

· 临床研究 ·

急性 A 型主动脉夹层合并 Neri C 型冠状动脉受累
细化分型的外科治疗策略*

朱贵军 严 哲 刘 阳 宋志良 李 斌 陈兴澎**

(郑州大学附属洛阳市中心医院心脏中心 洛阳市心胸外科临床研究中心, 洛阳 471009)

【摘要】 目的 探讨急性 A 型主动脉夹层 (acute type A aortic dissection, ATAAD) 合并 Neri C 型冠状动脉 (冠脉) 受累细化分型的外科治疗策略。 **方法** 回顾性分析我院 2020 年 11 月 ~ 2024 年 2 月 21 例 ATAAD 合并 Neri C 型冠脉受累的病例资料。夹层累及冠脉, 发病时间 < 1 周, 行全主动脉弓替换、降主动脉支架象鼻人工血管置入、升主动脉置换及冠脉处理。细化分型及冠脉处理方法: C1 型 (冠脉开口局部损伤破裂, 与假腔部分连接, 冠脉开口内外膜无分离) 7 例以人工材料“铜钱样”修复; C2 型 (冠脉开口严重损伤撕脱, 与假腔完全连接, 冠脉近段累及轻微, 内外膜局部分离, 未形成套筒) 3 例以 8 mm 人工血管置换; C3 型 (冠脉开口严重损伤撕脱, 与假腔完全连接, 冠脉近段累及严重, 内外膜完全分离, 且形成套筒) 11 例以大隐静脉旁路移植。 **结果** 院内死亡 2 例 (均为 C3 型), 均心脏复跳困难, 体外膜氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) 辅助循环, 分别于术后当天、第 2 天死亡。19 例出院患者出院前复查主动脉及冠脉 CTA, 无冠脉开口狭窄和桥血管狭窄。术后 6、12、18 个月复查主动脉及冠脉 CTA。19 例随访 6 ~ 36 个月, 平均 21 个月, 无冠脉开口狭窄和桥血管狭窄病例。纽约心脏协会 (NYHA) 心功能分级 I 级 15 例, II 级 4 例。 **结论** ATAAD 合并 Neri C 型冠脉受累的细化分型对外科实施精准治疗具有指导性意义。

【关键词】 Neri 分型; 冠状动脉; 急性 A 型主动脉夹层; 外科手术

文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604 (2024) 11 - 0731 - 06

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2024.11.003

Surgical Treatment Strategy for Acute Type A Aortic Dissection Complicated With Neri Type C Coronary Artery Involvement on the Basis of Detailed Classification Zhu Guijun, Yan Zhe, Liu Yang, et al. Heart Center, Luoyang Central Hospital, Zhengzhou University, Luoyang Clinical Research Center of Cardiothoracic Surgery, Luoyang 471009, China

Corresponding author: Chen Xingpeng, E-mail: 1245828464@qq.com

【Abstract】 Objective To explore the surgical treatment strategy of acute type A aortic dissection (ATAAD) complicated with Neri type C coronary artery involvement on the basis of detailed classification. **Methods** Clinical data of 21 cases of ATAAD complicated with Neri type C coronary artery involvement in our hospital from November 2020 to February 2024 were retrospectively analyzed. The dissection involved the coronary artery, and the onset time was less than 1 week. Total aortic arch replacement, descending aorta stent and elephant trunk artificial vessel placement, ascending aorta replacement, and coronary artery management were performed. The treatment of detailed classification and coronary artery was as follows. Seven cases with type C1 (local damage and rupture of coronary artery opening, partial connection with pseudolumen, and no proximal coronary involvement) were repaired with artificial material “copper coin sample”; 3 cases with type C2 (severe avulsion of coronary artery opening, complete connection with pseudolumen, slight proximal involvement of coronary artery, and no sleeve formation) were replaced with 8 mm artificial vessels; 11 cases with type C3 (severe avulsion of coronary artery opening, complete connection with pseudolumen, severe proximal involvement of coronary artery, and sleeve formation) were transplanted by great saphenous vein bypass. **Results** Two patients died in hospital

* 基金项目: 2019 河南省医学科技攻关项目 (LHGJ20191213); 2024 河南省医学科技攻关计划联合共建项目 (LHGJ20240735)

