# 1 例二次开胸巨大升主动脉瘤患者的体外循环管理

陈祥舟 ,刘 梅,肖颖彬,王 咏,刘铖宸 (第三军医大学新桥医院全军心血管外科研究所体外循环组,重庆 400037)

[关键词] 动脉瘤;二次开胸;体外循环
[中图分类号] R543.16 [文献标识码] B [文章编号] 1672-5042(2015)02-0234-02

升主动脉瘤目前较为理想的治疗方法是外科手术[1]。通常情况,当动脉瘤直径超过 5.5 cm 时,无论是否合并主动脉夹层,都已经成为手术治疗的绝对适应证[2]。2014 年 4 月 6 日收治 1 例主动脉瓣置换术后巨大升主动脉瘤患者,其瘤体直径为 15.44 cm,合并 Stanford A 型主动脉夹层,临床罕见,又是二次开胸,手术难度巨大。我中心在完善患者各项术前检查之后,在全麻体外循环(cardiopulmonary bypass,CPB)下行急诊手术治疗,取得较好效果,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

患者,男,47 岁,体质量 54 kg ,7 年前因主动脉瓣关闭不全行主动脉瓣置换术。6 个月前无明显诱因出现胸前区隐痛,1 周前疼痛加剧。心脏超声提示:主动脉瓣置换术后,升主动脉瘤,内径 15.2cm;CT 血管造影(CTA)检查提示:升主动脉瘤样扩张,大小约 13.2 cm × 15.2 cm × 15.4 cm,升主动脉至降主动脉均可见夹层显示,破口位于升主动脉,Stanford A 型(图 1);胸部平片提示:心影向左下和右侧明显扩大,右侧纵隔增宽,心胸比 0.79。患者于 2014 年 4 月 8 日,急诊在全麻 CPB 下行 Bentall 加主动脉弓三分叉支架植入术。

### 1.2 CPB 方法

患者行左手桡动脉及右侧颈内静脉穿刺作为有创动静脉血压监测,全身肝素化(3 mg/kg),待激活全血凝固时间(ACT)大于 480 s 后,选用 18Fr 股动脉插管(Bio-Medicus cannula, Medtronic,美国),22Fr 普通腔静脉插管(菲拉尔,宁波),分别插入患者右下肢的股动静脉,建立 CPB。之后仍选择上次胸骨正中切口入路,摆锯缓慢锯开胸骨,仔细分离升主动脉及胸骨粘连,分离出右心耳后,插入 30Fr 普通腔静脉插管(菲拉尔,宁波)至上腔静脉(superior vena cava,SVC),引流充分,达到全流量转流,流量 2.0 ~ 2.4 L/min · $m^2$。降温到鼻咽温 30 ℃,从无名动脉前端阻断升主动脉,按照总量 20 mL/kg 进行 2∶1 分配,分别经左右冠状动脉开口灌注 4∶1 高钾($K^+$ 20 mmol/L)含血停搏液,以后每隔 30 min 灌注半钾($K^+$ 10 mmol/L)含血停搏液 10 mL/kg。行 Bentall 术过程中缓慢降温至鼻咽温度 20 ℃,直肠温度 19.5 ℃,Bentall 做完后经主动脉根部灌注半钾停搏液 800 mL,之后进行深低温停循环(deep hypothermic circulation arrest ,DHCA)同时经上腔静脉逆行脑灌注(retrograde cerebral perfusion,RCP)5 mL · $kg^{-1}$ · $min^{-1}$,此时植入弓部三分叉支架,38 min后恢复循环,待 $SVO_2$ > 65% 开始复温,复温开始加入勃脉力-A 5 mL/kg 并启动零平衡超滤(zero-balance ultrafiltration, ZBUF),复温至鼻咽温 32 ℃,追加 20% 甘露醇 2.5 mL/kg 行常规超滤(conventional ultrafiltration, CUF),整个复温过程保持鼻咽温与水温温差小于 3 ℃,鼻咽温与直肠温温差小于 5 ℃,最高水温设置在 38 ℃,待直肠温度 35 ℃,患者各项指标满意后停止 CPB。转中血气采用 α 稳态,及时调节气血比、酸碱、电解质在正常范围。

## 2 结果

转流时间 360 min,阻断主动脉时间 149 min,DHCA 时间 38 min,RCP 压力 8.1 ~ 14.9 mmHg,复温至鼻咽温 21.3 ℃时患者心脏自动复跳,转中 Hct 0.27 ~ 0.32,Lac 1.4 ~ 4.9 mmol/L,$K^+$ 3.9 ~ 5.5 mmol/L,小便 1 500 mL,色清,ZBUF 2 700 mL,CUF 2 600 mL,术中自体血液回收 1 118 mL,围术期使用新鲜血浆2 μ,血小板 1 μ,冷沉淀 10 μ,围术期患者血流动力学平稳,术后 51 h 拔出气管插管,96 h 顺利转出 ICU,20 d 顺利出院。

