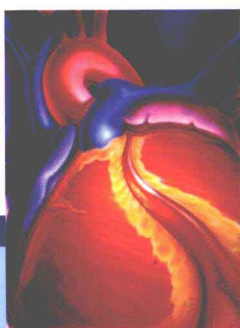


# 冠状动脉旁路移植术后 神经系统并发症

GUANZHUANG DONGMAI PANGLU YIZHI SHU HOU  
SHENJING XITONG BINGFAZHENG



■ 主 编 毕 齐



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 冠状动脉旁路移植术后 神经系统并发症

GUANZHUANG DONGMAI PANGLU YIZHI SHU HOU  
SHENJING XITONG BINGFAZHENG

主 编 毕 齐

副主编 曹 丽 陈明盈

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 毕 齐 | 陈明盈 | 郭 旭 |
| 李俊玉 | 李 琴 | 李晓晴 |
| 刘日霞 | 曲秋菊 | 任长伟 |
| 王 力 | 王力峰 | 许尚栋 |
| 阳 晟 |     |     |



人民军医出版社

---

**图书在版编目 ( CIP ) 数据**

冠状动脉旁路移植术后神经系统并发症 / 毕 齐主编. —北京: 人民军医出版社, 2012.3

ISBN 978-7-5091-5513-4

I. ①冠… II. ①毕… III. ①冠状血管—动脉疾病—心脏外科手术—移植术 (医学)—神经系统—并发症 IV. ①R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 005302 号

---

策划编辑: 于 哲 文字编辑: 陈 卓 责任审读: 黄栩兵

出 版 人: 石 虹

出版发行: 人民军医出版社

经销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编: 100036

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

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8052

网址: [www.pmmp.com.cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷: 潮河印业有限公司 装订: 恒兴印装有限公司

开本: 710mm×1010mm 1/16

印张: 13 彩页 1 面 字数: 361 千字

版、印次: 2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 0001—1800

定价: 59.00 元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

# 主编简介

---



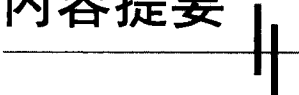
**毕 齐**，首都医科大学附属北京安贞医院神经内科主任、主任医师、教授、博士研究生导师。医学博士 (Ph.D)，工商管理学硕士 (MBA)。首都医科大学第六临床医学院专家委员会副主任及英语教研室主任。

兼任：中华医学会北京分会神经内科专业委员会委员，中国老年学学会心脑血管病专业委员会委员，北京神经科学学会第六届理事会理事，中华预防医学会卒中预防与控制专业委员会委员，首都医科大学神经病学系委员会委员，中华医学会北京中西医结合学会神经内科专业委员会委员，北京医师协会专家委员会委员，北京脑血管病防治协会专家组成员，卫生部科教司卫生科研项目评审专家库成员，中国老年保健协会抗衰老专业委员会委员，北京医学会医疗事故技术鉴定专家库成员，北京市朝阳区卫生局医疗事故鉴定委员会成员，卫生部单病种质量管理与控制脑梗死专家组成员。

《中国卒中杂志》编委，《心肺血管疾病杂志》编委，《中华全科医师杂志》编委，《中国老年心脑血管疾病杂志》编委，《中华临床医师杂志》特邀审稿专家。

临床及科研重点是脑血管病，包括超早期静脉溶栓治疗、功能磁共振在急性脑血管病的应用、TIA 研究、青年脑卒中、心脏手术后神经系统合并症的研究等。作为科研项目总负责人及分中心负责人先后承担了吴英恺（院士）基金会、北京市科干局、北京市卫生局首都科学发展基金、国家“十一五”、863 等科研课题及国际多中心研究等。先后发表中英文论文 80 余篇，主编及参与编写书籍 10 余部。

## 内容提要



编者在总结自己实践经验的基础上,结合国内外最新研究成果,系统阐述了冠状动脉旁路移植术后各种神经系统并发症的研究现状、发病情况、危险因素、诊断、治疗和预防,附录部分荟萃了编者近年来发表的相关研究论文。本书特点是编写人员学术造诣精深,资料新、全,参考价值高,可供神经内科、心脏外科医师及相关研究人员阅读。

# 前言



随着社会的发展和生活水平的不断提高，冠状动脉粥样硬化性心脏病（简称冠心病）的发病率呈现增高的趋势，因而作为冠心病外科治疗的主要手段冠状动脉旁路移植术的手术数量也不断增加。