** 通讯作者, E-mail: 1245828464@qq.com

(all type C3), all of whom had difficulty in cardioversion and were given extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) assisted circulation, and passed away on the same day and the second day after surgery, respectively. Aortic and coronary CTA were re-examined in the remaining 19 patients before discharge, and no coronary artery opening stenosis or bridge stenosis was found. Aortic and coronary CTA were re-examined at 6, 12, and 18 months after surgery, respectively. The 19 patients were followed up for 6–36 months (mean, 21 months), and there were no cases of coronary artery opening stenosis or bridge stenosis. According to the New York Heart Association (NYHA) functional classification, there were 15 patients with grade I and 4 patients with grade II. **Conclusion** The detailed classification of ATAAD combined with Neri type C coronary artery involvement has guiding significance for surgical precision treatment.

[Key Words] Neri classification; Coronary artery; Acute type A aortic dissection; Surgical operation

近 15% 的急性 A 型主动脉夹层 (acute type A aortic dissection, ATAAD) 合并冠状动脉 (冠脉) 受累^[1]。2001 年 Neri 等提出冠脉受累分型^[2,3]: A 型为冠脉开口处假腔对冠脉的压迫, 或心包内或周围血肿对冠脉的压迫; B 型为冠脉内假腔对真腔的压迫; C 型为冠脉从主动脉根部离断, 直接导致冠脉阻塞, 导致心肌缺血甚至心肌梗死。目前 Neri C 型的外科处理主要以大隐静脉旁路移植为主, 但大隐静脉桥 10 年堵塞率高达 50% 甚至更高, 这对于我国普遍年轻的 ATAAD 患者来说是不合理的。鉴于处理方法单一及处理结果不理想等问题, 我们术中进一步将 Neri C 型进行细化分型并分别处理: C1 型 (冠脉开口局部损伤破裂, 与假腔部分连接, 冠脉开口内外膜无分离) 以人工材料“铜钱样”修复; C2 型 (冠脉开口严重损伤撕脱, 与假腔完全连接, 冠脉近段累及轻微, 内外膜局部分离, 未形成套袖) 以人工血管置换; C3 型 (冠脉开口严重损伤撕脱, 与假腔完全连接, 冠脉近段累及严重, 内外膜完全分离, 且形成套袖) 以大隐静脉旁路移植。本研究回顾性分析我院 2020 年 11 月~2024 年 2 月 21 例 ATAAD 合并 Neri C 型冠脉受累的病例资料, 采用上述细化分型有针对性地制定个体化治疗方案, 仅 2 例院内死亡, 其余 19 例随访 6~36 个月, 无冠脉开口狭窄和桥血管狭窄, 总结并分享经验。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 21 例, 男 17 例, 女 4 例。年龄 34~62 岁, (48.6±8.0) 岁。均主诉“剧烈胸痛, 难以缓解”。入院时 15 例发病时间 6~12 h, 5 例 12~24 h, 1 例病程超过 3 天 (在外院住院, 病情加重后转我院)。

15 例有外院 64 排以上 CTA 明确诊断, 直接转心外科重症监护室 (Cardiosurgery Intensive Care Unit, CSICU), 6 例在我院行 320 排 CTA 确诊后由急诊科转入 CSICU。入院前诊断高血压 16 例 (76.2%), 其中 11 例诊断高血压并应用降压药, 但用药不规律, 血压控制不理想, 其余 5 例肥胖, 平时未测血压, 入院时收缩压 > 150 mm Hg, 初步判定为高血压。入院时查体配合, 意识清醒。主动脉 CTA 均提示主动脉夹层严重累及主动脉根部, 冠脉口累及严重, 右冠 13 例, 左冠 8 例, 主动脉窦部直径 (38.1±7.2) mm, 升主动脉直径 (40.1±6.2) mm。心脏超声提示心肌运动异常 5 例 (23.8%); 射血分数 (EF) < 45% 3 例, 45%~55% 5 例, > 55% 13 例; 主动脉瓣反流重度 8 例, 中度 4 例, 轻度及以下 9 例。心电图提示心肌缺血 8 例 (38.1%)。心肌坏死标记物明显升高 9 例 (42.9%), 其中肌酸激酶同工酶 (CK-MB) 25.62~53.97 U/L, 平均 39.80 U/L (参考范围 0~5 U/L)。21 例均诊断心肌灌注不良。

