 卒中（S）                | 1     |
| 出血（B）                | 1     |
| 不稳定的 INR 值（L）        | 1     |
| 高龄（如年龄 > 65 岁）（E）    | 1     |
| 吸毒或饮酒史（每项 1 分）（D）    | 1 或 2 |
| 总积分                  | 9     |

表 2 HAS-BLED 评分

所以，对于房颤患者抗凝治疗前，综合 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 与 HAS-BLED 评分对血栓形成及出血风险进行系统评估后，再制定适当的抗凝治疗措施。

## 3. INR 目标值

2010 欧版指南指出为了非瓣膜型房颤患者口服 VKA 抗凝治疗，为平衡血栓栓塞风险与出血风险，将 INR 控制在 2.0~3.0 是合理的，而老年人可将 INR 控制在 1.8~2.5 之间。曾有研究发现当 INR 在 1.5~2.0 之间时卒中风险会增加 2 倍，所以 INR < 2.0 一般是不推荐的。2012 年欧版指南同样要求口服 VKA 抗凝治疗需将 INR 控制在 2.0~3.0 之间，而且进一步指出 INR 在 2.0~3.0 之间需占抗凝治疗期间的至少 70%。

## 4. 抗凝药物选择

### 4.1 传统抗凝药物及抗血小板聚集药物在房颤抗凝中的应用

从 1989 年至 1992 年期间的 5 个评估非瓣膜性房颤患者应用 VKA 用于血栓栓塞一级预防的大型随机试验，及随后的第 6 个大型随机试验（针对从非致残性卒中或 TIA 幸存下来的患者二级预防的研究），到 Meta 分析等多项研究均提示对没有禁忌症的房颤患者，当卒中危险因素 ≥ 1 时，均应予 VKA 治疗。可见 VKA 在房颤患者抗凝治疗中的地位是不可忽视的。

近些年对阿司匹林预防房颤卒中的研究有很多，曾有多项研究示阿司匹林在房颤卒中预防中有一定的作用，而日本一项房颤卒中试验却提示，55 例特发性房颤患者随机分为 2 组，一组予阿司匹林 150 mg/d~200 mg/d，一组为对照组（无抗血小板或抗凝药物），显示试验初级结果阿司匹林（每年 3.1%）组比对照组（每年 2.4%）更差，而

阿司匹林引起的非显著增加的严重出血为 1.6%，对照组为 0.4%。可见阿司匹林在房颤卒中预防中的作用还是有争议的。

而针对华法林与阿司匹林在房颤卒中预防中的作用，BAFTA 研究显示华法林在预防房颤患者致命或致残性卒中（缺血性或出血性），颅内出血或临床显著动脉栓塞方面优于阿司匹林，而两者引起的出血风险无显著差异。而 WASPO 研究显示与华法林（6%， $P=0.002$ ）相比阿司匹林（33%）会引起更显著的副作用，包括严重的出血。而与阿司匹林相比华法林（每年 0.2%）引起的颅内出血的风险会高 2 倍。

综合以上因素，2010 欧版指南推荐对 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分 0 分的患者，可口服阿司匹林（75 mg/d ~325 mg/d）或不进行抗凝治疗，CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分为 1 分的患者，可服用口服抗凝药（OAC）或阿司匹林（75~325 mg/d），但推荐口服抗凝药物。而随后发布的 2011 美版指南提到，ACTIVE-W 试验对口服氯吡格雷和阿司匹林与口服华法林预防房颤患者血管性事件进行随访，最终发现口服华法林预防房颤患者血管性事件较联合口服氯吡格雷及阿司匹林效果好，而两种方案出血风险相似。ACTIVE-A 试验对比联合口服氯吡格雷和阿司匹林及联合口服阿司匹林和安慰剂的两组不适合口服华法林的房颤患者进行平均 3.6 年的随访，发现对于那些不适合口服华法林的房颤患者，联合口服氯吡格雷及阿司匹林明显减少主要血管事件，特别是卒中，但同时增加主要出血风险。也有研究建议对于合并房颤、机械瓣膜或药物支架的冠脉疾病中的 2 种或以上的患者可联合口服氯吡格雷、阿司匹林及华法林治疗，但是该方案会增加出血风险，且目前缺乏大型随机试验研究。综上，2011 美版指南新增一条，对于因患者偏好或医生对患者安全维持抗凝能力的评估而认为不适合口服华法林的房颤患者可以考虑联合口服氯吡格雷和阿司匹林减少房颤患者主要血管事件，包括卒中。推荐

级别为 IIb，证据等级为 B。

## 4.2 新型口服抗凝剂（Novel oral anticoagulants, NOACs）

房颤预防血栓的新型抗凝剂分为 2 大类：口服直接凝血酶抑制剂（如达比加群）和口服直接 Xa 因子抑制剂（如利伐沙班，阿哌沙班等）。与 VKAs 相比，VKAs 阻断多个维生素 K 依赖性凝血因子（凝血因子 II，VII，IX 和 X）的活性，而 NOACs 只是阻止凝血过程中的一个单一步骤的活性。

### 4.2.1 达比加群

达比加群的 II 期临床试验 PETRO 研究发现，达比加群 300 mg bid 联合阿司匹林组（4/64）严重出血事件发生率显著高于达比加群 300 mg bid 组（0/105,  $P < 0.02$ ）；总的出血事件达比加群 300 mg 组（23%， $P=0.0002$ ）、达比加群 150 mg 组（18%， $P=0.01$ ）比 50 mg 组（7%）显著增加；仅达比加群 50mg 组（2%）发生血栓栓塞事件。达比加群 III 期临床试验 RE-LY 研究发现，达比加群 150 mg bid 与口服华法林相比不增加出血的风险，并可显著降低房颤患者卒中和血栓栓塞的风险；达比加群 110 mg bid 组与口服华法林组房颤卒中和血栓栓塞发生率相似，但可降低严重出血的风险。RE-LY 试验同时也发现达比加群 110 mg bid 预防阵发性房颤患者的血栓栓塞的效果优于华法林；对既往存在卒中或 TIA 的房颤患者，达比加群 110 mg 组、150 mg 组及华法林组在此发生卒中或系统性血栓栓塞的年发生率无统计学差异，而达比加群 110 mg 组严重出血发生率显著低于华法林组，达比加群 150 mg 组与华法林无统计学差异；在房颤复律研究中发现，达比加群 110 mg 组及 150 mg 组与华法林组相比，卒中和严重出血的发生率无统计学差异。

综上，2011 美版指南建议，对于有卒中或系统性栓塞危险因素且未植入人工心脏瓣膜或无影响血流动力学的瓣膜病，无严重肾功能不全（肌酐清除率 $< 15 \text{ mL/min}$ ）或严重肝脏疾病（影响基线状态的凝血功能）的房颤患者，指南建议达比加群可以作为华法林的替代治疗预防卒中和系统性栓塞，推荐级别为 I，证据级别为 B。该指南也指出对于 INR 控制佳的口服华法林的房颤患者，如果换用达比加群进行抗凝治疗，患者的受益是有限的。

### 4.2.2 利伐沙班

ROCK – ET AF 研究是对比利伐沙班（20 mg qd）与华法林（调整剂量使 INR 值控制在 2.0~3.0）对非瓣膜性房颤患者卒中及全身性栓塞预防的效果的一项前瞻性、多中心、随机、双盲的 III 期临床试验，结果发现利伐沙班在房颤卒中和全身性栓塞事件的预防效果并不比华法林差，而且利伐沙班组较华法林组更少发生颅内出血，然而两者的严重出血风险没有显著差异，均提示利伐沙班对非瓣膜性房颤患者抗凝治疗的疗效及安全性显著优于华法林，其出血风险与华法林相当，而且，发生缺血性卒中的风险比华法林降低。随后的 ROCK – ET AF 亚组分析显示，有卒中或 TIA 病史的房颤患者对于应用利伐沙班无影响。综上，2011 年 11 月 14 日，美国食品药品监督管理局（FDA）已批准利伐沙班用于降低非瓣膜性房颤患者的卒中风险。

### 4.2.3 阿哌沙班

AVERROES 研究比较阿哌沙班（5 mg bid）和阿司匹林（81 mg qd~324 mg qd）对于存在卒中高危因素或不适合 VKAs 治疗的房颤患者卒中和全身性栓塞的预防效果，结果显示，对于不能口服华法林抗凝治疗且存在卒中高危因素的房颤患者，与阿司匹林相比，阿哌沙班更为有效的降低其卒中和全身性栓塞的

风险。ARISTOTLE 研究比较阿哌沙班（5 mg bid 或年龄 $> 80$  岁、体重 $< 60 \text{ kg}$  或血清肌酐 $> 133 \mu \text{ mol/L}$ ，则予 2.5 mg bid）与华法林（调整剂量使 INR 为 2.0~3.0）对非瓣膜性房颤患者卒中和全身性栓塞的预防效果，结果显示，与华法林相比，阿哌沙班预防其卒中和全身性栓塞的效果更胜一筹，且阿哌沙班组出血风险、出血性脑卒中、全因死亡率均显著降低。综上，2012 年 12 月 28 日 FDA 批准了阿哌沙班用于降低非瓣膜性房颤患者的中风和全身性栓塞的风险。

## 5. 特殊情况下抗凝治疗方案

2011 美版指南指出房颤抗凝治疗的原则与其类型无关，无论阵发性、持续性或永久性房颤均相同。且欧版与美版指南均指出房扑抗凝治疗同房颤。而且，对于一些特殊情况的房颤患者，2010 欧版指南提出了具体的策略：

### 5.1 围手术期抗凝治疗

2010 欧版指南推荐介入或外科手术前应该暂停 VKAs（华法林），因为华法林的半衰期为 36~42 小时，故术前应停药 5 天。许多外科医生要求术前 INR  $< 1.5$ ，若停药后 INR 仍 $> 1.5$ ，可以口服维生素 K（1 mg~2 mg）来调整 INR。手术后当晚或次日晨恢复华法林原剂量口服。对于特殊的房颤患者，如机械瓣膜或血栓形成风险较高的患者，术前停用华法林，同时予低分子肝素或普通肝素进行桥接。

### 5.2 房颤患者合并稳定的血管性疾病

房颤患者如果合并稳定的冠心病、颈动脉病变、周围动脉疾病，既往的抗凝治疗方案是 VKAs+ 抗血小板药物（多为阿司匹林），而 2010 欧版指南认为口服 VKAs 抗



凝治疗，如加用阿司匹林，不仅不能减少卒中或血管事件（例如心肌梗死）的发生，反而增加出血风险。

### 5.3 房颤患者合并急性冠脉综合征和 / 或经皮冠脉介入（PCI）治疗

2010 欧版指南推荐房颤患者如发生急性冠脉综合征和 / 或 PCI 术后合并房颤的患者抗凝策略是在传统三联抗凝（裸支架，氯吡格雷 + 阿司匹林抗凝治疗 4 周；药物支架，氯吡格雷 + 阿司匹林抗凝治疗 6~2 个月）的基础上加用维生素 K 拮抗剂，三联抗凝在短期内（4 周）出血风险并不会增加。ESC 血栓工作组专家共识建议此类患者应避免使用药物支架，而是在氯吡格雷 + 阿司匹林 + 维生素 K 拮抗剂三联短期抗凝后，采用维生素 K 拮抗剂 + 氯吡格雷 75 mg/d 或阿司匹林 75 mg/d~100 mg/d 进行长期的抗凝治疗。若患者血管疾病稳定（过去的一年内无急性出血事件、无 PCI、未置入支架），可考虑单用维生素 K 拮抗剂抗凝。

### 5.4 择期经皮冠脉介入治疗的患者合并房颤

对于置入裸支架且冠心病病情稳定的房颤患者，可以 VKAs+ 氯吡格雷（75 mg qd）或阿司匹林（75 mg qd~100 mg qd）抗凝治疗 1 年。置入药物支架的房颤患者，根据药物涂层不同抗凝方案不同，对于置入西罗莫司、依维莫斯、他克莫司等药物涂层支架的氯吡格雷 + 阿司匹林 + VKAs 抗凝治疗 ≥ 3 个月，置入紫杉醇涂层支架患者氯吡格雷 + 阿司匹林 + VKAs 抗凝治疗 ≥ 6 个月，之后 VKAs+ 氯吡格雷 75 mg/d 或阿司匹林 75 mg/d~100 mg/d 长期抗凝。

### 5.5 房颤患者合并急性非 ST 段抬高型心肌梗死

房颤患者发生急性非 ST 段抬高型心肌梗死时，急性

期应氯吡格雷 + 阿司匹林 + 普通肝素或低分子肝素或比伐卢定或血小板糖蛋白 II b/ III a 抑制剂抗凝，而 PCI 术为首选治疗。对于此类患者中长期抗凝治疗方案是在初始阶段可选择 VKAs+ 阿司匹林 + 氯吡格雷抗凝治疗 3~6 个月，如果出血风险极小可延长三联抗凝时间。对于发生心血管血栓风险很高的患者，可选择 VKAs+ 氯吡格雷（75 mg qd）或阿司匹林（75 mg qd~100 mg qd）抗凝治疗 12 个月。

