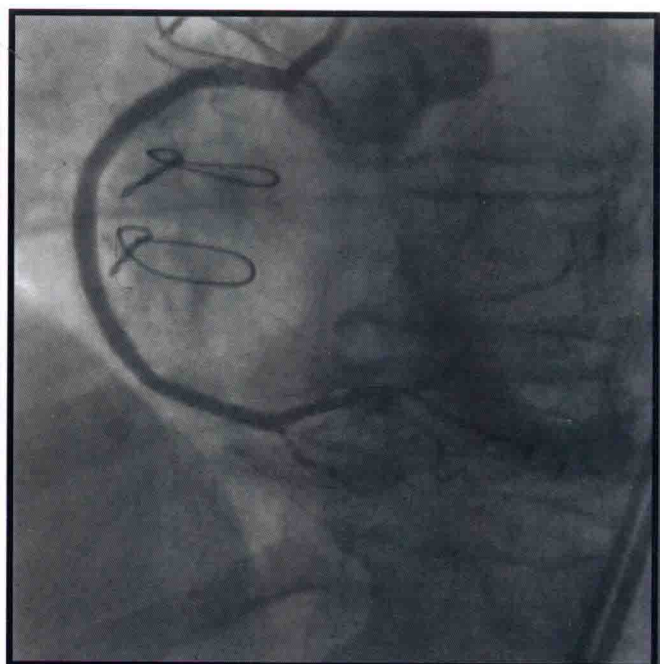
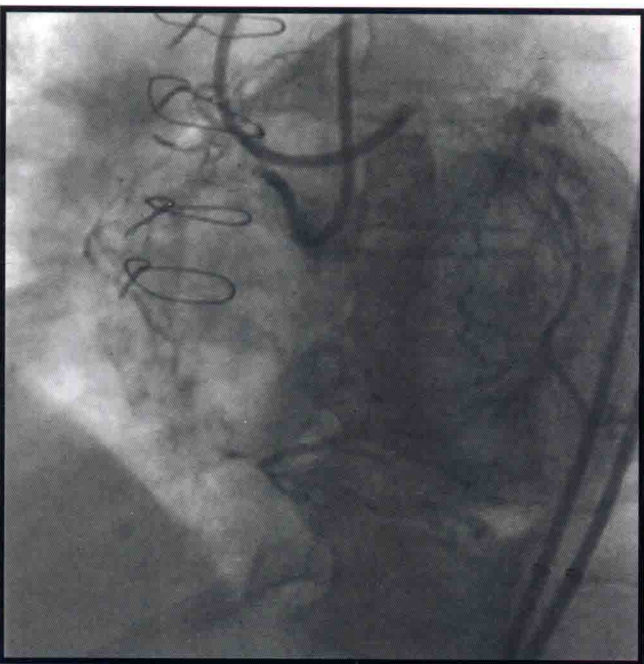


循序渐进学习 冠状动脉慢性完全闭塞病变 介入治疗

Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions

A STEP-BY-STEP APPROACH



主编 Emmanouil S. Brilakis

主审 葛均波 霍 勇 李为民

主译 李 悦 徐 波



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

循序渐进学习冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗

Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions
A Step-by-Step Approach

《循序渐进学习冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗》是一本具有极高实用性、可读性、系统性和权威性的冠状动脉慢性完全闭塞（CTO）病变介入治疗参考书。该书荣获2014年英国医学会医学图书奖（BMA Medical Book Awards 2014）。

该书主要特点

- 由 CTO 病变介入治疗领域具有丰富经验的多国专家共同撰写，凝聚了本领域国际顶级专家的智慧和经验总结。
- 内容丰富全面，涵盖 CTO 病变介入治疗的方方面面，从器械选择到介入技术再到培训和管理都进行了详细讲解，由浅入深，既适合 CTO 病变 PCI 初学者学习，也可作为资深术者日常工作的案头参考。
- 包含大量精彩配图和病例示例，文字精炼，可读性强，易于读者理解和实践。

主编 Emmanouil S. Brilakis 博士为美国心脏病学院会员（FACC）、美国心脏病学会会员（FAHA）、欧洲心脏病学会会员（FESC）、美国心血管造影与介入协会会员（FSCAI），美国退伍军人事务部德克萨斯州北部卫生保健中心心导管室主任，德克萨斯大学西南医学院副教授，在 CTO 病变介入治疗、冠状动脉腔内影像学和冠状动脉支架置入术后优化抗血小板治疗等临床研究领域均有较深造诣。



读者-译者交流微博

销售分类 / 生命科学 医学 心脏病学

策划编辑 饶红梅 张凤新
责任编辑 饶红梅
封面设计 大溪方圆
李 蹊
版式设计 李秋斋

人卫智网
www.ipmph.com
医学教育、学术、考试、健康，
购书智慧智能综合服务平台

人卫官网
www.pmph.com
人卫官方资讯发布平台



关注人卫健康
提升健康素养

ISBN 978-7-117-24073-4



9 787117 240734 >

定 价：128.00元

循序渐进学习

冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗

Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions

A Step-by-Step Approach

主 编 Emmanouil S. Brilakis

主 审 葛均波 霍 勇 李为民

主 译 李 悦 徐 波

副主译 薛竞宜 公永太 孙党辉

译 者 (以姓氏笔画为序)

王定宇 公永太 刘广忠 孙党辉

李 悦 李 爽 李俭强 张 松

邵 群 赵继义 徐 波 盛 力

薛竞宜

人民卫生出版社

Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions: A Step-by-Step Approach
Copyright © 2014 Elsevier Inc. All rights reserved
ISBN-13: 9780124201293

This edition of *Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions: A Step-by-Step Approach*, by Emmanouil S. Brilakis, was undertaken by People's Medical Publishing House and is published by arrangement with ELSEVIERINC., a Delaware corporation having its principal place of business at 360 Park Avenue South, New York, NY 10010, USA.

