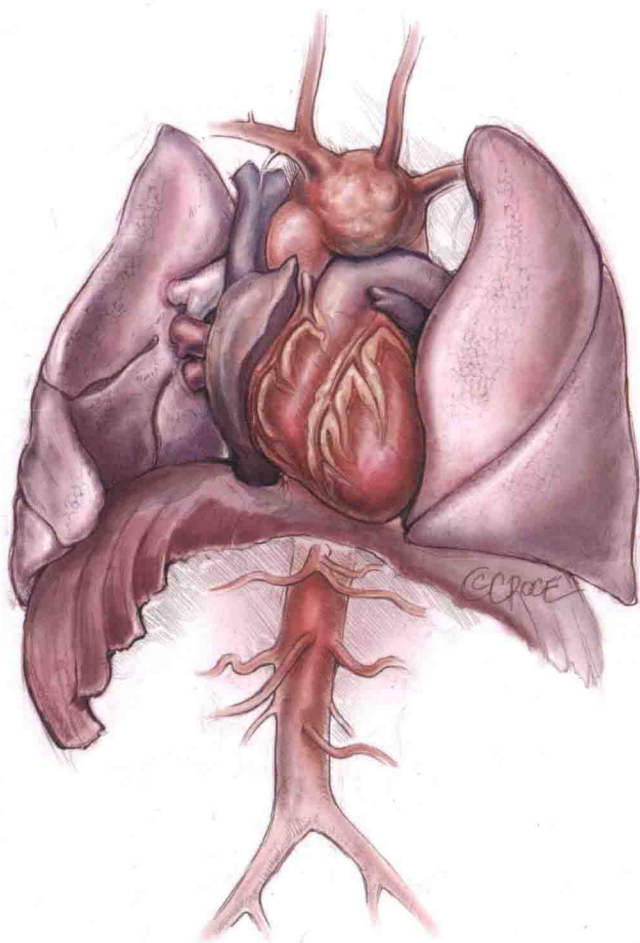


AME 科研时间系列医学图书 006

ACS 主动脉外科

主 编：Tristan D. Yan

主 译：孙晓宁 王春生



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



AME
Publishing Company



ASVIDE
AME Surgical Video Database



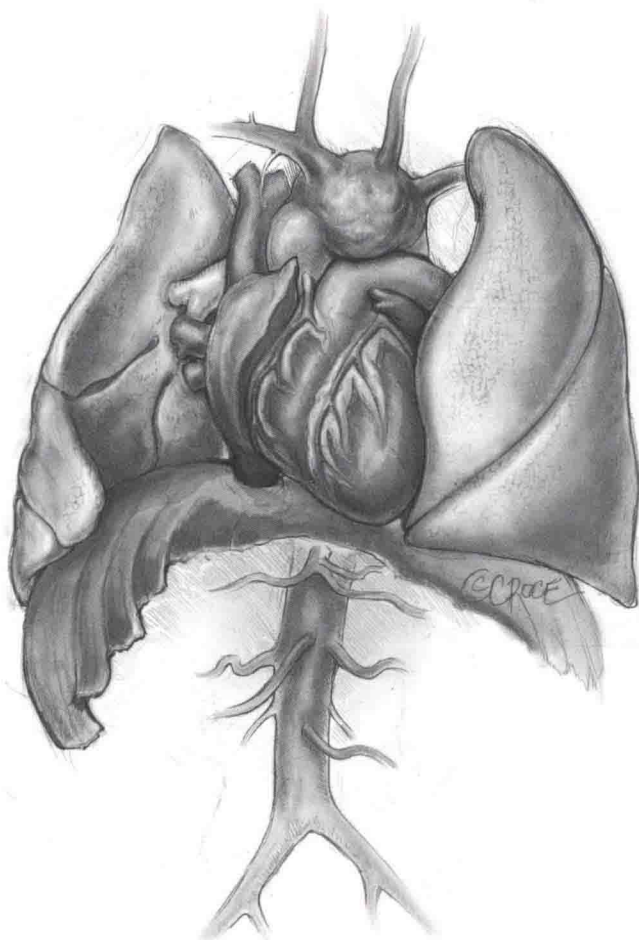
丁香园
WWW.DXY.CN

AME 科研时间系列医学图书 006

ACS 主动脉外科

主 编：Tristan D. Yan

主 译：孙晓宁 王春生



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



AME
Publishing Company



丁香园
WWW.DXY.CN

图书在版编目 (CIP) 数据

ACS 主动脉外科 /Tristan D. Yan 主编; 孙晓宁, 王春生译—长沙: 中南大学出版社, 2015. 6

ISBN 978 - 7 - 5487 - 1607 - 5

I . ① A... ① T... ② 孙... ③ 王... III . ① 主动脉疾病 - 血管外科学 IV . ① R654. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 136056 号

