

临床

心血管疾病 外科治疗与监护

主编 柴守栋 殷秋阳 柳 涛



人民卫生出版社

临床心血管疾病 外科治疗与监护

主 编 柴守栋 殷秋阳 柳 涛
副 主 编 杜 鹃 辜玉磊 李金东 栗振坤
执行副主编 汤雪璐 田旭东 王立全 吴 滨
编 者 柴守栋 殷秋阳 柳 涛 杜 鹃
辜玉磊 李金东 栗振坤 汤雪璐
田旭东 王立全 吴 滨

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床心血管疾病外科治疗与监护/柴守栋,殷秋阳,柳涛主编.

—北京:人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-22957-9

I. ①临… II. ①柴… ②殷… ③柳… III. ①心脏血管疾病-
外科手术-护理-技术培训-教材 IV. ①R473.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 203274 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!

临床心血管疾病外科治疗与监护

主 编:柴守栋 殷秋阳 柳 涛

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:三河市尚艺印装有限公司

经 销:新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:12

字 数:312 千字

版 次:2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-22957-9/R·22958

定 价:31.00 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)

前 言

山东省聊城市人民医院始建于1947年,是一所集医疗、教学、科研、康复、保健于一体的大型三级甲等医院,是山东省首批省级区域医疗中心。医院服务范围辐射冀鲁豫周边区域2000万人口,在周边区域发挥着省级先进医院应有的示范引领、指导和辐射作用。

医院重视科研与教学,是国家药物临床试验基地、国家博士后科研工作站、澳大利亚查尔斯特大学博士研究生培养基地、山东大学医学院研究生培养基地、徐州医学院麻醉学硕士研究生培养基地,泰山医学院聊城临床学院、泰山医学院口腔学院设在我院,已形成本科、硕士、博士、博士后培养体系。

近年来医院先后承担和完成省部级以上课题200余项,获得省部级奖励100余项。其中,2015年医院获得国家级、省级科研奖励24项。其中获得国家级奖励4项;儿科学研究取得重大突破,获得国家级奖励3项,《重症危重症手足口病患儿中西医结合早期诊断与综合救治》荣获宋庆龄儿科医学奖。医院还获得山东省科技进步二等奖等省级以上科研成果20项。全年SCI收录论文150余篇,论文数量和质量持续在省内保持前列。

医院积极投身公立医院改革,深化完善内部运行机制。在国内较早探索质量管理评价体系,医院综合绩效考核与评价推进了整体管理水平持续提升,医院区域辐射影响力、社会声誉和行业地位不断提高。医院先后获得了“全国卫生系统先进集体”、“全国五一劳动奖状”、“全国精神文明建设工作先进单位”、“全国百姓放心

示范医院”等荣誉称号。

目前,我院每年接收教学实习医师和护士以及进修人员千余人次,由于重视临床教学和教学管理,使教学质量得以稳步提升,为国家和社会输送了一批批合格的医护人员。

为满足临床教学的实际需求,我们组织了科室骨干人员编写了本书,本书内容设置多样,具有很好的实用性,以期更好地帮助临床学习人员建立良好的学习平台,力争在传授知识的同时,努力与临床实践相结合,使学习者学以致用。

本书在编写过程中还得到各级领导及医学界同仁的关心和帮助,并受到出版机构的大力支持,在此一并表示感谢。

受我们的水平所限,书中纰漏之处恳请读者及同行指正,以供今后修订时完善。

编 者

2016年2月

目 录

第一章 缺血性心脏病	1
第一节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	1
第二节 心肌梗死后并发症	11
第二章 心包疾病	22
第一节 先天性心包疾病	22
第二节 心包炎	29
第三节 心包肿瘤	40
第三章 心肌病	44
第一节 肥厚型心肌病	44
第二节 扩张型心肌病	51
第四章 先天性心脏病	59
第一节 室间隔缺损	59
第二节 房间隔缺损	69
第三节 房室间隔缺损	79
第四节 动脉导管未闭	90
第五节 主动脉窦瘤破裂	96
第六节 肺动脉口狭窄	101
第七节 主动脉缩窄	110
第八节 复杂先心病外科治疗	125
第九节 法洛四联症	139
第十节 大血管错位	147