### 5.6 急性 ST 段抬高型心肌梗死 + 经皮冠脉介入治疗 + 房颤

房颤患者合并急性 ST 段抬高型心肌梗死，急性期时刻选择氯吡格雷 + 阿司匹林 + 肝素治疗，对于发生血栓风险很高的患者，可考虑加用比伐卢定或血小板糖蛋白 II b/ III a 抑制剂抗凝（如果 INR > 2，则不加）。PCI 术中应尽量取出血栓。PCI 术后，VKAs+ 阿司匹林 + 氯吡格雷抗凝治疗 3~6 个月，若出血风险极小可延长三联抗凝时间。对于卒中风险很高的患者，可考虑 VKAs+ 氯吡格雷（75 mg qd）或阿司匹林（75 mg qd~100 mg qd）抗凝治疗 12 个月。

### 5.7 房颤患者合并急性脑卒中

房颤患者发生脑卒中或一过性脑缺血急性期伴未控制的高血压，应行头 CT 或 MRI 检查排除颅内出血。若有出血，抗凝治疗为禁忌；若无出血，2 周后即可抗凝治疗。若房颤患者发生一过性脑缺血，排除颅内梗死或出血后应尽早抗凝治疗。

### 5.8 房颤患者合并无症状性脑卒中

对于既往发生过脑栓塞或头 CT（或 MRI 或多普勒）检查发现证实为无症状脑卒中的房颤患者，指南建议尽早抗凝治疗。

## 6. 我国房颤抗凝治疗的现状

目前，我国房颤患者的人数已超过 1000 万人，并且随着人口老龄化的加速，房颤患者数还将急剧增大。马长生等对北京地区非瓣膜性房颤脑卒中研究，缺血性脑卒中发生率为 5.3%/ 年，与欧美相近。而目前华法林抗凝治疗仍然是预防房颤患者发生缺血性脑卒中有效、不可取代的药物。但是，胡大一等研究我国房颤患者华法林抗凝治疗率只有 2%，使用阿司匹林为 38%，二者均未用占 60%。而在用华法林治疗的患者中，多数未系统监测 INR，或 INR 保持在无效的低水平（1.3~1.5）。因此，我国房颤抗凝治疗的现状并不是很乐观。

首先，由于考虑口服华法林存在出血风险，所以，不仅仅是我国华法林应用率偏低，即使是在美国、英国、加拿大等发达国家，华法林应用率也不到 40%。许多医生由于对抗凝引起的出血并发症有顾虑，所以不用华法林抗凝治疗，而以小剂量阿司匹林代替，但是，这不能有效减少血栓栓塞并发症。所以，我们应该提高医生与患者对房颤发生卒中的风险的认识，并且使其更深的了解房颤抗凝治疗的必要性。其次，由于目前国内尚无适合国人 INR 范围，所以一些医生使用华法林存在顾虑。正是鉴于此项问题，国内也开展了相关研究，国家“十五”攻关期间，阜外心血管病医院牵头进行了“非瓣膜房颤患者预防血栓栓塞的研究”，华法林抗凝治疗（INR 在 1.6~2.5）是安全有效的，其抗凝效果明显优于阿司匹林 200mg/d，华法林低抗凝强度（INR 在 1.6~2.0）和标准抗凝强度（INR 在 2.1~2.5）比较，血栓栓塞事件的发生率两组之间未发现统计学差异，但此项研究病例数仍需扩大；胡大一教授等针对房颤抗凝研究显示，中国人非瓣膜房颤患者 INR 2.0~3.0 安全有效。目前尚无证据显示我国患者需要采取较欧美国家 INR 目标值低的水平，故目前国内仍将 INR 控制在 2.0~3.0 之间。

因应用华法林抗凝治疗出血并发症发生率较高，且需要监测 INR 等原因，患者依从性不高。针对上述原因，近几年新的抗凝药物一直在研制中。RELY 研究显示达比加群酯高剂量组（150 mg，bid）大出血发生率与华法林类似，但卒中或体循环栓塞发生率较低，而达比加群酯低剂量组（110 mg，bid）的卒中或体循环栓塞发生率与华法林类似，但大出血发生率较低。AVERROES 研究表明，对于不适于华法林治疗的患者，应用阿哌沙班能够较阿司匹林更为有效的预防卒中与全身血栓栓塞事件，且不增加严重出血的风险等。

目前，新型口服抗凝剂的临床应用为房颤患者血栓栓塞并发症的预防提供更为广泛的选择。但是，目前为止，新型口服抗凝剂的临床研究对象主要来自于非瓣膜性房颤患者，而我国（特别是经济不发达地区）仍然存在为数众多的瓣膜性房颤患者，所以新型抗凝药物是否同样适用于此类患者仍需进一步研究，目前对于这些患者的抗凝治疗仍应选择剂量调整的华法林。特别是我国人群对这些新型抗凝药物的安全性、成本效益比等也需要慎重考虑。因此，目前，华法林仍居我国临床抗凝治疗不可替代的地位。（参考文献略） 责编 / 周荣卫（Tel: 010-84094507 Email: rwzhou@ccheart.com.cn）

**编者按：**心肌病是一组由于基因缺陷、心肌细胞损伤、心肌组织浸润使心脏肌肉层直接受累的疾病，其临床表现为心脏增大、心律失常，最终发生心力衰竭。有关心肌病的定义和分类经过了长期的探究，目前其可划为原发性心肌病和继发性心肌病两类。在此基础上，各自又包含诸多类别，这也使得心肌病的诊断具有了一定的挑战。随着影像学的发展，在心脏磁共振（Cardiac Magnetic Resonance, CMR）与对比剂延迟增强磁共振成像（Late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging, LGE-MRI）结合下，两者很好地发挥了对心肌病诊断的价值。前者具有多参数、任意层面且无辐射损害等优势，其良好的空间和时间分辨率，以及高度的软组织分辨率使其具有同时观察心脏形态、室壁运动、瓣膜功能，并能进行血流测定和组织特定性分析等“一站式”检查的特点；后者能够在体显示心肌坏死和瘢痕组织，不仅在诊断和鉴别诊断中发挥作用，而且在疾病预后判断和危险分层中发挥着重要的指导作用。赵世华教授将在下文中针对这一技术的结合对原发性心肌病的具体类型，如肥厚型心肌病、扩张型心肌病、致心律不齐性右室心肌病、左室心肌致密化不全及心肌炎的诊断价值做一详述。

# 对比剂延迟增强磁共振成像在心肌病诊断中的价值

文 / 赵世华 万俊义 国家心血管病中心 阜外心血管病医院



## 赵世华

国家心血管病中心阜外心血管病医院；医学博士，教授，主任医师，博士研究生导师，影像管委会和放射科副主任；主要从事心血管病影像学诊断和结构性心脏病介入治疗，是集“心血管影像诊断”和“介入治疗”于一身的两栖专家。

心脏磁共振（Cardiac Magnetic Resonance, CMR）具有多参数、任意层面且无辐射损害等优势在临床应用越来越趋于广泛。其良好的空间和时间分辨率，以及高度的软组织分辨率使其具有同时观察心脏形态、室壁运动、瓣膜功能，并能进行血流测定和组织特定性分析等“一站式”检查的特点，因此在心脏病的诊断、鉴别诊断以及随访中具有更多的优势。

对比剂延迟增强磁共振成像（Late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging, LGE-MRI）能够在体显示心肌坏死和瘢痕组织，不仅在诊断和鉴别诊断中发挥作用，而且在疾病预后判断和危险分层中发挥着重要的指导作用。

本章重点讨论原发性心肌病，依次按肥厚型心肌病、扩张型心肌病、致心律失常性右室心肌病、左室致密化不全以及心肌炎顺序描述。

## 一、肥厚型心肌病 (hypertrophic cardiomyopathy, HCM)

HCM 病变可侵犯心室的任何部分，其中室间隔最易受累，常引起不对称性室间隔肥厚，也可单独或同时出现在心室的其他部位，如左心室心尖部（心尖肥厚型心肌病）、左心室中段、左心室游离壁、乳头肌等。当舒张末期室壁厚度 $\geq 15\text{mm}$ ，或肥厚室壁厚度与正常室壁厚度比值 $\geq 1.5$ ，可诊断 HCM。

CMR 电影可准确显示心腔大小以及肥厚心肌的位置、范围和程度。大部分患者室间隔和左心室前壁同时受累，基底段尤为明显。近三分之一的患者 LGE-MRI 可表现为不同程度的强化。典型 LGE 通常发生在室间隔与右心室游离壁结合部或室间隔最厚区域，表现为片状、多灶状或团块状强化。在心脏移植术后组织病理学对比中，延迟强化和心肌纤维化范围具有很好的一致性。

LGE 是 HCM 患者发生心源性死亡的独立预测因子。研究表明，HCM 患者 LGE 的面积与心源性猝死、心脏

扩大和心力衰竭的危险度呈正相关，LGE 阳性组患者室性心动过速的发生和频率要明显高于 LGE 阴性组。因此说 LGE-MRI 能够明确 HCM 患者室性心动过速的易感性，可以指导肥厚型心肌病患者是否需要植入式心律转复除颤器。

## 二、扩张型心肌病 (dilated cardiomyopathy, DCM)

一侧或双侧心室扩大、室壁变薄伴收缩功能减低是 DCM 基本特征，CMR 电影可以清楚地显示。扩张型心肌病典型的非缺血性延迟强化主要表现为室间隔肌壁间强化，以线状强化为主。

LGE-MRI 有助于鉴别弥漫性缺血性心脏病与 DCM，两者均表现为左心室腔扩大、壁薄和运动减弱，因此仅凭形态学和功能变化有时很难将两者鉴别开来，但不同形式的 LGE 为两者的鉴别诊断提供了重要信息。弥漫性缺血性心脏病患者多有典型的缺血性延迟强化形式，即心内膜下或透壁性延迟强化，且其分布与相应冠状动脉灌注区域相匹配；而 DCM 患者常表现为非缺血性延迟强化形式，即左心室肌壁间线性或斑片状延迟强化，与冠状动脉灌注区域无关。

LGE 是 DCM 患者预后不良的独立危险因素，LGE 阳性组患者更易于出现室性心动过速，LGE 的范围越大，预后越差。研究还表明 LGE 阳性组患者左心室收缩末期、舒张末期室壁张力及左心室心肌质量指数增加，提示 LGE 在 DCM 患者心力衰竭和恶性心律失常中潜在的预测作用。

## 三、致心律不齐性右室心肌病 (arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy, ARVC)

ARVC 在病理学上以心肌进行性被脂肪或纤维脂肪组



织取代为特征，左室及右室均可被累及，但以右室受累更明显。通常脂肪组织从心外膜向心肌层浸润，严重者可全层替代，导致心肌变薄，呈“羊皮纸样”改变。右室流出道、心尖部和下壁为其好发部位，称之为“心肌发育不良三角区”。病变晚期可累及左心室，但室间隔较少受累。因在发病初期缺乏特异性的临床表现，所以早期诊断 ARVC 难度较大。

CMR 不仅可以显示右室形态和功能而且能够显示纤维脂肪组织浸润，因而成为在体诊断 ARVC 的主要方法。但是，CMR 旨在提供 ARVC 患者的形态学变化和组织特征性改变，分别可以通过心脏电影和 LGE 两种序列扫描方法来实现。诊断 ARVC 需全面结合临床资料，特别是心电生理的变化。

CMR 对 ARVC 的 II 期和 III 期诊断价值最大，当 ARVC 发展到 IV 期时，极易与扩张型心肌病相混淆。一般来说，左右心室受累，右室受累尤甚，需高度警惕 ARVC。如能够很好地结合临床，通常能够予以鉴别。值得提出的是，随着年龄的增加，心外膜下脂肪组织随之增多，有时候与菲薄的右室游离壁难以区分。因此在诊断中，应尽可能地排除假阳性脂肪浸润。

ARVC 患者 LGE 大多位于心外膜下及壁内，以左室前壁基底段及右室流出道为最常见的受累部位。病理证实右室和 / 或左室的 LGE 区域反映了组织病理学所检测到的心肌纤维化。LGE 的范围与心肌电生理检查时可诱导出现的持续室性心动过速的发生率呈正相关。

#### 四、左室心肌致密化不全 (left ventricular noncompaction, LVNC)

LVNC 是胚胎早期心肌致密化过程失败，心肌小梁间隙持续与心室腔相同，使异常粗大的肌小梁呈海绵状形态，所以又称之为“海绵状心肌”，后命名为心肌致密化不全。根据致密化不全发生部位不同，心肌致密化不全分为：左室型、右室型及双室型。LGE-MRI 能够提供更准确的显示非致密化心肌分布特征，尤其是左室心

