

成人心脏外科 再次手术学

Redo Cardiac Surgery in Adults

第2版

主编 V.R. Machiraju
Hartzell V. Schaff
Lars G. Svensson

主译 邓勇志

成人心脏外科再次手术学

Redo Cardiac Surgery in Adults

第2版

主 编

V. R. Machiraju

Hartzell V. Schaff

Lars G. Svensson

主 译

邓勇志

主 审

孙立忠

译校者（按姓氏笔画排序）

王学宁 邓勇志 田晋生 付芳芳

邢晓燕 刘彩霞 杨颖婷 张小龙

张鸿毅 徐一君

人民卫生出版社

敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展,随着科学研究的不断探索,各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时,认真阅读使用说明,尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝因参照本书任何内容而直接或间接导致事故与损失负责。

需要特别声明的是,本书中提及的一些产品名称(包括注册的专利产品)仅仅是叙述的需要,并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品;而对于那些未提及的产品,也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神,译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同,因此一些问题的处理原则与方法,尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时,仅供读者了解,不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

Translation from the English language edition:
Redo Cardiac Surgery in Adults. 2nd ed.
Copyright © 2012 Springer Science+Business Media, LLC
All Rights Reserved.

成人心脏外科再次手术学
邓勇志译

中文版权归人民卫生出版社所有。

图书在版编目(CIP)数据

成人心脏外科再次手术学/(美)马奇拉(Machiraju, V.R.)
主编;邓勇志译.—北京:人民卫生出版社,2014
ISBN 978-7-117-19108-1

I. ①成… II. ①马… ②邓… III. ①心脏外科手术
IV. ①R654.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第107301号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询,在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导,医学数据库服务,医学教育资源,大众健康资讯

版权所有,侵权必究!

图字:01-2013-2146

成人心脏外科再次手术学

主 译:邓勇志

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:11.5

字 数:285千字

版 次:2014年11月第1版 2014年11月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-19108-1/R·19109

定 价:80.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

序 言

随着心脏外科的发展和人口的老龄化,高龄再次(包括二次,甚至三次、四次)心脏外科手术的例数和种类不断增加,且在发达国家和国内较大的心脏中心已较为常见,但目前国内还没有一本有关心脏外科再次手术的专著。

由于患者病变的复杂性和既往外科医师手术方式的多样性,再次心脏手术以其高难度和不确定性而极具挑战性,并且具有较大的手术风险。国际上第一本《成人心脏外科再次手术学》第2版由美国匹兹堡大学医学中心的 V. R. Machiraju、梅奥医学中心的 Hartzell V. Schaff 和克利夫兰临床基金会的 Lars G. Svensson 主任联合编著。这三位来自美国顶级医院心脏外科的专家及其同事在本书中就冠脉再次再血管化手术、二尖瓣、主动脉瓣及主动脉再次手术和主要围术期并发症的管理等相关问题进行了非常精当到位的阐释。相信无论对于在心脏外科领域卓有成效的专家还是正处于心脏外科培训期的年轻医师均有一定的借鉴价值。

邓勇志教授曾在澳大利亚悉尼大学威斯敏医院心胸外科经历了2年多严格的临床专业技能培训,并在美国匹兹堡大学医学中心和梅奥医学中心进修学习。除了致力于开展心脏外科新技术和新方法外,他繁忙之余还致力于引进国外优秀的医学专著与同道共勉。他先后主译引进了《先天性心脏病手术图谱》、《二尖瓣外科学》、《心脏瓣膜手术图解》、《二尖瓣修复学手术图谱》、《心脏病介入诊疗图谱》和《不停跳冠脉旁路移植术和微创桥血管获取技术》等专著,促进了我国心脏外科事业的发展。

在《成人心脏外科再次手术学》第2版的中译本即将付梓之时,有幸提前拜读,深感邓勇志教授及其团队为我国心脏外科事业的发展做了件好事,是推动心脏外科发展的有心人。本书译稿由我国著名心血管外科带头人、“孙氏主动脉弓替换术”创始人孙立忠教授和北京安贞医院邢晓燕副主任医师审校,是一部不可多得的成人心脏外科再次手术学专著。

本书图文并茂,具有重要的临床参考价值,相信心脏外科的同道读之将获益匪浅。谨以此序表示祝贺,并祝我国心脏外科事业不断取得新的成就。

山西省心血管病医院院长 李保 教授

2014年初春于太原

前 言

《成人心脏外科再次手术学》第1版出版于1996年,是第一届心脏外科再次手术学国际论坛会议的论文汇编。在过去的16年,不仅需要再次心脏手术的患者人群发生了变化,而且再次心脏手术的手术方法也发生了变化。总之,随着心脏外科医师经验的积累,外科手术的复杂性和患者合并症的多样性也在增加。20年前,再次冠脉旁路移植术是成人患者人群最常见的再次心脏手术。现今,单纯再次冠脉旁路移植术逐年减少,而代之为常规进行更加复杂的再次瓣膜手术、主动脉弓和胸腹主动脉手术。这些手术反过来又产生了新的再次心脏外科手术。随着年轻的心脏外科医师不断进入心脏外科领域,在其较短的培训期间内想就所有的再次心脏外科手术均取得丰富的经验是非常困难的。经验丰富的外科医生已经掌握了解决各种难题的方法,而年轻的外科医生总是在寻求尽可能多的指导。多年以来,在围术期并发症管理方面已经取得了一些进展。各种介入治疗方案的快速实施可以减少甚至消除围术期脑卒中可能引起的神经功能缺陷。同样,肾衰竭早期肾透析可以减少死亡并提高生存率。本书的目的是给外科医生一些实用性建议而不是提供大量的理论数据。