Manual of Coronary Chronic Total Occlusion Interventions: A Step-by-Step Approach, by Emmanouil S. Brilakis, 由人民卫生出版社进行翻译, 并根据人民卫生出版社与爱思唯尔公司的协议约定出版, 特拉华公司其主要营业地点在 360 Park Avenue South, New York, NY 10010, USA。

图书在版编目(CIP)数据

循序渐进学习冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗 / (美)埃马努伊尔·S. 布瑞拉基斯主编; 李悦, 徐波主译. —北京: 人民卫生出版社, 2017

ISBN 978-7-117-24073-4

I. ①循… II. ①埃…②李…③徐… III. ①冠状血管—动脉疾病—介入性治疗 IV. ①R543.305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 014966 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

图字: 01-2016-9307

循序渐进学习 冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗

主 译: 李 悦 徐 波

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: 北京盛通印刷股份有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 12

字 数: 372 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-24073-4/R · 24074

定 价: 128.00 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)

中文版序

冠状动脉慢性完全闭塞(chronic total occlusion, CTO)病变是一类常见的冠状动脉复杂病变。成功开通 CTO 病变可改善患者冠状动脉远端心肌血供,有效缓解心绞痛症状,改善心脏功能和长期预后。经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是 CTO 病变血运重建的重要方法。近年来,随着 PCI 技术水平的不断提高和新器械的研发应用,CTO 病变介入治疗取得了长足发展。但与非闭塞病变相比,CTO 病变 PCI 难度大、成功率低、再狭窄和再闭塞发生率较高,因此 CTO 病变仍是目前冠心病介入治疗领域最大的挑战。

对冠心病介入治疗医生而言,CTO 病变 PCI 技术水平的提高不仅依赖于自身实践经验积累,更需要不断学习该领域前沿知识、创新理念和先进技术。国内许多专家已通过著作等形式将自己的经验与大家分享,但系统介绍该领域欧美等西方国家 CTO 病变 PCI 技术和经验的著作却屈指可数。李悦教授主译的《循序渐进学习冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗》一书作者多数为具有丰富经验的欧美等西方多国高水平 CTO 病变介入治疗专家,由浅入深地系统阐述了 CTO 病变介入治疗策略与技术,详细解析了各种技术的操作步骤、注意事项和常用技巧。该书内容系统翔实、图文并茂,通过大量示意图和病例对 CTO 病变 PCI 关键技术进行深入讲解,涵盖了该领域技术(如内膜下夹层再入真腔技术)与器械(CrossBoss 导管和 Stingray 系统)的最新进展,凝集了国际众多专家的实战经验和先进理念。因此,该书具有很高的可读性、实用性、系统性和权威性,既可作为初学者的基础培训教程,又可用作进阶者系统规范和提高技术水平的参考用书。

“他山之石,可以攻玉”,相信该书的出版对我国心血管介入治疗医生 CTO 介入治疗水平的提高大有裨益,定会受到广大读者的关注和欢迎,是为序。

中国科学院院士
上海市心血管病研究所所长



原著序

冠状动脉慢性完全闭塞(chronic total occlusion, CTO)病变经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是介入心脏病学中最具挑战的领域。既往由于 CTO 病变 PCI 成功率较低,外科手术和药物治疗是其主要干预措施。近年来,随着新器械的不断问世、逆向 PCI 技术的发展以及正向夹层再入真腔等技术的应用,CTO 病变 PCI 的成功率已有显著提高,并吸引越来越多的介入心脏病学者投身其中。

专家们的彼此协作推动了各种新技术的发展与成熟,但新技术从问世到广泛应用于临床仍是一个漫长的过程。缺乏理论化、系统化的指导是新技术推广的主要障碍。为更好地普及新技术,学术界需要共同总结一套系统化的 CTO 病变 PCI 操作理论,以便介入医生更好地掌握这些技术。

在阅读本书过程中,您会发现 CTO 病变 PCI 技术已有了长足的发展,介入心脏病学领域的大量操作技术要领得到进一步的丰富和细化。作为一名 CTO 病变介入治疗专家,您不但需要根据冠脉造影结果决定患者是否需要接受血运重建或药物治疗,而且还要结合患者心肌缺血程度、临床症状等来选择最佳的血运重建策略。随着学习的不断深入,您的手术技能将得到提升,并进一步提高您 CTO 病变 PCI 的成功率和安全性。

通过介入手段开通 CTO 病变以达到与外科手术相当的治疗效果并非易事。希望您在积极探索、寻求改善患者预后的最佳治疗措施的过程中,不断提高医疗技术,并推动新技术的交流与合作,共同为最终改善 CTO 病变患者生存质量而努力。

William Lombardi, MD

目 录

第1章 CTO病变介入治疗概述	1
一、CTO病变定义	1
二、CTO病变流行病学	1
三、CTO病变PCI的临床获益	1
四、CTO病变PCI指南	5
五、CTO病变PCI的适应证	6
六、CTO病变PCI的禁忌证	7
七、小结	7
第2章 CTO病变PCI器械	11
一、动脉鞘管	12
二、指引导管	12
三、微导管和OTW球囊	14
四、导丝	19
五、夹层再入真腔器械	25
六、抓捕器	27
七、处理“球囊不能通过或不能扩张”CTO病变器械	28
八、血管内超声	32
九、并发症处理器械	33
十、辐射防护装置	34
十一、CTO病变PCI器械架	35
第3章 CTO病变PCI基础	38
一、CTO病变PCI时机选择	38
二、双侧造影	38
三、病变影像学特征分析	41
四、血管入路	44
五、术中抗凝	45
六、增加指引导管支撑力方法	45
七、球囊扩张捕获导丝(球囊捕获)技术	48

第4章 正向导丝升级技术	52
一、正向导丝升级技术操作步骤	52
二、特殊情况的处理	58
第5章 正向夹层再入真腔技术	67
一、技术概述	67
二、正向夹层再入真腔技术操作	70
弯曲导丝技术	70
CrossBoss 导管技术	71
采用 Stingray 系统再入真腔技术	74
基于导丝的再入真腔技术	81
第6章 逆向技术	86
一、历史回顾	86
二、逆向 PCI 的优点	86
三、逆向 PCI 所需特殊器械	86
四、逆向技术具体操作	87
逆向导丝通过技术	97
逆向夹层再入真腔技术	98
逆向导丝辅助的正向导丝通过技术	102
五、逆向 PCI 的几种特殊情况	107
第7章 “杂交”策略	113
一、“杂交”策略操作步骤	113
二、“杂交”策略在 CTO 病变 PCI 中的作用	119
第8章 “球囊不能通过”CTO 病变的处理策略	121
一、处理“球囊不能通过”CTO 病变的方法	121
二、多种处理策略联合应用	124
第9章 “球囊不能扩张”CTO 病变的处理策略	128
一、“球囊不能扩张”CTO 病变的处理流程和方法	128
二、特殊情况：支架不能完全膨胀的处理	129
第10章 CTO 病变 PCI 围术期辐射管理	133
一、辐射管理的重要意义	133
二、辐射剂量管理要点	133
三、小结	139