纳入标准: ①术前经 CTA 确诊为 ATAAD 并累及主动脉根部; ②术中直视下诊断冠脉 Neri C 型受累。

排除标准: ①术前昏迷; ②病程 > 7 d; ③同期行 Bentall 术或 David 术。

1.2 手术方法

全身麻醉, 备下肢及腋动脉, 手术开始双侧脑氧监测至手术结束。胸骨正中切口至胸骨上窝偏左。经股动脉行动脉插管 2 例, 经头臂行动脉插管 19 例 (避开游离腋动脉带来的风险, 同时减少手术切口, 加快手术进程)。经右心房行腔房管静脉插管, 建立体外循环, 经左上肺静脉行左心引流, 转机。监测鼻咽温及肛温。

C1 型: 术中见冠脉开口局部损伤破裂, 与假腔

部分连接,冠脉开口内外膜无分离,本组共 7 例,应用人工材料(牛心包片 5 例,人工血管片 2 例)“铜钱样”修复(图 1)。根据冠脉开口及窦部大小,将人工材料裁剪成环形,内环边缘对应冠脉开口,7-0 Prolene 线沿冠脉开口连续缝合一圈打结,外环边缘对应所在的主动脉窦,5-0 Prolene 线先“U”形缝合瓣环最低点一针打结,连续褥式呈半圆形向两侧瓣交界缝合,上缘在重建主动脉近端时缝合。

C2 型:术中见冠脉开口严重损伤撕脱,与假腔完全连接,冠脉近段累及轻微,内外膜局部分离,未形成套袖,本组共 3 例,取 8 mm 人工血管置换冠脉起始段(图 2、图 3)。8 mm 血管(四分支人工血管分支)取 3 ~ 5 cm 长,7-0 Prolene 线与撕脱的冠脉

端-端连续缝合打结,连接直接灌注头,灌注心脏停搏液,进一步保护心肌,同时检查吻合口。最后与人工血管主干吻合,8 mm 人工血管裁剪适合长度。

C3 型:术中见冠脉开口严重损伤撕脱,与假腔完全连接,冠脉近段累及严重,内外膜完全分离,且形成套袖,本组共 11 例,行冠脉大隐静脉旁路移植术(图 4)。直接缝闭冠脉撕脱部位,5-0 Prolene 线先“U”形缝合打结,再连续缝合,确保不出血。取大隐静脉在升主动脉(人工血管主干)与相应的冠脉中远段旁路移植,在冠脉未被累及段吻合大隐静脉与冠脉,7-0 Prolene 线连续缝合,排气打结,接心脏停搏液灌注,进一步保护心肌,同时检查吻合口。最后与人工血管主干吻合,大隐静脉裁剪适合长度。