冠状动脉旁路移植术后神经系统并发症是术后严重并发症之一，增加了术后死亡率和致残率，延长住院时间和增加了治疗费用，严重影响了手术质量和患者的生活质量，增加了患者、家庭和社会的精神和经济负担，已经成为了心脏外科和神经内科医生、患者及家属、社会关注的重要问题之一。

首都医科大学附属北京安贞医院是一个以心脏内、外科为特色的综合医院，其心脏外科有着雄厚的技术力量和大量的临床病例，从而为冠状动脉旁路移植术后神经系统并发症的研究提供了良好的研究基础。

安贞医院神经内科借助本院心脏外科技术优势进行手术后神经系统并发症的研究已有十余年的历史，积累了大量的临床病例和研究经验，先后发表了十余篇研究论著和专著，本书的出版也是对安贞医院神经内科多年研究的一个总结，并以此书向参与该项研究的各位医务人员表示感谢！

本书主要论述了冠状动脉旁路移植术后神经系统并发症的研究现状，各种主要的术后神经系统并发症的流行病学、临床表现和处理方法，并对术前神经系统并发症危险因素的筛查和术中监测也做了相应的论述，相信将对心脏外科和神经内科医生的科研和临床有一定的参考价值。

衷心感谢参与研究和撰写本书的各位研究者！

首都医科大学附属北京安贞医院神经内科 毕齐

2011年7月

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 第一章 概论                                     | 1  |
| 第一节 国外对术后神经系统并发症研究现状                       | 1  |
| 第二节 我们对术后神经系统并发症的研究                        | 5  |
| 第二章 冠状动脉旁路移植术后并发脑卒中                        | 24 |
| 第一节 并发卒中的流行病学资料                            | 24 |
| 第二节 并发卒中的危险因素                              | 25 |
| 第三节 术后并发卒中的病因及发病机制                         | 29 |
| 第四节 术后并发卒中的诊断和治疗                           | 29 |
| 第三章 冠状动脉旁路移植术后并发认知功能障碍                     | 33 |
| 第一节 术后并发认知功能障碍的发病率                         | 33 |
| 第二节 术后并发认知功能障碍的危险因素                        | 34 |
| 第三节 术后并发认知功能障碍的诊断                          | 38 |
| 第四节 术后并发认知功能障碍的治疗                          | 40 |
| 第五节 存在的问题                                  | 42 |
| 第四章 冠状动脉旁路移植术后并发脑病                         | 49 |
| 第一节 术后并发脑病的发病率                             | 49 |
| 第二节 术后并发脑病的高危患者的预测                         | 49 |
| 第三节 术后并发脑病的病理生理机制                          | 50 |
| 第四节 体外循环下 CABG 与非体外循环下 CABG (OPCAB)<br>的比较 | 52 |
| 第五节 心脏手术的脑保护问题                             | 52 |
| 第五章 冠状动脉旁路移植术后并发周围神经损害                     | 55 |
| 第一节 膈神经损伤                                  | 55 |

|                                                                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 第二节 臂丛神经损伤                                                                                                                                 | 57         |
| 第三节 隐神经损伤                                                                                                                                  | 58         |
| 第四节 喉返神经损伤                                                                                                                                 | 58         |
| 第五节 交感干损伤                                                                                                                                  | 58         |
| <b>第六章 冠状动脉旁路移植术后并发焦虑抑郁</b>                                                                                                                | <b>60</b>  |
| 第一节 术后焦虑、抑郁的发病率及对术后恢复的影响                                                                                                                   | 60         |
| 第二节 术后焦虑、抑郁的发病机制                                                                                                                           | 62         |
| 第三节 常用的焦虑、抑郁评估量表                                                                                                                           | 63         |
| 第四节 诊断和鉴别诊断                                                                                                                                | 65         |
| 第五节 术后抑郁的治疗方法                                                                                                                              | 66         |
| 第六节 抗焦虑药物                                                                                                                                  | 68         |
| <b>第七章 术后神经系统并发症的影像学诊断</b>                                                                                                                 | <b>71</b>  |
| <b>第八章 术后神经系统并发症的预防</b>                                                                                                                    | <b>75</b>  |
| 第一节 危险因素的评估与预防                                                                                                                             | 75         |
| 第二节 手术前神经系统功能的评估方法                                                                                                                         | 79         |
| 第三节 术前神经系统功能评估方案                                                                                                                           | 117        |
| 第四节 术中神经系统监测方法                                                                                                                             | 118        |
| <b>附录 相关论文</b>                                                                                                                             | <b>131</b> |
| 心脏手术后神经系统合并症(综述)                                                                                                                           | 126        |
| 心脏手术后早期脑血管病并发症的临床研究                                                                                                                        | 130        |
| 心脏手术后神经系统并发症研究—附 10173 例病例分析                                                                                                               | 134        |
| 心脏手术后并发中枢神经系统感染的临床分析                                                                                                                       | 139        |
| 心脏神经症:个体认知行为治疗及小组心理治疗(综述)                                                                                                                  | 143        |
| 体外循环术者血清 S-100B 蛋白浓度及认知功能变化的研究                                                                                                             | 152        |
| 冠状动脉搭桥术后神经系统并发症的研究现状(综述)                                                                                                                   | 159        |
| 冠状动脉搭桥术后神经系统合并症                                                                                                                            | 165        |
| 冠状动脉搭桥术后神经系统合并症研究                                                                                                                          | 171        |
| 脑卒中患者经皮冠状动脉成形术加支架术后再发急性脑血管病分析                                                                                                              | 180        |
| Characteristics and risk factors of cerebrovascular accidents after percutaneous coronary interventions in patients with history of stroke | 188        |
| 冠状动脉旁路移植术后认知功能障碍的危险因素与诊断                                                                                                                   | 199        |

