心脏跳动下心内直视手术的体外循环管理

杨宗英,马瑞彦,肖颖彬,刘 梅,彭 莉,胡 卫 (第三军医大学新桥医院全军心血管外科中心,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨心脏跳动下心内直视手术中体外循环的管理方法。**方法** 总结分析 2 290 例心脏跳动下行心内直视手术的体外循环管理方法。术中均常规建立左心引流,术毕采用综合序贯排气技术。转流中鼻咽温维持在 30 ~ 32 ℃,红细胞压积维持在 20% ~30%,流量控制在 2.4 ~ 3.2 L · m^{-1} · min^{-2},采用 α 稳态血气管理方法,术中酌情行常规超滤或改良超滤。**结果** 全组体外循环均顺利停机,转流时间 22 ~ 179 min。术中室颤 256 例,其中 181 例自动复跳。全组死亡 22 例,其中复杂先天性心脏病 15 例,重症瓣膜病 7 例。全组无体外循环气栓并发症。**结论** 浅低温体外循环方法在心脏跳动下心内直视手术中安全可行且易于管理,能有效避免心肌缺血-再灌注损伤。

[关键词] 体外循环;心脏手术;不停跳技术

[中图分类号] R654.1 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2011)05-0497-02

Management of cardiopulmonary bypass for open heart surgery with beating heart

YANG Zong-ying, MA Rui-yan, XIAO Ying-bin, LIU Mei, PENG Li, HU Wei (Cardiovascular Surgery Center of PLA, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To discuss the management methods of cardiopulmonary bypass (CPB) for patients underwent open heart surgery with beating heart. **Methods** The CPB management methods for 2 290 patients underwent open heart surgery with beating heart were summed-up. The left heart venting was established during the surgery and integrated sequetial de-airing procedure was conducted at the end of the surgery. The temperature of nasopharynx was maintained between 30 ~ 32 ℃, hematocrit was kept between 20% ~30% and the flow was controlled between 2.4 ~ 3.2 L · m^{-1} · min^{-2}. α-stat blood gas strategies were applied, meanwhile conventional ultrafiltration or modified ultrafiltration was performed according to the condition. **Results** CPB went sucessful in all cases, the CPB time was 22 ~ 179 minutes. Ventricular fibrillation was occurred in 256 cases and 181 cases experienced automatic recovery to beating. There were 22 cases died including 15 cases of complex congenital heart disease and 7 cases of severe valvular heart disease. No complication correlated with perfusion was oberved. **Conclusion** Open heart sugery with beating heart under mild hypothermia by cardiopulmonary bypass is safe and feasible, meanwhile it is easy for management and it can effectively prevent ischemia reperfusion injury.

Keywords: cardiopulmonary bypass; heart surgery; off-pump

近年来,在浅低温下体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)心脏跳动下心内直视手术在国内外日益受到关注。浅低温心脏不停跳心内直视手术理论上可最大限度的避免心肌缺血再灌注损伤,具有良好的心肌保护作用。我院从 2003 年 10 月至 2010 年 10 月采用浅低温体外循环不停跳技术实施心内直视手术 2 290 例,取得满意效果,现将心脏跳动下心内直视手术的体外循环管理经验总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组患者 2 290 例,其中男 950 例,女 1 340 例;年龄 5 个月至 60 岁,体重 5.5 ~ 82 kg。先天性心脏病 1 961 例,其中房缺修补术 987 例,室缺修补术 667 例,肺动脉瓣交界切开术 53 例,上腔静脉-肺动脉连接术 52 例,动脉导管缝闭术 42 例,全腔肺动脉连接术 38 例,法洛三联症矫治术 23 例,心脏肿瘤切除术 20 例,冠状动脉瘘修补术 16 例,Ebstein 畸形矫治术 13 例,全肺静脉异位引流矫治术 12 例,法洛四联症根治术 6 例,三房心矫治术 6 例,瓦氏窦瘤破裂修补术 4 例,其他畸形 22 例。风湿性心脏病 279 例,其中二尖瓣置换 128 例,合并三尖瓣成形 65 例;二尖瓣与主动脉瓣置换 32 例,合并三尖瓣成形 25 例;主动脉瓣置换 19 例,合并三尖瓣成形 10 例。所有患者术前均行心脏彩超、心电图、胸片检查,复杂病例行 64 排 CT 检查明确诊断。