AME 科研时间系列医学图书 006

ACS 主动脉外科

Tristan D. Yan 主 编 孙晓宁 王春生 译

☐丛书策划 汪道远 昌 兰

☐责任编辑 李 娟 李 媚

☐责任印制 易建国 潘飘飘

☐版式设计 谢础圆

☐责任校对 石曼婷

☐出版发行 中南大学出版社

社址: 长沙市麓山南路

邮编: 410083

发行科电话: 0731-88876770

传真: 0731-88710482

☐印 装 湖南印美彩印有限公司

☐开 本 720×1000 1/16 ☐印张 10.5 ☐字数 205 千字

☐版 次 2015 年 7 月第 1 版 ☐2015 年 7 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 1607 - 5

☐定 价 249.00 元

图书出现印装问题, 请与经销商调换

Contributors

Jehangir J. Appoo

Libin Cardiovascular Institute of Alberta,
Division of Cardiac Surgery, Department
of Cardiac Sciences and Department of
Surgery, University of Calgary, Calgary,
Alberta, Canada

Rüdiger Autschbach

Department of Cardiothoracic and
Cardiovascular Surgery, University
Hospital RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30,
52074 Aachen, Germany

Joseph E. Bavaria

Division of Cardiovascular Surgery,
University of Pennsylvania Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Munir Boodhwani

Division of Cardiac Surgery, University of
Ottawa Heart Institute, Ottawa, Canada

Thierry Carrel

Department of Cardiovascular Surgery,
Inselspital, University Hospital Berne,
Switzerland

Anson Cheung

Division of Cardiothoracic Surgery, St.
Paul's Hospital, University of British
Columbia, Vancouver, Canada

Joseph S. Coselli

Division of Cardiothoracic Surgery,
Michael E. DeBakey Department of
Surgery, Baylor College of Medicine,
Houston, Texas, USA; Cardiovascular
Surgery Service, The Texas Heart
Institute at St. Luke's Episcopal Hospital,
Houston, Texas, USA

Martin Czerny

Department of Cardiovascular Surgery,
Inselspital, University Hospital Berne,
Switzerland

Anneke Damberg

Department of Cardiothoracic and
Cardiovascular Surgery, University
Hospital RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30,
52074 Aachen, Germany

Laurent de Kerchove

Division of Cardiothoracic and Vascular
Surgery St-Luc University Hospital, Catholic
University of Louvain, Brussels, Belgium

Kim I. de la Cruz

Division of Cardiothoracic Surgery,
Michael E. DeBakey Department of
Surgery, Baylor College of Medicine; and
Department of Cardiovascular Surgery,
The Texas Heart Institute at St. Luke's
Episcopal Hospital, Houston, Texas, USA

Christophe de Meester

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Nimesh Desai

Division of Cardiovascular Surgery,
University of Pennsylvania Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Gabriele Di Luozzo

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Gebrine El Khoury

Division of Cardiothoracic and Vascular
Surgery St-Luc University Hospital,
Catholic University of Louvain, Brussels,
Belgium

John A. Elefteriades

Aortic Institute at Yale-New Haven, Yale
University School of Medicine, New
Haven, Connecticut, USA

Sean D. Galvin

Department of Cardiac Surgery, Austin
Hospital, Heidelberg, Australia

Sarah Geisbüsch

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Bernhard Gerber

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Eva B. Griep

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Randall B. Griep

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Michael Grimm

Department of Cardiac Surgery, Medical
University of Innsbruck, Austria

Andras Hoffman

Department of Cardiothoracic and
Cardiovascular Surgery, University
Hospital RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30,
52074 Aachen, Germany