尖部。不仅如此，还可以同时评价心肌灌注、心肌纤维化程度及心腔内血栓等。CMR 目前已经发展成为诊断 LVNC 的“金标准”。

研究发现，LGE 的有无和范围与临床异常表现密切相关，如症状、心电图异常表现及 24 小时动态心电图异常表现等。进一步研究显示 LGE 与 LVNC 患者室性期前收缩和阵发性室性心动过速密切相关，LGE 阳性组患者非持续性室性心动过速的发生风险约是 LGE 阴性组 7 倍，因此 LGE 被认为是 LVNC 患者发生非持续性室性心动过速的独立预测因子。

#### 五、心肌炎 (myocarditis)

心肌炎依据病理学特征及临床表现其病程可分为急性期及慢性期。急性心肌炎的病理改变包括心肌细胞水肿、坏死及淋巴细胞浸润，而慢性心肌炎则以瘢痕形成为主要组织学特征。由于缺乏特异性症状和体征，临床诊断心肌炎尚有一定的困难。再之心内膜心肌活检为有创检查且灵敏度低，故目前主要依赖排除性诊断。

越来越多的研究证实心肌炎 LGE-MRI 相对特征性表现能够反映心肌炎的病理组织学演变过程，从而为疾病的诊断提供较为可靠的依据。急性心肌炎延迟强化程度代表着炎症的严重性和局灶性，在急性心肌炎治疗过程中，延迟强化会逐渐减少并有可能完全消失，可以判断治疗效果。

心肌炎患者的 LGE 多位于左室外侧壁心外膜下，也可表现为不同程度的透壁性强化，呈多灶性或弥漫性分布，通常心内膜下不会单独受累，可与缺血导致的 LGE 区别。有研究表明心肌炎患者的临床表现及预后与其 LGE 的分布密切相关，临床表现为急性冠脉综合征的患者为分布于左室侧壁心外膜下 LGE，此类患者的预后较好，而临床表现为心衰或心律失常的患者多为分布于室间隔的透壁性强化，此类患者的预后很差。[医脉](#)

责编 / 池晓宇 ( Tel : 010-84094507 Email : xychi@ccheart.com.cn )

**编者按：**先天性心脏病 (congenital heart disease CHD ) 作为小儿最常见的一种心血管疾病，近年来各种先心病的手术或介入治疗水平已有较大突破，而治疗前的准确定性和定量诊断越来越受到重视，各种无创影像学检查方法之间的相互配合亦在很大程度上提高了先心病的诊断水平。从早年主要依靠 X 线、心电图、超声心动图以及临床检查相结合的原则来诊断先天性心脏病，继而到心脏 CT 诊断划时代的革命——多排螺旋 CT 的出现，再至后来的心脏 MRI 检查，影像科医生面临一次次挑战。其中，多排螺旋 CT 无疑是众多诊断方法中的“佼佼者”，其对辨别周围结构与缺损的关系、冠状动脉、冠状静脉窦畸形、清晰地显示主动脉缩窄、主动脉弓离断和判断周围肺动脉的发育方面有着强大的优势。然而，正如武汉亚洲心脏病医院的马小静教授在文中所描述的那样，“当今各种影像技术的融合，对于先天性心脏病诊断准确率和临床实用性已得到广泛认同和开展，这一切的理论基础，均建立在对先天性心脏病节段分析法的充分理解之上；放射科医生应打破传统仅在横断面诊断心脏病的模式，通过 CT 或 MRI 模拟各种心脏超声切面图，获取更多、更清晰的图像，进而更体现影像技术的优势互补”。



#### 马小静

武汉亚洲心脏病医院；影像中心主任；主任医师、教授；中华医学会湖北超声分会委员、武汉超声医学工程会委员。曾主编《心脏瓣膜病诊断图典》和《先天性心脏病 CT 诊断图谱》，且翻译《先天性心脏病超声解剖学图谱》一书，发表核心期刊论文近 40 篇。

## 多种影像技术在先天性心脏病诊断的应用

文 / 马小静 李炜 武汉亚洲心脏病医院

先天性心脏病是临床常见的先天性心血管畸形，种类复杂繁多，病因与病毒感染，基因突变或药物等因素有关。最近国外一组资料显示在非洲突尼斯，2010 和 2011 年间共有 37 294 例新生儿，其中先天性心脏病 ( congenital heart disease CHD ) 的发生率约 0.68% 。国内流行病学调查显示我国先天性心脏病发病率约为 0.8%，是小儿最常见的心血管疾病。先天性心脏结构畸形以其种类复杂、解剖结构变化多端长期困扰着医生，临床上迫切需要准确、清晰而又全面的图像以供诊断和治疗，这就对影像学提出了更高的要求，基本原则是无创、低辐射及诊断准确。目前，临床上常用的方法包括 X 线、超声心动图、心血管造影、多排螺旋 CT ( Multi-slice spiral computed tomography MSCT ) 和核磁共振 ( MRI ) 。特别是随着科技的飞速发展，MSCT 和 MRI 在检查先天性心脏病方面体现的强大的优势，特别是其三维容积成像，伴随着 3D 打印的日新月异展示了无限的

潜力，越来越显示其重要性。这些检查手段，各有其适应证，如何为患者提供最佳的检查方案，需要临床和影像医生密切配合，近年来，多种影像技术的融合提升到一个全新的高度，本文就此在先天性心脏病诊断应用方面作一探讨。

## 1. 先天性心脏病的影像诊断发展

早年先天性心脏病的诊断主要依靠 X 线、心电图、超声心动图以及临床检查相结合的原则来诊断，至今仍有其重要意义，但对于复杂畸形有其局限性。常规 X 线诊断先天性心脏病有一定的限度。超声诊断起源于上世纪 40 年代，德国精神病医生 Dussik 用 A 型超声装置探测颅脑。1954 年瑞典学者 Edler 首次提出超声心动图，早期属于 M 型曲线，20 世纪 50 年代初 Howry 和 Bliss 在 M 型超声心动图的基础上首次报道应用了二维超声心动图，1957 年日本学者首先将声学多普勒 ( Doppler ) 效应应用于超声诊断。1974 年 Dekker 等首先使用与机械臂连接的经胸探头进行心脏的三维图像重建研究，标志着静态三维超声心动图 ( static three-dimensional echocardiography ) 的诞生。1989 年，Wollschlager 等首先报道使用经食道超声获得显示心脏腔室瓣膜结构及其功能的动态三维超声心动图 ( Dynamic three-dimensional echocardiography ) 。美国 Agilent 公司于 2001 年 6 月在西雅图美国超声心动图学术年会上推出三维超声心动图 ( Real-time three-dimensional echocardiography ) 。当今超声心动图已广泛应用于先天性心脏病的诊断，其操作简单、方便，对于心内畸形清晰显像示，特别对于瓣膜的形态和功能的观察、实时的血流动力学测量尤其能体现超声检查的价值，凸显出

优势，成为目前心血管疾病首选的检查方法。但对于冠状动脉、心外大血管、气管等结构的观察受一些因素 ( 如肺气干扰等 ) 的限制，往往无法得到准确的诊断。心血管造影曾被认为是先天性心脏病诊断的金标准，但属于有创检查，存在一定危险，患者接受度不高、新生儿心血管造影更是存在高辐射和造影剂量的风险；而且图像为二维成像，对于精细结构如复杂体肺侧支重叠无法清晰辨认；加之主、肺动脉无法一次成像等限制其临床推广。

## 2. 多排螺旋 CT 的出现，是心脏 CT 诊断划时代的革命

多排螺旋 CT 的出现，是心脏 CT 诊断划时代的革命。特别是近年来德国西门子炫速双源和双多排探测器 ( Dual Souce Computed Tomography DSCT ) 的研制成功，大幅度降低了辐射剂量，甚至降低至亚 mSv 水平，也称为“绿色”CT，使得 CT 应用于先天性心脏病诊断成为可能。CT 扫描得到的原始图像是横断位，高端 CT 具有强大的后处理技术，如最大密度投影 ( maximum intensity projection MIP ) 、多平面重建 ( multi-planner reformat MPR ) 、容积再现 ( volume rendering VR ) 等，轴位图像避免了心脏结构的重叠，而重建技术则可以任意角度显示心内、外结构的连接和毗邻关系，特别是三维重建技术在小儿先天性心脏影像诊断中得到广泛应用，如心脏高亮度显示心脏整体模型，对心外大血管和冠状动脉畸形的观察尤为直观；模拟心血管造影黑白显示技术；图像内分隔、镂空技术在一些心内结构毗邻关系的判断上尤为有效；最小密度投影加容积技术可以重建气管和周围血管的关系；甚至可以术前模拟封堵器、缺损补片

或瓣膜；这些都为外科手术创造良好条件。

**2.1 心内结构的判断：**常规超声检查可以很好地显示缺损的位置、大小、过隔分流的血流速度、方向；而 CT 的优势在于辨别周围结构与缺损的关系，如静脉窦型房间隔缺损，MSCT 可以判断缺损与上腔静脉、下腔静脉的毗邻关系，与四支肺静脉的关系，明确有无肺静脉异位引流；如无顶冠窦综合征，MSCT 可以全程显示冠状静脉窦在汇入右心房途中，与左心房之间关系。在右室双出口中，MSCT 可以很好地显示室间隔缺损与主、肺动脉瓣的关系，对手术方式的选择具有重要意义；而通过多平面重建，在连接不良型室间隔，观察心脏轴线与室间隔缺损的空间关系，明确主肺动脉骑跨率，这一点，在鉴别法洛氏四联症和右室双出口中尤为重要。对于瓣膜的形态和运动功能，经胸超声心动图 ( transthoracic echocardiography TTE ) 是临床一线选择，最新研究表明，在主动脉瓣置换或经导管主动脉瓣置换 ( Transcatheter aortic valve replacement TAVR ) 的患者中，MSCT 三维成像测量主动脉瓣各径线较二维超声精确度明显提高，且术后发生瓣周漏等并发症明显减少，因此选择合适的人工瓣，三维 CT 有着重要的临床价值。

**2.2 心外结构的判断：**这一点无疑是 MSCT 强大的优势，具体可分为以下几方面。

**2.3 冠状动脉、冠状静脉窦畸形：**MSCT 可以清晰地显示冠状动脉的起源和走行。是检查先天性冠状动脉畸形的最佳手段。比如法洛氏四联症患者，若右冠状动脉发出的较粗大的右室前支或Ⅳ型双前降支横跨右室流出道，术中可能造成误伤，MSCT 术前可以给予准确的诊断。另外，对于冠状动脉瘘的患者，MSCT 三维成像可以直观地显示汇入路径，特别在冠状动脉—肺动脉瘘的类型中，需要与冠状动脉异常起源于肺动脉相鉴别，

相比超声心动图而言，MSCT 尤其具有优势。随着电生理治疗在临床中的应用，冠状静脉窦的形态学研究显得尤为重要，李炜等对 98 例经手术证实的合并冠状静脉窦异常及 11 例冠状静脉窦闭锁患者的 MSCT 影像学资料进行回顾性分析，结果证明 MSCT 对冠状静脉窦异常的诊断准确率明显高于超声检查，为外科手术或电生理介入治疗提供可靠的参考。

**2.4 主动脉的判断：**多排螺旋 CT 可以清晰地显示主动脉缩窄、主动脉弓离断；尤其是三维容积重建，对此类畸形显示有非常直观的效果，而且还可以准确测量缩窄或离断的长度，主动脉弓降部各部位的径线。某些简单先心患儿，如果并存主动脉弓离断，术前准确诊断对于手术来说意义重大，可以避免导致严重的并发症。对于主动脉瓣上狭窄的患儿，MSCT 可以准确分型，对于 Williams 患儿来说，还可以同时判断肺动脉发育的详细状况。

**2.5 肺动脉的判断：**相比超声心动图来说，MSCT 优势在于可以准确判断周围肺动脉的发育，在肺动脉闭锁的患儿中，术前需要详细了解有无中央肺动脉、左右肺动脉干，以及外周肺动脉的发育，有无粗大的体肺侧支循环，粗大侧支远端有无与肺动脉相连通，这些问题 MSCT 均可以给予准确答案，对于特别迂曲、复杂的侧支血管网，二维图像不容易判断其走向，而三维重建后任意方位旋转，可以为杂交手术创造良好的条件，明显优于常规血管造影。

## 3. 心脏 MRI 检查

随着磁共振硬件、软件的发展，心脏 MRI 检查也迅速发展起来，以往 MRI 因为其扫描时间长，成像慢较少



应用于心血管检查，但随着快速扫描技术的发展，如 haste 黑血序列、truefisp 亮血序列、iPAT 技术的应用，大幅减少了扫描时间，配合镇静、心电门控扫描，对于部分复杂小儿先天性心脏病可获得较满意的成像质量，较高的病变检出率和诊断准确率。相对于 CT 而言，MRI 具有扫描视野大，无辐射等优势，同时可获得峰值流速、平均流速、狭窄后收缩压差、血流量等血流动力学参数，达到对心血管进行形态和功能学的一站式评价，是一种非常有优势和潜力的影像学检查手段，特别是对心外大血管的连接，较超声检查有较大优势。

