文章编号:1000-5404(2005)23-2385-03

论著

7 262例体外循环临床分析

刘 梅,肖颖彬,陈 林,钟前进,王学锋,彭 丽,王慧春,杨宗英 (第三军医大学新桥医院心血管外科,重庆 400037)

提 要: 目的 总结体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)管理经验及教训,为选择更安全的CPB方式提供参考。**方法** 分析我院1964年2月至2004年12月施行的CPB心内直视手术7 262例。其中男性3 344例,女性3 918例。包括硬件设备,转流技术,灌注师经验,术中监测及心肌保护等方面。**结果** 全组死亡248例,占3.4%。Ⅰ组:1964年2月至1983年12月施行CPB手术464例,死亡52例,死亡率11.2%。Ⅱ组:1984年1月至1996年12月施行CPB手术1 709例,死亡78例,死亡率4.6%(与Ⅰ组比较:$P<0.01$)。Ⅲ组:1997年1月至2004年12月施行CPB手术5 089例,死亡118例,死亡率2.3%(与Ⅰ、Ⅱ组比较$P<0.01$)。1997年3月至2004年12月,我们对3 748例患者采用心脏不停跳CPB,手术顺利,未发生与CPB转流相关的并发症。**结论** 灌注师的经验更丰富,硬件设备更完善,高质量人工心肺机和氧合器的使用,多种转流技术的应用,完善的监测系统等,可明显提高CPB转流的安全性。心脏不停跳CPB是安全且易于管理的一种术式。

关键词: 心脏;体外循环;心内直视手术;分析
中图法分类号: R654.1; R654.2 **文献标识码**: A

Clinical analysis of 7 262 patients undergone cardiopulmonary bypass

LIU Mei, XIAO Ying-bin, CHEN Lin, ZHONG Qian-jin, WANG Xue-feng, PENG Li, WANG Hui-chun, YANG Zong-ying (Department of Cardiovascular Surgery, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To sum up the experiences and indoctrinates of the management in performing cardiopulmonary bypass so as to provide more secure methods for those patients during open heart surgery. **Methods** From Feb 1964 to Dec 2004, 7 262 patients underwent CPB during open heart surgery, comprising 3 344 men and 3 918 women. The hardware equipments, technique, perfusioner's experiences, measurements and cardiac protection were analysed during operation. **Results** In all patients, there were 248 cases dead and the mortality was 3.4%. All patients were divided into three groups, group Ⅰ: from Feb 1964 to Dec 1983, 464 patients underwent CPB with the mortality of 11.2%; group Ⅱ: from Jan 1984 to Dec 1996, 1 709 patients with the mortality of 4.6% ($P<0.01$ in comparison with that of group Ⅰ); group Ⅲ: from Jan 1997 to Jan 2004, 5 089 patients with the mortality of 2.3% ($P<0.01$ compared with those of groups Ⅰ and Ⅱ). In addition, from Mar 1997 to Dec 2004, 3 748 patients underwent CPB during beating-heart surgery and there were no complications correlated with perfusion. **Conclusion** It is obvious that the richness of the perfusioners' experiences, sophisticated hardware equipments, the heart-lung machine and the oxygenator of high quality, application of transferring techniques and more accurate measurements will increase the security of the CPB. CPB with beating-heart for open heart surgery is a comparatively safe and easy operation.

Key words: heart; cardiopulmonary bypass; open heart surgery; analysis

我院自1964年2月至2004年12月,共施行体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)心内直视手术7 262例。为选择更安全的体外循环技术和方式,现将体外循环管理经验分析和总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

全组7 262例患者中,男性3 344例,女性3 918例。为便于统计分析,我们将CPB手术分为3个阶段。

1964年2月至1983年12月(Ⅰ组):共施行CPB手术464例。男性221例,女性243例,年龄5~49岁,体质量13~70 kg。CPB方法主要是采用浅低温,阻断升主动脉,间断灌注4 ℃冷晶体液保护心脏。人工心肺机采用上海Ⅱ、Ⅲ型人工心肺机,氧合