# 第一章 概论

---

近年来,随着人口的老龄化,冠心病(coronary artery disease, CAD)患者日益增多,目前外科治疗 CAD 最常用和有效的方法,冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)被广泛应用于临床。

尽管随着心脏外科手术技术和麻醉技术的提高,冠状动脉旁路移植术后的并发症显著降低,然而接受心脏手术的患者年龄随着人口老龄化也越来越高,其中大部分患者常常同时合并有脑血管病等疾病,因此,从冠状动脉旁路移植术诞生起,神经系统并发症(neurological complication, NC)一直是一个引起广泛关注的问题。即使在手术技巧日臻完善和临床效果稳步提高的今天,亦未能杜绝其发生。心脏手术后 NC 表现多样化,但主要表现为脑卒中、脑病、认知功能障碍及周围神经系统损害。心脏手术后发生 NC 的患者,其病死率、致残率、住院时间和住院费用均大大增加,不仅降低了心脏手术的质量,而且相当一部分患者出院后尚需要长期社区的照料,生活质量也远低于没有 NC 的患者。

## 第一节 国外对术后神经系统并发症研究现状

CABG 是目前外科治疗冠心病最常用和有效的方法之一。手术方式有体外循环下冠状动脉旁路移植术(on-pump coronary artery bypass grafting, on-pump CABG)和非体外循环下冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting, OPCAB)。近年来,OPCAB 在临床已逐渐开展,并成为冠心病外科的一个发展趋势,但是目前对其确切的临床优势尚缺乏充足的随机试验证据。

某些研究报道认为,CABG 与 OPCAB 之间术后并发症没有太大区别。Straka Z 等前瞻性地研究了 400 例平均年龄为 63 岁的患者,随机分成 A、B 两

组, A 组行体外循环下 CABG, B 组行 OPCAB 分别统计两组术后主要并发症(心肌梗死、脑卒中、肾衰竭)的发病率及病死率, A 组与 B 组发病率分别为 4.9%和 2.9%, 病死率分别为 1.1%和 2.0%, 两组比较结果显示 OPCAB 在临床安全性和有效性方面与 CABG 相当。Vander Heijden GJ 等对 OPCAB 长短期效果进行了 Meta 分析, 结果显示 OPCAB 与 CABG 效果相当。然而, 另有一些报道则认为, OPCAB 可以减少术后并发症的发生。Lund C 等研究发现, 与 CABG 相比, OPCAB 的优点是不使用心肺转流术 (cardiopulmonary bypass, CPB), 避免了由体外循环所导致的血细胞的破坏、补体激活、炎症反应、高阻低排状态、气栓、血栓形成及对全身各器官的潜在影响; 减少了对升主动脉的仪器操作, 因而减少了手术过程中脑微栓子的形成。Arom KV 等研究显示, OPCAB 可显著减少术后输血量及输血引起的并发症; 减少了术后低心排血量的发生, 缩短了手术时间, 节约了经费; 心脏持续的血液供应, 避免了心肌再灌注的损伤发生; 对身体各器官搏动性血液供应及避免体外循环大量液体注入所导致的容量负荷迅猛增加, 均有助于肾、肺、脑等重要器官功能的保护。特别是对那些不能或采用体外循环有风险的高危患者优势更加明显。CPB 的使用会增加手术后发病率和病死率, 尤其是对于老年患者, Lin CY 等报道 OPCAB 术对老年患者不仅安全有效, 而且与 on-pump CABG 比较更适合老年患者。Lee JD 等对 60 例患者进行了前瞻性随机对照研究 (30 例行 CABG 术, 30 例行 OPCAB), 结果显示 OPCAB 不仅能降低手术费用, 而且能降低术后 NC 的发病率。