MRI 图像分辨率不及 CT，扫描时间长，特别对于急危重症先天性心脏病患儿不是首选检查方法，如室间隔完整的肺动脉闭锁，TTE 了解心内结构、瓣膜功能，MSCT 观察心外大血管的连接、肺动脉的发育等；心下型完全性肺静脉异位引流，因为回流路程长，途中穿过膈肌，回流受阻的可能性较大，如果房间隔缺损口小，会造成左心容量严重不足，需要急诊手术，此时，TTE 很难显示肺总静脉的全程走向，而 MSCT 三维重建可以全面、直观地展示四支肺静脉汇合处以及下行的肺总静脉，以及肺静脉共汇和双侧心房的位置关系，对手术方式的

设计有着重要意义。再如大动脉转位，除了心内结构的异常外，术前还需要明确有无冠状动脉起源、走行异常，常规超声联合 MSCT 检查，其诊断准确率近乎 100%。此外，对于先天性血管环合并气管狭窄的患者，MSCT 可以很好地弥补 TTE 对心外大血管结构无法准确观察的缺陷，特别是利用三维重建能清晰地显示血管环和气管的关系，为手术创造条件。

当今各种影像技术的融合，对于先天性心脏病诊断准确率和临床实用性已得到广泛认同和开展，这一切的理论基础，均建立在对先天性心脏病节段分析法的充分理解之上；因此放射科医生通过功能强大的工作站进行多平面重建，打破了传统仅在横断面诊断心脏病的模式，通过 CT 或 MRI 模拟各种心脏超声切面图，如心脏短轴，冠状、矢状长轴，获取了更多、更清晰的图像，拓宽了诊断思路，更体现影像技术的优势互补。不仅如此，将来多模态混合分子影像技术的研究成功，能更完整地获取人体解剖结构水平、功能代谢水平、细胞分子水平、乃至基因遗传水平的生理病理信息，可以想象，在先天性心脏病诊断和治疗中，多种影像技术结合将会进入全新的、令人振奋和极具潜力的阶段。（参考文献略）

责编 / 周荣卫 ( Tel: 010-84094507  
Email: rwzhou@ccheart.com.cn )

**编者按：**当分子影像学遇上动脉粥样硬化，其就如同将目前动脉粥样硬化疾病治疗中的桎梏之一——斑块内成分的鉴定至于高倍显微镜之下予以剖析。1999 年，美国哈佛大学 Weissleder 教授率先提出分子影像学概念——即应用影像学方法，在细胞和分子水平上对活体状态下的生物过程进行定性和定量的研究，其特点之一是无创性成像，其主要的三个组成部分为分子影像探针、生物信号放大系统和高分辨力的成像技术。其是一项可在细胞和分子的水平检测活体分子过程的主要事件中，了解体内特异性基因或蛋白质表达部位、水平、分布和持续时间的新兴交叉学科。下文就目前较为常用的分子影像学技术：核医学成像技术，MRI，近红外荧光分子成像及超声在针对动脉粥样硬化疾病治疗中的应用做一详述。

# 分子影像学在动脉粥样硬化疾病中的应用

文 / 来晏 刘学波 同济大学附属东方医院



## 刘学波

同济大学附属东方医院；心内科主任，硕士研究生导师；申请多项有关自主研制的药物支架专利，其中 1 项为第二排名。独立担任和协助申请的重大课题包括：上海市科委“药物洗脱支架致动脉瘤样扩张和血栓形成微环境的机制研究”、国家 863 “药物涂层支架在冠心病应用的研制与应用”及卫生部重点学科“危重冠心病优化治疗策略研究”等。中国生物医学工程学会介入医学工程分会第一届、第二届委员会委员。

随着分子生物学与细胞生物技术的飞速发展，对于活体分子事件的研究日益成为了许多学科的迫切要求。1999 年，美国哈佛大学 Weissleder 教授最早提出分子影像学的概念——即应用影像学方法，在细胞和分子水平上对活体状态下的生物过程进行定性和定量的研究。分子影像学是一项通过无创性的成像手段，在细胞和分子的水平检测活体分子过程的主要事件中，了解体内特异性基因或蛋白质表达部位、水平、分布和持续时间的新兴交叉学科。其主要的三个组成部分为分子影像探针、生物信号放大系统和高分辨力的成像技术。

动脉粥样硬化是当今严重危害人类健康的疾病，是引起脑血管疾病死亡的主要原因之一。血管造影技术虽然能够判断血管的狭窄程度，但是对于斑块的稳定性只能进行基于斑块形态的估测。分子影像学技术既能鉴别斑块内的成分，又能够评价斑块的稳定性，可预测患者发生心血管事件的风险，进一步可以指导临床治疗以及对治疗的效果进行评价。

易损斑块是指具有破裂倾向、易于发生血栓形成和/或进展迅速的危险斑块。其主要的病理特征包括：（1）

有一个较大的脂质核心，且多为偏心；（2）纤维帽薄，内有大量炎症细胞浸润，平滑肌成分少；（3）有薄弱的肩部；（4）斑块底部有较多的新生血管。这样的斑块易于在各种内外因素作用下破裂。易损斑块的这些组织学特点，使得使用分子影像学对易损斑块的识别成为可能。目前用于心血管系统的分子影像学成像技术主要包括核医学成像 [ 包括正电子发射断层成像 ( positron emission tomography, PET ) 和单光子发射计算机断层成像 ( single photom emission CT, SPECT ) ]、磁共振成像 ( magnetic resonance imaging, MRI )、超 声 成 像 ( ultrasound, US )、近红外荧光分子成像 ( intravascular near-infrared fluorescence molecular imaging, NIRF ) 等。目前使用较多的为 PET 和 MRI 成像。

## 一、核医学成像技术

SPECT 是使用发射  $\gamma$  射线的放射性示踪剂用于信号的探测和成像，而 PET 则使用发射正电子的放射性示踪剂，其分辨率约 5 mm，明显优于 SPECT ( 分辨率约 15 mm )，更适合观察动脉粥样硬化斑块。可用于评价巨噬细胞募集、泡沫细胞产生、基质金属蛋白酶 ( MMP ) 产物、巨噬细胞凋亡和巨噬细胞代谢等。但由于多数动脉粥样硬化斑块较小而且解剖上与其他结构紧邻，故对核素显影系统的要求较高，对冠脉成像更是如此。目前所开展的大多数核素显影研究是针对颈动脉、主动脉和髂 - 股动脉处较大的粥样斑块所进行的。

易损病变的一个特点是低密度脂蛋白含量高，氧化程度高，因此氧化性低密度脂蛋白 ( ox-LDL ) 已被成功的进行放射性标记。Tsimikas 等研究结果表明使用该示踪剂可用于探测动脉粥样斑块，未来可能用于评价斑块的进展及消退情况。

MMP 酶过度分泌是易损斑块发生破裂的原因之一，免疫组化显示，MMP 主要分布在动脉粥样斑块中的巨噬细胞附近。放射标记的 MMP 抑制物可与 MMP 的活性锌

离子结合，对于小鼠的颈动脉斑块的研究发现，注射放射标记的 MMP 抑制物后，颈动脉斑块处示踪剂的吸收明显高于对侧正常颈动脉组织。

<sup>18</sup>-fluorodeoxyglucose(18-FDG) 是一种 PET 示踪剂，被有代谢活性的细胞摄取 ( 包括斑块内的巨噬细胞 )，经过磷酸化后可在细胞内存留，可作为巨噬细胞活性的评估方法。Ogawa 等发现住动脉粥样硬化斑块内 18-FDG 的摄取量是正常主动脉摄取量的 3~5 倍。Rudd 等用 FDG 对有颈动脉粥样硬化病变症状的患者做 PET 检查，结果显示和稳定性斑块相比，不稳定、高危斑块的 FDG 聚集明显增加。这些结果表明 FDG 可用于评价斑块的易损性，因为激活的巨噬细胞数量的增加和斑块的不稳定有相关性。由于 PET 的空间分辨率低，不能对检测的分子水平的异常信号进行准确的解剖定位，而 PET/CT 可克服这一不足，将功能成像与解剖定位相结合，存在了优越性和潜在的应用价值 ( 图 1 )。



图 1 PET/CT 的图像融合技术

## 二、MRI

特异性高、靶向性强的探针是 MRI 动脉粥样硬化分子成像的关键。在动脉粥样斑块的形成过程中，MR 靶向成像的检测点很多，如巨噬细胞受体、MMP、髓过氧化物酶 ( MPO )、整合素 (  $\alpha v \beta 3$  )、单核细胞及血小板等。最常用的方法是通过纳米级 MRI 对比剂如超顺磁氧化铁离子 ( SPIO ) 及以钆为基础脂质为包被材料的纳米离子 ( Gd ) 的表面修饰，使其与靶目标的特异性配体或抗体等结合，从而使靶目标成像。

含钆重组的高密度脂蛋白 ( rHDL-Gd ) 颗粒可达纳米级，可被生物代谢和降解，不会引发免疫反应，该对比剂的 MR 斑块成像对于薄纤维帽斑块的识别及其易损性评价有较大优势。利用了易于进出动脉粥样硬化斑块的生理优点，在 MRI 上出现对比剂增强。rHDL-Gd 在 Apo-E 基因敲除小鼠体内试验结果表明静脉注入造影剂 24 小时后动脉粥样硬化斑块处明显强化。Winter 等用顺磁性纳米颗粒螯合物 ( Gd-DTPA-BOA ) 为探针，用 1.5T MR 检测了实验图 AS 斑块中整合素  $\alpha v \beta 3$  的表达，并认为这种分子成像技术有望界定动脉粥样硬化病变准确的分子生物学特征。Von 等用铁纳米颗粒 ( MPIO ) 链接单链抗体为探针，靶向活性糖蛋白 IIb/IIIa, MRI 影像成功显示了小鼠颈动脉及粥样斑块形成。这些新型探针技术成为了 MR 分子成像的关键，进一步丰富了动脉粥样病变 MR 分子影像学研究的内容和广阔的应用前景。

## 三、近红外荧光分子成像

血管腔内影像学在近年来得到了飞速发展，血管内超声 ( IVUS ) 以及光学相干断层成像 ( OCT ) 可以显示血管的细微结构，其中 OCT 的分辨率可达到  $15 \mu m \sim 20 \mu m$ ，可以对于钙化、脂质、巨噬细胞等结构进行分析，预测斑块的稳定性。而近红外荧光成像系统则使用光谱来检测斑块的化学成分，能够穿过血液获取来自组织表面邻近几毫米深度的结构信号，能够进行导管检测而不必进行血液冲洗。免疫组织学已经证实，在动脉粥样斑块部位以及斑块破裂部位有多种组织蛋白酶的表达增加。经静脉注射蛋白酶激活探针 Prosense/VM110 后，利用这种近红外荧光成像导管进行检测，可以实现兔子主动脉粥样硬化斑块内巨噬细胞组织蛋白酶 B、S 和 L 活性的活体成像。光学成像技术的不足在于其穿透能力有限，而目前其穿透升读可达 7 mm~14 mm，有望应用于人体研究。经导管的光学成像技术是目前最有望应用于临床的光学成像技术。

## 四、超声

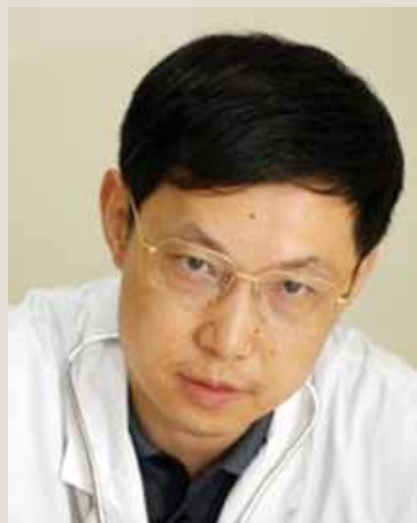
超声是心血管系统成像的主要工具之一。超声的靶向对比剂，尤其是微泡对比剂的开发使得超声也成为了分子影像中的一员。如利用靶向血管生成的微泡对比剂能够评价动脉粥样硬化中的新生血管。目前超声分子探针可靶向于组织因子，细胞间粘附分子及 P 选择素等。然而目前的超声靶向探针的不足在于其分子量相对较大，妨碍其有效的穿透组织，限制了其在临床中的应用。

分子影像学是新出现的多学科交叉的新领域，目前的许多研究均处于临床前的研究探索阶段，但所获得的研究成果显示了它能够无创性获得疾病进展过程的动态信息能力，将为临床医生详尽地展示动脉粥样硬化复杂的病理过程，为进一步实现早期干预、个体化治疗以及疗效评估方面提供宝贵的信息。

责编 / 池晓宇 ( Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn )



**编者按:** 药物洗脱支架(DES)的发展是介入心脏病学领域的第三次飞跃,但由其引起的支架内血栓所造成的不良后果,使DES的临床应用如同一把“双刃剑”。支架内血栓的形成根据时间、临床操作及抗凝治疗等诸多因素而复杂多样,目前,按时段其可分为(1)急性支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后24小时内;(2)亚急性支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后1~30天内;(3)晚期支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后30天~1年;(4)极晚期支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后1年以上。下文将对以上不同时段血栓形成的原因及特点加以详细分析,从而总结出临床应对策略,以期优化治疗结果。



## 袁晋青

国家心血管病中心阜外医院;主任医师,教授,医学博士,阜外心血管病医院医务处副处长,内科管委会副主任,四病区主任。参与国家“九·五”攻关课题《血管成形术后再狭窄的机理和预防的实验》研究,并获首届中华医学奖二等奖,北京市科技进步二等奖。曾经承担并完成国家“十五”项目《绝经早期妇女冠心病危险因素的研究》,现在参与国家“973”项目《易损斑块标记物的高灵敏单分子检测和多模成像的分子靶向研究》。获美国专利和中国专利各一项。先后发表论著百余篇,并在ACC、CIT、CHC等国际重大会议上进行交流。主编和参编临床专著,包括《急性冠状动脉综合征》《冠状动脉造影及经皮冠状动脉介入治疗》《冠状动脉分叉病变的介入治疗》《冠心病介入治疗并发症的防治》等。

# 不同时段支架血栓的形成特点及应对策略

文 / 许晶晶 袁晋青 国家心血管病中心 阜外医院

从1977年全世界第一例经皮冠状动脉腔内成形术(percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)成功开展以来,介入心脏病学经历了单纯PTCA、金属裸支架(Bare metal stent, BMS)以及药物洗脱支架(Drug-eluting stent, DES)三个重要阶段,并取得了举世瞩目的成就。但随着药物洗脱支架时代的到来,

支架内血栓形成造成的严重不良后果引起了临床医师的重视。

支架内血栓是指,支架置入后,由于综合因素的作用,在支架置入处形成血栓,并由此造成冠状动脉完全或不完全闭塞,临床上表现为不稳定心绞痛、心肌梗死或猝死。根据介入术后支架内血栓形成的时间,可将支架内血栓

分为四类:(1)急性支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后24小时内;(2)亚急性支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后1~30天内;(3)晚期支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后30天~1年;(4)极晚期支架内血栓:发生于冠状动脉介入治疗术后1年以上。一般将急性及亚急性支架内血栓统称为早期支架内血栓。

在冠状动脉介入术后的不同时段,支架内血栓的发生几率不同,Wenaweser P等研究发现随着支架置入时间延长,支架内血栓的发生几率逐渐下降,早期支架内血栓的发生率约为1.2%,晚期支架内血栓的发生率约为0.4%。临床实践过程中还发现,不同时间段支架内血栓的临床表现不同,早期支架血栓有更高的院内死亡、卒中、72h出血风险。在早期支架内血栓中,罪犯血管发生完全血栓性闭塞的几率更高。ST段抬高型心肌梗死(STEMI)占支架内血栓病例的70%~80%,具有STEMI表现的早期支架血栓患者院内死亡率约为9.15%,由支架血栓引起的STEMI的死亡率显著高于新生病变引起的STEMI。而晚期/极晚期支架血栓在冠脉造影时则常表现为TIMI血流2~3级。由于接受冠状动脉介入治疗并出现早期、晚期或极晚期支架内血栓的患者在基线特征及临床表现方面存在明显差异,支持不同时段支架内血栓发生原因存在异质性,提示不同时段支架血栓形成的潜在机制不同。因此,不同时段支架内血栓应区别对待。

不同时段支架血栓形成的风险因素不同,早期支架内血栓形成多源于操作相关的风险因素及病变本身因素,包括支架膨胀不足、支架贴壁不良、残余边缘夹层、长支架、分叉病变、血管瘤样改变、冠状动脉溃疡等。而晚期/极晚期支架血栓的发生可能与药物洗脱支架置入后发生的内膜修复障碍有关,DES置入后内膜化较BMS延迟,甚至在置入后40天以上仍未完全内膜化。SIRTAX-LATE研究显示,DES置入后5年的血管内膜修复仍不十分完全。晚期支架血栓的另一危险因素是晚期支架贴壁不良。SIRIUS研究发现约有8.7%的患者可出现获得性晚期支架贴壁不良,导致支架晚期贴壁不良的机制可能包括正性血管重建、血栓溶解、支架膨胀不全等。

临床工作过程中,可通过支架血栓形成的风险预测因子预测支架血栓的发生风险,并进行合理预防。冠状动脉介入术后过早停用抗血小板药物、置入支架尺寸不当、介入操作不规范致使术中出现夹层或支架贴壁不良、复杂病变如分叉部位支架、心功能不全、合并糖尿病、恶性肿瘤等均为支架血栓形成的独立风险预测因子。而不同时段支架血栓在风险预测上也有一定差异。

早期支架内血栓形成的风险预测因子主要与病变或操作相关:总支架长度、多支架、支架膨胀不全、血流缓慢或基线期血流异常、明显的流出或流入型病变、血管造影溃疡、夹层、含血栓病灶等。其中支架长度、分支病变是早期支架血栓的独立风险预测因子。另外并发急性冠脉综合征或ST段抬高型心肌梗死、过早中断或停用双联抗血小板治疗、肾功能衰竭、糖尿病、收缩期左室功能受损等也是形成早期支架血栓的高危因素。晚期/极晚期支架内血栓的独立风险预测因子主要包括过早停用抗血小板药物、支架尺寸不足、病灶近端残留>50%狭窄病变、分叉病变、外周血管病变、合并糖尿病、恶性肿瘤等疾病、支架长度增加等。其中抗血小板药物治疗不充分是晚期/极晚期支架血栓发生的独立风险预测因子。

支架血栓的发生率相对偏低,一旦发生后果严重,须引起高度重视,积极预防很重要。早期支架血栓的院内死亡风险较高,应规范抗血小板治疗,避免过早停用氯吡格雷,优化介入手术操作准确性,合理选择支架类型,避免过度支架(长支架、分叉支架、支架重叠),积极围手术期处理和改善支架置入技术等。实施PCI之前应尝试对支架血栓风险进行评估,严格规范抗血小板治疗,增加抗血小板治疗的有效性。新型药物支架是预防晚期/极晚期支架血栓的手段之一,目前正在积极研发过程中。中国冠状动脉介入治疗指南提出:若无双联抗血小板治疗禁忌症,推荐采用药物洗脱支架以减少再狭窄和再闭塞;若置入金属裸支架后出现再狭窄,可再考虑使用药物洗脱支架。血管内超声(IVUS)指导下置入支架,可明显改善支架膨胀和贴壁效果,使靶血管重建率降低44%。冠状动脉支架置入术后应持续双联抗血小板治疗12个月。

责编 / 池晓宇 (Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn)

**编者按：**自 1993 年 Kiemeneij 教授首次完成经桡动脉介入治疗以来，这一微创介入手术在减少血管并发症、减小痛苦及减少术后卧床时间和减轻经济负担等方面使患者大大获益。经过近 20 年的发展，研究人员与临床医师不断总结经验，以期最优化这项技术。如今，现代医师与患者得益于新型医疗器械产品带来的手术改善，但在临床实践中，学习曲线与高超的技巧仍不可或缺，有时甚至可以说，细节决定一切。其中，提高穿刺成功率就是手术成功及改善预后的重要保障之一，而这中间又蕴含诸多细节，如细致的术前准备，恰当精准的穿刺点选择，有效的麻醉配合，高质量的穿刺手法，以及应对和处理穿刺中棘手问题的能力等。下文中，就与广大医师分享一些提高桡动脉穿刺成功率的实用技巧。

# 如何提高桡动脉穿刺成功率

文／刘海明  
高立建  
河北省秦皇岛市人民医院  
国家心血管病中心阜外医院

自从 1977 年开始介入治疗以来，介入心脏病学领域就得到了突飞猛进的发展，不仅如此，医者们还从患者的舒适度及接受度方面不断探索，1989 年 Lucien Campeau 教授率先完成了第一例经桡动脉冠状动脉造影，随后 Kiemeneij 教授于 1993 年经桡动脉完成介入治疗，实现了患者术后即刻下床活动的结果，并且与股动脉途径相比其具有血管并发症少、患者痛苦小以及术后无需制动、可能节省手术费用等优势，但经桡动脉途径行介入治疗也有不利之处，如学习曲线长，要求手术技巧高等。

为什么桡动脉可作为介入治疗路径，这主要与手部供血特点有关，此外，桡尺动脉环为我们选择桡动脉作为介入治疗路径提供了解剖基础保障。正常人群，其桡动脉直径大于尺动脉，所以一般选择桡动脉进行介入治疗。桡动脉血管平均直径为 2.8 mm ( 2.5 mm~5 mm )，满足桡动脉路径所置入鞘管直径（鞘管 1 F=0.33 mm）的要求。对少数桡动脉发育较细小，而尺动脉发育良好的患者可以在行 Allen 试验合格后，选择经尺动脉途径进行介入治疗。（见图 1）

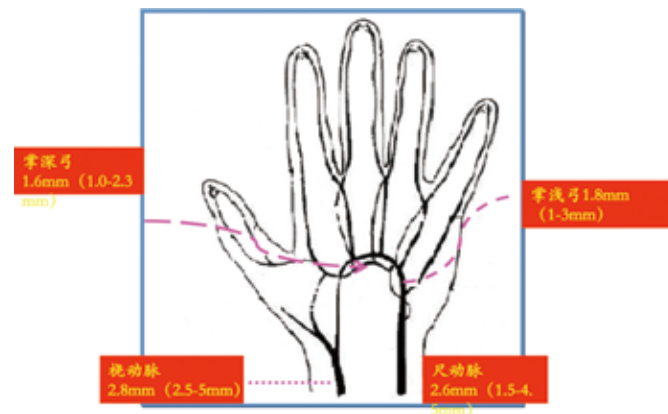


图 1 桡尺动脉环

## 一、术前准备

术前需充分与患者进行沟通，告知患者手术基本过程及术中可能出现的不适感，以缓解其紧张和焦虑状态，对于过于焦虑的患者术前可给予苯海拉明 20 mg 肌肉注射；此外，对所有患者术前必须行 Allen 试验，如果 Allen 试验阳性，则不建议将该侧桡动脉作为介入治疗路径，以免导致手部并发症。对于医生而言需要有良好的心态和完成经桡动脉路径完成穿刺及治疗的自信。

## 二、穿刺点的选择

理想的穿刺点以距离桡骨茎突 1 cm~2 cm 动脉搏动最强点为佳，此处分支较少，穿刺成功率较高。如果选择点过于靠近远心端，此处虽然血管搏动较强，位置表浅，并且分支也较多，虽然穿刺针尾端搏动性喷血很好，但导丝容易进入到分支或者顶于弯曲处，对于初学者因导丝无法通过或反复进出导丝刺激血管容易痉挛，而导致穿刺失败。此外，如果穿刺点靠近近心端，桡动脉走行相对较深，增加穿刺难度，也容易导致穿刺失败。

## 三、麻醉技巧

可以采取两步法麻醉，即最初穿刺局部给予少量麻醉药，达到局部镇痛效果即可，穿刺成功置入鞘管后在

补充麻醉药物，这是目前绝大部分术者采取的麻醉方案。笔者自己的临床实践中采取一步到位的方法进行局部麻醉，用一手的食指、中指及无名指触及桡动脉搏动（见图 2），然后在搏动最强处内侧或外侧约 0.5 cm 处局部先皮下注射少量（0.5 ml~1 ml）麻药，然后再将麻醉针以 30~45 度角缓慢送至桡动脉后方，回抽无血液回流后局部剩余麻醉药物全部注射（阜外医院将利多卡因按 1:1 比例稀释）（见图 3），此时可更容易触及到搏动很强的桡动脉。



图 2 局部麻醉



图 3 将麻醉药全部注射至桡动脉后方

## 四、穿刺手法

穿刺侧手臂外展 20 度左右，手腕尽量垫高以保持腕关节背伸状态，穿刺时以另一手的食指、中指、无名指

## 高立建

国家心血管病中心阜外医院；冠心病诊治中心心内科主治医师；从事介入治疗工作 5 年余完成冠脉造影近 4000 例，冠心病介入治疗 1500 余例，冠心病随访患者近 2000 例，近 4 年从事心内科急重症工作；发表中英文论著 20 余篇，参编论著翻译论著 8 部，申请冠心病介入治疗专利一项（冠状动脉介入治疗导丝容纳装置）。