本书分为冠脉和综合两部分,包括冠脉再血管化手术和常见主要围术期并发症的管理,以及二尖瓣和主动脉部分。各章的作者均是活跃在心胸外科各自亚专业的专家,代表了当前各种外科问题管理的最高水平。限于篇幅,本书没能涉及罕见的再次心脏外科手术,而是重点讨论再次心脏手术中常见的外科问题。

我们特别感谢 Shannon Wyszomierski 博士对本书编辑工作所给予的帮助。

美国宾夕法尼亚州匹兹堡大学医学中心心胸外科 Venkat R. Machiraju

美国明尼苏达州罗切斯特梅奥医学中心心胸外科 Hartzell V. Schaff

美国俄亥俄州克利夫兰临床基金会胸心血管外科 Lars G. Svensson

编者名录

Arman Arghami, MD Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic,
Rochester, MN, USA

Christian Bermudez, MD Department of Cardiothoracic Surgery,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

Thomas Fraser, MD Division of Cardiac Infections,
Department of Infectious Diseases, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

Kevin L. Greason, MD Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic,
Rochester, MN, USA

Brian Griffin, MD Department of Cardiovascular Medicine,
Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

Robert L. Kormos, MD Department of Cardiothoracic Surgery,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

Venkat R. Machiraju, MD Department of Cardiothoracic Surgery,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

Amer M. Malik, MD Department of Neurology, UPMC Stroke Institute,
University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA, USA

Kenji Minakata, MD Department of Cardiothoracic Surgery,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

Andrew W. Murray, MBChB Department of Anesthesiology,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

Richard J. Myung, MD Emory University, Wellstar Kennestone Hospital,
Marietta, GA, USA

Anand Padmanabhan, MD Department of Pathology,
Division of Transfusion Medicine, University of Pittsburgh School
of Medicine, Pittsburgh, PA, USA

Gosta B. Pettersson, MD Department of Thoracic and Cardiovascular
Surgery, Surgical Director of Lung Transplant Unit, Cleveland Clinic,
Cleveland, OH, USA

John D. Puskas, MD Division of Cardiothoracic Surgery,
Emory University School of Medicine, Atlanta, GA, USA

Rajesh Ramankutty, MD Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Surgical Director of Lung Transplant Unit, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

Eric E. Roselli, MD Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

Mitchell H. Rosner, MD Division of Nephrology, University of Virginia Health System, Charlottesville, VA, USA

Hartzell V. Schaff, MD Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

Edward Soltesz, MD, MPH Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA

John M. Stulak, MD Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

Thoralf M. Sundt III, MD Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA

Rakesh M. Suri, MD, DPhil Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

Lars G. Svensson, MD, PhD Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH, USA

Darrell J. Triulzi, MD Department of Pathology, Division of Transfusion Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA, USA

Lawrence R. Wechsler, MD Department of Neurology, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA, USA

Cynthia M. Wells, MD Department of Anesthesiology, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

David O. Wilson, MD, MPH Division of Pulmonary, Allergy and Critical Care Medicine, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

目 录

1	心脏外科再次手术的相关问题	1
2	当代体外循环下再次冠状动脉旁路移植术的实用技术	6
3	非体外循环冠状动脉旁路移植术在再次冠状血运重建中的应用	17
4	围术期脑卒中的处理	23
5	心脏手术相关的急性肾损伤	30
6	肺脏因素在再次直视心脏手术中的作用	45
7	心脏外科再次手术的输血治疗	48
8	心脏外科再次手术的麻醉管理	53
9	心脏外科再次手术心源性休克辅助支持的选择	55
10	二尖瓣病变再次手术:手术径路和技术	68
11	二尖瓣修复术后再次手术	74
12	二尖瓣置换术后人造瓣膜心内膜炎再次手术	82
13	心脏外科再次手术中心房颤动的外科治疗	91
14	三尖瓣病变的外科治疗	102
15	主动脉瓣疾病再次手术	106
16	同种带瓣管道主动脉瓣置换术后再次手术	113
17	人造瓣膜主动脉根部心内膜炎	119
18	主动脉弓再次手术	128
19	降主动脉和胸腹主动脉再次手术	134
20	主动脉腔内修复术后再次手术	147
21	心脏手术术后瓣膜性心脏病的介入治疗	168

心脏外科再次手术的相关问题

1

Venkat R. Machiraju

引言

Introduction

心脏外科再次手术具有一些固有的挑战,对患者来说它们会增加死亡率以及并发症发生率。本章将讨论与心脏再手术技术有关的一些问题,其中一些方面将在后续章节中由其他作者进行更深入的讨论。