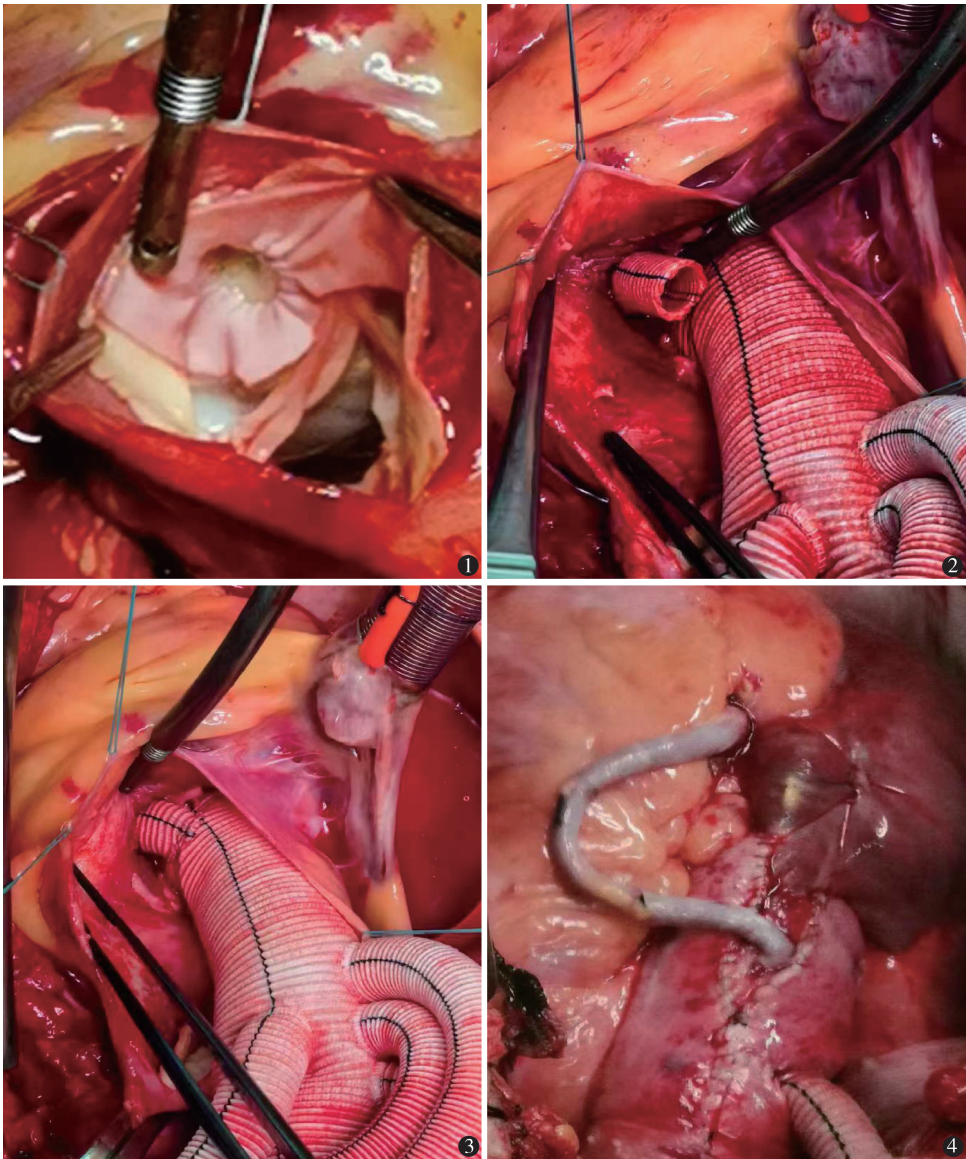


图 1 C1 型,人工材料“铜钱样”修复 图 2 C2 型,冠脉人工血管与冠脉吻合 图 3 C2 型,冠脉人工血管与主干人工血管吻合 图 4 C3 型,冠脉大隐静脉旁路移植

主动脉近端重建完成后,经人工血管主动脉根部进行心脏停搏液直接灌注,进一步保护心肌,同时检查处理后的效果。降温达标后,行头臂干及左颈总动脉双侧脑灌,同时开放远端降主动脉,下半身停循环,置入象鼻支架,并吻合远端,完成全主动脉弓替换、降主动脉支架“象鼻”人工血管置入、升主动脉置换术,经人工血管第四分支接动脉管道,恢复降主动脉远端循环,同时恢复心肌血供,依次吻合左颈总动脉、左锁骨下动脉及无名动脉,恢复全流量,逐渐复温,检查各个吻合口情况,温度满意、循环稳定

后停机,中和肝素,撤管道,止血,关胸。

2 结果

21 例 ATAAD 合并 Neri C 型冠脉受累的手术方式及观察指标见表 1。院内死亡 2 例(均为 C3 型),均心脏复跳困难,勉强停机后转体外膜氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)辅助循环,返回 CSICU 后循环不稳定,分别于术后当天、次日死亡。