目 录

第十一节 完全性肺静脉异位引流	160
第十二节 三尖瓣下移	169
第十三节 三尖瓣闭锁	176
第十四节 冠状动脉畸形	186
第五章 心脏瓣膜病	196
第一节 二尖瓣狭窄	196
第二节 二尖瓣关闭不全	205
第三节 主动脉狭窄和关闭不全	212
第四节 三尖瓣狭窄和关闭不全	245
第五节 感染性心内膜炎	266
第六章 心脏肿瘤	279
第一节 心脏黏液瘤	279
第二节 心脏肉瘤	286
第七章 心脏大血管损伤	290
第一节 心脏损伤	290
第二节 胸内大血管损伤	295
第三节 心脏和大血管异物	299
第八章 主动脉疾病	303
第一节 主动脉夹层动脉瘤	303
第二节 胸主动脉瘤	311
第三节 腹主动脉瘤	317
第四节 多发性大动脉炎	322
第五节 马方综合征	329
第九章 心脏外科监护常规	339
第一节 循环系统的监护	339
第二节 呼吸系统的监护	341
第三节 神经系统的监护	343

第四节	消化系统的监护	345
第五节	泌尿系统的监护	346
第六节	体温的监护	347
第十章	术后并发症的监护	349
第一节	急性左心衰竭	349
第二节	低心排血量综合征	353
第三节	心律失常	356
第四节	心脏压塞	361
第五节	肺部并发症	362
第六节	灌注肺	363
第七节	水、电解质及酸碱平衡失调	364
第八节	脑部并发症	366
第九节	急性肾衰竭	368
参考文献		372

第一章

缺血性心脏病

第一节 冠状动脉粥样硬化性心脏病

冠状动脉粥样硬化性心脏病是冠状动脉血管发生动脉粥样硬化病变而引起血管腔狭窄或阻塞,造成心肌缺血、缺氧或坏死而导致的心脏病,常被称为“冠心病”。但是冠心病的范围可能更广泛,还包括炎症、栓塞等导致管腔狭窄或闭塞。世界卫生组织将冠心病分为:无症状心肌缺血(隐匿性冠心病)、心绞痛、心肌梗死、缺血性心力衰竭(缺血性心脏病)和猝死 5 种临床类型。临床中常分为稳定性冠心病和急性冠状动脉综合征。

冠状动脉粥样硬化的发病机制比较复杂,至今尚未完全了解。根据大量流行病学及实验研究资料,主要致病因素有:高热量、高脂肪、高糖饮食、吸烟、高血脂、高血压、糖尿病、肥胖、体力活动过少、紧张脑力劳动、情绪易激动、精神紧张、中老年以上男性、高密度脂蛋白过低、凝血功能异常等。少数病例可能有家族性遗传因素。近年来,冠状动脉粥样硬化性心脏病的发病率在我国逐渐增高。

【治疗】

(一) 术前准备

1. 冠状动脉造影明确梗阻部位、程度及范围。

2. 如有高血压者,需经药物治疗,使血压下降至正常范围。
3. 对糖尿病者,术前应该用药物控制后方可考虑手术。
4. 高脂血症者,给予低脂饮食和抗高脂血症药物。
5. 如已用洋地黄、奎尼丁、 β 受体阻滞药、利尿药、抗凝剂等,应于术前 3~5 日停药。
6. 对准备大隐静脉移植术病人,要了解其下肢过去有无手术、溃疡、静脉曲张及皮肤病病史。

(二) 治疗方案

1. 非手术治疗 冠心病的防治方法内科治疗已有多年历史,治疗措施有调整饮食和生活习惯,注意精神卫生,应用药物降低血脂含量,抑制血小板聚集,控制心绞痛等。经皮穿刺冠状动脉腔内成形术,这种操作比较简便,不需开胸,医疗费用较少,但术后 6~9 个月再狭窄发生率可达 30%~40%。近年来,又有经皮腔内冠状动脉溶栓术治疗早期冠状动脉栓塞引起的心肌梗死和冠状动脉腔内冷激光消除粥样硬化斑块和狭窄病变的新设备、新技术。

