DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.05.006
第23卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 5
508 2001年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2001

论著

文章编号:1000-5404(2001)05-0508-03

浅低温和中低温体外循环在婴幼儿心脏外科的比较

程 伟,肖颖彬,陈 林,钟前进,王学锋,刘 梅,彭 莉,胡 卫 (第三军医大学附属新桥医院心血管外科,重庆 400037)

提 要:目的 比较浅低温体外循环和中低温体外循环在婴幼儿心脏外科的应用。方法 分析118例3岁以下心脏手术患者,其中46例(组1)在中低温体外循环下手术,72例(组2)在浅低温体外循环下进行手术。比较两组患者的转流时间、术后低心排发生率、术后机械通气时间以及动脉血气等围手术期资料。结果 浅低温组患者的平均转流时间较中低温组短($P<0.05$),术后低心排的发生率也较中低温组低($P<0.05$);浅低温组患者术后的失血量和输血量均较中低温组少($P<0.05$),并且术后机械通气时间也较中低温组短($P<0.05$),而氧合指数高于中低温组;浅低温组术后肌酸磷酸激酶同工酶(CK-MB)浓度明显低于中低温组($P<0.01$),另外浅低温组术后代谢性酸中毒的发生率也较低。两组患者术后的心率和收缩压相似,而浅低温组术后舒张压却低于中低温组。结论 浅低温体外循环技术在婴幼儿心肌保护、改善术后呼吸功能及维持酸碱平衡等方面均优于中低温体外循环技术。表明浅低温体外循环可作为一项安全、有效的技术应用于婴幼儿心脏外科。

关键词:浅低温;中低温;体外循环;婴幼儿
中图法分类号:R614.25;R726.541;R726.542 文献标识码:A

Comparison of mild hypothermic and moderate hypothermic cardiopulmonary bypass in pediatric cardiac surgery

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

Abstract: Objective To compare the effects of mild hypothermic cardiopulmonary bypass (CPB) and moderate hypothermic cardiopulmonary bypass in pediatric cardiac surgery. Methods A total of 118 cases of less than 3 years of age that had undergone open heart surgery were reviewed, in which 46 patients received moderate hypothermic CPB(group 1) and 72 patients received mild hypothermic CPB(group 2). The CPB duration, incidence of low cardiac output and postoperative concentration of CK-MK, *etc*, were compared with each other between the two groups. Results Duration of bypass and postoperative mechanical respiratory assistance of group 2 was shorter than that of group 1 ($P<0.05$). Transfusion requirements, incidence of low cardiac output syndrome, concentration of CK-ME and percentage of metabolic acidosis were lower in group 2 than in group 1 ($P<0.05$), while the index of oxygenation was higher in group 2($P<0.05$). Conclusion The mild hypothermic CPB is safer and more effective and therefore is superior to moderate hypothermic CPB in pediatric cardiac surgery.

Key words: mild hypothermia; moderate hypothermia; cardiopulmonary bypass; pediatrics

近年来开展的浅低温体外循环(Cardiopulmonary bypass)心脏不停跳技术,可减轻低温和缺血再灌注等对机体的影响,本研究就我科开展的浅低温和中低温体外循环技术应用于婴幼儿心内直视手术的临床资料进行对比分析。

1 材料和方法

1.1 病例的选择

年龄在3岁以下先天性心脏病患者,体重为(11.1±2.6) kg。患者共有118例,其中46例在中低温体外循环心脏停跳下行直视手术(组1),72例在浅低温体外循环心脏不停跳下进行手术(组2)。

作者简介:程 伟(1974-),男,河南省社旗县人,硕士,医师,主要从事婴幼儿体外循环病理生理方面的研究。电话:(023)68755114-74607

收稿日期:2000-09-10;修回日期:2000-12-29

1.2 麻醉及体外循环技术

采用静脉复合麻醉。预充量按70~80 ml/kg,术中血球压积维持在22%~26%。中低温体外循环组患者经升主动脉根部持续灌注冷血心麻痹液,全身灌注流量为2.6~3.0 $L\cdot m^{-2}\cdot min^{-1}$,肛温和鼻咽部温度维持在26~28 ℃。浅低温体外循环心脏不停跳组患者不阻断主动脉,转流期间肛温和鼻咽温维持在32~34 ℃之间,心脏一直处于空跳状态,转流期间流量控制在2.8~3.2 $L\cdot m^{-2}\cdot min^{-1}$。