触及桡动脉搏动最强处，并且沿着动脉走行方向呈直线状态，食指即为穿刺靶点，三指形成的直线为进针方向，穿刺针与皮肤成角在 30~45 度之间，如果血管较粗进针角度可偏大，如果血管较细，进针角度偏小，应用泰尔茂穿刺针见回血后需将针再推进少许，然后撤出软针芯，慢慢回撤，见有随动脉搏动血流喷出，再进入导丝后置入鞘管，而非泰尔茂穿刺针系列。与前者略有不同，穿刺针进入血管后，针尾端极短时间内立即可见到血液充盈（见图 4），此时慢慢回撤穿刺针见有随动脉搏动血流喷出，再进入导丝后置入鞘管。如果穿刺针未见到回血，首先触及清楚桡动脉搏动最强点后，在皮下调整针的方向，仍以定位的食指为靶点再次进针。



图 4 穿刺针进入血管内可见尾端血液充盈

## 五、送入导丝及置入鞘管

穿刺针尾端可见搏动性血流（喷血），可一手固定穿刺针，另一只收缓慢送入短导丝，在送入导丝过程中不能有任何阻力，如果送入时有阻力，不可强行送入，以免伤及分支血管或导致局部血肿甚至穿出血管导致置入动脉鞘时进入假腔。此时需调整穿刺针角度或旋转穿刺针，再次尝试送入导丝，如果导丝送入过程中无突破

感且送入无任何阻力，但进入一段距离后有阻力，最大可能为血管弯曲或动脉环，此时可不必退出导丝，退出穿刺针后固定好导丝，然后可沿着导丝缓慢送入动脉鞘，动脉鞘进入血管后，稍稍回撤导丝（防止在推送鞘管过程中导丝在弯曲或动脉环处穿出），然后再缓慢进入鞘管，期间不能有任何阻力，如有阻力需立即停止，此时可回撤扩张管和导丝，通过鞘管测管回抽如见到鲜红色动脉血，可借助于泥鳅导丝顺利通过弯曲处后再将鞘管剩余部分置入动脉内。

## 六、穿刺中常见问题

### 1. 反复穿刺桡动脉不成功

其可能原因为：（1）局部皮下注射麻药过多：局部皮肤涨起，导致桡动脉搏动触觉不佳，穿刺成功率降低；（2）没有刺中桡动脉；（3）桡动脉痉挛。

处理对策：在局部麻醉时皮丘直径小于 1 cm 或者向桡动脉后方（下面）注射麻药，也可采取二次给麻醉药方法，即穿刺成功后补充麻醉药物。

### 2. 同一部位反复穿刺不成功

其可能的原因为没有刺中桡动脉；桡动脉痉挛（无回血或回血缓慢）或局部血肿（可有缓慢回血）。这种情况下需将穿刺点上移，每次上移穿刺点 1 cm~2 cm；应尽量避免血肿波及范围；新穿刺点先不注射麻药，穿刺成功后再补充少量麻醉药。

### 3. 穿刺针刺入桡动脉，尾部血流不畅

其可能的原因为：（1）穿刺针尖斜面没有全部进入血管腔，此时轻柔、缓慢进针后再慢慢退针，并微调针尖角度方向。（2）桡动脉痉挛：此时需局部给予硝酸甘

油缓解桡动脉痉挛或等待，切忌盲目穿刺，痉挛缓解后，摸清动脉搏动点后再重新穿刺，导丝可顺畅进入桡动脉。（3）穿刺针进入桡动脉分支（穿刺点靠近腕部）：重新穿刺，进针方向与桡动脉走行一致。

### 4. 推送导丝阻力增大或推进困难

其可能的原因为：（1）导丝进入穿刺点附近的桡动脉小分支：导丝进入桡动脉不久即推进受阻，可能因为直头导丝易进分支，可将直头导丝塑形成弯头或换为直径略粗的直头导丝则可克服这一问题；（2）导丝进入远离穿刺点的桡动脉较大分支，导丝进入血管内较长，阻力反而小，盲目置入鞘管导致鞘管入尖端进入分支而失败，此种情况可采取分阶段置入鞘管法（即先置入导管一部分后推出扩张鞘及短导丝，以泥鳅导丝在透视下通过血管到达肘关节后，再沿着泥鳅导丝将鞘管完全置入）；（3）桡动脉中远端高度弯曲（分阶段置入鞘管法）；（4）导丝顶在桡动脉侧壁（稍后退、旋转穿刺针，调整方向）；（5）穿刺针穿出血管腔（重新穿刺）；（6）其它少见情况：①严重痉挛桡动脉高度弯曲；②高度狭窄或闭塞；③桡动脉畸形。

### 5. 置入鞘管阻力增大或推进受阻

其可能的原因为：（1）如果穿刺部位皮肤切口过小可导致鞘管置入困难，也可因为疼痛刺激导致桡动脉痉挛，或者强行送入鞘管时导致鞘管前端劈裂，使桡动脉壁破损而致前臂血肿。因此在操作时动作一定要轻柔，遇到任何阻力切忌暴力操作。（2）桡动脉远心端高度痉挛：常见于年轻女性或精神高度紧张者，可采取穿刺点及桡动脉走行周围追加麻药，或者换用更小直径或表面更光滑鞘管；必要时需改为肱动脉、对侧桡动脉或股动脉穿刺。

### 6. 置入鞘管后，回抽无回血

其可能的原因包括鞘管置入桡动脉分支或鞘管尖端

穿破血管壁，可采用分阶段鞘管置入法解决该问题。

## 七、总结

桡动脉路径学习曲线相对于股动脉路径而言相对略长，需要在实践过程中不断总结和体会，任何学习过程都不能一蹴而就，除了对患者的人文关怀外，操作时动作均应轻柔，遇到问题及时查找原因，这些都是桡动脉穿刺成功很重要的因素，需要日积月累。但是需要牢记一点的是介入治疗路径并不是我们追求的终极目标，患者的安全和手术的需要是第一位的，不可一味追求桡动脉完成复杂病变治疗，传统的股动脉路径在复杂病变中有着更多的优势，因此在介入治疗过程要把握个体化原则，以达到最佳的治疗效果。 

责编 / 刘瑞琦 (Tel: 010-84094507 Email: rqliu@ccheart.com.cn)

**编者按：**自上世纪 70 年代起，心血管患者介入治疗进入新的阶段。据调查，62% 的患者经皮冠脉介入治疗（PCI）术中 X 射线剂量超出推荐剂量范围，因此，在介入治疗中，如何有效的减少剂量辐射，在保护患者的同时保证图像的治疗，成为介入医生目前主要面临的问题。谈及 X 射线损伤的防护，马依彤教授在下文中提到，与手术辐射相关的三要素包括辐射时间、辐射距离和辐射防护，介入医生也应该经过专业的技术和防护知识的训练才能进行辐射诊疗操作。



## 马依彤

新疆医科大学第一附属医院心脏中心主任；主任医师、教授、博士生导师、享受国家政府特殊津贴专家。现任新疆医科大学临床医学院内科学系主任，新疆维吾尔自治区心血管病研究所所长，新疆心脏起搏介入诊治中心主任，中国医师协会心血管内科医师分会副会长，中华医学会心血管病学分会预防学组常务副组长，新疆医学会心血管病学分会主任委员，新疆医学学会内科学分会主任委员。担任《中华心血管病杂志》《中国循环杂志》《中国介入心脏病学杂志》《中国心血管病研究》《中国循证心血管医学杂志》等十余种杂志副主编及编委。

# 介入治疗中被忽略的问题——患者的辐射风险与防护

文 / 马依彤 新疆医科大学第一附属医院

据国际原子能机构对 20 个国家的 55 家医院调查，约 62% 的经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention，PCI）术中 X 射线剂量超过推荐剂量范围，当前冠心病介入治疗医护人员对 X 射线损伤重视不够，因此重视患者术中的辐射风险和相关防护十分必要。

## 一、X 射线损伤的分类和临床表现

随着上世纪 70 年代心血管进入介入治疗时代，X 射线造成的患者辐射风险也日趋升高。X 射线损伤可分为两类，一类是必然性损伤，即射线剂量累积达到一定程度（剂量阈）必然会引起的病理性改变如皮肤损害和晶状体损伤等，其损伤严重程度与射线剂量密切相关；另一类为随机性损伤，其发生和严重程度与 X 射线剂量无关性，即任何射线剂量均可能导致的损伤如肿瘤、遗传效应等。

人体辐射吸收剂量是指单位质量物质接收电离辐射的平均能量。目前常用的单位是戈瑞（Gy）。人体辐射剂量当量等于吸收剂量和描述不同射线生物效应的系数的乘积，其单位是雷姆（rem），目前采用的单位是希沃特（Sv），1 Sv=100 rem。普通人群接受放射线剂量：0.1 rem/年。而心脏介入医师：0.1 rem/年 +0.004 rem~0.016 rem/例。

中国允许接受的有效辐射剂量为 20mSv/年/人。

皮肤损伤是患者最常见的 X 射线损伤，其严重程度与 X 射线剂量呈正相关。同等剂量下照射面积越小，损害越大。放射性皮肤损伤通常延迟到术后数天、数周甚至数年才发生，病变可迁延不愈，由于尚无有效治疗方法，应引起介入医生重视。眼部组织中晶状体对 X 射线最敏感。放射线照射可引起晶状体变性、混浊，甚至发展为白内障，称为放射性白内障。放射性白内障常首先发生在后囊下区，早期便可出现视力受损。

Suzuki 等研究发现，除 X 射线照射时间外，患者体重指数（body mass index，BMI）也与皮肤接受的 X 射线剂量密切相关，患者 BMI 越大，PCI 中皮肤接受的 X 射线剂量越大，更容易出现放射性皮肤损伤。其他 X 线损伤高危因素包括手术过程复杂 [ 如慢性完全闭塞病变（CTO）]；最近在上胸部以上进行过放射治疗者；儿童等。在器官发生期及妊娠早期，辐射风险最大；妊娠中期较小；最后 3 个月最小。一般情况下，除非直接照射子宫，否则胎儿剂量不会超过确定效应的阈剂量。

## 二、X 射线损伤防护策略

### （一）如何防止患者 X 射线损伤

患者病变种类不同，其手术难度也不一致，所需要的手术曝光时间也就不同。医患之间的相互配合，言语上的相互沟通与理解，也会大大缩短手术曝光时间，在放射源皮肤距离一定的情况下，时间防护就显得非常重要。注意手术中辐射相关三要素：辐射时间、辐射距离、辐射防护。

辐射时间是其中最重要的因素。术中 X 射线照射剂量与暴露时间呈正相关。FDA 要求将术中患者 X 射线暴露总时间作为常规内容记录在手术记录中。操作过程中在满足诊断和治疗需要下应尽量减少不必要的透视和影像采集。一些介入医生有长时间透视的不良习惯。在术中应充

分利用影像自动回放功能如“last image hold”等，减少重复造影次数。透视前宜将影像增强器对准靶部位，更换造影体位时也无需一直透视观察。长时间透视时，需改变透视体位，减少同一部位皮肤受线剂量。此外，电影辐射量是透视的 10~15 倍，电影 1 秒相当于透视 10~15 秒，应尽量使用透视减少辐射剂量。

辐射距离方面，升高影像增强器，可大大增加患者受线剂量，同时增加对术者和室内其他人员的散射线。球管太靠近患者，可大大增加皮肤受线剂量。球管远离患者，需大大增加射线条件，图像质量衰减。在实际工作中，掌握上述的原则，合理调节球管、患者、接受器三者的相互关系，可减少 X 线剂量，而获得高质量的图像。

注意非投照部位的防护：尽量把无需投照部位排除在 X 射线照射范围外，尤其甲状腺、性腺等腺体需要进行屏蔽防护。儿童、青少年还要注意对骨髓部位的防护。

选择恰当的影像采集频率：影像采集中有一个重要的指标，称为每秒帧数（frames per second，FPS）。每秒帧数越多，影像越清晰。在冠心病介入诊疗中，12.5 或 15 FPS 已经能够满足影像质量需要，增至 25 或 30 FPS 影像清晰度并无明显改善但 X 射线剂量却增加一倍。

总之，在冠心病介入诊疗中要重视 X 射线损伤，加强射线防护，在不影响操作情况下尽量减少 X 射线照射剂量（As Low As Reasonably Achievable，ALARA）。减少患者受照辐射剂量通则包括：没有经过专业技术和防护知识训练的人不得做辐射诊疗操作。辐射诊疗用的机械、仪器设备要经常检修，保证其性能完好。主持诊疗的医生，应当术前仔细了解患者病史，标准化施治，以避免重复照射。在诊疗中，当有的重要器官不应受到照射时，应设法保护。外照射时可加局部屏蔽，如对妊娠患者腹盆腔的屏蔽等。（参考文献略）

医心

责编 / 周荣卫（Tel: 010-84094507 Email: rwzhou@ccheart.com.cn）



**编者按：**开通 CTO 就像一场攻坚战，制订详尽的作战计划是战争胜利的先决条件，计划越详尽，意味着术者对手术把握越准确，意外的风险越低。但完美的作战计划不是凭空臆想出来的，需要详实准确的情报信息，术前花的时间越多，往往手术花的时间就越少。当然，作战计划再完美，没有英勇善战的士兵也只能反手被缚，术者只有全面掌握了技术，包括逆向技术，才可能很好地践行手术策略。最后，逆向技术大大充实了 CTO 介入的工具箱，但绝不是一种用于炫耀的杂技。更多时候是，正向、逆向相辅相成，共同完成目标。