Takeshi Inoue

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Hiroya Kano

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Caroline Komlo

Division of Cardiovascular Surgery,
University of Pennsylvania Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Scott A. LeMaire

Division of Cardiothoracic Surgery,
Michael E. DeBakey Department of
Surgery, Baylor College of Medicine; and
Department of Cardiovascular Surgery,
The Texas Heart Institute at St. Luke's
Episcopal Hospital, Houston, Texas, USA

Kevin M. Lichtenstein

Brighton and Sussex Medical School,
Brighton, East Sussex, United Kingdom

Karl K. Limmer

Division of Cardiac Surgery,
Massachusetts General Hospital, Boston,
Massachusetts, USA

Yong-Min Liu

Department of Cardiovascular Surgery,
Beijing Anzhen Hospital, Beijing
Aortic Disease Center, Capital Medical
University, Beijing 100029, China

Wei-Guo Ma

Department of Cardiovascular Surgery,
Beijing Anzhen Hospital, Beijing
Aortic Disease Center, Capital Medical
University, Beijing 100029, China;
Aortic Institute at Yale-New Haven, Yale
University School of Medicine, New
Haven, Connecticut, USA

George Matalanis

Department of Cardiac Surgery, Austin
Hospital, Heidelberg, Australia

Julie Melchior

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Hitoshi Minami

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Shunsuke Miyahara

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Zahra MosalaNezhad

Department of Cardiothoracic and
Vascular Surgery, Cliniques Universitaires
Saint-Luc, Université Catholique de
Louvain, Brussels, Belgium

Hidekazu Nakai

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Yoshikatsu Nomura

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe University
Graduate School of Medicine, Kobe,
Japan

Taimi Ohara

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Kenji Okada

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Yutaka Okita

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Atsushi Omura

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Agnès Pasquet

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Zlatko Pozeg

Southlake Regional Health Centre,
Newmarket, ON, Canada

Toshihito Sakamoto

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Gereon Schälte

Department of Anesthesiology, University
Hospital RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30,
52074 Aachen, Germany

Jürg Schmidli

Department of Cardiovascular Surgery,
Inselspital, University Hospital Berne,
Switzerland

Deborah Schray

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Tomonori Shirasaka

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Angelina Stefanovic

Department of Cardiothoracic Surgery,
Mount Sinai School of Medicine, New
York, New York, USA

Li-Zhong Sun

Department of Cardiovascular Surgery,
Beijing Anzhen Hospital, Beijing
Aortic Disease Center, Capital Medical
University, Beijing 100029, China

Thoralf M. Sundt

Division of Cardiac Surgery,
Massachusetts General Hospital, Boston,
Massachusetts, USA

Wilson Y. Szeto

Division of Cardiovascular Surgery,
University of Pennsylvania Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Rei Tanioka

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Prashanth Vallabhajosyula

Division of Cardiovascular Surgery,
University of Pennsylvania Health System,
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Michel van Dyck

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

David Vancraeynest

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Jean-Louis Vanoverschelde

Pôle de Recherche Cardiovasculaire,
Institut de Recherche Expérimentale
et Clinique, Université Catholique de
Louvain and Divisions of Cardiology,
Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Brussels, Belgium

Scott A. Weldon

Division of Cardiothoracic Surgery,
Michael E. DeBakey Department of
Surgery, Baylor College of Medicine; and
Department of Cardiovascular Surgery,
The Texas Heart Institute at St. Luke's
Episcopal Hospital, Houston, Texas, USA

Katsuaki Yamanaka

Division of Cardiovascular Surgery,
Department of Surgery, Kobe Graduate
School of Medicine, Kobe, Japan

Jun Zheng

Department of Cardiovascular Surgery,
Beijing Anzhen Hospital, Beijing
Aortic Disease Center, Capital Medical
University, Beijing 100029, China

Jun-Ming Zhu

Department of Cardiovascular Surgery,
Beijing Anzhen Hospital, Beijing
Aortic Disease Center, Capital Medical
University, Beijing 100029, China

Bulat A. Ziganshin

Aortic Institute at Yale-New Haven, Yale
University School of Medicine, New
Haven, Connecticut, USA; Department of
Surgical Diseases # 2, Kazan State Medical
University, Kazan, Russia