尽管 CABG 为冠心病患者提供了确切的良好临床结果, 但是手术也可以为患者带来不良的神经系统并发症, 心脏手术后 NC 主要表现为脑卒中、脑病、认知功能障碍及周围神经系统损害, 其他还包括抑郁或焦虑综合征、中枢神经系统感染、膈神经麻痹、硬膜下血肿、周围神经损害、声带麻痹、血管性头痛及较少见的手足徐动、帕金森综合征。脑卒中表现为脑梗死、短暂性缺血发作 (transient ischemia attack, TIA)、脑出血和蛛网膜下腔出血 (subarachnoid hemorrhage, SAH)。脑病主要表现为术后短期内出现妄想、昏迷、癫痫; 认知功能障碍主要表现为记忆力和学习能力下降、注意力集中障碍、视觉运动反应障碍。

## 一、术后脑卒中

### (一) 发病率与病死率

国外报道 CABG 后脑卒中的发病率为 1%~6.1%, 个别研究报道发病率可高达 16%, 术后 30d 病死率为 15.9%~34.7%。

### (二) 危险因素

D'Ancona 等对 9 916 例 CABG 患者术后脑卒中危险因素进行了前瞻性研

究,对所收集数据分别进行了单因素分析和多因素 logistic 分析。单因素分析结果显示,影响 CABG 术后脑血管意外 (cerebrovascular accidents, CVA) 的独立危险因素有高龄、左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 低、不稳定型心绞痛、糖尿病 (diabetes mellitus, DM)、慢性肾衰竭 (chronic renal failure, CRF)、再手术、周围血管疾病 (peripheral vascular disease, PVD)、CVA 史和高 Parsonnet 评分、CPB 时间、心肌缺血时间。通过多因素 logistic 分析确定出 7 个术前和 2 个术中 CVA 危险因素: LVEF $<30\%$  (优势比 odds ratio OR=2.49)、CVA 史 (OR=2.15)、DM (OR=1.78)、再手术 (OR=1.76)、PVD (OR=1.66)、CRF (OR=1.55)、年龄 (OR=1.03)、术中主动脉内气囊泵 (OR=1.83)、输血量 (OR=1.59)。

Eija Saimanen 等报道了 CABG 术后脑卒中危险因素,包括术前相关的危险因素有年龄、肾功能不全 (肌酐 $\geq 150\mu\text{mol/L}$ )、脑血管疾病、周围血管疾病、纽约心脏协会分级 (new york heart association NYHA classification)。术中相关危险因素有体外循环时间、吻合的动脉数目、升主动脉钙化、升主动脉粥样硬化、心肌梗死。

Sotiris 等通过对 16 528 例连续行 CABG 的患者进行分析,发现 10 项与术后脑卒中相关的危险因素,包括慢性肾功能不全、近期心肌梗死病史、既往有脑血管意外病史、伴有颈动脉疾病、高血压、糖尿病、年龄 $>75$ 岁、中重度左心功能不全、低心排血量综合征、心房颤动。

Hogue 等报道,即使消除了包括年龄、高血压病、糖尿病、体外循环时间及其他并发症等危险因素的协同作用,女性作为脑卒中的独立危险因素仍具有统计学意义。

### (三) 病因学

Likosky 等对 1992—2000 年新英格兰北部的 388 例行 CABG 的患者进行了区域性研究,发现 CABG 术后脑卒中的病因学分类有栓塞性 (62.1%)、多发病因性 (10.1%)、血流灌注不足 (8.8%)、腔隙性 (3.1%)、血栓形成性 (1.0%)、出血性 (1.0%)、原因不明 (13.9%),并且无论是哪种病因学机制,脑卒中都主要发生在 CABG 术后第 1 天内。因为接受 CABG 的患者常常存在许多危险因素,故这类患者就具有术后发生脑卒中的危险性,在手术中也容易出现血流动力学的改变。引起 CABG 术后脑卒中的最重要的原因是脑栓塞,而导致脑栓塞的栓子主要来源于手术操作过程中病变的大动脉粥样硬化斑块脱落,大致分成 3 种:①人工肺来源的气栓;②体内各种组织构成,包括纤维蛋白、血小板、白细胞、红细胞凝聚物来源的组织栓子;③异物栓子。