表 1 21 例 ATAAD 合并 Neri C 型冠脉受累的手术方式及观察指标

Neri C 型细化分型	手术方式	手术时间 (min)	体外循环时间 (min)	主动脉阻断时间 (min)	双侧脑灌注时间 (min)	院内死亡
C1 (n = 7)	人工材料“铜钱样”修复术	442.0 ± 49.5	199.6 ± 23.8	113.3 ± 20.4	25.1 ± 2.4	0
C2 (n = 3)	人工血管置换术	443,426,583	266,305,293	178,158,198	25,24,27	0
C3 (n = 11)	大隐静脉旁路移植术	441.1 ± 60.0	221.1 ± 39.0	126.5 ± 26.3	25.3 ± 4.3	2

1 例(C3 型)术中未见尿液流出,术后返回 CSICU 后,尿管仍未见尿液,诊断急性肾功能不全,持续床旁血液滤过 3 d 后尿量 >2500 ml/d,肌酐及尿素氮正常,停机;1 例(C2 型)术后左下肢缺血(未触及足背动脉搏动,皮温明显低于对侧),行股动脉-股动脉转流术,术后足背动脉可触及,皮温上升;1 例(C3 型)术后次日循环不稳定(收缩压 <80 mm Hg,脉压差 <20 mm Hg,中心静脉压 >10 cm H₂O),血管活性药物加量效果不佳,床旁超声提

示心包积液,紧急开胸,见右心房侧有大量血块形成,心脏受压,清理血块后循环稳定,中心静脉压正常。

存活 19 例机械通气时间 21 ~ 82(42.4 ± 20.4)h, CSICU 滞留时间 3 ~ 8(4.9 ± 1.3) d,总住院时间 18 ~ 39(28.4 ± 6.2) d。19 例出院前均复查主动脉及冠脉 CTA 及心电图,无冠脉开口狭窄及心肌缺血,术后主动脉窦部直径、心功能、主动脉瓣反流情况均较术前好转,见表 2。

表 2 19 例手术前后指标对比 (n = 19, $\bar{x} \pm s$)

时间	射血分数 (%)	主动脉窦部直径 (mm)	升主动脉直径 (mm)	主动脉瓣跨瓣压差 (mm Hg)	CK-MB (U/L)
术前	53.7 ± 6.3	38.4 ± 5.6	39.5 ± 3.9	8.8 ± 2.3	29.3 ± 20.5
术后出院前	58.5 ± 5.5	34.8 ± 5.4	27.7 ± 1.8	11.5 ± 2.4	4.3 ± 1.9
t 值	-3.895	6.263	11.085	-6.063	5.766
P 值	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

配对 t 检验

出院后 6、12、18 个月复查 CTA、心电图及心脏超声。19 例出院后门诊随访 6 ~ 36 个月,平均 21 个月,无冠脉开口狭窄和桥血管狭窄。纽约心脏协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级 I 级 15 例(日常活动不受限制),II 级 4 例(体力活动轻度受限制)。

3 讨论

主动脉夹层是病死率极高的大血管疾病,如果

得不到及时救治,起病后第 1 个 48 h 内病死率高达 50%^[4],在允许的情况下应尽早手术^[5]。合并冠脉受累的 ATAAD 病情更凶险,治疗更棘手,而且此类患者夹层破口多数位于主动脉近端,主动脉瓣也更易受累^[6]。冠脉处理方法包括直接缝合固定、冠脉置换及冠脉旁路移植。虽然治疗主动脉夹层的外科技术取得了很大的进步,但合并冠脉灌注不良的 ATAAD 手术死亡率依然很高,需要及时明确诊断和手术,根据冠脉受累的不同程度,个体化采取冠脉修

复或旁路移植,以有效恢复心肌供血,这是成功救治冠脉受累的 ATAAD 的关键^[3]。Neri A、B 型的处理已很成熟,但对 Neri C 型不同术者的处理方法并不一致。Neri C 型是最复杂的,经验不足的医生很可能顾此失彼,所以细化 Neri C 型对临床治疗很重要。我们总结经验,将 Neri C 型细化分为 1、2、3 三个亚型:C1 型,冠脉开口局部损伤破裂,与假腔部分连接,冠脉开口内外膜无分离;C2 型,冠脉开口严重损伤撕脱,与假腔完全连接,冠脉近段累及轻微,内外膜局部分离,未形成套袖;C3 型,冠脉开口严重损伤撕脱,与假腔完全连接,冠脉近段累及严重,内外膜完全分离,且形成套袖。