蔡国华

哈尔滨医科大学附属第二医院心外科三病房, 哈尔滨 150086

董晓强

暨南大学第二临床医学附属深圳市人民医院, 深圳 518020

冯宇

南京医科大学儿科学, 南京 210029

纪广玉

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

老启芳

广西医科大学附属肿瘤医院重症医学科, 广西壮族自治区南宁市 530021

凌新宇

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

卢菁

首都医科大学附属北京安贞医院心血管外科, 北京 100029

陆小虎

南京医科大学第一附属医院胸心外科, 南京 210029

马路遥

南京医科大学第一附属医院胸心外科, 南京 210029

闵捷

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

倪布清

南京医科大学第一附属医院胸心外科, 南京 210029

彭彬

深圳市人民医院心脏外科, 深圳 518020

孙浩亮

南京医科大学第一附属医院胸心外科, 南京 210029

孙晓宁

上海复旦大学中山医院心外科, 上海 200032

孙育欣

香港中文大学, 香港

王桂亮

哈尔滨医科大学附属第二医院心外三科, 哈尔滨 150086

王志农

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

徐激斌

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

殷亮

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

郁迪

南京医科大学儿科学心胸外科, 南京 210029

张巍

首都医科大学北京安贞医院北京市心肺血管疾病研究所, 北京 100029

张伟

南京医科大学第一附属医院胸心外科, 南京 210029

张宇峰

第二军医大学附属长征医院胸心外科, 上海 200003

丛书介绍

很高兴，由 AME 出版社、中南大学出版社和丁香园网站联合策划的“AME 科研时间系列医学图书”，如期与大家见面！

虽然学了四年零三个月医科，但是，仅仅做了三个月实习医生，就选择弃医了，不务正业，直到现在在做医学学术出版和传播这份工作。2015 年，毕业十周年。想当医生的那份情结依旧有那么一点，有时候不经意间会触碰到心底深处……

2011 年 4 月，我和丁香园的创始人李天天一起去美国费城出差，参观了一家医学博物馆——马特博物馆（英语：Mütter Museum）。该博物馆隶属于费城医学院，创建于 1858 年，如今这里已经成为一个展出各种疾病、伤势、畸形案例，以及古代医疗器械和生物学发展的大展厅，展品逾 20,000 件，其中包括战争中伤者的照片、连体人的遗体、侏儒的骸骨以及人体病变结肠等。此外还有世界上独一无二的收藏，比如一个酷似肥皂的女性尸体、一个长有两个脑袋的儿童的头骨等。该博物馆号称“The Birth of American Medicine”。走进一个礼堂，博物馆的解说员介绍宾夕法尼亚大学医学院开学典礼都会在这个礼堂举行。当时，我忍不住问了李天天一个问题：如果当初你学医的时候，开学典礼在这样的礼堂召开的话，你会放弃做医生吗？他的回答是：不会。

2013 年 5 月，参加 BMJ 的一个会议，会议之后，有一个晚宴，BMJ 对英国一些优秀的医疗团队颁奖，BMJ 的主编和 BBC 电台的著名节目主持人共同主持这个年度颁奖晚宴。令我惊讶的是，BMJ 给每个获奖团队的颁奖词，从未提及该团队在过去几年在什么大牛杂志上发表过什么大牛论文，而是，关注这些团队在某个领域提高医疗服务质量，减轻病患痛苦，降低医疗费用等方面所做出的贡献。

很多朋友好奇地问我，AME 是什么意思？

AME 的意思就是，Academic Made Easy, Excellent and Enthusiastic。2014 年 9 月 3 日，我在朋友圈贴出 3 张图片，请大家帮忙一起从 3 个版本的 AME 宣传

彩页中选出一个喜欢的。最后，上海中山医院胸外科的沈亚星医生竟然给出一个 AME 的“神翻译”：欲穷千里目，快乐搞学术。

AME 是一个年轻的公司，拥有自己的梦想。我们的核心价值观第一条是：Patients Come First！以“科研 (Research)”为主线。于是，2014 年 4 月 24 日，我们的微信公众号上线，将其取名为“科研时间”。“爱临床，爱科研，也爱听故事。我是科研时间，这里提供最新科研资讯，一线报道学术活动，分享科研背后的故事。用国际化视野，共同关注临床科研，相约科研时间。”希望我们的 AME 平台，能够推动医学学术向前进步，哪怕是一小步！