就像首次手术一样,与患者相关的几个重要因素会影响再次手术死亡风险的大小。高龄(>70岁)、女性、糖尿病、慢性阻塞性肺气肿、肾衰竭或血清肌酐水平升高(>2mg/100ml)、脑卒中史以及体重增加均被认为是增加再次心脏手术死亡率的危险因素。此外,因人造瓣膜心内膜炎再次进行瓣膜手术、左室射血分数低下(~20%),以及急诊手术均是导致较高死亡率的独立危险因素^[1]。对于老年患者二尖瓣环和主动脉根部严重钙化会使瓣膜手术异常困难和极富有挑战性。的确,手术风险不仅与患者伴发的疾病、手术类型相关,而且与既往手术的次数有关。尽管对于与瓣膜相关的手术而言,初次心脏外科再次手术会增加死亡风险,但通常情况下,若只进行冠状动脉血运重建的再次手术,死亡率在可接受范围之内(3.9%)。然而,即使对于单纯冠状动脉血运重建,心脏外科二次再手术仍然会显著增加并发症的发生率及死亡率。

在心脏外科再次手术的准备阶段,外科医生可以通过评估总体潜在的并发症的发生率和死亡率,使患者及其家属能够很好地了解潜在的并发症和存活的可能性。术前为维持血流动力学稳定或治疗由于冠状动脉梗阻急性心肌梗死,右侧或左侧心室衰竭,导致置入主动脉内球囊反搏的患者,心脏再次手术并发症率和死亡率会增加。与此相似,心源性休克的患者同样具有较高的手术风险。显然,患者的术前状况和对外科手术的迫切程度决定着最终结果。另外,年龄大于80岁与术后认知功能下降相关联,这可以导致嗜睡和其他围术期并发症,如吸入性肺炎和胃肠功能紊乱。在后期,医疗设备的应用很重要,最后患者可能带着气管切开插管、经皮内窥镜下胃造瘘管(PEG)被转运到能进行血液透析的延伸护理单元。对于病情很重的患者来说,转出延伸护理单元后才可以转入普通病房,但是30天内死亡率仍然很高。

再次劈开胸骨和建立体外循环 Redo Sternotomy and Institution of Cardiopulmonary Bypass

再次劈开胸骨时心脏和血管面临着一定的损伤风险^[2]。如果既往手术时缝合心包,则损伤的几率会降低。梅奥临床医学中心的Park和同事们回顾了2555例心脏再手术病

例,发现劈开胸骨时心脏结构发生严重出血性损伤的死亡率为25%,而没有损伤的死亡率为6.5%^[3]。劈胸骨前建立体外循环虽然并不能防止右心室损伤,但在心肺转流时,出血会减少并且损伤情况也会更容易得以控制。显露腹股沟血管但不插管,利用腋动脉和股静脉建立体外循环,或通过股动、静脉建立体外循环均已被推荐用作减少胸骨后结构受损的方法。如果股血管没有进行外科显露,经皮穿刺将导丝插入股静脉和股动脉,这在紧急情况下将会更方便,因为在导丝引导下能很快插入体外循环管道。

通常,当前次手术中解剖游离了左侧胸廓内动脉时,右心室会粘连到胸骨后。轻轻抬高胸骨,显露出胸骨与右心室之间的间隙很重要。小裂口可以通过直接缝合控制。如果在建立体外循环前发生了右心室损伤,可以经右心室裂口置入一导尿管将气囊充气直到出血减少,然后缝合裂口。立即全身肝素化有助于将术野丢失的血液通过心内吸引回收至体外循环装置,而不是将其吸入细胞回收器。

升主动脉钙化

Calcified Ascending Aorta

就像初次手术一样,需要心脏外科再次手术的高龄人群将会有不同程度的升主动脉钙化。升主动脉和主动脉弓动脉粥样硬化性疾病是体外循环下心脏手术中脑栓塞发生的主要原因。当计划进行外科手术时,这会对手术形成挑战,而且影响决定的作出。如果主动脉完全钙化和瓷化,将不能钳夹。外科医生应该选择置换整个主动脉或应用非触碰技术实施手术。如果只需要进行冠状动脉再血管化,可以利用原位右侧和左侧胸廓内动脉作为动脉桥血管,避免主动脉操作。此外,如果主动脉上有一较柔软区

域,可应用 Heartstring (Guidant 公司, Santa Clara, CA) 进行近端吻合。如果主要问题是钙化的主动脉狭窄,可以应用心尖-主动脉管道^[4]。另外,二尖瓣手术已经能在不阻断主动脉的情况下完成^[5],在这一手术过程中应进行左心室排气,尽可能降低气栓的风险。考虑到潜在的问题将有助于使手术风险降到最低。主动脉钙化常呈斑片状,触摸能分辨出柔软区域以便进行动脉插管或主动脉阻断。在应用无创主动脉阻断钳实施主动脉阻断之前短暂地减少体外循环流量降低动脉压是有益的。根据主动脉外触摸探查的情况,阻断钳可以放置的非常低,仅在窦管交界上方,或非常高。如果主动脉钙化少于其周径的75%,就能安全地阻断主动脉。Nishi 和其同事们建议钳夹主动脉时要尽可能与钙化斑块相平行^[6]。