作者简介:刘 梅(1963-),女,重庆市人,副主任技师,主要从事体外循环病理生理及临床应用方面的研究,发表论文20余篇。电话:(023)68774937

收稿日期:2005-03-15;修回日期:2005-07-28

器主要有碟片,上海鼓泡式氧合器,天津鼓泡氧合袋等。

1984 年 1 月至 1996 年 12 月(Ⅱ组):共施行 CPB 手术 1 709 例。男性 772 例,女性 937 例,年龄 1.5 ~ 57 岁,体质量 7 ~ 79 kg。CPB 方法前期主要采用浅低温,阻断升主动脉,心肌保护采用晶体液充氧后间断行主动脉根部顺行灌注,1996 年后采用4:1温血冷停跳液保护心脏。人工心肺机采用天津威达-89 型,丹麦 Polystan,美国 Sarns-8000 等。氧合器主要有天津氧合袋,Polystan 氧合袋,西京鼓泡氧合器等。1991 年开始使用膜肺,包括 MAXIMA,AVECOR 等,共用膜肺 109 个,占 6.4%。

1997 年 1 月至 2004 年 12 月(Ⅲ组):共施行 CPB 手术 5 089 例。男性 2 351 例,女性 2 738 例,年龄 3 d 至 73 岁,体质量 3 ~ 83 kg。人工心肺机有天津威达-89 型,Polystan,Sarns-8000,Jostra 等。氧合器主要有西京-87 型鼓泡式氧合器,膜肺包括 AVELOR,MAXIMA,TERUMO,JOSTRA,Polystan,希健-Ⅰ型等。共用膜肺 1 157 个,占 38.4%。

1997 年以后开始开展婴幼儿 CPB 手术,至 2004 年 12 月共开展 1 岁以内 CPB 手术 251 例。

自 1997 年 3 月至 2004 年 12 月,我们对 3 748 例患者采用心脏不停跳 CPB,使心脏在跳动下完成 CPB 手术。

1.2 CPB 监测方法

在 CPB 期间主要监测平均动脉压、中心静脉压、泵压、左房压、心电图、鼻肛温、水温、灌注流量、静脉回血情况等。同时定时测血气、钾、钠、氯、钙、血常规、动静脉血氧饱和度和激活全血凝血时间等。监测氧合器的气流量和氧浓度、灌注停跳液的压力、流量、温度和心脏停跳情况。观察瞳孔球结膜情况、尿量及性质、人工肾或超滤液的滤出量等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 10.0 统计软件行 χ^2 检验。

2 结果

全组死亡 248 例,死亡率 3.4%。其中Ⅰ组死亡 52 例,死亡率 11.2%;Ⅱ组死亡 78 例,死亡率 4.6%(与Ⅰ组比较:$P<0.01$);Ⅲ组死亡 118 例,死亡率 2.3%(与Ⅰ、Ⅱ组比较:$P<0.01$)。1 岁以内 CPB 手术 251 例中死亡 13 例,死亡率 4.8%,包括法乐氏四联征 5 例,重度肺动脉瓣狭窄 2 例,大动脉转位 2 例,右室双出口 1 例,室缺伴重度肺动脉高压合并动脉导管未闭 3 例。

全组共发生 CPB 意外 53 例,发生率 0.73 %,无死亡病例。早期最常见为电源故障和泵压异常及氧合器漏血等,此外,有氧合器氧合不良,转流中漏血更换氧合器等。动脉泵管内气栓 1 例,造成大量气体进入主动脉,立即进行上腔静脉逆行灌注排气,患者 20 d 后痊愈出院。

Ⅲ组病例中急诊 CPB 手术共 50 例,包括心脏造影,介入治疗导管断入心脏内 13 例,大血管急诊手术 10 例,大心脏心衰急诊换瓣 8 例,心内膜炎急诊换瓣 + 室缺修补 11 例,搭桥手术 3 例,外伤性室缺修补 5 例。死亡 6 例,死亡率 12%,明显高于常规 CPB($P<0.01$)。CPB 方法主要采用常规 CPB 和深低温停循环,股动静脉转流。

有 4 例非心脏手术使用 CPB,包括常规 CPB 下气管狭窄行气管切开术 1 例,深低温停循环下颅内巨大动脉瘤夹闭术 1 例,常规 CPB 下右全肺切除术 1 例,股动静脉转流气管肿瘤切除术 1 例。所有患者均康复出院。