2. 手术治疗 冠心病的外科治疗,在概念和方法上经过不断演变至今已有多年的历史。1955 年起开始研究直接对冠状动脉施行手术以改善心肌血供。1967 年用大隐静脉施行左前降支分流移植术。选择性冠状动脉造影术在临床上推广应用后,迅速促进冠心病外科治疗的发展。1967 年 Favaloro 和 Effler 推广应用大隐静脉施行升主动脉-冠状动脉旁路移植术,并于 1969 年介绍操作技术,到 1971 年已施行手术 741 次。1968 年 Green 报道胸廓内动脉-冠状动脉前降支吻合术。1971 年 Flemma 等又报道顺序移植术的操作方法,即用一根大隐静脉与冠状动脉多个分支作多处吻合口。从此,冠心病的外科治疗就进入一个新的阶段。目前,世界各国因冠心病施行血管移植分流术已达 40 万名以上,是冠心病外科治疗的主要方法。

3. 冠状动脉旁路移植术(CABG)适应证

(1)无症状或轻度心绞痛者:①左冠脉主干明显狭窄者应行

CABG。②左主干等同病变者即左前降支近端和左回旋支近端有明显狭窄者($\geq 70\%$)应行 CABG。③三支血管病变者行 CABG 治疗有益。尤其是左室功能异常者如射血分数(EF) < 0.50 和/或大面积心肌缺血者。④包括左前降支近端狭窄的 1 支或 2 支血管病变者建议行 CABG,当无创性检查证实广泛缺血和/或 LVEF < 0.50 时应行 CABG。⑤1 支或 2 支血管病变但未累及左前降支近端者可考虑行 CABG,当无创性检查显示有大面积活心肌且符合高危标准时,则应行 CABG。

(2)稳定型心绞痛:①左冠脉主干显著狭窄者应行 CABG 治疗。②左主干等同病变者即左前降支近端和左回旋支近端有显著狭窄者($\geq 70\%$)应行 CABG。③三支血管病变者应行 CABG。当 LVEF < 0.50 时生存意义更大。④有左前降支近端明显狭窄的 2 支血管病变,并且 EF < 0.50 或无创性检查显示缺血者,建议行 CABG。⑤1 支或 2 支血管病变,而没有左前降支近端明显狭窄,但无创性检查显示有大面积活心肌,并且符合高危标准者,采用 CABG 治疗有益。⑥最大限度药物治疗仍无效的心绞痛者,有手术条件并可接受其危险性时,采用 CABG 治疗有益。如果心绞痛不典型,则必须获得客观的缺血证据。⑦左前降支近端狭窄的 1 支病变者可考虑行 CABG 治疗。如果无创性检查证实有广泛缺血和/或 LVEF < 0.50 ,则应施行 CABG。⑧有 1 支或 2 支血管病变,没有左前降支近端狭窄,但无创性检查显示有中度面积存活心肌和缺血者,可考虑行 CABG。

(3)不稳定型心绞痛/非 ST 段抬高心肌梗死(MI):①左冠脉主干显著狭窄者应行 CABG。②左主干的左前降支近端和左回旋支近端显著狭窄者($\geq 70\%$)应行 CABG。③心肌血运重建不理想或不可能者,以及最大限度非手术治疗无效的进展性缺血者,建议行 CABG。④左前降支近端明显狭窄的 1 支或 2 支血管病变,可行 CABG。⑤未累及左前降支近端的 1 支或 2 支血管病变者,当经皮血运重建不理想或不可能时,可以考虑行 CABG。如果无创

性检查显示有大面积活心肌并符合高危标准,则应施行 CABG。

(4)ST 段抬高的 MI(STEMI):对于 ST 段抬高的 MI 病人,有下列情况时应行急诊 CABG:①血管内成形术失败伴持续性疼痛或血流动力学不稳定,冠脉解剖条件适合手术。②大面积心肌缺血但不适合行血管内成形术,且用药物治疗无效以致持续性或复发性心肌缺血,冠脉解剖条件适合手术。③MI 后室间隔穿孔或二尖瓣功能不全施行手术修复时。④年龄小于 75 岁伴 ST 段抬高或左束支传导阻滞或后壁 MI 的病人在 MI 后 36 小时内出现心源性休克,而休克后 18 小时内能施行手术者。⑤左主干狭窄 $\geq 50\%$ 和/或 3 支血管病变者,出现恶性室性心律失常时。⑥不适合溶栓和血管内成形术,或经两者治疗无效的病人,出现进行性 STEMI 早期(6~12 小时)。