## 3 讨论

主动脉夹层患者起病急,病情发展迅速,情况凶险,不经过及时手术救治,病死率极高[3]。从 2010 年起,确诊动脉瘤患者,患者各方面情况允许下,我院均开辟绿色通道进行救治,尽早安排手术,缩短术前时间,增加救治机会[4]。

本例患者曾于 7 年前做过主动脉瓣置换,这是把双刃剑,虽然瘤体直径达到 15.4 cm,呈气球状,且形成 Stanford A 型夹层,但第一次手术后,心脏大血管与胸骨形成了一定的粘连,瘢痕组织包裹升主动脉,限制了瘤体进一步扩张,为患者的救治赢得了机会;与此同时,巨大的瘤体紧贴胸骨及胸前壁,再次劈开胸骨,分离心包粘连和心脏插管也变得异常困难。为了避免开胸过程中发生动脉瘤意外破裂,我们在肝素化之后,先从股动静脉插管,建立 CPB,部分辅助转流,适当降温,控制患者收缩压在 70 mmHg 左右,让心脏处于部分引空的状态,再用摆锯缓慢锯开胸骨,沿胸骨两侧小心分离粘连,游离瘤体及周围组织,并向两侧胸腔争取空间,进一步分离心脏表面的粘连,直至 CPB 建立约 1 h,分离出右心耳,并插入上腔静脉插管之后进入全流量转流,维持平均动脉压在 50 ~ 60 mmHg。

在 CPB 全流量转流之后我们根据患者的病理生理特点及手术需要采取了以下措施:①良好的心肌保护。阻断主动脉之后,按照总量 20 mL/kg,进行 2∶1 比例分配,分别经左右冠状动

doi:10.11659/jjssx.06E014380
[通讯作者] 刘 梅,E-mail:liumei182002@yahoo.com.cn
[收稿日期] 2014-06-29 [修回日期] 2014-07-17