# 开通 CTO

## 手术质量与患者安全并重

文 / 杨峻青 陈纪言 广东省人民医院心内科

经过 30 余年的发展，经皮冠脉介入治疗（PCI）越来越接近其作为一门治疗技术的顶点。但冠状动脉慢性完全闭塞病变（CTO）依然是介入治疗的难点之一，技术要求高，成功率较低。逆向技术显著提高了 PCI 的成功率。但是，逆向技术相对复杂，学习曲线长，实施不当时，不仅达不到预期效果，还增加并发症风险。因此，我们在面对 CTO 患者时，一定要慎之又慎，确保手术质量和患者安全。

高质量的手术应该是结果达到预期，成本控制在合理范围内。前者指开通血管，改善患者预后或生活质量。后者指手术时间、曝光量、对比剂用量、费用有效控制，没有或仅有轻微并发症。因此，患者安全是包含在手术质量范畴内的概念。之所以并列提出，是为强调患者安全的底线地位：如果丧失了安全，手术质量无从谈起。

手术质量在两个层次中体现：单个手术和成批手术。对一个手术而言，高质量意味着病变开通、手术快速完成、无并发症。对一批手术而言，高质量意味着手术的成功率高，而且成功是可以重复的、可以预期的，类似病例的手术结果不会大起大落。会议交流时，经常可以听见成功病例的报告者讲“运气好……”。通常这是国人自谦的习语。实践中，“运气”却是我们应该尽量敬而远之的。“运气”可能会在某一次手术帮忙，让手术成功漂亮；更多时候，却是对你满心虔诚的祷告充耳不闻、冷眼旁观，让你在茫然中不知所措；有时候，甚至会使一下绊子，让手术失败而且很难看。只有摆脱了“运气”的术者，才可能保持稳定的质量，才可能逐步提高手术质量。

**如何保证手术质量和患者安全，可讨论的很多，以下几点值得强调。**

### 一、策略为王

策略永远先于技术。每次手术，如同一场战斗，缺少作战计划的出击，如果取胜，不外乎两种情况：敌情简单，已经涵盖在术者日常经验之中，如同一道九以内的乘法，答案可以脱口而出；如果敌情复杂却可以轻易成功，则是用另一种因素“运气”的帮忙。如前所述，“运气”具有不确定性。所以，优秀的作战部队，即使准备只有一个士兵的出击，都会拟定详尽的作战计划。

计划越详尽，意味着术者对手术把握越准确，术中不确定性降低，术程越流畅，手术结果越可预期，意外的风险越低。好的手术计划应该包括手术的起点、终点以及中间的多条路线。开始手术之前应该掌握所有可能的手术方案（或称路线）。有术者称，没有准备 3 套以上的备选方案，不会开始 CTO 手术。比较各方案之间的难易和其他特点，决定首选、次选、三选……分析各方案内部的难点，研究好克服手段。手术应该是从最合理——通常是成功机会最大，或对实施备选方案有帮助——的方案开始。确定当一个方案遇阻时，转换备选方案的时机。转换的时机还需要术中实时评估，比较受阻方案与备选方案的难度，当受阻方案的成功可能性下降至备选方案以下时，应及时转换，不可盲目恋战，消磨体力和耐心，那样会进一步降低成功机会，增加并发症风险。至于手术的终点，成功和失败都应该计划在内。成功开通病变是最愿意接受的终点；但是，当所有方案都按计划尝试但是受阻，成功机会已经降到很低，或并发症风险明显升高时，也必须终止手术；至于并发症，轻微的并发症未必是手术的终点，处理后可能继续挑战，严重并发症难以简单控制，继续手术风险剧增的，必须终止手术，患者接受保守治疗、择期再试或接受外科手术作为补救或替代方案。

对于多支病变包含 CTO 的患者而言，首先干预哪支血管是讨论较多的问题。传统认为，应该首先干预 CTO 病变。理由是，非闭塞血管的供血功能重要，缺少保护，在开通 CTO 之前干预风险较高。至于 CTO 血管，已经是闭塞的了，干预的过程和结果增加心肌缺血的风险较低，较安全。而且，一旦 CTO 开通失败，把患者送到外科接受冠状动脉旁路移植（CABG）术，可以同时解决非闭塞血管狭窄，成本较低，还避免了非闭塞血管植入支架后双重抗血小板期间外科手术的尴尬。但是，现代 CTO 介入技术成功率已在 90% 以上，而且首次失败的患者还可以择期再试，最后非 CABG 不



### 杨峻青

广东省人民医院；心内科，副主任医师；CIT 与（日）CCT 主席团成员，曾在（美）心血管病基金会和纽约长老会医院学习介入影像，后随陈纪言主任学习 CTO 介入。主要方向为冠心病介入治疗，并涉足外周血管和瓣膜病。

可的患者很少。即使 CABG，当代指南已提示双重抗血小板不是禁忌症。另一方面，开通非闭塞血管一般比开通 CTO 难度低得多；得益于 PCI 技术的进步，开通无保护的狭窄冠脉的手术是安全可行的。首先开通非闭塞冠脉，增加灌注，有利于更好显影侧支循环，提高逆向手术成功率；还可避免逆向导丝和微导管通过狭窄段时引起的“供血血管缺血”，提高手术耐受性和患者安全。

## 二、搜集信息

完美的作战计划是以详尽准确的情报信息为前提条件的。对病变的分析几乎怎么强调都不为过。通常 CTO 手术不是急诊手术。为了保证充分的时间搜集、分析病变信息，甚至可以造影之后中止手术，择期干预。在“休战”期间，还可以进行如冠脉 CT 成像（CCTA）等补充检查。术前花的时间越多，往往手术花的时间就越少。

我们讲“搜集”信息，而不是用“收集”一词，强调的是采集信息的主动性。CTO，尤其需要逆向挑战的 CTO，手术涉及的解剖结构复杂，一个细微的解剖特点可能决定整个手术的成败。细微的解剖结构在造影片上的显示经常是稍纵即逝的、不确定的。为了找出一支连续的侧支通路，常需要一帧一帧地阅读冠脉造影，追踪确认；为了证实一支侧支的连接关系，常需要增加投照角度造影，有时螺旋造影很有帮助；寻找合适的角度造影还有利于展开暴露血管，避免血管缩短的投照高估侧支迂曲程度。造影剂通过侧支血管到达闭塞段远端通常需要经过较长、较细、阻力较高的通路。CTO 病变对侧造影时导管同轴、管腔够大、足够压力注射造影剂、曝光时间够长，才能保证侧支循环和 CTO 远端的最佳显影。正逆双向同时造影有利于显示 CTO 的真实长度和行程。

复杂的 CTO，通常一次造影不能显示全部需要的信



息。在对已有影像充分阅读、分析之后，需要补充搜集。干预之前补充冠脉造影是常用的办法；至于术中造影，比如使用微导管造影显示侧支通路或显示 CTO 远端血管，则是常规动作。此外，干预前的 CCTA、术中的血管内超声（IVUS）都是补充冠脉造影功能、暴露盲区的工具，有助于确认隐蔽的 CTO 入口、显示 CTO 段钙化的分布等。术中 IVUS 还可帮助确定器械的位置，是在斑块内还是在内膜下，是在真腔还是在假腔，正向和逆向导丝的毗邻关系、其间有无钙化阻隔、在哪一平面最为接近。

## 三、轻视逆向

当代 CTO 介入技术趋于成熟，逆向技术也已有一套可行操作规程，可以推广。逆向技术不应再被视为猛兽避之唯恐不及，遇见 CTO 只想着前向一条道走到黑。另一方面，逆向技术大大充实了 CTO 介入的工具箱，可能代表 PCI 技术发展的阶段，但不是一种用于炫耀的杂技。为了逆向而逆向，放弃合理的正向尝试是危险和违背伦理的。策略上应该以手术质量为中心，放弃正向、逆向之争，哪种方案最合理就从那种方案开始尝试，受阻时及时切换，正向换至逆向，逆向换为正向——更多时候是正向、逆向相辅相成，共同完成目标。正向、逆向不再非此即彼。

## 四、重视逆向

毋庸讳言，逆向技术为什么出现较晚，是因为其操作相对复杂、并发症风险较高、器械要求高、术者要求高，早期还受制于对血管解剖和生理理解的局限。所以逆向介入是一项需要花功夫学习和积累的技术。强调策略为王，并不意味着技术不重要。策略就是对技术的组织运用。技术是策略的要素。术者只有全面掌握了技术，包括逆向技术，才可能实施策略。否则，策略只能是纸上谈兵，再好的作战计划，没有士兵能够执行，结果为零。

逆向技术包括有效的造影、图像分析、侧支导丝通过技术、微导管通过技术、微导管选择性造影、远距离导丝操作、逆向穿刺技术、对吻导丝、CART 或反向 CART 技术、Knuckle 导丝技术、病变通过、对接（Rendezvous）技术、导丝交换、导丝体外化技术等等。逆向介入需要熟悉各种相关器械，包括较强支撑力的指引导管、微导管、侧支寻轨导丝、CTO 进攻导丝等等。逆向介入手术通常还要求术者能良好管理正向和逆向两套器械。

## 五、控制并发症

讲起逆向介入的并发症，可能首先想到的是侧支血管穿孔。其实第一位需要考虑的是“供血血管缺血”。术中发生供血血管缺血，可能被迫中止手术，前功尽弃，不但降低手术成功率，还可能危及患者安全。如前所述，先期开通非闭塞狭窄血管有助于降低这一风险。高危患者如确系需要逆向 PCI，可预置 IABP 等左心辅助装置。

至于侧支血管穿孔，充分搜集、分析影像，避开高度迂曲通路，器械遇阻时避免用力推进，引起室性早搏时回撤调整导丝方向，都有助于防范。间隔支行走于心肌内，发生穿孔一般不引起严重后果。如系严重的心肌血肿导致压迫，可以使用硬导丝穿刺引流入心腔。利用心外膜侧支血管作为逆向通路已不是禁忌。但是心外膜

侧支破裂时需要处理的机会较高。微导管阻塞或持续负压吸引、明胶海绵或弹簧圈堵塞都是常用的方法。只是由于有的侧支循环系双重供血，一侧堵塞不能完全阻断渗漏，对侧通路又不可能到达。则需要心包引流，考虑外科手术。

血栓栓塞是另一必须警惕的并发症。因为 CTO 手术时间长，肝素作用衰减；也因为逆向介入时，一侧指引导管可能长时间静置，回流的血液在导管内形成血栓。所以肝素化必须充分。CTO 手术中术者可能忘记时间，助手或手术护士应该定时提醒，测量激活全血凝固时间（ACT），追加肝素。静置的指引导管应该每数分钟以肝素生理盐水冲刷。如果久置不动，造影或送入器械前必须回抽排除潜在血栓。

## 六、跳出 CTO

跟所有手术一样，干预病变不是最终目标，治疗患者才是。考虑逆向开通 CTO 时，也要评估手术的代价与患者的潜在获益。心功能、存活心肌、肾功能耐受能力，都应在考虑之列。

总之，逆向技术推动了 CTO 介入治疗的进步。逆向技术的意义在于其作为治疗策略的组成要素存在。详尽地分析患者和病变，制订合理策略，组织和应用包括逆向技术在内的各种技术，是提高手术质量的关键，是实现患者获益、保证安全的条件。

责编 / 池晓宇 ( Tel: 010-84094507 Email: xychi@ccheart.com.cn )



**编者按：**作为第八届东方心脏病学术会议（OCC2014）的预热“篇章”，5月28日，复旦大学附属中山医院葛均波院士、周达新教授的团队完成2例经皮心室重建术（PVR），2例手术均取得成功，并于5月31日的OCC2014结构性心脏病论坛中又进行了1例直播演示。以下与广大医师分享该项新技术的细节。

# 经皮左室重建术

文 / 潘文志 葛均波 复旦大学附属中山医院



葛均波

复旦大学附属中山医院；心内科主任，心导管室主任，主任医师，教授，博士研究生导师，中国科学院院士，上海市心血管病研究所所长，长江学者计划特聘教授。

动物实验和临床研究已经证实急性心肌梗死可导致左心室扩张和重构。左心室重构与充血性心脏衰竭的发展密切相关，左室收缩末期与舒张末期容积已被证明是临床预后的独立预测因素。尽管目前国际上在药物和器械治疗上取得很大进展，心衰的总死亡率和住院率仍无法令人满意。治疗效果主要取决于（虽然不完全）左室体积和几何形状的改善。外科心室重建手术（SVR）通过开胸手术封闭室壁瘤，早期结果显示前景良好，但因存在创伤大、效果不够理想的问题，使该技术一直存在着争论。