如果说酒品如人品，那么，书品更似人品。希望我们“AME 科研时间系列医学图书”丛书能将临床、科研、人文三者有机结合到一起，像西餐一样，烹调出丰富的味道，搭配出一道精美的佳肴，一一呈现给各位。

汪道远

AME 出版社社长

译者序

2013 年，我在美国宾夕法尼亚大学和哈佛大学附属 Brigham and Women's Hospital (BWH) 进修学习。期间观摩过多位美国医生做手术，其中对 Joseph Bavaria 和 Joseph Woo 等医生的手术印象深刻，同时网上搜索相关的文献来阅读，刚好搜到 *Annals of Cardiothoracic Surgery* 这本杂志（简称，ACS 杂志）。这本 ACS 杂志的内容非常贴合当时我的需要和心情，所以我逐一下载存档阅读。我白天观摩手术，晚上读书，这成了我的基本功课。这本杂志陪伴我在美国度过了整整一年，受益良多。在美国期间，我就萌生了将这本杂志与国内同道们分享的想法。

后来，才知道出版这本 ACS 杂志的是汪道远带领的一支年轻的 AME 编辑团队，主编是来自澳大利亚的优秀医生 Tristan D. Yan 教授。对他们能够把这本杂志做得这么好，我深感敬佩！

本书的作者都是主编 Tristan D. Yan 邀请的欧美从事心脏外科专业的权威学者，是真正的同行认可的专家。他们有着丰富的临床经验，本书是这些手术的精华呈现，是心脏外科手术的最新进展，图文并茂，通俗易懂，内容针对性强，是心脏外科优秀医生的助跑器！相关更深入的内容可参阅 ACS 杂志。

孙晓宁

复旦大学附属中山医院心外科

目录 | Contents

- 1 心室主动脉连接处的解剖学和病理生理学：主动脉瓣修复手术的评估
Laurent de Kerchove, Gebrine El Khoury
- 11 如何在三叶式主动脉瓣中实施保留瓣膜的再植入术
Laurent de Kerchove, Zahra MosalaNezhad, Munir Boodhwani, Gébrine El Khoury
- 21 超声心动图在主动脉瓣修复术中的作用
Jean-Louis Vanoverschelde, Michel van Dyck, Bernhard Gerber, David Vancraeynest, Julie Melchior, Christophe de Meester, Agnès Pasquet
- 31 图解经心尖 TAVI
Anson Cheung, Kevin M. Lichtenstein
- 43 二叶式主动脉瓣病变的手术启示
Karl K. Limmer, Thoralf M. Sundt
- 54 A 型主动脉夹层手术治疗策略
Jehangir J. Appoo, Zlatko Pozeg
- 65 使用选择性顺行脑灌注进行全弓置换术的手术技巧
Yutaka Okita, Kenji Okada, Atsushi Omura, Hiroya Kano, Hitoshi Minami, Takeshi Inoue, Toshihito Sakamoto, Shunsuke Miyahara, Tomonori Shirasaka, Katsuhiko Yamanaka, Taimi Ohara, Yoshikatsu Nomura, Hidekazu Nakai
- 75 “孙氏手术”——应用四分支人工血管行全弓置换 + 支架象鼻术
Wei-Guo Ma, Jun-Ming Zhu, Jun Zheng, Yong-Min Liu, Bulat A. Ziganshin, John A. Elefteriades, Li-Zhong Sun