1.2 体外循环方法

2 290 例患者均在浅低温体外循环心脏跳动下行心内直视手术,采用 Jostra 或 Stockert Ⅲ型人工心肺机,Medtronic、Terumo、Medos-7000、Medos-2800、Dideco 901、Dideco 902、希健-Ⅰ型膜式氧合器,西京-87 型鼓泡式氧合器。CPB 采用常规预充复方林格氏液或脖脉力-A 注射液,5% 碳酸氢钠 0.5 g/kg,20% 甘露醇 0.5 g/kg,10% 氯化钾,25% 硫酸镁,抗生素等,胶体选用万汶注射液,酌情加入红细胞、血浆或白蛋白,使晶胶比维持在(0.45:1) ~ (0.6:1)。均采用升主动、上腔静脉、下腔静脉插管建立 CPB,建立左心房引流。转流前将预充液温度维持在

[作者简介] 杨宗英(1981 -),女,重庆市人,主管技师,本科,主要从事心血管外科体外循环和器官保护方面的研究。电话:(023)68774307

[收稿日期] 2011-06-13 [修回日期] 2011-07-20

32 ℃左右,建立 CPB 后先缓慢灌注温预充液 100 ~ 200 mL 后再分别开放上、下腔静脉,然后逐渐使灌注流量达到拟定水平。转流开始时先不进行降温,鼻咽温维持在 30 ~ 32 ℃之间,维持较高流量灌注,成人流量控制在 2.4 ~ 2.6 L · m^{-1} · min^{-2},小儿流量控制在 2.6 ~ 3.2 L · m^{-1} · min^{-2}。涉及主动脉瓣病变的手术,则行冠状静脉窦氧血逆行温血灌注保护心肌。严密监测逆灌压力,控制在 50 mmHg 以内。CPB 期间采用 α 稳态血气管理方法。心内操作结束后先不要急于复温,使鼻咽温度维持在 30 ~ 32 ℃之间,头低左倾位(20° ~ 30°),暂停左心减压,主动脉根部插排气针,采用综合序贯排气技术,排尽心脏内气体后均匀复温,给予速尿 1 ~ 2 mg/kg,酌情行常规超滤,待鼻咽温 37 ℃,肛温 35 ℃,血气、电解质正常,循环稳定后停机,部分停机后行改良超滤。

2 结果

全组体外循环均顺利停机,转流时间 22 ~ 179 min,平均(102 ± 84.7)min,平均动脉压 40 ~ 83 mmHg,中心静脉压(central venous pressure, CVP)波动在 0 ~ 13 cmH_2O,红细胞压积(hematocrit, HCT)维持在 20% ~ 30%。术中室颤 256 例,其中 181 例自动复跳;术中 892 例行常规超滤,78 例停机后行改良超滤。共有 1 652 例患者术后第 1 天拔出气管插管,转入 ICU 2 ~ 10 d,平均 3.5 d。全组死亡 22 例,其中复杂先天性心脏病 15 例,重症瓣膜病 7 例。其余均痊愈出院。全组无体外循环气栓并发症,远期随访效果满意。

3 讨论

自 20 世纪 50 年代研究证实器官代谢与温度的相关性后,低温已成为 CPB 时心脏和脑等重要器官保护的主要方法。低温 CPB 可降低脑细胞代谢率和中枢神经系统损伤发生率[1-2]。转流中我们将鼻咽温维持在 30 ~ 32 ℃之间,适度低温能使机体多种酶促反应维持在接近生理的状态并处于一个相对低代谢的平衡点。浅低温能使心率减慢,心脏收缩力减弱,使心脏舒缓跳动,利于心肌和全身其他组织的保护。心脏跳动下心内直视手术由于术中不阻断主动脉,心肌得到了持续的氧供,不间断的灌注氧合血能很好地满足心肌代谢需要,减轻了缺血,再灌注损伤,减少了氧自由基的产生[3-4]。全组有 86 例涉及主动脉病变的手术,术中均采用冠状静脉窦温血逆行灌注的心肌保护方法,逆灌压控制在 40 ~ 50 mmHg。但要注意观察冠状动脉口的血流情况,确保逆行灌注的通畅,以达到更好的心肌保护作用。