第 11 章 CTO 病变支架置入	141
一、支架的选择	141
二、支架置入优化策略	142
三、CTO 病变 PCI 术后抗血小板治疗	143
第 12 章 CTO 病变 PCI 并发症	145
一、急性并发症	145
二、远期并发症	170
三、小结	172
第 13 章 CTO 病变介入治疗规程	177
一、术者要求	177
二、导管室人员、设备和规章制度	177
三、管理机构	178
四、非手术医生及患者的宣教和培训	178
附录 1 CTO 病变介入治疗常用器械	179
附录 2 CTO 病变介入治疗常用缩略词表	181

第1章 CTO 病变介入治疗概述

一、CTO 病变定义

冠状动脉慢性完全闭塞 (chronic total occlusion, CTO) 病变是指冠状动脉完全闭塞, 前向血流 TIMI 0 级, 且闭塞时间超过 3 个月¹。如无既往冠状动脉造影证据, 闭塞时间通常依据靶血管区域心肌梗死病史和首次临床症状的发作时间来估计²。

二、CTO 病变流行病学

加拿大一项多中心临床研究纳入 14439 例行冠状动脉造影的患者, 其中 18.4% 的冠心病患者至少有一支冠状动脉为 CTO 病变。既往行冠状动脉旁路移植术 (coronary artery bypass graft, CABG) 的患者中 CTO 患病率较高 (54%), 而接受直接经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 的急性 ST 段抬高型心肌梗死患者合并 CTO 病变的发生率较低 (10%) (图 1-1)³。半数以上的 CTO 病变患者左心室功能正常。50% 左右的 CTO 病变见于右冠状动脉 (right coronary artery, RCA)。

Kahn 和 Werner 等分别报道在冠心病 (至少 1 支冠状动脉直径狭窄 $\geq 50\%$) 稳定型心绞痛患者中 CTO 患病率为 35% 和 33%^{4,5}。一项长达 10 年纳入 8004 例退伍军人的注册研究显示, 非 CABG 冠心病 (至少 1 支冠状动脉直径狭窄 $\geq 70\%$) 患者中 CTO 患病率为 52%⁶。

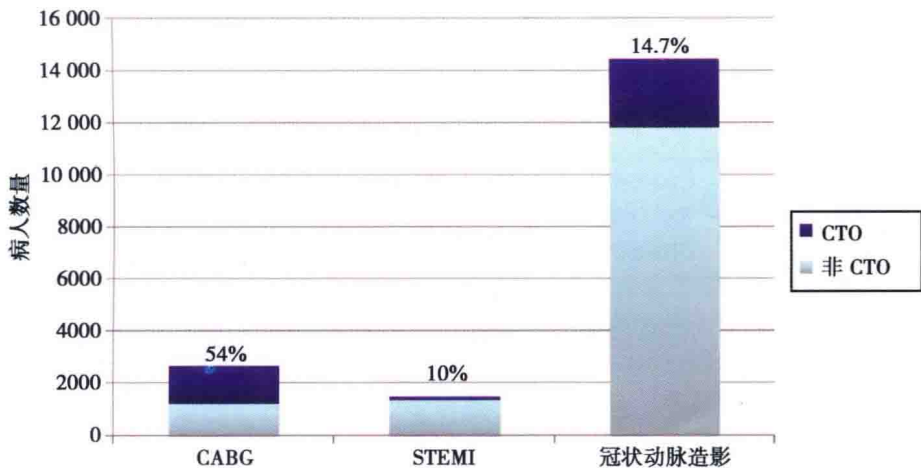


图 1-1 一项来自加拿大的大型多中心注册研究中 CTO 病变患病率³

CABG. 冠状动脉搭桥术; STEMI. ST 段抬高型心肌梗死

Source: Reproduced with permission from Ref. 3.

三、CTO 病变 PCI 的临床获益

目前有经验的术者 CTO 病变 PCI 成功率可达 80%~90%, 因此 CTO 病变是否需行 PCI 主要取决于患者的临床症状和风险获益比, 而非冠状动脉解剖情况。CTO 病变成功 PCI 带来的获益包括:

1. **改善生活质量** CTO 病变成功 PCI 可以减轻或消除心绞痛及相关症状, 并提高运动耐力⁷⁻¹⁰。Joyal 等⁸荟萃分析发现, CTO 病变 PCI 成功患者 6 年随访期间再发心绞痛的发生率显著降低 (OR 0.45, 95% 可信区间 0.30~0.67), 患者生活质量明显提高。
2. **减少对 CABG 的需求** CABG 可降低多支血管复杂病变冠心病患者死亡率和心肌梗死发生风险。虽然对于 Syntax 评分 ≤ 22 的冠心病患者, PCI 和 CABG 治疗预后相似¹¹, 但对于复杂冠状动脉病变, CABG 仍是首选血运重建策略。现实中很多患者因担心手术并发症和术后恢复问题, 拒绝 CABG 治疗。对于存在多种并存疾病或曾行 CABG 的患者, 行 CABG 风险较高。PCI 为上述患者提供了另一选择。RCA 单支 CTO 病变、难治性心绞痛和既往曾行 CABG 患者 (特别是左侧内乳动脉 - 左前降支桥血管仍通畅) 更适合行 PCI。
3. **减少抗心绞痛药物应用** CTO 病变成功开通后, 可缓解心绞痛症状, 减少甚至可完全停用抗心绞痛药物, 降低相关费用和副作用。有勃起功能障碍的男性冠心病患者, 停用硝酸酯类药物后可继续应用磷酸二酯酶抑制剂 (如西地那非、伐地那非和他达那非)。
4. **降低死亡率** 多项观察性研究显示, 与 CTO 病变 PCI 未成功患者相比, 成功 PCI (即使置入裸支架或单纯行冠状动脉球囊成形术) 能够延长患者生存时间 (图 1-2)^{8, 12-15}。一项单中心回顾性研究显示, 成