4. 冠状动脉旁路移植术禁忌证 ①左心室功能低下,左心室射血分数小于 0.2,左心室舒张末压大于 3kPa(20mmHg)者。②慢性心力衰竭、心肌病变严重,呈不可逆改变者。③全身性疾病如严重糖尿病、高血压,肾功能或肺功能不全者。④一般年过 65 岁者应慎重考虑。

5. 麻醉 气管内插管,静脉复合芬太尼麻醉。

6. 手术步骤

(1)升主动脉冠状动脉大隐静脉旁路移植术

①取静脉:仰卧,两下肢外展外旋。从腹股沟韧带下 2cm,在股动脉内侧,作一长切口,显露大隐静脉,用剪刀仔细剥离,切勿损伤血管外膜及淋巴管,各分支尽可能钳夹后切断,在距静脉主干 1mm 处用细线结扎或在金属夹间切断,再在其近侧细线结扎,结扎勿太靠近主干,亦不可用电凝以免损伤内膜。

在卵圆窝处,用 4 或 7 号丝线结扎,切断大隐静脉。若移植一条血管,需切取长 20cm,移植两条血管,需长 40cm。取下静脉后,用 16 号平头针插入静脉远端,慢慢注入含肝素的生理盐水,检查有无外膜纠缠而引起管腔狭窄,任何漏口用 3-0~4-0 合成线结扎。

剥离静脉两端的外膜,以免吻合时被缝入管腔而引起血栓。最后,以冷肝素血充盈大隐静脉,置于4℃生理盐水中备用。

②建立体外循环:在切取大隐静脉的同时,建立体外循环。

③显露冠状动脉:采用不同方法显露各支冠状动脉,如用大块纱布垫在左后方略向右垫起以显露左前降支,又可由助手将心向上向左翻起以显露右冠状动脉主干等。

④冠状动脉造口:手指触摸增厚的狭窄段,在冠状动脉的远端,找出血管,选择适当吻合的部位,用利刀作一纵行切口,切开后再用剪刀扩大,切口长度约为血管直径的2倍。

⑤阻断冠状动脉准备吻合:如从血管切口有稀释血液回流,可用小纱布推子轻压切口的两端;若血流较多而影响手术操作时,可用无创伤钳夹或用丝线深缝绕在切口的两端血管,轻加牵引以阻断血流。

⑥大隐静脉冠状动脉吻合:将移植的大隐静脉段倒置,使其近端与冠状动脉远端吻合而其远端与主动脉吻合,以免静脉瓣阻碍血流。冠状动脉直径较大者可用连续缝合;直径较小者则用间断缝合;但多数采用连续与间断缝合结合使用。方法是在吻合口一侧用8-0双头无创针线做一双褥式缝合线,然后在另一侧做连续缝合1/3圈,另侧缝合其余的2/3。吻合时应内膜对内膜,既要缝得紧密不漏血,又不能过紧而导致管腔狭窄。吻合毕,注射肝素液于移植的大隐静脉段内,并即复温,开放主动脉阻断钳,使心脏复跳。

⑦大隐静脉升主动脉吻合:待循环稳定后,用一无创伤侧壁钳夹住部分升主动脉的前壁。在被夹部分的前壁上,切除一小块椭圆形切口,若用特制的打洞器更为方便。每个移植的静脉应用其各自的主动脉吻合口,通常升主动脉可容纳3个吻合口。

将大隐静脉的远侧端按所需长度修剪整齐,在升主动脉切口与大隐静脉远侧端用5-0双头针做褥式缝合,暂不结扎,沿吻合口之半周做连续缝合;再用另一针做对侧的连续缝合,最后留1~2针,松开大隐静脉段上的血管阻断钳,让血液回流以排出气泡,然