## 二、术后脑病

与围术期的脑卒中相反,对 CABG 后弥漫性脑病的重视程度一直不够,国外关于这方面的研究及相关文献报道也很有限。

### (一) 发病率

McKhann 等前瞻性研究了 2 711 例平均年龄为 64 岁的患者 CABG 术后脑病的发病率,结果显示脑病发病率为 6.9%,脑病患者平均住院时间为 15.2d,病死率为 7.5%。

### (二) 危险因素

包括高龄、高血压、颈动脉杂音、脑卒中病史、既往 CABG 手术史、术前存在肺部感染、嗜酒史、DM 及行旁路移植术的时间。

### (三) 病因学

CABG 术后脑病最相关的因素是麻醉药品的使用,尤其是老年患者。Sabik 等对比分析研究了 406 例 on-pump CABG 患者与 406 例 OPCAB 患者术后发病率和病死率,结果显示两组病死率相似,on-pump CABG 组术后脑病发病率、切口感染率、输血量、肾衰竭发病率均较对照组高,提示 CPB 与 CABG 后脑病发生有关。

## 三、术后认知功能障碍

认知功能障碍被认为是 CABG 后最重要的神经系统并发症之一。尽管 CPB 的技术和操作在不断地发展,但是在手术后认知功能的改善方面却有限。

### (一) 发病率

CABG 术后认知功能障碍的发病率在不同的前瞻性研究结果中变化范围很大,主要受几个因素的影响,包括手术时间、神经心理测验的敏感性、认知功能减退的界定,这些因素的不同所得到的结论也不同。

国外关于这方面的报道很多,而国内则缺乏这方面的研究和数据报道。许多研究中心都报道手术后普遍存在认知功能障碍,发病率在出院时高达 80%~90%。van Dijk 等报道 CABG 术后 2 周认知功能减退的发病率为 22%(认知功能减退的界定为 9 项或 10 项测试中,至少有 2 项的结果中至少有 1 个标准差降低)。Newman 等报道 261 例患者中出院时认知功能障碍的发病率为 53%,6 周是 36%,6 个月是 24%,5 年是 42%,并且认为出院时认知功能障碍是后期认知功能减退最重要的预示因素。Reents 等报道 CABG 术后认知功能障碍的发病率为 34%。

### (二) 危险因素

影响认知功能损害程度的最为相关的因素是患者的年龄、基础认知水平、

社交能力、受教育年限、基础疾病的严重程度、手术后并发症。

### (三) 病因学

到目前为止,仍普遍认为 CPB 是 CABG 后认知功能障碍的最重要的原因,但不是唯一原因。其中最可能的机制有:

1. 微血栓形成 有相当的证据显示,微血栓形成是脑损伤过程中最重要的病理生理学机制。除了脑循环中存在微血栓的直接证据以外,用经颅多普勒观察也证实了微血栓形成的存在,并且有证据显示动脉微栓子过滤可以减少手术后认知功能减退的发病率,也证实了其潜在的病理学机制。更近一些, Brow 等证实了在 36 例 CPB 后数周内死亡患者的大脑组织中存在大量的微血栓,而且他们发现微栓子形成的数量与体外循环时间长短有关。

2. 心脏切开吸引术 心脏切开吸引术愈来愈被认为是制造气体栓子、微粒栓子导致微血栓形成的最重要的原因之一。心脏切开吸引术是将心包、开放体腔、纵隔内溢出的血液吸引清除并重新回输到心肺机内,这样的血液受到外源性物质的激活会产生大量的细胞因子和生物活性物质。尽管在回输到患者体内之前会经过过滤的处理,但是回输血中的纵隔脂肪细胞仍然是脂质栓子的来源之一。这些栓子会引起细小动脉扩张,从而损伤血脑屏障。