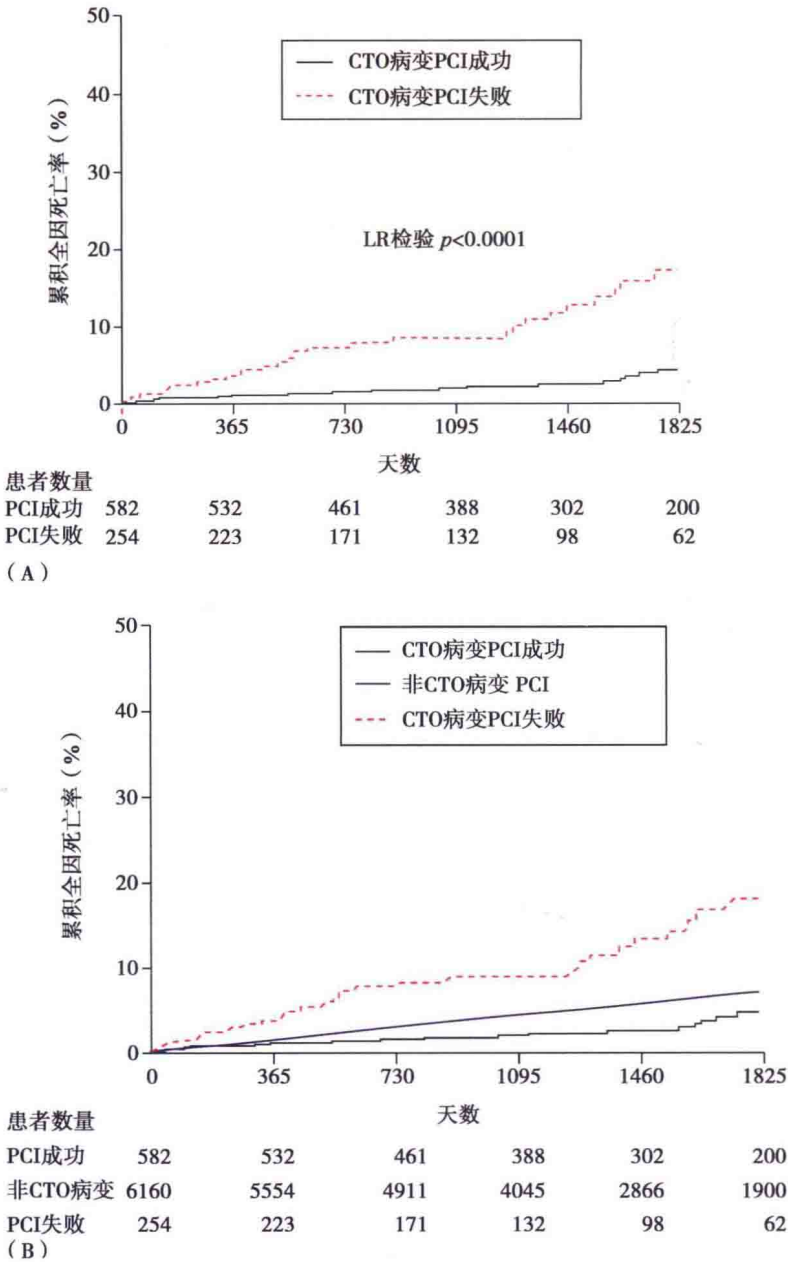


图 1-2 CTO 病变成功血运重建对长期生存率的影响

A. Kaplan-Meier 曲线显示 CTO 病变成功 PCI 对累积全因死亡率的影响; B. Kaplan-Meier 曲线显示 CTO 病变与非 CTO 病变 PCI 对累积全因死亡率的影响

Source: Reproduced with permission from Ref. 15.

功开通左前降支 (left anterior descending, LAD) CTO 病变能显著降低死亡率, 而回旋支 (left circumflex, LCX) 或 RCA CTO 病变成功 PCI 未见此获益 (图 1-3)¹⁶。