心脏不停跳 CPB 患者整个手术过程顺利,未发生与 CPB 转流相关的并发症。

3 讨论

3.1 CPB 基本设备

高质量的人工心肺机和氧合器是 CPB 转流质量的保证。从 3 组病例 CPB 情况来看,Ⅰ组属于早期病例,虽然病情较轻,但由于人工心肺机和氧合器的质量均较差,灌注师的经验相对不足,术中及术后监测手段较少,术后恢复情况较差,死亡率也最高(11.2%)。Ⅱ组虽然病例增多,病情也较重,转流时间较长,但由于经验较前丰富,CPB 硬件设施有所改善,膜式氧合器的使用率 6.4%,因而术后恢复较好,死亡率有所下降(4.6%,与Ⅰ组比较:$P<0.01$)。Ⅲ组患者由于灌注师的经验更丰富,硬件设备更完善,手术技巧更加熟练和精确,膜式氧合器的使用率达到 38.4%,即使复杂病例有所增加,但死亡率最低(2.3%),与Ⅰ、Ⅱ组比较差异显著($P<0.01$),术后恢复最好。

3.2 CPB 转流方式

逐年来,病种和术式已由开始时简单的先天性心脏病和风湿性心脏病逐步发展到复杂的先心病和风湿性心脏病,包括大动脉转位,单心房,全肺静脉异位引流,瓣膜替换加冠状动脉旁路手术,大血管手术等。Ⅰ组病例复杂心脏病(包括瓣膜置换)占 30.2%,Ⅱ组占 43.9%(与Ⅰ组比较:$P<0.05$),Ⅲ组占 46.3%(与Ⅰ组比较:$P<0.05$)。CPB 的转流方式已由最初的浅低温阻断主动脉转流发展到现在的心脏不停跳 CPB,深低温停循环,中深低温低流量灌注,上下半身分别动脉灌注,或股动静脉灌注,大大提高了 CPB 转流的安全性,更有力保证了手术的顺利完成。

3.3 心脏不停跳 CPB

从 1997 年 3 月开始施行心脏不停跳 CPB 手术,CPB 方法主要是常规建立 CPB 后当温度降至 31 ℃左右时,阻断上下腔静脉,不阻断主动脉,使心脏在跳动下完成手术。转流期间应保持较高的灌注流量(儿童 2.6 ~ 3.2 $L \cdot min^{-1} \cdot m^{-2}$,成人 2.4 ~ 2.6 $L \cdot min^{-1} \cdot m^{-2}$),有利于心肌的保护。因不停跳 CPB 缩短了降温和复温时间,在整个手术中心肌能得到有氧血液的灌注,患者术后恢复较好。而心脏停跳 CPB 由于术中心肌缺血,术毕心肌的再灌注损伤等[1,2],以及低温时间对血气的影响[3],因此心脏不停跳 CPB 较心脏停跳 CPB 对心肌保护更为有利。最近我们对 111 例瓣膜置换术进行临床总结,发现心脏不停跳心内直视手术有一定的优越性[4]。

3.4 特殊病例转流技术

包括冠状动脉旁路手术 49 例,大血管手术 32 例,急诊手术 50 例。冠状动脉旁路手术 CPB 方式主要采用心脏冷灌停跳加桥灌下完成手术。大血管手术 CPB 方

式主要是深低温停循环(温度降至16 ℃,停循环1 h左右),或中深低温低流量灌注(温度降至20 ℃左右,流量为10~30 ml·kg^{-1}·min^{-1}),上下半身分别动脉灌注,或股动静脉灌注,使心脏在跳动下完成手术。而急诊大血管手术在CPB下进行能取得更好的效果[5,6]。

3.5 婴幼儿CPB

对婴幼儿CPB管理我们主要有以下体会:预充时应尽量选择细小管道,减少预充量,在转流开始就应用速尿较好,必要时可使用人工肾脱水,预充液及术中补液应选择不含糖溶液以防止术中严重高血糖;尽量使用高质量膜肺;维持高流量灌注,维持重要脏器的血供,对婴幼儿强调灌注流量要比强调灌注压更有意义;有完善的心肌保护,特别是在转流期间;此外,要注意酸碱平衡、体液平衡及电解质的管理[7]。

参考文献:

[1] Hammer S, Loeff M, Reichenspurner H, *et al.* Effect of cardiopulmonary bypass on myocardial function, damage and inflammation after cardiac surgery in newborns and children[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2001, 49(6): 349-354.