后缓缓开放主动脉侧壁钳,结扎最后一针缝线。亦可在结扎后经移植静脉壁插针排气。

⑧关闭胸部切口:吻合口缝合妥当,情况平稳后,缓慢停止体外循环。仔细止血后关胸。

(2)胸廓内动脉冠状动脉旁路移植术:胸廓内动脉的内径为2~3mm,与冠状动脉的内径接近。将其分离后用其远端与冠状动脉作端侧吻合,能形成一个良好的旁路通道。而且只需做一个吻合口,且无内膜增生的危险。但这一手术的适用范围窄,一般多用于左胸廓内动脉与前降支的吻合。

①分离胸廓内动脉:胸骨正中切口,暂不切开心包,逐渐撑开胸骨,以免撕裂胸廓内动脉。

于左胸廓内动脉的内侧1cm处用电刀切开纵隔胸膜,从第3、第4肋软骨水平开始,将胸廓内血管的全长连同部分胸壁内筋膜从肋软骨面上分离出来,形成一条血管蒂。分离时,可用电凝器将所有与胸廓内血管的交通支切断,大的交通支可用银夹阻断后切断或丝线结扎。

②建立体外循环:全身肝素化后,才可在第6肋间水平切断胸廓内血管蒂的远侧,并在其断端将动脉单独分离出来约2cm长,又从动脉远端缓缓注入稀释的肝素或罂粟碱液,观察如有漏口应予缝扎。最后将血管蒂包裹于湿纱布垫内备用。建立体外循环。

③胸廓内动脉与冠状动脉前降支吻合:测量到前降支的距离,决定胸廓内动脉的长度,应尽量短,但又应在心脏复跳后不造成张力。

将前降支狭窄的远端切开,长度不超过3~4mm。继而将胸廓内动脉近端置血管夹后在拟做吻合口处纵行切开,切口应比前降支切口稍长,因其远端将被剪去。血管吻合可用连续缝合,先用双头针在胸廓内动脉切口与前降支的狭窄段远侧切口做褥式缝合,不打结。然后在一侧连续缝1/2,再在另一侧同样连续缝合

1/2 后,将胸廓内动脉末端剪去,最后 2 针暂不结扎,再用手指轻压前降支远端,排气,结扎最后 2 根缝线。

④关闭胸部切口:心脏复跳,停止体外循环,仔细止血,放置引流管后逐层缝合胸部切口。

7. 术中注意事项

(1)冠状动脉有时埋藏较深,常影响其分离及显露。一般在冠状动脉表面的脂肪及肌肉有一条与静脉走向一致的浅沟,可在沟中触及硬化的动脉,并用刀轻巧地分离,就会显露出下面的动脉。有时血管表面的肌肉约有数毫米厚,使血管的定位十分困难,也可以从远端能够看到的血管开始,向近端分离,就能找出一处适合于吻合的部位。

(2)在血管吻合完毕、心脏复跳后,有时发现移植的大隐静脉或胸廓内动脉扭曲或旋转;旋转 180° 以上会导致阻塞而造成手术失败。纠正方法是用两把无创伤钳夹住旋转血管的两端,在中间切断,使之伸直后吻合,吻合前可将血管断端在相对的一侧分别切开一些,以扩大吻合口。然后将两断端缝合。吻合后血管会稍短些,但重要的是保证了血管通畅。

(3)若发现移植的血管太长时,可以用上述方法切去过长的部位,断端重新吻合。如血管太短,则须切断后在两个断端之间接一小段血管进行吻合,也增加长度。

(4)必须作胸廓内动脉吻合而该血管又不够长时,可将其近端也切断,作游离移植。

(5)体外循环结束,血压已经稳定之后,应以电磁流量计检查移植血管的通畅情况和血流量。

若移植血管内无血流通过,必须检查两端吻合口。先用手指挤空移植血管内的血液,根据静脉充盈速度,判断主动脉吻合口是否通畅。若无问题,则可用无创伤钳夹住静脉,然后在冠状动脉吻合口的近旁,将静脉切一小横口,如无充分回流,可插入一小探针探测冠状动脉吻合口是否通畅。