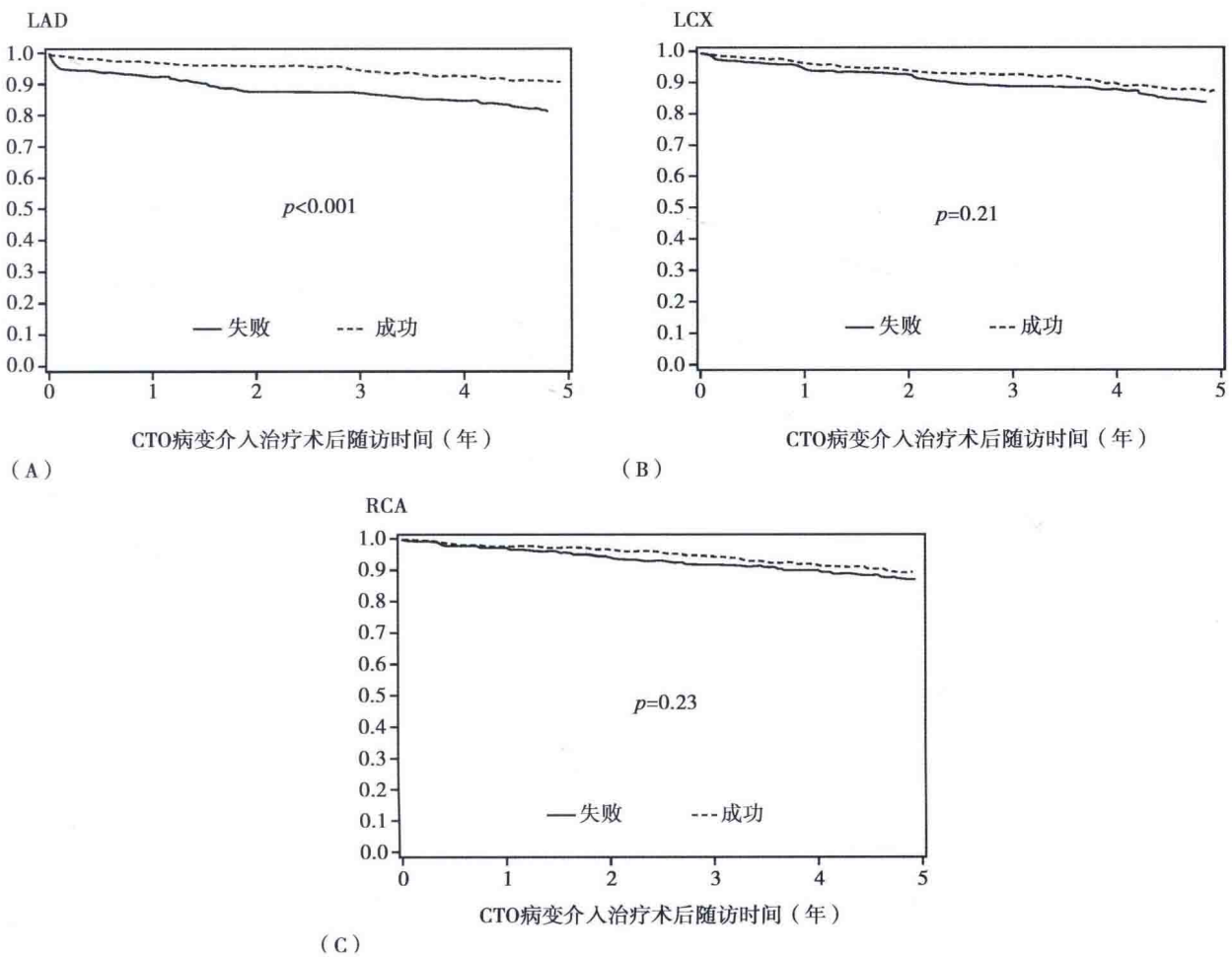


图 1-3 不同冠状动脉 CTO 病变 PCI 成功与失败患者生存情况

A. LAD CTO 病变成功 PCI 能显著降低死亡率; B 和 C. LCX 和 RCA CTO 病变成功 PCI 未见此获益

Source: Reproduced with permission from Ref. 16.

与不完全血运重建相比, 冠状动脉多支病变完全血运重建可降低患者死亡率、心肌梗死发生率和再次血运重建率¹⁷。存在 CTO 病变是血运重建不完全的重要原因, 因此 CTO 病变成功 PCI 与患者临床预后改善密切相关^{18, 19, 20}。一项纳入 301 例 CTO 病变患者的研究中, 所有患者于 PCI 前后分别行心肌灌注显像评估心肌缺血范围, 发现缺血负荷 $> 12.5\%$ 的 CTO 病变患者, 成功 PCI 术后心肌缺血负荷显著降低, 提示心肌缺血程度越重的 CTO 病变患者成功 PCI 后获益越大²¹。

尽管 CTO 病变靶血管已有良好侧支循环建立, 但仍可能存在心肌缺血。在一项纳入 92 例 CTO 病变患者的研究中, 微导管通过 CTO 病变后 (未行球囊扩张和支架植入) 立刻行靶血管血流储备分数 (fractional flow reserve, FFR) 检测, 结果显示所有靶血管 FFR 值均 < 0.8 ²²。另一项纳入 50 例 CTO 病变的研究也发现无论侧支循环建立程度如何, CTO 病变靶血管支配区域均存在心肌缺血 (图 1-4)²³。

5. 改善左心室收缩功能 研究发现, 如 CTO 病变靶血管支配区域存在存活心肌, CTO 病变血运重建成功且靶血管血流保持持续通畅的患者, 左心室收缩功能显著改善²⁴⁻³²。

提示

心肌存活可用多种技术进行评估。如果受累心肌节段运动幅度减低但仍存在, 且心电图相应区域导联无病理性 Q 波形成, 提示该区域有心肌存活³³。

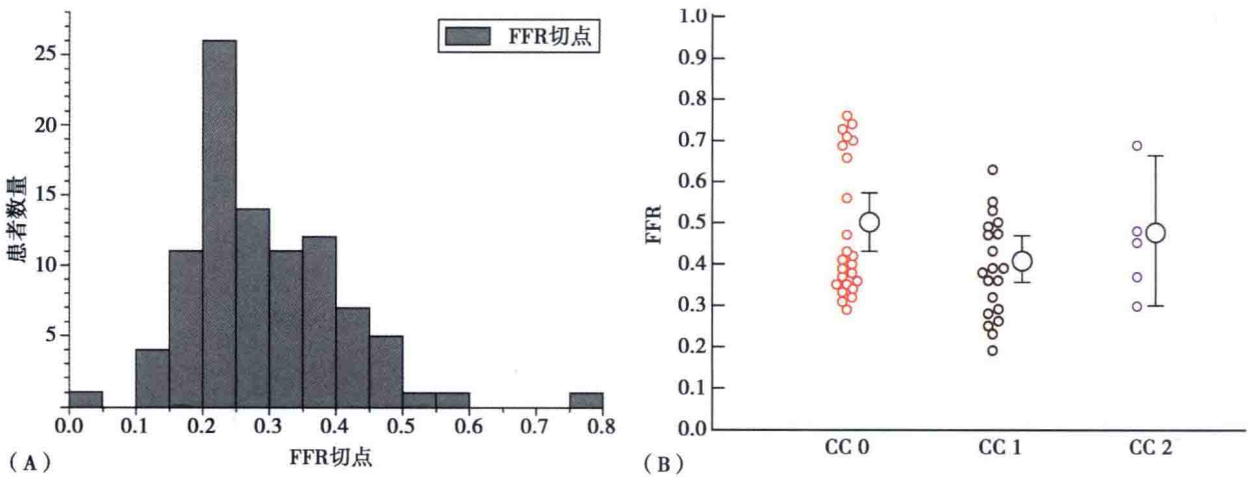


图 1-4 微导管通过 CTO 病变后测得的 FFR 值

A. 92 例 CTO 病变患者 FFR 值, 显示 CTO 病变靶血管支配区域均存在心肌缺血; B. 50 例 CTO 病变患者 FFR 值, 显示即使存在良好侧支循环, CTO 病变靶血管支配区域仍存在心肌缺血

Sources: A: Courtesy of Dr. Gerald Werner. B: Reproduced with permission from Ref. 23.