1.3 外科操作及术后处理

采用胸前正中切口,按常规方法进行手术矫治。术后给予心电图、桡动脉有创血压等监测。定时抽动脉血进行血气、电解质、血球压积及钙离子检测(GEMSTAT自动血气分析仪)。每小时记尿量1次。

1.4 资料收集

年龄、性别、体重、体表面积、转流时间、术后呼吸机使用时间、心包引流量及输血量均详细统计。收集围手术期血气分析和吸氧浓度,计算氧合指数(动脉血氧分压/吸氧浓度)。术后第1天早晨抽血查心肌酶谱。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.5　统计学分析

计量资料均以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 采用 t 检验。计数资料采用 χ^2 检验。

2　结果

2.1　一般资料

两组患者在年龄、性别比例、体重、体表面积及诊断方面差异不显著($P>0.05$), 见表 1。

表 1　两组患者的一般资料

Tab 1　General data of the two group

Parameter	Group 1(n=46)	Group 2(n=72)
Age(Month)	27.3±6.8	25.5±8.6
Sex(M/F)	24/22	40/32
Weight(Kg)	11.3±2.2	11.0±2.9
Body surface(m^2)	0.54±0.08	0.52±0.0

2.2　术中、术后资料

两组患者围手术期情况见表 2。术后中低温组死亡 2 例, 浅低温组死亡 3 例, 术后均无残余漏。两组均无明显影响血流动力学的心律失常。组 2 术后的氧合指数明显高于组 1($P<0.05$), 术后 PCO_2 1 h 和 4 h 与组 1 差异有显著性($P<0.05$), 见表 3。两组患者均无气栓发, 组 1 低心排 7 例, 组 2 低心排 3 例。

表 2　围手术期情况($\bar{x}\pm s$)

Tab 2　Data of perioperative period($\bar{x}\pm s$)

Parameter	Group 1(n=46)	Group 2(n=72)
Bypass time(min)	78.2±27.5	64.5±28.5 *
Prime volume(ml)	889.2±128.6	936.9±130.7
Application of postoperative ventilater(h)	13.7±12.4	9.8±8.2 *
Postoperative blood loss(ml)	112.3±45.1	83.2±72.9 *
Postoperative transfusion(ml)	205.6±45.0	94.2±30.6 **
Postoperative CK-MB(IU/L)	103.1±6.9	87.6±2.6 **

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$ *vs* group 1

表 3　两组患者血气分析结果比较($\bar{x}\pm s$)

Tab 3　Comparison of blood gas analysis in two groups($\bar{x}\pm s$)

	Group 1(n=46)				Group 2(n=72)			
	pH	BE	HCO_3^-	PCO_2	pH	BE	HCO_3^-	PCO_2
Preoperation	7.34±0.09	−4.74±3.55	20.14±3.61	35.6±6.1	7.32±0.09	−5.98±3.00	18.53±2.72	36.8±9.9
Postoperation								
20 min	7.32±0.09	−6.33±3.39	19.60±2.64	39.5±10.0	7.38±0.05 **	−2.47±2.86 **	22.08±2.99 **	38.2±8.2
1 h	7.33±0.08	−3.09±2.39	22.61±2.67	37.5±7.6	7.42±0.06 **	−0.28±2.55 **	23.24±2.41	35.7±6.5 *
2 h	7.35±0.06	−2.49±2.48	22.43±2.09	34.9±6.2	7.42±0.06 **	−0.97±2.19 **	22.55±1.90	34.0±4.7
4 h	7.35±0.05	−3.48±2.60	21.24±2.48	38.6±6.7	7.40±0.07 **	−1.33±2.02 **	22.39±1.81 *	36.8±6.9 *
6 h	7.36±0.05	−3.27±2.96	20.44±2.55	37.0±4.1	7.38±0.06	−1.67±2.54	22.01±2.24 *	36.1±4.7
18 h	7.39±0.03	−2.44±2.14	21.09±2.01	35.2±4.5	7.41±0.04	−0.88±2.14 *	22.83±2.30 *	34.9±4.2