冠状静脉窦灌注

Coronary Sinus Perfusion

尽管冠状静脉窦灌注保护心肌,有利于实施复杂的外科手术,在心脏外科再次手术的病例中,由于粘连导致的扭曲有时插入逆灌导管进入冠状静脉窦很困难。粘连必须松解到外科医生能用手指引导导管进入冠状静脉窦的程度。冠状静脉窦穿孔通常意味着不能再利用其进行灌注,在这些病例中就必须进行顺行灌注。在阻断时间较短的病例中,可通过冷心脏停搏液进行手术。因为逆行灌注能使需要时间较长的手术更加安全,不能使用逆行灌注会使手术操作更加艰难,一些中心有经验的麻醉师已经可以在X线透视和心脏超声引导下从颈部静脉插入逆行灌注导管,但由无经验人员临时尝试插入这些导管只会浪费手术时间而且难以成功。

有限外科解剖

Limited Surgical Dissection

尽量减少外科游离范围有助于降低心脏再手术的并发症率。当外科医生开始心脏再手术时,习惯从心包游离出整个心脏。这是因为早期大部分心脏再手术是冠状动脉重建术,寻找冠状血管时必须彻底游离心脏,而广泛的游离使手术期间出血增加。目前冠状动脉再次手术正逐渐减少,主动脉瓣和二尖瓣再手术可以在轻微解剖、不游离太多心脏的情况下实施。纵隔游离只限于插管和显露,这可以减少并发症和凝血障碍性出血的发生率。广泛的渗血可以通过矫正凝血障碍和局部使用药物如在心包表面喷纤维蛋白封闭剂(Tisseel 胶; Baxter, Deerfield, IL)进行治疗。

有限解剖时二尖瓣的显露

Exposure of the Mitral Valve While Limiting Dissection

对二尖瓣成形或置换术来说,充分显露二尖瓣是非常重要的。桶状胸的患者胸廓很深,如果只进行局部游离,很难充分显露二尖瓣。游离附着于左侧胸壁的胸膜心包,使心脏落入胸膜腔内,在一定程度上有助于改善显露。延长经房间隔径路或左房顶部径路也有助于显露二尖瓣。在某些情况下,横断主动脉和切开左心房顶能更好地显露二尖瓣,如双瓣膜置换中切开主动脉前半周大部分时,可以利用这种手术方式。通过心房壁上多处带垫片缝线进行牵引比金属牵开器能更好地显露二尖瓣。人工瓣膜植入后瓣周漏主要发生在交界区域,这是由于缝合时该处显露不佳所致。与瓣环处插入人造二尖瓣相比,在瓣环上方植入二尖瓣会减少瓣周漏的

发生。于瓣环上方植入人造二尖瓣时,注意在二尖瓣前叶瓣环缝合时不要损伤主动脉瓣的无冠瓣。

心脏排气

De-airing of the Heart

心脏排气是撤主动脉阻断钳之前应该牢记的重要步骤之一。在心脏再手术中特别是只进行了有限解剖时这个问题尤为重要,因为在左心室充满气体的情况下心室收缩会引发大量气栓。左心室心尖部是胸膜心包粘连最严重的部位,此处气体不容易排尽。手术中心脏超声心动图有助于评估左侧心腔内的气体量。开放主动脉之前,可在左心室心尖部刺入一个针头或经间隔或从主动脉根部放置排气管吸引排尽气体。手术野应用二氧化碳也可以减少气栓的发生率。

低心排出量综合征

Low Cardiac Output Syndrome

低心排出量综合征是心脏再手术后围术期主要并发症之一^[7],常见于再次血管重建术和体外循环或心肌缺血时间较长的患者。如果患者有肺动脉高压或因缺血性二尖瓣关闭不全行二尖瓣置换术,也会发生低心排出量综合征。心脏压塞是术后低心排出量综合征最常见的原因之一,术后出血可很快发生心脏压塞。但是,如果左侧或右侧心房切口出血,在紧邻右心房处形成一个孤立的血凝块,导致心房外部受压,心脏压塞也可能被忽略。应立即行心脏超声心动图和胸部 X 线检查以除外任何广泛的或局部的血液聚积。射血分数低、缺血性二尖瓣关闭不全、二尖瓣置换,以及主动脉瓣瓣环过小而致患者瓣膜不匹配也会引起低心排

出量综合征。

避免心脏再手术后低心排出量综合征的预防措施取决于再手术本身。为了施行血管重建手术彻底游离全部心脏时,切断了多年来通过心包粘连形成的所有非冠状侧支循环血管,所以确保患者充分的血管重建非常必要。完全性血管重建应该是避免围术期并发症的主要目标^[8]。右心室小分支建立旁路就可防止右心功能障碍。除非右冠状动脉近端通畅并能输送血液到右心室,否则仅建立右冠状动脉后降支或后外侧支旁路并不能完全防止右心功能障碍。接受瓣膜手术的患者,如果冠状动脉正常,出现心肌缺血的机会少于接受血管重建术的患者;但是,如果瓣膜手术时间长而没能妥善放置逆行停搏液灌注导管,心肌保护可能会受到损害。主动脉根部手术中重新吻合冠状动脉“纽扣”非常重要。无论冠状动脉多么细小,都必须要在没有任何扭曲或牵拉的情况下重新吻合冠状动脉近端。