6. 降低心律失常风险 心肌缺血是导致室性心律失常最常见原因之一。VACTO 研究结果显示, 162 例置入埋藏式心脏复律除颤器的缺血性心肌病患者中, 44% 患者至少有 1 支冠状动脉为 CTO 病变³⁴。平均随访 26 个月显示, CTO 病变与室性心律失常和死亡发生率密切相关 ($P<0.01$)。但 CTO 病变成功 PCI 是否能够降低心律失常风险, 仍需前瞻性临床研究进一步证实。

7. 提高患者对急性心肌缺血事件的耐受性 与非 CTO 病变患者相比, CTO 病变患者发生急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 时临床预后更差 (图 1-5)³⁵⁻³⁸。

尽管尚无前瞻性研究证实“预防性”CTO 病变 PCI 可改善患者以后发生 ACS 时的临床预后, 但回顾性研究结果显示, 对于合并 CTO 病变的急性 ST 段抬高型心肌梗死患者, 在行直接 PCI 后择期 (7~10 天) 开通 CTO 病变能够改善患者临床预后³⁹。

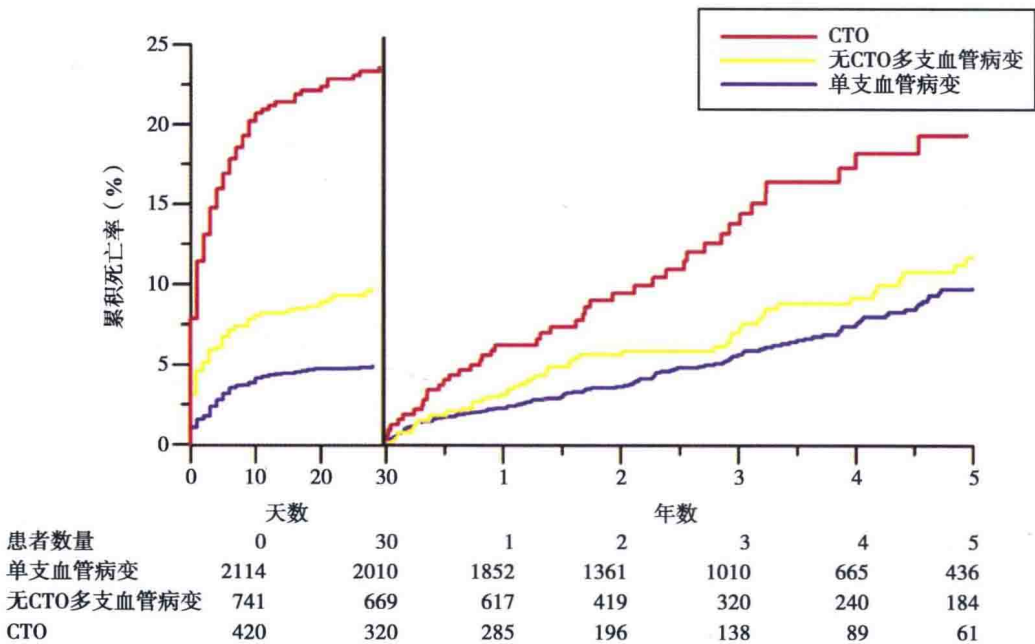


图 1-5 CTO 病变对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者预后影响

Source: Reproduced with permission from Ref. 36.

CTO 病变 PCI 除可给患者带来上述获益外，还有助于提高术者介入治疗技能，进而提高术者处理非 CTO 病变的手术成功率、安全性和有效性。例如，在非 CTO 病变 PCI 术中发生冠状动脉夹层且导丝脱出冠状动脉并再次通过病变困难时，可应用弯曲导丝 (knuckle wire) 技术和 Stingray 球囊 (见第 2 章) 使导丝重新进入病变远端血管真腔 (图 1-6)⁴⁰。有报道在急诊 PCI 术中，特殊情况下也可采用 Stingray 球囊辅助导丝通过罪犯病变进入远端血管真腔⁴¹。