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$ *vs* group 1

3　讨论

Lindsay 等 1950 年将低温技术引入心血管外科, 成为了心血管外科领域的一项重要技术, 在心肌保护等方面取得了明显的效果, 而近年来, 浅低温体外循环心脏不停跳技术也日益受到重视。本研究将浅低温心脏不停跳技术与中低温心脏停跳技术应用于婴幼儿心内直视手术的临床效果进行比较, 以评价浅低温心脏不停跳技术的应用价值。

常规低温体外循环应用间断灌注高钾冷心麻痹液, 心脏受到低温、缺血-再灌注及高钾血症的损伤, 术后低心输出量综合症和严重心律失常的发生率较高[1]。浅低温心脏不停跳技术使心脏可以得到充足而富氧的血供, 心肌免受缺血-再灌注损伤。另外由于心脏得到持续的血液灌注, 可以冲洗心脏的代谢产物, 减轻了代谢产物累积造成的损伤。Terrence 等[2] 研究发现: 低温体外循环过程中心肌通过无氧代谢获取能量, 产生乳酸累积, 再灌注后, 由于低温的影响, 心肌细胞并不能立即进行有氧代谢, 而仍要进行一段时间的无氧代谢, 而应用浅低温体外循环技术的患者则受此影响较轻。本研究结果显示: 应用浅低温体外循环心脏不停跳技术的患者术后低心输出量综合症的发生率较低温组低; 另外反映心肌损伤的重要酶学指标 CK-MB 的血清浓度也较中低温组低。

肺功能不全是体外循环下心脏直视手术后出现并发症和增加死亡率的重要原因之一, 其发生的确切机制尚不完全清楚。Toshihiro 等[3] 研究发现, 浅低温体外循环后患者血中炎性细胞因子 IL-8 和中性粒细胞弹性硬蛋白酶的浓度明显较中低温体外循环者低, 术后呼吸指数改善, 气管插管时间缩短, 原因可能是浅低温对酶的催化功能的影响小, 加快了这些炎性介质的早期分解, 就抑制了中性粒细胞的激活, 减少了白细胞在肺微血管的沉积, 并减少了氧自由基的产生。浅低温体外循环技术可以减轻术后的内毒素血症, 减轻了炎症反应对肺血管内皮细胞的损伤, 减轻肺水肿和对肺顺应性的影响。浅低温体外循环期间灌流量大于中低温体外循环, 支气管动脉可得到较多的血液供应, 此外, 由于浅低温体外循环减轻了低温诱导的肺血管收

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

缩反应,使肺循环无效分流量减少,有利于通气-血流比例的平衡和减轻缺血-再灌注损伤。Ranucci 等[4]报道,应用浅低温体外循环技术后可以改善肺的弥散功能。灌注冷心麻痹液常结合心包敷冰降温可导致膈神经麻痹,影响膈肌的呼吸功能[5],而膈肌为婴幼儿主要呼吸肌,所以膈神经麻痹对婴幼儿的影响要较成人严重。我们的研究结果提示浅低温不停跳体外循环组术后氧合指数明显高于中低温停跳组,并且术后呼吸机的使用时间也明显短于中低温组,进一步证明了该技术的良好的肺保护作用,这除了与上述原因有关外,还和心肌保护效果好、术后心功能改善密不可分。

通过对两组患者动脉血气分析结果的比较我们发现:术后早期浅低温组患者代谢性酸中毒的发生率明显低于中低温组。低温除了对酶的催化功能有影响外,还可影响线粒体的有氧氧化作用[6],加上低温诱导血管收缩,阻碍脏器和外周组织的血液灌注,出现再灌注后的"无复流"现象。这些可造成机体组织有氧氧化功能不全和代谢性酸中毒。凝血功能紊乱是体外循环后的重要并发症之一,血小板的数量和质量以及凝血因子的变化是决定凝血功能的关键因素,近年研究发现内皮细胞在凝血机制中亦起非常重要的作用,它可以分泌多种复合物参与凝血功能的调节[7]。低温可以诱导血小板膜损伤,抑制激活的凝血因子的活性,并可以激活纤溶瀑布[8],另外中低温体外循环可以诱导较浅低温体外循环更严重的全身炎症反应,导致内皮细胞依赖的凝血功能不全[9]。上述因素共同促成了常规低温体外循环手术后出血较多和输血量过大,不但增加了患者的费用,也增加了输血并发症的发病率。