Parachute 是第一个居于导管技术设计的经皮左室重建（PVR）装置，旨在缩小左室容积、改善左室形态的同时减少手术的风险。该装置是由含氟聚合物（聚四氟乙烯）薄膜覆盖在一个镍钛合金锥形框架（图1），其可以放置到左室心尖部并将梗死的心肌与左心室隔离。该装置作用原理包括通过改变左室的形态减少左室底部室壁的张力、用柔软的 Parachute 装置替代僵硬的心肌疤痕从而增加心室顺应性、消除室壁瘤矛盾运动，从而起到减少心室舒张末压力、减少左室容积及增加心输出量的血流动力学效果，最终使得患者心功能改善及症状得到改善，并有可能改善远期生存（图2）。



图1 Parachute 装置

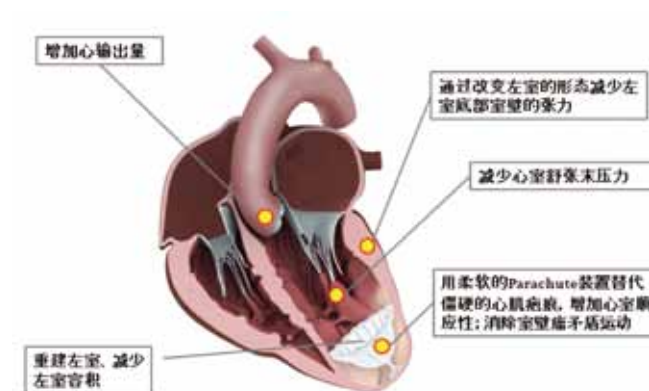


图2 Parachute 装置的作用原理

一项在美国和欧洲12个中心进行前瞻性研究的结果显示，在前壁心肌梗死后存在室壁运动异常、纽约心脏协会（NYHA）心功能II-IV级、左室射血分数 $\geq 15\%$ 和 $\leq 40\%$ 心衰的39例患者中，Parachute可以明显缩小患者左心室容积，改善患者的症状。Phil Adamson在2014年美国心脏病大会（ACC）公布了Parachute最新数据。共入选111例前壁心肌梗死后心衰的患者，平均年龄 $60.7 \pm 10.6$ 岁，左心室射血分数 $27.9\% \pm 7.8\%$ 。手术成功率95.5%，平均手术时间 $86.0 \text{ 分钟} \pm 41.4 \text{ 分钟}$ ，主要的瓣膜学术联盟（VARC）定义的并发症发生率7.2%。术后12月左心室舒张末容积指数由术前 $120.8 \pm 26.2$ 降至 $103.8 \pm 25.9$ （ $P < 0.001$ ），左室射血分数由 $28.4\% \pm 8.0\%$ 提高至 $30.4\% \pm 8.1\%$ （ $P < 0.05$ ），54%患者NYHA分级提高1级以上，32%患者NYHA分级不变，平均6分钟步行距离由365米提高至390米。与非手术保守治疗患者的历史上数据比较，Parachute要优于保守治疗。该研究结果促使关于Parachute的随机对照研究获得批准，该研究目前已在进行中。

Parachute目前的参考适应证为：（1）前壁心肌梗死后60天以上、已接受标准化药物治疗、NYHA分级2~4级的心衰患者；（2）心超标准：左室射血分数 $\geq 15\%$ 和 $\leq 40\%$ ；左室前壁存在结构异常或者运动异常；心超显示心尖部形态及大小符合Parachute大小要求；（3）心脏CTA再次证实左心室心尖部的形态及大小符合Parachute大小要求。禁忌症为：（1）患者冠状动脉未完全再血管化；（2）患者存在着前壁以外的室壁运动异

常；（3）患者存在着常规心导管手术、抗凝的禁忌；（4）患者存在人工机械二尖瓣或主动脉瓣。

该“Parachute”装置已于2011年获得CE认证，目前已在欧美应用超过300例。我国北京大学第一医院霍勇教授已经于2013年10月率先在国内使用Parachute完成经皮左室重建术。国内外初步数据显示Parachute具有很好的安全性及较高的有效性。我国急性心肌梗死的患者急诊开通血管的比例低，故有大量患者急性心肌梗死后存在着心力衰竭。因此，开展经皮左室重建术意义更为重大。

在今天的东方心脏病会议OCC，在会议开幕之前，葛均波教授团队已预先完成2例PVR，并在会议的结构心脏病论坛再次直播演示1例病例以展现这项新技术。葛均波院士团队的此次完成3例患者，均为急性前壁心肌梗死后、室壁瘤形成伴心功能不全的患者。采用局部麻醉，穿刺右股动脉，置入16F的输送鞘管，在体外装载Parachute装置于输送系统，将之经股动脉送至左室心尖部，使用内置的扩张球囊打开装置，将之固定在左室心尖部，后释放装置（图3）。值得一提的是，第2例病例还合并有靠近心尖部的室间隔穿孔，既往行过经皮室间隔封堵术效果不佳，仍有大量分流。葛均波院士团队创造性地提出，使用Parachute行PVR术，可以在重建左室的同时起到封堵室间隔穿孔的效果，实际手术效果证实团队的设想，患者术后堵塞室间隔分流明显减少。急性心肌梗死的患者室间隔穿孔是一个棘手的问题，该病例为急性心肌梗死的患者室间隔穿孔的治疗提供新思路，目前世界上还未有类似文献的病例报道。（参考文献略）

责编 / 刘瑞琦 (Tel: 010-84094507 Email: rqliu@ccheart.com.cn)

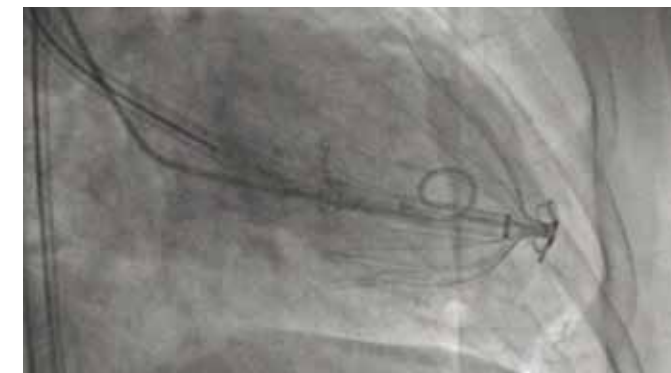


图3 经皮左室重建术中X线图像

**编者按：**OCC2014 大会于 5 月 30 日开展的“心脏急重症抢救新技术篇”论坛上，上海市胸科医院施鸿毓教授分享了一例临床中遇到的经典抢救病例——“急性冠脉综合征患者伴顽固性低氧血症的诊治”，精彩内容见下文。



## 施鸿毓

上海市胸科医院；医学博士，上海市胸科医院心内科副主任医师，上海医学会心血管病学分会危重病医学学组委员，《上海医学》审稿人。中华临床医学（电子版）杂志审稿人。从事心内科临床工作十余年，擅长各种心血管系统疾病的诊治，尤其是冠心病的介入治疗，心肌病及疑难杂症诊疗。发表医学论文 20 余篇，其中 SCI 收录论著近 10 篇，参编专著 4 部。以第一负责人及主要负责人完成市卫生局课题及青年基金各一项，参与国家级课题 1 项，参加国内外横向课题的研究 4 项。

# 我最有成就感的抢救病例 ——急性冠脉综合征患者伴顽固性低氧血症的诊治

文 / 施鸿毓 上海市胸科医院

## 一、 病史简介

患者，男性，72 岁。劳累性胸闷气促 1 周，加重 5 小时就诊。患者近 1 周来反复胸闷不适，伴气急气促，多于活动后出现，持续 5~10 分钟，休息后逐渐好转。外院查胸部 CT 提示右肺中央型肿块，考虑中央型肺癌可能。近 5 小时症状加重，于我院门诊待诊时突发意识丧失，持续 30 秒，后自行醒转。送至我院急诊抢救。

体检：急诊查体提示神清，精神萎，平卧位，气稍促；颈静脉显露，双下肺可闻及湿啰音，HR 100 次 / 分，律齐，未闻及病理性杂音。双下肢不肿。神经体征正常。氧饱和度监测提示 SaO<sub>2</sub> 92%，查心肌酶提示肌钙蛋白 T 15.4 ng/ml，CKMB 5.4 ng/ml；D 二聚体 0.3 ng/ml。血气提示 PaO<sub>2</sub> 52 mmHg。急诊 EKG 提示窦性心律，III 导联 Q 波，胸前导联 R 波递增不足（图 1）。急诊考虑冠心病，急性冠脉综合征，Killip II 级，心源性晕厥，肺部肿瘤，高血压病，收治入院，拟早期介入治疗。既往有吸烟史，高血压病史。

## 二、 治疗过程

入院 1 小时后，患者出现显著呼吸困难，并进行性加重，SaO<sub>2</sub> 下降至 50%。查体提示 BP 100/60 mmHg，颈静脉显露，双肺可闻及弥漫性湿啰音，心音低，HR 120 bpm，律齐，未闻及病理性杂音。考虑急性左心衰发作，予强心、利尿、扩血管、激素、气道扩张剂等治疗，辅以大流量吸氧，症状

无明显好转。加用 BIPAP 辅助通气，症状无明显改善，指尖 SaO<sub>2</sub> 仍为 50%。EKG 较前无明显动态改变（图 2）。血气提示 PH 7.1，PaO<sub>2</sub> 48 mmHg，PaCO<sub>2</sub> 69 mmHg，SaO<sub>2</sub> 80%。



图 1. 急诊室 EKG



图 2. 低氧血症时 EKG

急行床旁超声提示心脏大部分位于胸骨后方，显示不清。床旁 X 线提示右肺肺不张（图 3）。请肺内科会诊，予气管插管、机械通气、纯氧供应，但低氧血症无明显改善。患者血压逐渐下降至 80/50 mmHg。与家属充分沟通后决定行床旁气管镜及气管镜下吸痰。气管镜提示右总支气管完全闭塞，予吸痰数次，见右总支气管复通（图 5）。吸痰后患者 SaO<sub>2</sub> 逐渐升高至 95% 以上，BP 恢复至 110/70 mmHg。复查血气逐渐改善，并恢复正常。予美罗培南抗感染治疗，加用激素、气道扩张剂治疗。阿司匹林及他汀类药物常规给予。复查 X 线提示右肺复张理想（图 4）。2 天后再次床旁气管镜检查提示右总支气管新生物，伴管腔不完全阻塞，活检证实恶性肿瘤（坏死物太多，无法分型）。床旁心超提示前壁节段性运动障碍，LVEF 0.42。



图 3. 床旁 X 线



图 4. X 线复查



图 5. 气管镜下吸痰后的右总支气管



患者症状逐渐稳定，生命体征平稳，2天后拔除气管插管。请胸外科及肺内科会诊，建议先处理冠脉情况，待心脏病情稳定后行化疗，不考虑外科手术。与家属讨论后，经右桡动脉行冠脉造影提示 LM (-)，LAD 弥漫性病变，中段次全闭塞，高位 D1 狭窄 75%，LCX 细小，弥漫性斑块，RCA 远端斑块形成，右优势型。于 LAD 置入 Firebird 2.5 mm x 33 mm、Firebird 3.0 mm x 33 mm 支架 2 枚，手术顺利（图 6~9）。术后给予正规药物治疗。3 天后出院，建议肺内科进一步治疗。



图 6. CAG ( RCA )



图 7. CAG ( RAO+CRA )



图 8. CAG ( CAUD )



图 9. LAD 术后  
( Firebird 2.5mmx33mm, Firebird 3.0mmx33mm )

### 三、讨论

此病例的特殊之处在于该患者为急性冠脉综合征发作，并发左心功能不全，气道分泌物增多，在原有疾病右总支气管肿瘤基础上，造成原有不全气道阻塞加重至气道完全阻塞，右肺全肺不张，产生严重顽固性低氧血症，即使给予机械辅助通气仍无改善。气管镜下吸痰是改善该患者预后的关键。此病例给我的启示是，在当今老龄社会，多种合并症并非少见，在诊治过程中保持开放性思维至关重要，而不同学科之间的协助更是保证医疗行为取得良好效果的关键。 医心 责编 / 刘瑞琦 ( Tel: 010-84094507 Email: rqliu@ccheart.com.cn )

安捷思系统官方网站: <http://angiosys.ccheart.com.cn> 咨询电话: Tel: 010-84059198-8610

国内**第一款**冠状动脉造影和介入治疗现代化管理系统

# 安捷思 AngioSYS<sup>04</sup>

最完善的报告系统

最便捷的回顾性分析

最强大的检索、统计查询功能

最高效稳定的数据库管理





医心评论  
CHeart  
Review

医心  
掌中报  
CHeart Mobile  
News

医心网  
[www.ccheart.com.cn](http://www.ccheart.com.cn)

医心微博  
CHeart  
Weibo

医心微信  
微信号：CHeart2013