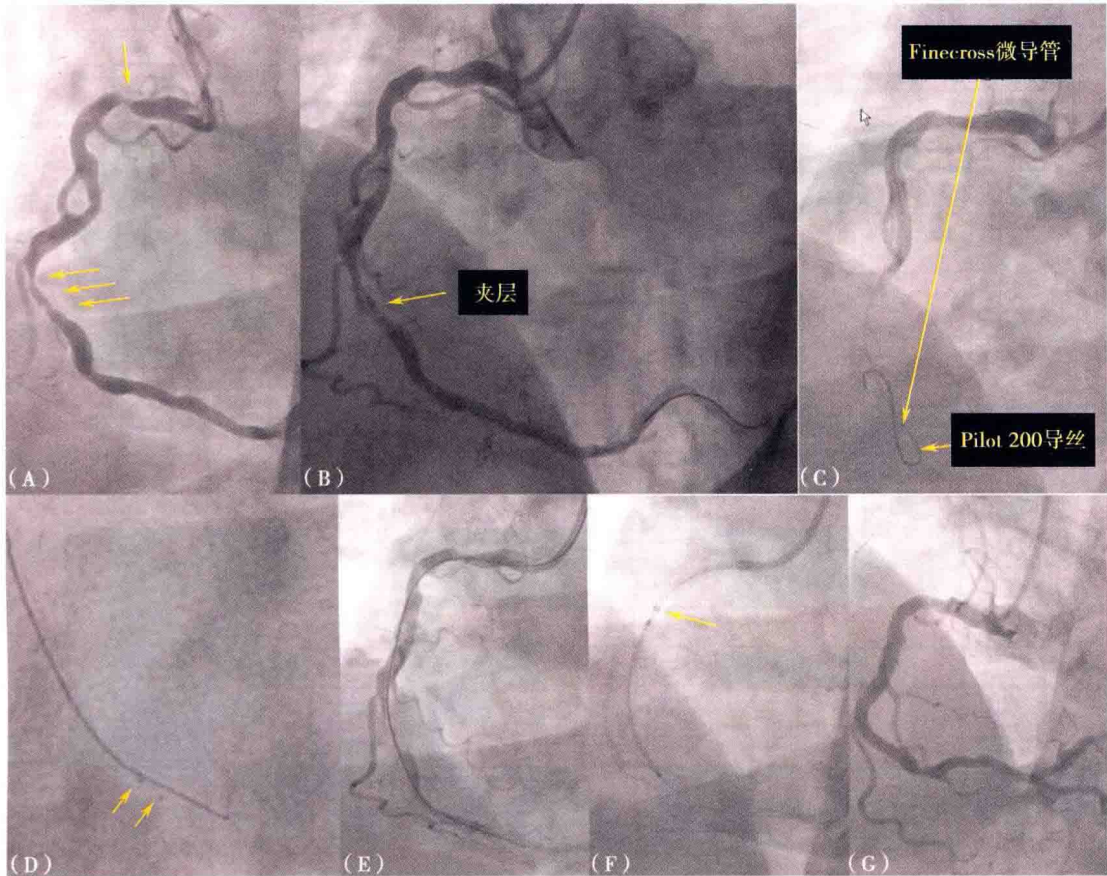


图 1-6 非 CTO 病变 PCI 术中应用 CTO 技术示例

A. 冠脉造影显示 RCA 走行迂曲，近段 (箭) 和中段 (多箭) 各有一处病变；B. 球囊预扩张后右冠状动脉中段夹层 (箭)；C. 支架不能通过，发生导丝脱位且前向血流消失，尝试再次送入导丝但不能通过夹层部位，更换 Pilot 200 导丝 (Abbott Vascular) (箭) 行弯曲导丝技术进入内膜下腔；D. 应用 Stingray 球囊 (Bridgepoint Medical) (双箭) 使导丝由内膜下腔重新进入远端血管真腔；E. 经 Guideliner 导管 (Vascular Solutions, Minneapolis, MN) (箭) 输送支架通过病变；F. 成功置入两枚支架，最终造影结果满意
Source: Reproduced with permission from Ref. 40.

四、CTO 病变 PCI 指南

2011 年美国 ACC/AHA 冠心病 PCI 指南中，CTO 病变实施 PCI 为 IIa 推荐，B 级证据 (图 1-7)⁴²，指南中强调 CTO 病变 PCI 要有明确适应证，且术者应具备丰富介入治疗经验。

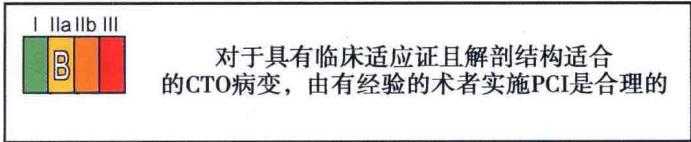


图 1-7 CTO 病变 PCI 指南推荐

五、CTO 病变 PCI 的适应证

既往 CTO 病变 PCI 成功率低、并发症发生率较高，因此与非 CTO 病变 PCI 相比，CTO 病变 PCI 推荐等级较低(图 1-8)⁴³。但随着 CTO 病变 PCI 技术的进步，手术成功率逐渐提高且并发症发生率不断降低(图 1-9)⁴⁴，CTO 病变 PCI 适用范围也有所扩大。

Asymptomatic						CCS Class I or II Angina						CCS Class III or IV Angina					
Stress Test	Med. Rx					Stress Test	Med. Rx					Stress Test	Med. Rx				
High Risk	Max Rx	U	A	A	A	A	A	A	A	A	A	High Risk	Max Rx	A	A	A	A
High Risk	Not/min Rx	U	U	A	A	A	A	A	A	A	A	High Risk	Not/min Rx	A	A	A	A
Int. Risk	Max Rx	U	U	U	U	A	A	A	A	A	A	Int. Risk	Max Rx	A	A	A	A
Int. Risk	Not/min Rx	I	I	U	U	A	A	A	A	A	A	Int. Risk	Not/min Rx	U	U	A	A
Low Risk	Max Rx	I	I	U	U	U	A	A	A	A	A	Low Risk	Max Rx	U	A	A	A
Low Risk	Not/min Rx	I	I	U	U	I	I	U	U	U	A	Low Risk	Not/min Rx	I	U	A	A
Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main	Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main	Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main
Low-Risk Findings on Noninvasive Study						Intermediate Risk Findings on Noninvasive Study						High-Risk Findings on Noninvasive Study					
Symptoms	Med. Rx					Symptoms	Med. Rx					Symptoms	Med. Rx				
Class III or IV	Max Rx	U	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Class III or IV	Max Rx	A	A	A	A
Class I or II	Max Rx	U	U	A	A	A	A	A	A	A	A	Class I or II	Max Rx	A	A	A	A
Asymptomatic	Max Rx	I	I	U	U	U	U	U	U	A	A	Asymptomatic	Max Rx	U	A	A	A
Class III or IV	Not/min Rx	I	U	A	A	A	U	U	A	A	A	Class III or IV	Not/min Rx	A	A	A	A
Class I or II	Not/min Rx	I	I	U	U	U	U	U	A	A	A	Class I or II	Not/min Rx	U	A	A	A
Asymptomatic	Not/min Rx	I	I	U	U	U	I	I	U	U	A	Asymptomatic	Not/min Rx	U	U	A	A
Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main	Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main	Coronary Anatomy	CTO of 1-vz. no other disease	1-2-vz. disease, no prox. LAD	1-vz. disease of prox. LAD	2-vz. disease with prox. LAD	3-vz. disease, no left main

图 1-8 高亮颜色显示 PCI 合理应用适应证,CTO 病变 PCI 推荐级别低于非 CTO 病变 PCI
Source: Modified with permission from Ref. 43.