一旦发生低心排出量综合征,液体管理和正性肌力药物治疗应该能够适度提高心排出量。对较低剂量正性肌力药物就起反应提示心肌损伤较轻,可能是由于缺血性停搏导致心肌顿抑。心肌的可逆性缺血性改变通常表现为逐渐降低对提高心排出量的化学药物的需求量。需要较大剂量的正性肌力药物或升压药物提示心肌损害明显。主动脉内球囊和最近的新型 Impella 辅助装置(人工心脏泵,ABIOMED, Danvers, MA)均有助于提高心排出量。否则,需要应用体外膜肺氧合(ECMO)器进行辅助直到心肌功能开始恢复。

血管麻痹综合征

Vasoplegic Syndrome

心肺转流术后血管麻痹综合征的发生率

是5%~15%^[9]。它使早期气管拔管延迟,也使重症监护室滞留时间延长。血管麻痹综合征表现为患者有明显低血压并需要大剂量血管升压药来维持足够的血压。血管麻痹综合征不仅见于败血症,也可见于血液极端稀释或脱离体外循环时应用米力农的患者。有时在射血分数很低或肺动脉高压的患者中应用米力农可以帮助顺利脱离体外循环。我们不建议应用这些经验性治疗,因为米力农可以导致外周血管床明显扩张,需要用大剂量的血管升压药来维持足够血压。体循环血压低时中心静脉压同样偏低,应用大量晶体会进一步稀释血红蛋白,又会增加输血的需要。体外循环时间、转流期间心脏的温度、心脏停搏液的灌注量、低射血分数以及术前使用血管紧张素转换酶抑制剂都会导致血管麻痹综合征。应用1.5mg/kg 亚甲基蓝和内源性一氧化氮可以降低维持满意血压所需要的升压药物的剂量。

急诊心脏再手术

Emergency Redo Cardiac Surgery

急诊心脏再手术表现各异,其手术风险取决于患者血流动力学不稳定的严重程度^[10],而且,急诊心脏再手术的死亡率取决于手术指征,如机械瓣急性血栓形成或生物瓣瓣窦撕裂。由于各种介入技术的出现使这些年来需要急诊进行血管重建手术的患者已经减少,但是有时仍然需要进行急诊再次冠脉旁路移植术。既往急诊再次冠脉旁路移植术死亡率可高达40%~50%,但现在这些急诊病例总体死亡率已经下降。例如,我们遇到一位隐静脉移植到左前降支冠状动脉急性血栓形成的患者,经左前外侧小切口开胸非体外循环下用隐静脉从左侧腋动脉重新进行旁路移植术,这例患者4天后痊愈出院。尽管再次劈开胸骨手术能处理其他狭窄的冠脉血管,但是它仍会引

发较高的死亡率和并发症发生率。即使对于经验丰富的医生,人造瓣膜功能障碍引发的心源性休克肺水肿的患者治疗成功的希望仍然渺茫,如果合并其他的危险因素将进一步增加患者死亡的可能性。

结论

Conclusion

心脏再手术患者情况各异,需要进行或简单或非常复杂的外科手术,认识到心脏再手术的所有相关问题将有利于使再手术更平稳地进行。

刘彩霞 译 邓勇志 校

参考文献

References

- Christenson JT, Schmziger M, Simmat F. Re operative coronary artery bypass. Risk factors for early mortality and late survival. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;1:129-33.
- Morales D, Williams E, John R. Is re sternotomy in cardiac surgery still a problem? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;11(3):277-86.
- Park CB, Suri RM, Burkhart HM, et al. Identifying patients at particular risk of injury during repeat sternotomy: analysis of 2555 cardiac reoperations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140(5):1028-35.
- Crestanello JA, Zehr KJ, Daly RC, Orszulak TA, Schaff HV. Is there a role for the left ventricle apical-aortic conduit for acquired aortic stenosis? *J Heart Valve Dis.* 2004;13(1):57-62; discussion 62-3.
- Umakanthan R, Leacche M, Petrocek MR, et al. Safety of minimally invasive mitral valve surgery without aortic cross clamp. *Ann Ther Surg.* 2008; 85:1544-9.
- Nishi H, Mitsuno M, Ryomoto M, Miyamoto Y. Comprehensive approach for clamping severely calcified ascending aorta using computed tomography. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(1):18-20.
- Rao V, Ivanov J, Weisel RD, Ikonomidis JS, Christakis GT, David TE. Predictors of low cardiac output syndrome after coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112(1):38-51.
- Maganti MD, Rao V, Borger MA, Ivanov J, David TE. Predictors of low cardiac output syndrome after isolated aortic valve surgery. *Circulation.* 2005;112(9 Suppl):I448-52.
- Carrel T, Englberger L, Mohacsi P, Neidhart P, Schmidli J. Low systemic vascular resistance after cardiopulmonary bypass: incidence, etiology, and clinical importance. *J Card Surg.* 2000;15(5):347-53.
- Goodwin AT, Ooi A, Kitcat J, Nashef SA. Outcomes in emergency redo cardiac surgery: cost, benefit and risk assessment. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2003;2(3):227-30.