在手术过程中浅低温全身灌注心脏不停跳技术减少了心麻痹液灌注、阻断和开放主动脉、降温和复温等过程,明显缩短体外循环及手术时间,减少了对血细胞的破坏,取得了明显优于常规中低温体外循环技术的效果。但由于主动脉未阻断,且心脏处于跳动状态,术中血液回流较多,不能提供安静无血的手术野,这要求手术者具有熟练的手术操作技术;另外术中吸引器使用较多,可能会增加血液有形成分的破坏。

参考文献:

[1] Warner K G, Khuri S F, Kloner R A, *et al*. Structural and metabolic correlates of cell injury in the hypertrophied myocardium during valve replacement[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1987, 93(5): 741-754.

[2] Terrence M, Yau M D, John S, *et al*. Ventricular function after normothermic versus hypothermic cardioplegia[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1993, 105(5): 833-844.

[3] Toshihiro O, Yoshiki S, Keishi K, *et al*. Effect of cardiopulmonary bypass under temperature on inflammatory reactions[J]. Ann Thorac Surg, 1997, 64(1): 124-128.

[4] Ranucci M, Soro G, Frigiola A, *et al*. Normothermic perfusion and lung function after cardiopulmonary bypass: effects in pulmonary risk patients[J]. Perfusion, 1997, 12(5): 309-315.

[5] Mills G H, Khan Z P, Moxham J, *et al*. Effects of temperature on phrenic nerve and diaphragmatic function during cardiac surgery[J]. Br J Anaesth, 1997, 79(6): 726-732.

[6] Magovern G J Jr, Flaherty J T, Gott V L, *et al*. Failure of blood cardioplegia to protect myocardium at lower temperature[J]. Circulation, 1982, 66(Pt2): 160-167.

[7] Boyle E M Jr, Verrier E D, Spiess B D, *et al*. Endothelial cell injury in cardiovascular surgery: the procoagulant response[J]. Ann Thorac Surg, 1996, 62(5): 1 549-1 557.

[8] Valeri C R, Feingold H, Cassidy G, *et al*. Hypothermia-induced reversible platelat dysfunction[J]. Ann Surg, 1987, 205(2): 175-181.

[9] Wan S, Yim A P, Arifi A A, *et al*. Can cardioplegia management influence cytokine responses during clinical cardiopulmonary bypass[J]? Ann Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 5(2): 81-85.

(编辑 汪勤俭)

(上接507页)

时,献血者肝脏、脾脏将动员其贮存的血进入血液循环,大部分献血者都能适应。但部分献血者由于各种原因,发生了献血不良反应,我们应给予一定的治疗和护理。

2.1 心理护理

无偿献血者绝大部份是第一次献血,献血前高度紧张,恐惧,怕痛。尤其是一些消极的暗示如见到他人献血不良反应,而出现紧张不安者,必须给予充分的解释和精神安慰,消除疑惑,稳定情绪,使他们有良好的心态确保献血顺利进行。

2.2 献血不良反应观察及护理

献血不良反应症状发生迅速,轻重不一。因此,我们在采血过程中,密切观察,早期发现是将献血不良反应降至最低程度的关键。①对于空腹者,嘱其先饮糖开水300~500 ml,进食饼干5~10块,可减少献血反应的发生。②献血不良反应均在采血接近200 ml或采毕后发生,一般自述头晕、心慌、胸闷不适。立即停止采血,调整体位,尽量躺下,松开衣领和腰带,以保持呼吸道通畅。③对出现恶心、呕吐者,将头偏向一侧,防止呕吐物引起的窒息,做好口腔局部的清洁,及时将呕吐物擦净,避免不良刺激,指导献血者深呼吸及主动作下咽动作。④肌肉痉挛或抽搐者,多数是因为精神过度紧张而引起换气过度综合症所致,立即嘱其安静休息,仰卧位,头偏向一侧,必要时给镇静剂。⑤对意识障碍者护理动作要轻柔,必要时吸氧。⑥伴有血压下降者,静脉滴注10%葡萄糖注射液250~500 ml。极个别献血者经以上处理仍不能恢复者,可回输所献出的血液。

关键词:无偿献血者;献血不良反应

中图法分类号:R457 文献标识码:B

参考文献:

[1] 杨葆康.献血后引起痉挛性抽搐值得注意[J].中国输血杂志,1997,10(2):85.

(编辑 潘式文)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net