- 84 覆膜象鼻支架血管植入术的安全性和误区
Anneke Damberg, Gereon Schälte, Rüdiger Autschbach, Andras Hoffman
- 96 “分支优先”持续灌注主动脉弓置换及其在术中的脑保护作用
George Matalanis, Sean D. Galvin
- 107 全主动脉弓置换：三叉头人工血管置换技术的现状
Scott A. LeMaire, Scott A. Weldon, Joseph S. Coselli
- 116 杂交主动脉弓修复
Martin Czerny, Jürg Schmidli, Thierry Carrel, Michael Grimm
- 124 II型主动脉弓混合脱支步骤
Prashanth Vallabhajosyula, Wilson Y. Szeto, Nimesh Desai, Caroline Komlo, Joseph E. Bavaria
- 136 脊髓侧支循环的解剖
Eva B. Griep, Gabriele Di Luozzo, Deborah Schray, Angelina Stefanovic, Sarah Geisbüsch, Randall B. Griep
- 145 胸腹主动脉瘤开放手术修复
Yutaka Okita, Atsushi Omura, Katsuaki Yamanaka, Takeshi Inoue, Hiroya Kano, Rei Tanioka, Hitoshi Minami, Toshihito Sakamoto, Shunsuke Miyahara, Tomonori Shirasaka, Taimi Ohara, Hidekazu Nakai, Kenji Okada
- 156 分支人工血管修复胸腹主动脉瘤
Kim I. de la Cruz, Scott A. LeMaire, Scott A. Weldon, Joseph S. Coselli

心室主动脉连接处的解剖学和病理生理学： 主动脉瓣修复手术的评估

Laurent de Kerchove, Gebrine El Khoury

Division of Cardiothoracic and Vascular Surgery St-Luc University Hospital, Catholic University of Louvain, Brussels, Belgium

Correspondence to: Laurent de Kerchove, MD. Division of Cardiothoracic and Vascular Surgery, Cliniques Universitaires St-Luc, Avenue Hippocrate 10, 1200 Brussels, Belgium.

Email: laurent.dekerchove@uclouvain.be.

View the English edition of this article at: <http://www.annalscts.com/article/view/1401/2024>

View the Chinese edition of this article at: <http://kysj.amegroups.com/articles/628>

1 简介

明确主动脉瓣返流 (aortic regurgitation, AR) 的发病机制, 需要将主动脉瓣视为一个功能性单位。主动脉瓣由三个结构组成: ①功能性主动脉环 (functional aortic annulus, FAA), 包含心室—主动脉连接处 (ventriculo-aortic junction, VAJ) 和窦管结合部 (sino-tubular junction, STJ)(图 1); ②瓣叶附着缘; ③三个主动脉窦。AR 的发病机制属于定向修复类, 其中 VAJ 特别重要。通常, VAJ 瓣环成形术是对瓣膜口与瓣叶组织数量之间的差异进行修复, 不同类型 AR 的一期修复术也是这样 (图 2)(1,2)。

VAJ 为 FAA 的一部分, 在这篇综述中重点讲述。我们强调 VAJ 对 AR 进展的作用和 VAJ 瓣环成形术对 AR 修复术的必要性, 描述在心动周期内 VAJ 的解剖学和动力学, 定义正常和病理性主动脉瓣 (aortic valve, AV) 直径, 最后, 分析 VAJ 瓣环成形术的不同手术方案。

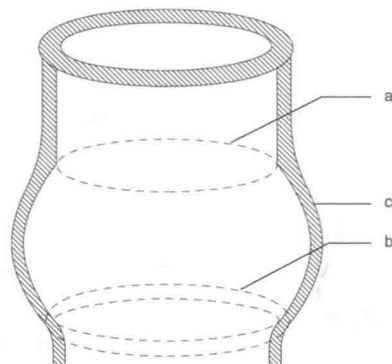


图 1 主动脉根部的图示。
a. 窦管结合部；b. 心室—主动脉连接处，也被称为基底环或外科环；c. 主动脉窦。

AI Class	Type I Normal cusp motion with FAA dilatation or cusp perforation				Type II Cusp Prolapse	Type III Cusp Restriction
	Ia	Ib	Ic	Id		
Mechanism						
Repair Techniques (Primary)	STJ remodeling <i>Ascending aortic graft</i>	Aortic Valve sparing: <i>Reimplantation or Remodeling with SCA</i>	SCA	Patch Repair <i>Autologous or bovine pericardium</i>	Prolapse Repair <i>Plication Triangular resection Free margin Resuspension Patch</i>	Leaflet Repair <i>Shaving Decalcification Patch</i>
(Secondary)	SCA		STJ Annuloplasty	SCA	SCA	SCA

图 2 主动脉瓣关闭不全 (aortic insufficiency, AI) 的定向修复功能分类及发病机制和修复技术应用的描述。
FAA，功能性主动脉环；STJ，窦管结合部；SCA，连合下瓣环成形术。