【术后处理】

(一) 术后基础处理

手术结束后,病人生命体征稳定,无心律不齐,检查血钾并对低钾作了纠正,动脉血气分析显示通气及氧合功能均良好时,才可送病人回监护室。在监护室继续做心电、血压、左房压、中心静脉压、体温、纵隔引流及尿量等监测。

(二) 并发症的观察及处理

1. 心律失常 CABG 术后最常见的心律失常是心房颤动。多发生在术后 1~3 天,常为阵发性,但可反复发作,部分不经治疗可以自行终止,少数患者房颤可持续数周。在同期施行 CABG 和瓣膜手术时发生率明显增高。CABG 术后房颤的机制尚不完全清楚,一般认为是多因素造成的,主要与手术创伤、心肌缺血、低血钾、酸中毒及心肌再灌注有关。术前不停用或术后尽早应用 β 受体拮抗剂对房颤有明显的预防作用。治疗原则是先控制心室率,然后进行复律治疗。 β 受体拮抗剂如艾司洛尔对控制心室率的疗效肯定,但对左室功能不全或阻塞性肺病的患者应慎用。钙离子拮抗剂对控制心室率也有效。当左心功能不全或全身血流动力学不稳定时,应首选洋地黄。

CABG 术后可发生偶发性室性早搏,常不需治疗。而术后发生致命性室性心律失常如室性心动过速、室颤等并不常见。其主要原因为围术期心肌缺血或心肌梗死、电解质紊乱如低钾等、术前心脏收缩功能严重低下等。

2. 低心排血量综合征 CABG 术后发生低心排血量的原因是:术后早期低血容量、外周血管阻力(SVR)增加导致心脏后负荷过重、心肌收缩功能不良等。心肌收缩功能不良多见于术前冠状动脉病变广泛而严重、术前左心室功能低下、术中心肌保护不当、心肌再血管化不完全、围术期心肌梗死及酸中毒等情况。其他导致低心排血量的原因还有心脏压塞、心律失常和张力性气胸等。

针对心脏收缩功能差者,常应用正性肌力药物如多巴酚丁胺、多巴胺和肾上腺素。磷酸酯酶抑制剂如安力农或米力农,有增加心肌内环腺嘌呤核苷酸(cAMP),进而改善心脏收缩功能的作用,近些年越来越多地用于术后心衰治疗。在应用正性肌力药物的同时联合应用扩血管药物会得到更满意的临床效果。当正性肌力药物浓度较大,动脉收缩压仍偏低的情况下,应尽早安置主动脉内气囊反搏装置(IABP)或人工心室辅助装置。

3. 围术期心肌梗死 CABG 术后可发生非致死性手术周围区域心肌梗死。不稳定心绞痛患者术后心梗的发生率高于稳定型心绞痛患者。

围术期心梗的原因可能与以下因素有关:①心肌血管化不完全;②术后血流动力学不稳定;③桥血管问题。

一般可从心电图上出现的新 Q 波或心肌酶变化等方面获得诊断。目前认为肌钙蛋白是最具有意义的诊断指标。

治疗原则:血流动力学支持、标准的药物治疗(包括溶栓治疗)、纠正电解质和酸碱平衡紊乱。对心律失常者可用起搏器或抗心律失常药物。对桥血管闭塞者,可急诊行介入治疗或外科重新 CABG。对于右心梗死者,如有介入治疗指征,应越早进行。

4. 术后出血 出血是 CABG 术后最常见的并发症之一,常发生在术后 24 小时内。常见原因有移植血管桥的小分支未处理,吻合口漏血、乳内动脉血管床剥离面渗血等。少数病人可因体外循环后凝血功能障碍而渗血。术后早期监测 ACT 有益于及时纠正因血液低凝状态造成的过度渗血。当胸腔引流量大于 200ml/h,并持续 4~6 小时,12 小时内大于 1500ml,或出现心脏压塞时,应尽早转回手术室开胸探查止血或在 ICU 紧急开胸解除心包压迫。

5. 神经系统并发症 神经系统并发症是 CABG 术后致命的并发症之一。其主要由于低氧、栓塞、出血和代谢障碍等因素引发。神经系统并发症是与 CABG 术后死亡率相关的独立危险因素。