当代体外循环下再次冠状动脉旁路移植术的实用技术

2

Venkat R. Machiraju

引言

Introduction

相对于首次冠状动脉旁路移植术(CABG),再次冠状动脉旁路移植术(ReCABG)的死亡率(5%~15%)与并发症率均较高^[1]。导致 ReCABG 手术患者较高死亡率的原因包括由于冠心病(CAD)进展导致左心室功能不全,以及随着年龄的增加患者多器官功能减退等。经过多年的研究,已逐步形成了一些风险分层模型,术前可以客观地评估心脏手术患者的危险性,以便患者在术前就可以很好地了解其手术风险。但无论采用何种风险分层模型,风险分层只能给出死亡率与并发症率的一般性建议,而对于每一个个体的预后则取决于手术过程中是否发生意外。高龄、慢性阻塞性肺部疾病、低白蛋白血症、慢性肾衰竭、肾衰竭术前血液透析都是心脏手术后较高并发症率和死亡率的预测因素。手术时机(如择期、紧急和急诊手术)的选择也是较高死亡率的明确的独立预测因素。

1967 以来,随着首次 CABG 手术例数的逐年增加,在较大的心脏外科中心,ReCABG 的例数也缓慢地从每年的 2%~3% 增加到 CABG 高峰时的 15%。首次接受 CABG 的患者 5 年内需要再次手术率为 2.5%,12 年内需要再次手术的患者增加到 17%。同时,经

皮介入治疗与药物治疗的发展减少了需要单纯 ReCABG 手术的例数。球囊成形术、经皮腔内斑块旋切术以及支架植入用于处理静脉桥血管粥样硬化切实改变了对 ReCABG 的需求。在 20 世纪 90 年代,大多数心脏中心至少 15% 的冠脉再血管化手术是由于冠心病复发;之后,该比例逐年下降,特别是近 5 年来,冠心病需要再次手术的患者数量明显下降,而随着继发于缺血性心脏病的二尖瓣关闭不全,或老年主动脉瓣钙化狭窄患者的增加,在修复或置换瓣膜的同时行 CABG 的联合手术较单纯 ReCABG 手术则变得更为常见。

患者首次再血管化手术低龄化是其一生中需要再次手术的良好预测因素。对 ReCABG 的需求在很大程度上取决于首次手术时使用的桥血管的类型,特别是是否应用了胸廓内动脉(ITA),或只应用了隐静脉桥血管。Green 与 Loop^[2] 常规使用 ITA 作为桥血管。然而,在左侧 ITA(LITA)成为左前降支(LAD)的标准桥血管之前,数千例患者只使用隐静脉作为桥血管。性能良好的 ITA 到 LAD 的桥血管在 10 年时至少能将 ReCABG 的发生率降低 50%。使用双侧 ITA(BITA)以及其他动脉桥血管同样也能减少由于桥血管闭塞失功导致的再次手术。

与首次手术相比,ReCABG 手术时每支桥血管吻合所需要的体外循环时间更长,围术期心肌梗死的发生率也较高。但是由于首

次手术后部分桥血管可能仍然保持通畅, Re-CABG 所需要的桥血管的数量要少于首次手术。当然, 也有在多种不良因素的影响下桥血管完全闭塞的例子。单支桥血管或靶血管血运重建主要在非体外循环下进行, 多支靶血管的血运重建除少数医生开始在非体外循环下完成外, 大多数医生仍选择在体外循环下完成。如果患者血流动力学不稳定, 建议先建立体外循环, 然后在心脏不停跳下完成旁路移植术。对于高度选择的患者, 可以在非体外循环下完成 LITA-LAD、倒置隐静脉由降主动脉到回旋支所发出的钝缘支的吻合, 以及胃网膜动脉与右冠状动脉远端分支的吻合。腋动脉同样可以用于倒置隐静脉的入路来完成旁路移植术。

技术要求

Technical Demands

对于外科医生而言, 成功的再次开胸、获取胸廓内动脉、建立体外循环、心肌保护、预防大隐静脉栓塞以及预防围术期出血都能在很大程度上改善患者的预后。术者可以部分控制术中脑卒中的发生与否, 但肾衰竭与肺衰竭则是由多种因素所导致的。

再次开胸

Redo Sternotomy

安全地进行再次开胸是患者心脏外科再次手术后取得良好结果的重要步骤之一。静脉或动脉桥血管与胸骨后方粘连、纵隔放射治疗史、升主动脉瘤以及长期二尖瓣和三尖瓣病变导致的右心扩大都是胸骨再次劈开时灾难性大出血的潜在诱发因素。大多数情况下, 可以不发生大出血而顺利地再次开胸, 偶尔, 可能因为意外地损伤了患者的右心室、通畅的静脉桥血管或通畅的 LITA 桥血管而导致大出血。对于胸主动脉

瘤, 尤其是罕见的侵蚀胸骨后的动脉瘤患者, 由于术前诊断已经明确, 术者需要制定安全的胸骨劈开手术计划。手术意外通常发生在术者没有意识到上述问题而患者非常脆弱的时候。

文献中描述的几种安全的二次劈开胸骨的方法, 无论是哪种方法均强调同样的一点, 即显露所要切开的结构。抬高胸骨缘, 或者先应用纵隔镜解除粘连均可以满意地进入胸腔。总之, 二次开胸时应该谨记以下几点: ①安全的再次开胸是手术成功的关键因素之一; ②时刻要考虑到可能有重要的结构与胸骨后方粘连; ③二次开胸手术最关键的不是速度而是安全; ④清晰地显露视野内的所有结构对于避免致命性的大出血至关重要。