3. 低灌注 有证据显示,体外循环过程中的低灌注会导致认知功能损害,尤其是大脑分水岭区域更为敏感,而且有研究表明提高平均动脉血压会改善认知功能。

## 第二节 我们对术后神经系统并发症的研究

首都医科大学附属北京安贞医院神经内科对心脏手术后神经系统并发症进行了十余年的系列研究,该研究先后得到了吴英恺院士基金会、北京市青年科技骨干培养基金和首都医学发展科研基金资助,现将研究结果汇总如下。

### 一、术后神经系统并发症回顾性研究

#### (一) 总体研究结果

回顾性分析安贞医院成人及小儿心脏外科 1984 年 5 月~1997 年 9 月各类心脏手术共 10 173 例,统计分析术后住院期间 NC 的发生率、病死率和种类。与对照组比较,对术后 NC 的危险因素进行统计学处理。

本组心脏手术后 NC 的总发生率为 1.4%,其中脑血管病为 52.7%、缺氧性脑损害为 22.6%、癫痫为 8.9%(13/146 例)、中枢神经系统感染为 7.5%,其他为 8.2%。

按照心脏病类型术后 NC 依次为风心病 2.9%、先心病 0.6%、冠心病

3.74%、主动脉瘤 3.80%、其他 3.54%。NC 组死亡 44 例，占全部术后死亡的 6.94%，列术后死亡原因第 5 位。与对照组比较，在年龄、体重、住院天数、术中肝素用量、术中鼻咽、肛肠温度方面两组间无统计学显著性差异；而 NC 组术中心肌血流阻断时间和体外循环转机时间明显长于对照组。

心脏手术后神经系统并发症以脑血管病为主，缩短术中心肌血流阻断时间和体外循环转机时间，可减少心脏手术后神经系统并发症发生。

### （二）术后并发脑血管病

术后脑血管病占全部 NC 组 52.7%，依次为脑栓塞 44.2%、脑血栓形成 32.5%、脑出血 13.0%、短暂性脑缺血发作 5.2%，椎基底动脉供血不足 2.6%、蛛网膜下腔出血 2.6%。脑血管病并发症组病死率为 13.0%，依次为脑出血 50.0%，脑栓塞 30.0%，脑血栓形成 20.0%。

术后脑血管病并发症以缺血性脑血管病为主（87.0%），其中脑栓塞发生率最高（44.2%）。在临床表现上无论脑栓塞、脑血栓形成和脑出血，一般在术后清醒一段时间后出现神经系统损害的定位体征，而脑栓塞常发生在心脏瓣膜置换术后，尤其是手术前后伴有房颤的患者。

### （三）术后并发中枢神经系统感染

术后合并中枢神经系统感染共 11 例，占神经系统并发症组的 7.5%；11 例中死亡 8 例，病死率高达 72.7%，其死亡数占 NC 组死亡总数的 18.2%，死亡原因感染性休克 25.0%、脑疝 50.0%、多器官衰竭 25.0%。

心脏手术后中枢神经系统感染，多集中在心脏换瓣术后人造瓣膜心内膜感染（PVE），本研究 11 例中，9 例为 PVE，而另外 2 例分别为 Bentteli 手术+主动脉瓣置换术+升主动脉置换术，以及先天性心脏病 F4 根治术。心脏手术后中枢神经系统感染主要来源于 PVE，也可由其他心脏手术引起。其临床表现均在术后出现持续高热（13~40d），有不同程度的意识障碍、偏瘫、恶心、呕吐等。因此，术后持续性而又不能用术后反应性发热解释的高热患者，出现意识障碍、神经系统定位体征及颅内压增高时，要考虑有术后中枢神经系统感染的可能性。

本研究中术后中枢神经系统感染仅占 NC 的 7.2%，而病死率却占神经系统并发症组的 18.1%，表明中枢神经系统感染在术后的发生率不高，但病死率很高，应在临床上引起高度重视。死亡原因中 50% 的患者死于脑疝，其余分别死于感染性休克和多器官衰竭，因此，积极地降颅压脱水、抗感染和全面支持治疗至关重要。

### （四）术后并发缺血缺氧性脑损害

本研究中缺氧性脑损害占 22.6%，全部表现为术后意识不清、无发热、神

神经系统检查无局灶性定位体征,提示在手术中因弥散性缺血缺氧对中枢神经系统,尤其是大脑皮质产生广泛损害,且多数伴有癫痫发作。其病死率为 57.6%,死亡原因多为脑疝或多脏器衰竭。与术后中枢神经系统感染比较,术后缺血缺氧性脑损害往往表现为术后意识障碍,即术后无清醒过程,查体除昏迷外缺乏神经系统定位体征,不伴有发热,颅内压增高亦不如前者明显。