由于主动脉夹层病情危重,术前除了必需的主动脉 CTA 外,不可能再附加有创的大型检查,因此术前进行 Neri 分型包括细化分型均很困难。术前诊断冠脉受累主要以术前心肌灌注不良所表现出的异常指标为依据,包括影像学及检验学两方面^[7]:心电图表现为异常的 ST 段抬高或病理性 Q 波;心脏超声发现异常的心室壁运动;CTA 显示冠脉开口受累;心肌坏死标记物显著升高。术前初步诊断只能倚靠有限的影像学及检验学,同时结合临床表现,因此医疗团队的诊疗水平及经验很重要,尤其在确定 Neri C 型的亚型方面,主要依靠术者的临床经验与观察力。判断分型与手术方案选择紧密相连,影响整个疾病的治疗过程及预后,准确诊断和娴熟的手术技巧,才能对复杂病情精准施治,根据分型制定准确的手术方案。

对 C1 型采用人工材料“铜钱样”修复术。Zhang 等^[8]报道,夹层累及冠脉开口比较局限时,应用环形牛心包片修复冠脉开口是有效的。修复目的是尽量保持主动脉根部解剖和功能的完整性。修复材料选择取决于术者习惯和当地材料的可获取性:牛心包片应用较多,质地韧软,可塑性强,但牛心包片钙化可能性较高,对远期主动脉根部功能维持较差;人工血管片质地较硬,吻合难度大,但钙化可能性小;涤纶片介于二者之间,使用较少。人工材料的“铜钱”中心孔与冠脉开口吻合,7-0 Prolene 线连续缝合,冠脉开口的主动脉壁尽量缝在中层甚至外膜,将损伤破裂处全覆盖,必要时间断“U”形缝合加固。由于 C1 型内外膜未分离,缝合比较可靠,但毕竟是比较脆弱的冠脉,尽量选择小针细线,损伤小的线和

缝合技术对保护冠脉开口是有帮助的。人工材料的“铜钱”外缘吻合时,尽量铺平,贴合主动脉窦。这种冠脉开口修复同时窦部成形可以避免急性期做 David 手术带来的风险,避开高难度的手术操作,且窦部比 David 手术更接近解剖生理,有益于提高远期生活质量。

对 C2 型采用冠脉人工血管置换术。秦卫等^[9]用 Cabrol 法置换冠脉近段,以 8 mm 或 10 mm 人工血管行端端吻合,完成冠脉血运重建,尽快实现灌注,保护心肌。人工材料置换有使用寿命、排异、术后抗凝等一系列问题。我们选择的是四分支人工血管的一部分,材料经过长时间实践检验。常规端端吻合,C2 型冠脉开口近端可能局部出现内外膜分离的现象,可以向远端游离,尽量在内外膜未分离区域吻合。冠脉的断端比 C1 型冠脉开口更脆弱,与人工血管吻合时尽量选择小针细线,甚至选择 8-0 Prolene 线,当然缝合过程对于手术医生也是一大考验,不能急躁,每针都要确定,以免后续吻合口出血或出现新的冠脉夹层。如果主动脉开放后,出现与冠脉相关的心脏复跳困难或循环不稳定,及时行冠脉旁路移植,按 C3 型处理(本组未出现此情况)。同时也要注意人工材料的长短,太短张力过高,有出血风险,太长易成角,不利于冠脉血流通畅。

对 C3 型行冠脉大隐静脉旁路移植术。对急性期夹层累及的冠脉游离和修复都存在一定的风险,大隐静脉旁路移植更简单、有效^[10],但大隐静脉桥需要长期阿司匹林抗血小板治疗,远期通畅度也令人担忧^[11],为了围手术期安全,大隐静脉旁路移植是不得已的选择。我们取大隐静脉在升主动脉(人工血管主干)与相应的冠脉中远段旁路移植,尽量避开假腔,并且大隐静脉长度要适合。