2 VAJ 在主动脉瓣返流中的作用及 VAJ 瓣环成形术的必要性

在一项超声心动图的研究中，Padial 等分析慢性 AR 患者的主动脉根部大小 (即 Valsalva sinus, VAL, 主动脉窦, STJ)(3)。研究显示了根部扩张与 AR 严重程度的相关性：随着时间的推移根部扩张逐渐进展。在不同程度的主动脉根部病变中，STJ 和主动脉窦的扩张与 AR 严重性的关系最密切。在 VAJ 层面对相似的关联性进行观察，但效果较小。在另一项超声心动图研究中，研究对象为二叶式主动脉瓣 (bicuspid aortic valve, BAV) 患者，Keane 等研究显示了主动脉根部大小与 AR 严重程度的关联性，从不发病至出现严重 AR，在这一过程中，所有人的主动脉根部直径都有进行性和显著性的增长 (4)。

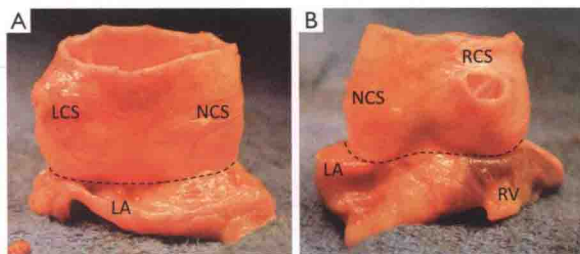


图 3 图片说明了新鲜尸体的主动脉根部位于主动脉壁和心肌组织之间的交界处的近端解剖之后。

(A) 正位图; (B) 后位图; LCS, 左冠窦; NCS, 无冠窦; RCS, 右冠窦; LA, 左心房; RV, 右心室。

当 FAA 扩张时, 主动脉瓣叶向外移位, 从而导致 AR。然而在 STJ 的外科重建中利用管状涤纶移植片替代升主动脉相对来说比较简单 (5), 由于 VAJ 深嵌入心脏内, 并与某些精细的结构如膜性中隔和兴奋传导系统距离较近, VAJ 的重建和稳定性变得更加复杂。结果就是 VAJ 瓣环成形术在 AV 修复 (例如 AV 保留重构技术) 中经常被忽略, 这就限制了重度 VAJ 扩张患者修复的耐久性 (6-10)。

3 VAJ 的解剖学

VAJ 常被称为主动脉环或基底环, 均系左心室与主动脉根部之间的连接区域, 超声心动图显示主动脉环对应于瓣叶附着缘最低点的切面 (11)。外科医生又将瓣叶附着缘称为外科环, 是人工瓣膜的缝合处。解剖学家认为 VAJ 是心室肌与主动脉管壁的相交处。但大部分人认为纤维性环不能在此处独立存在 (12,13), 即使有关 VAJ 的讨论仍在进行中 (14)。

从主动脉瓣修复的角度出发, VAJ 为 FAA 的一部分, 是运用瓣膜成形术对 AV 的结构与功能进行修复的区域。由于瓣膜保留再植术在近端根部的解剖中是必要的, 外科医生已经学会了不仅要考虑 VAJ 的管腔内侧, 还要顾及管腔外侧 (图 3), 因此在 VAJ 的描述中这两方面都是重要的。

VAJ 约一半由纤维部组成, 另一半由肌部组成 (15), 右后侧的纤维部包括室间隔膜部和主动脉壁之间的主动脉瓣—二尖瓣延续区、两个三角区和它们之间的交界。纤维部位于无冠窦与部分左冠窦的交界以下。左前侧的肌部由室间隔组成, 位于右冠窦和部分左冠窦以下。病变好发于支撑左右冠窦的肌肉组织 (15)。

在主动脉根部的管腔内侧, 瓣叶附着缘的最低点与 VAJ 平面相交 (图 4), 附着缘上部在 VAJ 以上, 起于主动脉根部管壁, 止于 STJ 下方 1~2 mm。在主动脉根部的管腔外侧, VAJ 为根部与心肌组织的交界区, 此区与主动脉瓣保留再植术中主动脉根部的解剖界限相对应。在无冠窦及左冠窦一侧, 主动脉根部的近端解剖界限位于左心房顶部, 与相应的瓣叶附着缘处于相同水平或位于其