## 二、术后神经系统并发症前瞻性研究

上述回顾性研究中,手术类型以心脏换瓣术和先心病手术为主。随着人口的老龄化和冠心病的患病人数增多,非体外循环下冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting, OPCABG)的数量也日益增多,并成为心脏外科的主要术式之一,为此进行了 OPCABG 后 NC 的前瞻性研究。

### (一) 前瞻性研究总体结果

2006 年 3~6 月,共收集 OPCABG 患者 55 例,探讨术后 NC 的种类、发生率、危险因素和防治方法。结果:①术后缺血性脑血管病 2 例(3.6%),无死亡病例。与术后无 NC 组比较,危险因素单因素分析无显著差异。②手术前后无认知功能异常,简易智能状态量表(mini-mental state examination, MMSE)、临床痴呆量表、总体衰退量表评分手术前后比较无显著差异。③除 2 例术后合并脑卒中外,其余手术前后影像学检查比较无显著差异。④术前轻度焦虑 7 例,轻度抑郁 1 例,未予特殊处理术后自行缓解,整体焦虑自评量表和抑郁自评量表手术前后评分比较无显著差异。研究表明 OPCABG 对神经系统相对安全。

### (二) 术后合并脑血管病

术后 2 例发生缺血性脑卒中(3.6%),无死亡病例。术后 NC 组与无 NC 组比较,脑卒中危险因素单因素分析无显著差异( $P>0.05$ ),被分析的危险因素包括脑卒中病史、心脏病史、高血压、糖尿病、吸烟及饮酒等。同时术前美国国立卫生研究所脑卒中评分(national institutes of health stroke scale, NIHSS)及吻合冠状动脉血管数目两组比较亦无显著差异。

本研究术后 NC 发病率为 3.6%,均为脑梗死,高于国内外报道。其原因可能是:①我院回顾性研究均为体外循环下心脏手术,时间跨度 10 年,术式主要为心脏瓣膜置换术和先天性心脏病手术,冠状动脉旁路移植术数量较少。与本组单纯 OPCABG 的前瞻性研究相比,在统计结果上可能有所不同。②当时 NC 主要依赖临床诊断,后期少数病例辅以 CT 检查,NC 检出率偏低。③两组例数少,OPCABG 术后 NC 确切发病率尚需大样本的研究证实。

本研究中 2 例脑卒中在术后 3~4d 发病,当时患者已清醒并且 NS 检查无异常,因此基本可排除手术及麻醉因素;2 例术前均确诊 2 型 DM,术前血糖

控制尚可,但在术后 3d 控制不理想;而本组中另外 13 例 DM 患者术后血糖相对平稳,未发生 NC,因此考虑术后发生脑卒中可能与高血糖有关。DM 是脑卒中的独立危险因素之一,且发病率和病变程度比非 DM 患者均显著增高,因此对 DM 患者行血管重建术,手术前后控制血糖至关重要。术前应使用胰岛素控制血糖,术后密切观察血糖变化并积极控制血糖过高,将高血糖对术后脑卒中的影响降到最低。

本研究中共剔除 5 例患者;其中 1 例术前新发脑卒中,但术前未仔细阅查 MRI,以致术后梗死病灶扩大而病情加重。新发脑卒中属手术禁忌证,本例强烈提示术前神经系统检查和评估对预防术后 NC 的重要性。

### (三) 术后认知功能障碍评估

所有病例无认知功能改变,手术前后比较 MMSE ( $28.45 \pm 1.887$  和  $28.34 \pm 2.526$ )、临床痴呆量表 ( $0.1604 \pm 0.2734$  和  $0.1698 \pm 0.27637$ )、总体衰退量表 ( $1.2281 \pm 0.42332$  和  $1.2281 \pm 0.42332$ ),均无显著差异。本研究无术后轻度认知功能损害 (mild cognitive impairment, MCI),可能与以下原因有关:

①MCI 诊断标准国内外尚无统一公认标准,本研究无术后 MCI,可能与样本量小和量表选择的局限性有关。②本研究中术者为同一人,术者较高的手术水平是减少术后 MCI 的重要因素。③所有病例术前均无 MCI 表现或相应的病史。④本研究中所有病例手术前后 f-MRI 均未见脑血流异常改变,可能也是手术后无 MCI 发生的原因之一。