第一次开胸操作的受力方向与胸骨体是平行的(见图 2.1a), 并且有完整的心包保护心脏结构, 心脏与胸骨后方没有任何粘连。同样, 二次胸骨切开电锯锯条也应与胸骨体平行(见图 2.1b)而不是垂直的(见图 2.1c), 从胸骨后方骨板的上方将其劈开。这样操作轨道阻力最小, 因为锯片的一半在胸骨内, 另一半则在胸廓外, 即便是术者手意外滑动失误, 胸骨锯也是滑出来而不是滑入胸腔内。这种安全的胸骨劈开技术需要较大的摆动锯和较小的锯片(见图 2.1b)。

胸骨前方骨板劈开后, 用胸骨牵开器将胸骨向两侧拉开, 直视下慢慢劈开胸骨后方骨板。在此之前保留胸骨钢丝, 每切开一部分胸骨后方骨板, 拔除一根钢丝, 如此逐一推进, 直到胸骨后方骨板完全劈开并拔除所有的钢丝。在过去的 15 年里, 我们一直用这种方法安全地进入纵隔, 没有发生任何灾难性事件。尽管心脏外科外周插管技术正在复苏, 但我们一般仍优先考虑经中心插管建立体外循环, 只有不到 2% 的患者因担心再次劈开胸骨时纵隔出血而通过外周股动、静脉插管建立体外循环。

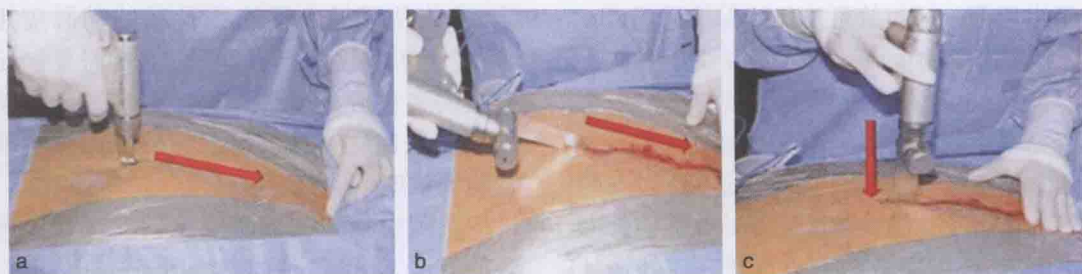


图 2.1 首次开胸(a)与安全(b)和标准二次开胸(c)的区别

通畅的胸廓内动脉桥血管

Patent ITA Grafts

功能良好的 ITA-LAD 桥血管是患者长期存活的最重要的因素。因此,再次心脏外科手术应很好地保护这一桥血管。尽管所有心脏外科医生都意识到了这一点,但仍有高达 4% 的 ITA 在 ReCABG 时遭受损伤^[1]。尽管第一次 CABG 时普遍采用 ITA-LAD 桥血管,但是桥血管与冠状动脉的连接差异很大。有时 ITA 很长,冗余的 ITA 被留在纵隔腔内。有些医生喜欢将 ITA 置于完整的胸膜的前面,而另一些医生则将 ITA 通过心包上小切口将其置于胸膜和肺实质之间的心包腔内。有时,ITA 采用序贯吻合,而游离 ITA 采用骨骼化技术或带蒂技术。目前,我们开始采用 BITA 进行首次血运重建,两支动脉桥血管和冠脉分支之间构型的变异在

增加(图 2.2a)。LITA 与 LAD、对角支和钝缘支采用带蒂桥血管。右侧 ITA(RITA)采用带蒂桥血管与右冠状动脉吻合,或横过中线与左侧冠状动脉分支吻合。即便是 RITA 在主动脉前横过中线,一般其在主动脉下方横过中线,距胸骨后方还很远(图 2.3a)。上述变异增加了 ITA 受损的可能性。尽管有再次心脏手术经验的术者可能会较少损伤,但就是最有经验的外科医师也可能损伤通畅的 ITA 桥血管。在避免损伤 ITA 方面,多花费些时间将其解剖游离出来比外科医师的经验更重要。

万一 ITA 在解剖游离时损伤,应立即止血以防止过多的血液丢失,可以用结扎、钳夹两断端或者缝合出血点的方法进行止血。一些外科医生在受损的 ITA 内置入分流栓以防止心肌缺血,但这说起来容易做起来难,因为置入分流栓可能导致破