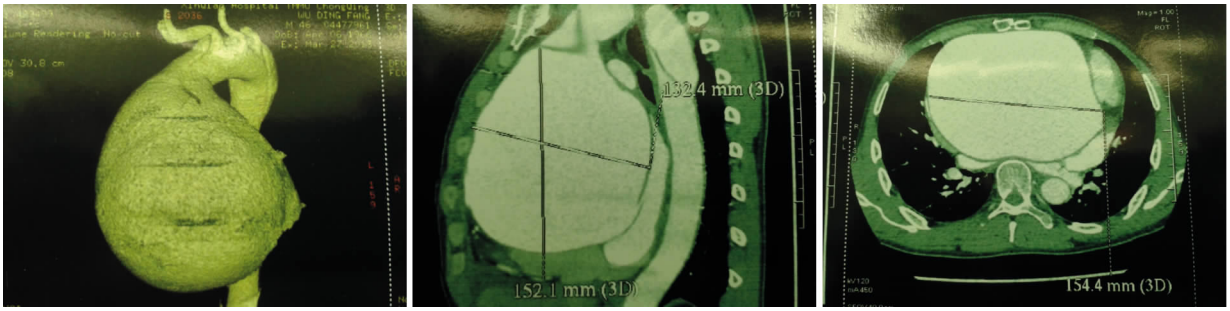



**图 1　患者 CTA 图像**

脉开口灌注 4∶1 高钾(K⁺20 mmol/L)含血停搏液,以后每隔 30 min 灌注半钾(K⁺10 mmol/L)含血停搏液 10 mL/kg,灌注压力维持在 200 mmHg 左右,确保心肌得到充分的灌注。Bentall 术主动脉根部处理完成之后,经主动脉根部灌注半钾停搏液 800 mL,确保 DHCA 中心肌也能得到有效的保护,效果满意。恢复循环后,复温至鼻咽温 21.3 ℃时心脏自动复跳。②DHCA 中的脑保护。众多的研究指出,当鼻咽温度保持在 15 ~ 18 ℃,大脑停循环的安全时限应在 30 min 以内,超过 30 min 术后神经系统并发症的发生几率将成倍增加[5]。DHCA 同时结合选择性脑灌(selective antegrade cerebral perfusion,SACP)或 RCP 都更有利于患者的脑保护,延长 DHCA 时间[6]。本例患者,根据病情需要采用股动脉插管,无法进行 SACP,因此我们只有选择 DHCA 结合 RCP 的方法进行脑保护,待鼻咽温降至 20 ℃,直肠温度 19.5 ℃,DHCA 同时经上腔静脉 RCP 5 mL·kg$^{-1}$·min$^{-1}$,控制右侧颈内静脉内压力在 8.1 ~ 14.9 mmHg,DHCA 共 38 min,患者术后并未出现神经系统并发症;此外,复温至 32 ℃追加甘露醇 2.5 mL/kg 组织脱水,减轻脑细胞水肿,甲泼尼龙 30 mg/kg 及乌司他丁 1 ~ 2 × 10$^5$ μ/kg 进行预充,均具有强大的抗炎作用,也可以起到一定的脑保护效果。③温度管理。刘宁宁等[7]研究推测 DHCA 导致的细胞损伤主要发生在复温阶段;复温过程过快,鼻咽温与直肠温差过大,很容易造成脑组织复温不均,脑血流和代谢不均衡,脑组织氧债偿还不充足,导致术后神经系统并发症[8]。因此,缓慢均匀复温很重要,有全程 $SvO_2$ 作为参考依据,复温过程更有针对性;首先恢复循环后暂不复温,逐渐提高灌注流量,待 $SvO_2$ > 65% 之后才开始复温,其次复温过程中也应保持 $SvO_2$ > 65%,设置鼻咽温与水温之差在 3 ℃以内,确保鼻咽温与直肠温之差在 5 ℃内,待鼻咽温 35 ℃后,设置水温 38 ℃不变,平衡鼻咽温与直肠温之差到 2 ℃以内,直至直肠温度也达 35 ℃后才考虑停机,之后设水温 38.5 ℃并通过变温毯持续保温[4]。④血液保护。保持 CPB 中 Hct 0.27 ~ 0.30,维持适当的血液粘滞度,可以减少 CPB 对血液的破坏,同时改善微循环灌注,利于组织器官氧债的偿还,有利于患者术后恢复[9]。二次开胸患者心包粘连,分离困难,创面大,且手术时间长,容易造成凝血功能障碍,使得创面渗血更多,因此使用血液回收机很有必要。自体血回收技术对于节约用血,减少输异体输血,降低输血并发症等都起到了积极的作用。但需要注意的是自体血液回收机回收得来的洗涤红细胞不含有凝血成分,在输入超过 600 mL 时,应补充一定量的凝血因子;本例患者使用自体血回收机收集自体洗涤红细胞达 1 118 mL,围术期除使用新鲜血浆 2 μ,血小板 1 μ,冷沉淀 10 μ 外并未再用其他异体血,其效果显著。⑤加强超滤的应用。ZBUF 是在滤出液体的同时加入等量的液体以保持液体出入平衡,因此可以部分滤出炎性介质,一定程度上减轻术后炎性反应;CUF 则可以有效滤出体内多余的水分,减轻组织间隙水肿,明显提高胶体渗透压及 Hct。⑥精细管理。CPB 血气采用 α 稳态,及时调节酸碱、电解质、气血比在正常范围,当鼻咽温降至 25 ℃以下时,则逐渐降低氧浓度和气血比,让患者的 $PCO_2$ 保持在 45 mmHg 左右,可以在一定程度上扩张脑血管,有利于脑保护[6]。

CPB 是保障二次开胸手术成功的一个重要环节,二次手术患者在开胸过程中易造成心脏和大血管的损伤,因此从外周插管建立 CPB,部分辅助,是维持患者循环稳定的一种行之有效的办法。把心脏引空后再开胸,即使出现大出血,也可以将血液回收,为后续分离粘连提供有力保障。此外,精细的 CPB 管理,全面、合理的脏器保护,自体血回收技术的使用都是手术过程中的必要措施,联合应用对于减少二次开胸患者术后并发症具有重要意义。

## [参考文献]

[1] 刘维永. 胸主动脉瘤及主动脉夹层外科治疗进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2003,10(1):50 - 53.

[2] 汪曾炜,刘维永,张宝仁. 心脏外科学[M]. 北京:人民军医出版社,2003:1511 - 1521,1534 - 1542.

[3] Cooley DY. Aortic aneurysm operation: past, present, and future[J]. Ann Thorac Surg,1999,67:1959

[4] 陈祥舟,刘　梅,肖颖彬,等. 开辟绿色通道救治动脉瘤患者的体外循环应对策略[J]. 中国体外循环杂志,2013,11(2):96 - 100.

[5] Hedayati N, Sherwood JT, Schomish SJ, et al. Axillary artery cannulation for cardiopulmonary bypass reduces cerebral microemboli[J]. J Thorac Cardiovasc Surg,2004,1283,128(3):386 - 390.

[6] 董培青. 主动脉弓外科脑保护的研究进展[J]. 中国体外循环杂志,2010,8(2):65 - 68.

[7] 刘宁宁,孙立忠,郑　军,等. 深低温停循环脊髓损伤的微透析研究[J]. 中国体外循环杂志,2009,7(1):43 - 47.

[8] Malvindi PC, Scrascia G, Vitale N. Is unilateral antegrade cerebral perfusion equivalent to bilateral cerebral perfusion for patients undergoing aortic arch surgery[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg,2008,7(5):891 - 897.

[9] 刘　梅,肖颖彬,彭　莉,等. 101 例心脏大血管手术体外循环策略[J]. 局解手术学杂志,2011,20(5):499 - 500.

(编辑:李探宇)