### (四) 术后焦虑及抑郁评估

术前轻度焦虑 7 例,轻度抑郁 1 例,均在术后未特殊处理而自行缓解。手术前后比较焦虑自评量表 ( $45.72 \pm 2.89$  和  $45.23 \pm 2.15$ ) 及抑郁自评量表 ( $0.28 \pm 0.55$  和  $0.27 \pm 0.03$ ),均无显著差异。

本研究中术前 7 例轻度焦虑状态,1 例轻度抑郁状态;术后 2 例轻度焦虑状态均自行缓解。虽然统计学分析手术前后焦虑抑郁评分无显著差异,但临床观察术后焦虑与抑郁情况较术前还是有所改善;术前焦虑抑郁状态可能主要来自对心脏病或是手术的担心所致,而手术成功后焦虑抑郁状态亦有所改善乃至痊愈。对于焦虑抑郁症状严重影响手术及术后恢复的患者,应在心脏手术前给予相应的治疗,一般症状不需要特殊处理。

### (五) 手术前后功能磁共振评估

手术前后功能磁共振与评估 (Functional magnetic resonance imaging, f-MRI) 评估:包括弥散加权成像 (diffusion weight imaging, DWI) 和灌注加权成像 (perfusion weighted imaging, PWI) 成像,是近年来发展起来的新型磁共振成像技术。手术前后均行 MRI 及磁共振血管造影 (magnetic resonance

angiography, MRA) 检查, 除 2 例术后缺血性脑卒中外, 其余手术前后 MRI 及 MRA 未见明显改变。术前均行 f-MRI 检查, 其中 44 例术后平均 ( $7.4\pm3.6$ )d 复查 f-MRI, 其主要参数局部脑血流 (regional cerebral blood flow, rCBF)、相对脑血流容积 (regional cerebral blood volume, rCBV)、平均通过时间 (relative mean transit time, rMTT) 和达峰时间 (time to peak, TTP) 手术前后比较均无显著差异。

脑缺血被认为是术后认知功能改变的病理生理学机制之一。PET 发现向痴呆转化的 MCI 患者右侧颞顶皮质及内嗅皮质 (颞叶内侧) 的局部葡萄糖代谢降低, 血流灌注也降低, 且这些改变先于结构改变 1~2 年, 而 PWI 与 PET 脑血流显像结果相似, 因此本研究将兴趣区定于双颞叶内侧皮质。本研究应用 f-MRI 在手术前后对比研究麻醉及手术对脑血流的影响, 同时观察发生 MCI 时有无相应的脑血流改变。除 2 例术后脑卒中外, f-MRI 各参数手术前后无明显改变, 与本组认知功能量表测评一致。本研究术后复查 f-MRI 与 MCI 测评同一天进行, 可以认为手术对脑血流及认知功能影响很小。

将 f-MRI 用于评价 CABG 手术前后神经系统功能, 目前关于这方面的研究较少, 且多用于脑卒中方面的研究。尽管如此, DWI 及 PWI 核磁技术在 CABG 术后 NC 研究中的应用引起一些学者的兴趣, 因为脑缺血被认为是术后持续性认知功能改变的病理生理学机制之一。利用 f-MRI 在 CABG 术前后监测患者脑组织功能和结构变化, 不仅能够诊断新发的脑卒中, 而且能够发现亚临床的脑功能改变。

目前国内对 CABG 术后 NC 的研究还不深入, 缺乏专门和深入的探讨。尚需今后大样本的临床试验来进一步探讨。

## 【附】Parsonnet 评分和 EuroSCORE

Parsonnet 评分心脏手术 Parsonnet 额外危险评估模式

| 因素     | 得分      | 因素         | 得分                     |   |
|--------|---------|------------|------------------------|---|
| 年龄     | 70~74 岁 | 7          | 良好（LVEF≥50%）           | 0 |
|        | 74~79 岁 | 12         | LV 功能 中度（LVEF 30%~49%） | 2 |
|        | >84 岁   | 20         | 重度（LVEF<30%）           | 4 |
| 糖尿病    | 3       | LV 动脉瘤     | 5                      |   |
| 高血压    | 3       | 二次手术 第一次   | 5                      |   |
| 病态肥胖症  | 10      | 第二次/随后     | 10                     |   |
| 女性     | 1       | 术前主动脉内球囊反搏 | 2                      |   |
| 依靠透析维持 | 10      | 二尖瓣手术      | 5                      |   |