我们曾报道 ATAAD 根部的个体化治疗方案^[12],根据 ATAAD 根部病变的不同程度,使用不同的根部处理方法,尤其是处理涉及到冠脉的复杂病例时,术者应熟练掌握各种主动脉根部重建以及冠脉处理方法。细化分型在治疗复杂疾病时起到很大作用,使治疗对策更精准。阜外分型^[13]依据 ATAAD 冠脉开口内膜的完整性分为 2 个主型 4 个子型进行个体化治疗,这种分型比较笼统,不易掌握。我们单独对 Neri C 型进行细化分型,针对每种

亚型做出相应的外科处理,对基层医院治疗此类病人提供有意义的帮助。

ATAAD 合并冠脉受累往往是致命的,ATAAD 合并冠脉灌注不良显著增加住院死亡率,需尽快恢复冠脉血运,重建血运的方法需要视具体病情综合决定^[14]。ATAAD 合并冠脉开口受累 Neri C 型的病情更加凶险,根据术中细化分型,有针对性地做出最快的对策,尽最大可能缩短心肌缺血时间和手术时间,才能最大限度地挽救生命。本研究样本量小,为单中心经验,随访时间短,尚待更多病例和继续随访远期结果验证此细化分型的应用价值。

参考文献

1 Imoto K, Uchida K, Karube N, et al. Risk analysis and improvement of strategies in patients who have acute type A aortic dissection with coronary artery dissection. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2013, 44 (3) : 419 – 424.

2 Neri E, Toscano T, Papalia U, et al. Proximal aortic dissection with coronary malperfusion: presentation, management, and outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2001, 121 (3) : 552 – 560.

3 董书强, 曹文峰, 谢鹏禄, 等. 合并冠状动脉灌注不良的急性 A 型主动脉夹层的外科治疗. *岭南心血管病杂志*, 2023, 29 (4) : 375 – 379.

4 郭文静, 胡 杰, 陈兴澎. 右美托咪定对急性主动脉夹层患者镇痛和镇静的影响: 前瞻性随机对照研究. *中国微创外科杂志*, 2020, 20 (5) : 397 – 400.

5 胡双龙, 胡亚立, 卢辉俊. 升主动脉夹层合并腹主动脉瘤腔内治

疗 1 例报告. *中国微创外科杂志*, 2019, 19 (7) : 670 – 672.

6 朱家德, 杨珏, 李 欣, 等. 急性 A 型主动脉夹层合并冠状动脉受累的治疗经验与临床特点. *中华胸心血管外科杂志*, 2022, 38 (4) : 193 – 198.

7 Grimm JC, Magruder JT, Crawford TC, et al. Differential outcomes of type A dissection with malperfusion according to affected organ system. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5 (3) : 202 – 208.

8 Zhang D, Zhu GJ, Wei XY, et al. Repair of coronary artery ostium with a ring-shaped bovine pericardial patch. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2022, 35 (5) : ivac251.

9 秦 卫, 陈 鑫, 黄福华. 冠状动脉受累的急性 A 型主动脉夹层的外科治疗. *中华胸心血管外科杂志*, 2015, 31 (12) : 729 – 731.

10 Kawahito K, Kimura N, Yamaguchi A, et al. Malperfusion in type A aortic dissection: results of emergency central aortic repair. *GenThorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67 (7) : 594 – 601.

11 丛子涵, 张 明, 吴奇勇. 以 CYP2C19 基因多态性为导向的双抗治疗方案在冠状动脉旁路移植术后的应用价值. *中国微创外科杂志*, 2023, 23 (6) : 442 – 448.

12 朱贵军, 陈兴澎. 急性 A 型主动脉夹层根部的个体化治疗与精准外科操作策略. *中国微创外科杂志*, 2023, 23 (8) : 561 – 566.

13 刘雁翔, 李 岩, 史 艺, 等. 基于急性 Stanford A 型主动脉夹层累及冠状动脉阜外分型的外科治疗策略及早期临床结果分析. *中华胸心血管外科杂志*, 2018, 34 (11) : 641 – 645.

14 卢子润, 范阜东, 薛云星, 等. 急性 Stanford A 型主动脉夹层合并冠状动脉灌注不良的手术处理. *中华胸心血管外科杂志*, 2018, 34 (9) : 527 – 530.

(收稿日期: 2024 – 07 – 21)
(修回日期: 2024 – 10 – 14)
(责任编辑: 王惠群)