彻底排气避免气栓的发生是心脏外科医生最关心的问题之一[5-6],我们的体会是:CPB 期间采用 α 稳态血气管理方法,转流中动脉血氧分压(PaO_2)维持在 150 ~ 200 mmHg,二氧化碳分压($PaCO_2$)维持在 40 mmHg 左右,避免过高的 PaO_2 引起小血管收缩,减少微气栓的产生。CPB 始终保持头低左倾位,建立同期左心房引流管,术中持续引流。心内操作结束后采用一套综合序贯排气技术[7-8],使灌注压维持在 60 mmHg 以上,保持主动脉瓣紧密关闭,使开放空跳心腔中的空气不能进入体循环,主动脉根部置排气装置接负压,同时先暂停复温,血温维持在 32 ~ 34 ℃,以减少由于温差而产生的微气栓。为了避免右心腔内残余的气体造成气栓,封闭右心房后,在肺动脉根部插排气针,排出右心的残留气体[9-10]。本院在常规左心引流管的基础上,新增一个“Y”型连接管,作为左心引流管的减压装置,更好地保持了术中左心引流的通畅。注意调节左、右心吸引泵头的紧密度及吸引速度,这样一方面能保持术野的清晰,另一方面能减少吸引器的使用,减轻血细胞的破坏,降低血色素尿的发生。全组无体外循环气栓发生,23 例停机后出现一过性血色素尿,可能与转流时间偏长、吸引量较大和未使用膜肺有关,均在术后 3 h 内恢复正常。

综上所述,本文认为浅低温 CPB 方法在心脏跳动下心内直视手术中安全可行,能有效避免心肌缺血-再灌注损伤,心脏不停跳 CPB 是一种安全且易于管理的技术。儿童与成人心脏不停跳 CPB 有所不同。儿童心脏不停跳 CPB 的管理更需要注意保持水、电解质和酸碱平衡、使用高质量的膜肺。

[参考文献]

[1] 刘传授,董培青. 常温体外循环现状[J]. 中华胸心血管外科杂志,2000,16(2):116 - 117.

[2] 公 斌,张志勇,宿学家,等. 常温下不停跳心内直视手术 320 例[J]. 实用医药杂志,2007,24(4):429 - 430.

[3] 杨 明,秦太昌,梁法禹,等. 浅低温不停跳心内直视手术的临床分析[J]. 中国体外循环杂志,2005,3(1):22 - 24.

[4] 肖颖彬,陈 林,王学锋,等. 体外循环心脏跳动中心内直视手术 2 100 例临床分析[J]. 中国体外循环杂志,2006,4(4):210 - 212.

[5] 徐宏耀,毛晓茹,王 龙,等. 重症心脏瓣膜病心脏不停跳下瓣膜置换术 40 例[J]. 中华胸心外科杂志,2002,18(4):253.

[6] 朱水波,殷桂林,张殿堂,等. 浅低温体外循环心脏跳动下心脏手术的临床分析[J]. 华南国防医学杂志,2005,19(5):20 - 21.

[7] 王保收,门小毛,单建华,等. 浅低温体外循环心脏跳动下修补房间隔缺损 42 例[J]. 实用儿科临床杂志,2005,20(7):705 - 706.

[8] 马瑞彦,杨宗英,钟前进,等. 浅低温体外循环心脏跳动下修复 3 岁以下房间隔缺损 134 例[J]. 第三军医大学学报,2008,30(18):1762 - 1763.

[9] 王振喜,夏建海,张倩仿,等. 小儿心脏不停跳心内直视手术的体外循环体会[J]. 中国体外循环杂志,2006,4(2):105 - 106.

[10] 温再和,杜雪江,王端枝,等. 心脏不停跳心内直视手术的体外循环管理[J]. 内蒙古医学杂志,2008,40(4):435 - 436.

(编辑:唐秋姗)