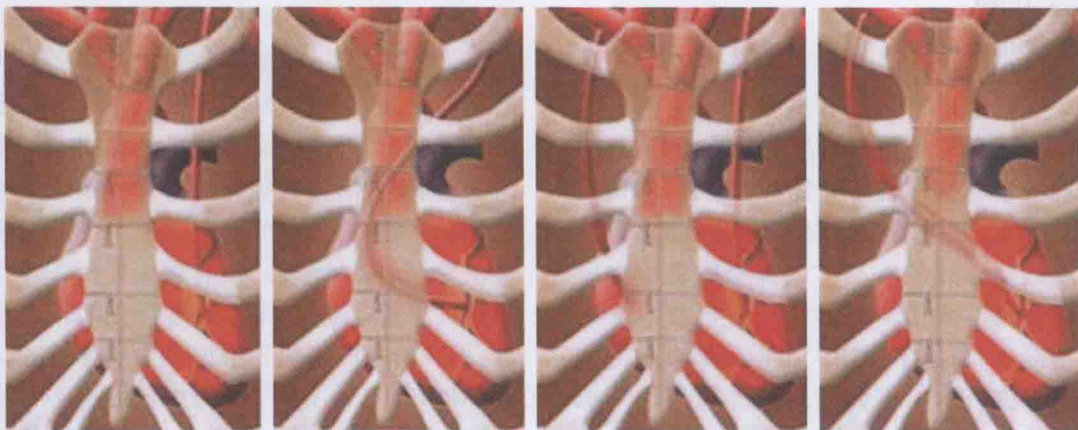


图 2.2 胸廓内动脉与冠状动脉分支吻合的一些解剖可能性

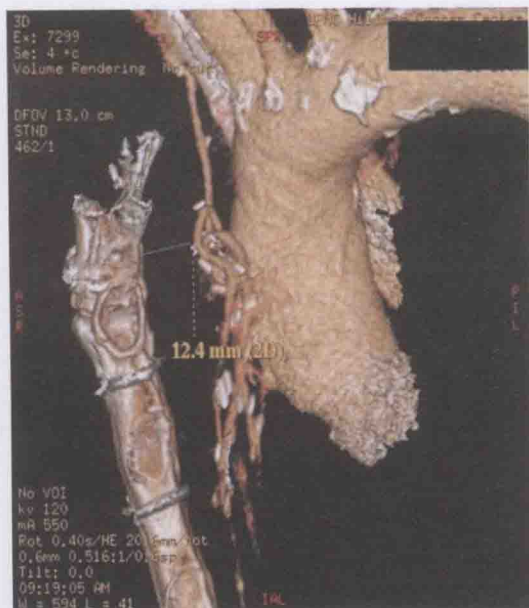


图 2.3 图示横过中线的右侧胸廓内动脉与胸骨体的关系

口越撕越厉害,出血越来越多。在进行进一步操作之前,必须满意地游离 ITA 破口的近端和远端。如果功能正常的 ITA 在损伤后被结扎,及早建立体外循环将有助于防止心肌缺血。任何时候当通畅的 ITA 桥血管对大范围心肌提供血供时,首先解剖出右侧的胸骨和心脏而不是左侧是明智的。一旦 ITA 受损,可以快速建立体外循环,避免心肌长时间缺血。在再次心脏外科手术 LITA 受损时,RITA 是最合适的损伤的 LITA 的替代血管。

对于 ReCABG 时是否应保持通畅的 ITA 继续灌注心肌,还是应该将其解剖游离并阻断以便心脏停搏液灌注心脏停搏时心肌温度保持一致还有争论。Smith 及其同事^[3]回顾了 206 位二次手术的患者,其中 118 位患者 ITA 解剖游离后阻断,88 位患者 ITA 不阻断。结果表明,游离阻断组有 7 例桥血管损伤,而作者确信如果不进行解剖游离,这 7 例患者就可以避免损伤。两组患者手术死亡率差异无统计学意义。在作者多年的临床实践中,

解剖游离出一小段 ITA,并在手术中进行阻断以保持心脏停搏液的均匀灌注。有些手术需要游离患者的 ITA,如冠状动脉回旋支的分支的再血管化手术。同样,需要敞开胸腔的各种手术,至少需要游离部分 ITA,以免瘢痕组织牵扯损伤。当只进行主动脉瓣置换时,可以不用解剖游离通畅的 ITA,采用全身降温,灌注冷心脏停搏液的方法进行心肌保护。

建立体外循环

Institution of Cardiopulmonary Bypass

在心脏外科再次手术建立体外循环时,升主动脉的长度过短及其钙化、动脉硬化和通畅的静脉桥血管均会使术者在主动脉上难以找到合适的插管和阻断位置。仔细分离主动脉两侧的上腔静脉与肺动脉对于主动脉的满意阻断是必须的。我们应用软管(Soft Flow, Edwards. Co.)在升主动脉远端插入主动脉处后导向降主动脉起始处使灌注位点位于主动脉弓部血管分支的远端,这种方法可以避免主动脉弓分支血管前端湍流所造成的瀑布效应("Niagara Falls effect")。通过直接接触主动脉与经食管超声心动图(TEE)可以了解主动脉的一般情况,判定主动脉插管的位置。而对于某些难以确定插管位置的患者,主动脉外膜超声扫描可以提供进一步的资料。经升主动脉插管建立体外循环可能会增加神经系统并发症。术中可以通过灌注主动脉弓远端、单次钳夹主动脉、应用软主动脉插管、在 TEE 指导下排出心内的所有气体、切除钙化的瓣膜后彻底冲洗心腔等各种方法来最大程度地避免脑卒中的发生。同样,选用腋动脉插管可以使湍流远离弓部血管,也可以减少神经系统并发症的发生。通过导引导丝进行动脉插管,也可以最大限度地减少主动脉操作。