[2] Torrance S M, Belanger M P, Wallen W J, *et al.* Metabolic and functional response of neonatal pig hearts to the development of ischemic contracture: is recovery possible[J]? Pediatr Res, 2000, 48(2): 191-199.

[3] Kim W G, Lim C, Moon H J, *et al.* Comparative analysis of alpha-stat and pH-stat strategies with a membrane oxygenator during deep hypothermic circulatory arrest in young pigs[J]. Artif Organs, 2000, 24(11): 908-912.

[4] 刘 梅,肖颖彬,陈 林,等.瓣膜置换术中心脏停跳和不停跳体外循环比较[J].第三军医大学学报,2000,22(4):385-387.

[5] Miller P R, Kortesis B G, McLaughlin C A, *et al.* Complex blunt aortic injury or repair: beneficial effects of cardiopulmonary bypass use[J]. Ann Surg, 2003, 237(6): 877-883.

[6] Cardarelli M G, McLsughlin J S, Downing S W, *et al.* Management of traumatic aortic rupture: a 30-year experience[J]. Ann Surg, 2002, 236(4): 465-469.

[7] 刘 梅,肖颖彬,彭 莉,等.10 kg以内婴幼儿心内手术体外循环管理体会[J].临床麻醉学杂志,2000,16(5):254.

(编辑 薛国文)

文章编号:1000-5404(2005)23-2387-01

个案与短篇

罗库溴铵用于快速气管插管肌松效应的临床观察

Muscle relaxation effects of rocuronium during rapid tracheal intubation

王一雄,李扬亿,谢文钦,杨玉欣,王惟端 (福建省泉州市第一医院麻醉科,泉州 362000)

罗库溴铵(rocuronium)近年来在快速诱导气管插管中应用较广。本研究通过不同的给药方法观察罗库溴铵用于快速气管插管时的肌松效应,为临床提供资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将本院30例ASA Ⅰ-Ⅱ级,年龄18-65岁,无神经肌肉系统疾病和肝肾功能障碍的择期手术全麻病人随机分成3组(各10例):A:常规插管剂量罗库溴铵0.6 mg/kg($2ED_{95}$)组,即对照组;B:增大剂量罗库溴铵0.9 mg/kg($3ED_{95}$)组;C:预注组(先给予常规插管剂量的1/10,3 min后再给予常规插管剂量的9/10)。

1.2 麻醉方法

两台病人入室前半小时均肌注阿托品0.5 mg,苯巴比妥钠0.1 g。入室后常规行心电、无创血压、脉搏氧饱和度监测。两台的病人均先从肘部静脉注射芬太尼3-4 μg/kg,丙泊酚1.5-2 mg/kg诱导麻醉。

1.3 肌松监测

采用TOF-Watch加速度仪(Org)进行肌松监测。台病人入睡后,启动加速度仪,应用TOF方式对尺神经行连续4次刺激,刺激频率2 Hz,间隔15 s,监测拇内收肌肌颤搐。静脉注射罗库溴铵后开始计时,当TOF计数出现第4个反应消失时开始气管内吸痰插管(由1名高年的麻醉医师操作,剔除插管困难病例),观察起效时间,插管时间,插管后TOF计数,T_1最大抑制(%),并行插管条件评估。

1.4 记录的数据

①起效时间:注药完毕至T_1最大抑制(%)的时间。②插管时间:注药完毕至置入喉镜的时间。③插管条件评估:优:下颌松弛,声带张开及不活动,无膈肌运动;良:下颌松弛,声带张开及不活动,膈肌稍微运动;差:下颌松弛,声带活动,呛咳;不能:下颌不松,声带紧闭。④插管后TOF计数。⑤T_1最大抑制(%):TOF计数出现第4个反应消失=T_1抑制75%,第3个反应消失=T_1抑制80%,第2个反应消失=T_1抑制90%,第1个反应消失=T_1抑制100%。

数据以$\bar{x}\pm s$表示,计数资料用χ^2检验,计量资料用方差分析,t检验,秩和检验。

(下转2395页)

作者简介:王一雄(1972-),男,福建省泉州市人,医师,主要从事临床麻醉与痛的研究,电话:(0595)22890207

收稿日期:2005-07-30;修回日期:2005-09-28