CTO病变PCI成功率和并发症发生率
65项研究—18 061例患者

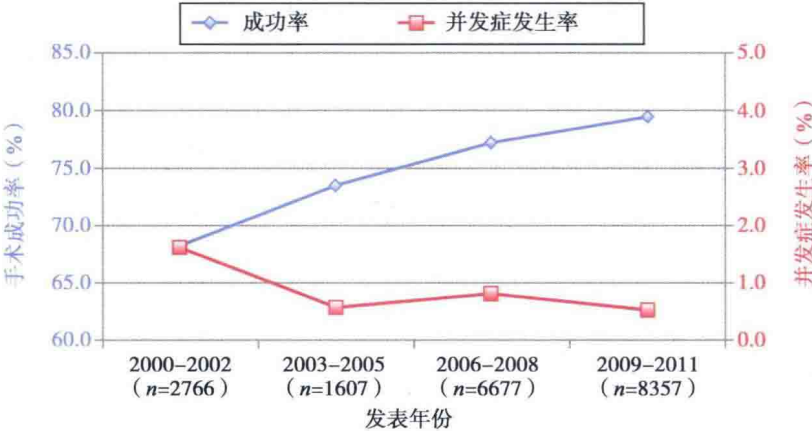


图 1-9 CTO 病变 PCI 手术成功率和并发症发生率 Meta 分析,结果显示成功率逐年上升,并发症发生率降低
Source: Modified with permission from Ref. 44.

六、CTO 病变 PCI 的禁忌证

- 绝对禁忌证:

 1. 双联抗血小板治疗无法耐受或禁忌的患者
 2. 既往曾有放射性皮肤损伤史
- 相对禁忌证:

 1. 不能耐受长期双联抗血小板治疗的患者(见第11章)
 2. 合并慢性肾脏疾病的患者。由于 CTO 病变 PCI 术中可能需要使用大剂量对比剂,增加肾损害风险
 3. 既往大剂量放射线暴露史,发生放射性皮肤损伤高危患者
 4. 肝素诱导的血小板减少症患者(尽管可考虑使用比伐卢定)

七、小结

即便存在良好侧支循环,CTO 病变仍会导致靶血管供血区域心肌缺血,引起临床症状。持续心肌缺血将导致严重不良预后。具有临床适应证的冠状动脉 CTO 病变行 PCI 能够使患者显著获益。如何成功和安全地实施 CTO 病变 PCI 将在以下章节进行详细阐述。

(刘广忠 译)

参考文献

1. Stone GW, Kandzari DE, Mehran R, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: a consensus document: part I. *Circulation* 2005;**112**: 2364–72.
2. Hochman JS, Lamas GA, Buller CE, et al. Coronary intervention for persistent occlusion after myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006;**355**:2395–407.
3. Fefer P, Knudtson ML, Cheema AN, et al. Current perspectives on coronary chronic total occlusions: the canadian multicenter chronic total occlusions registry. *J Am Coll Cardiol* 2012;**59**:991–7.
4. Kahn JK. Angiographic suitability for catheter revascularization of total coronary occlusions in patients from a community hospital setting. *Am Heart J* 1993;**126**:561–4.
5. Werner GS, Gitt AK, Zeymer U, et al. Chronic total coronary occlusions in patients with stable angina pectoris: impact on therapy and outcome in present day clinical practice. *Clin Res Cardiol* 2009;**98**:435–41.
6. Christofferson RD, Lehmann KG, Martin GV, Every N, Caldwell JH, Kapadia SR. Effect of chronic total coronary occlusion on treatment strategy. *Am J Cardiol* 2005;**95**:1088–91.
7. Grantham JA, Jones PG, Cannon L, Spertus JA. Quantifying the early health status benefits of successful chronic total occlusion recanalization: results from the Flowcardia’s approach to chronic total occlusion recanalization (FACTOR) Trial. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;**3**:284–90.

8. Joyal D, Afilalo J, Rinfret S. Effectiveness of recanalization of chronic total occlusions: a systematic review and meta-analysis. *Am Heart J* 2010;**160**:179–87.
9. Safley DM, Grantham J, Jones PG, Spertus J. Health status benefits of angioplasty for chronic total occlusions—an analysis from the OPS/PRISM studies. *J Am Coll Cardiol* 2012;**59**:E101.
10. Olivari Z, Rubartelli P, Piscione F, et al. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions: data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE). *J Am Coll Cardiol* 2003;**41**:1672–8.
11. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet* 2013;**381**:629–38.
12. Yamamoto E, Natsuaki M, Morimoto T, et al. Long-term outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion (from the CREDO-Kyoto registry cohort-2). *Am J Cardiol* 2013;**112**(6):767–74.
13. Khan MF, Wendel CS, Thai HM, Movahed MR. Effects of percutaneous revascularization of chronic total occlusions on clinical outcomes: a meta-analysis comparing successful versus failed percutaneous intervention for chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013;**82**:95–107.
14. Muramatsu T, Hiranom K, Tsukahara R, et al. Long-term outcome of percutaneous transluminal coronary intervention for chronic total occlusion in the BMS era in Japan. *Cardiovasc Interv Ther* 2010;**25**:78–84.
15. Jones DA, Weerackody R, Rathod K, et al. Successful recanalization of chronic total occlusions is associated with improved long-term survival. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;**5**:380–8.
16. Safley DM, House JA, Marso SP, Grantham JA, Rutherford BD. Improvement in survival following successful percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusions: variability by target vessel. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;**1**:295–302.
17. Garcia S, Sandoval Y, Roukoz H, et al. Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *J Am Coll Cardiol* 2013. [published online before print].
18. Farooq V, Serruys PW, Garcia-Garcia HM, et al. The negative impact of incomplete angiographic revascularization on clinical outcomes and its association with total occlusions: the SYNTAX (Synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery) trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;**61**:282–94.
19. Hannan EL, Wu C, Walford G, et al. Incomplete revascularization in the era of drug-eluting stents: impact on adverse outcomes. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;**2**:17–25.
20. Genereux P, Palmerini T, Caixeta A, et al. Quantification and impact of untreated coronary artery disease after percutaneous coronary intervention: the residual SYNTAX (Synergy between PCI with taxus and cardiac surgery) score. *J Am Coll Cardiol* 2012;**59**:2165–74.
21. Safley DM, Koshy S, Grantham JA, et al. Changes in myocardial ischemic burden following percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011;**78**:337–43.