

## · 论著 ·

## 延迟关胸技术在婴儿复杂危重先心病手术中的应用

丁晋阳 莫绪明 顾海涛 孙 剑 彭 卫 戚继荣 沈 立 束亚琴 钱龙宝

**【摘要】 目的** 探讨延迟关胸技术在婴儿复杂危重先天性心脏病(先心病)手术中的应用价值。**方法** 2008 年 5 月至 2009 年 6 月南京医科大学附属南京儿童医院共 19 例婴儿复杂危重先天性心脏病患儿接受术后延迟关胸治疗,患儿年龄 2 d 至 18 个月,体重 3 ~ 10 kg,延迟关胸时间 1 ~ 4 d,平均  $(1.26 \pm 0.52)$  d。**结果** 19 例中,痊愈 14 例,死亡 2 例,2 例放弃治疗,1 例远期死亡。**结论** 对于复杂危重先心病手术后出现低心排、血流动力学不稳定、出血、心律失常、心肌水肿等严重并发症的婴儿,延迟关胸是一种安全有效的解决方法。正确采取延迟关胸技术可以有效降低婴儿复杂危重先心病手术的死亡率。

**【关键词】** 心脏外科手术;危重病;心脏病/先天性;婴儿

**Delayed Sternal Closure following operations for complex and severe congenital heart disease in infant.**

DING Jin-yang, MO Xu-ming, GU Hai-tao, et al. Department of Cardiothoracic Surgery, Nanjing Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, 210008, China

**【Abstract】 Objective** The purpose of this study was to determine the effects of delayed sternal closure (DSC) in operations for complex and severe congenital heart disease in infants. **Methods** Between May 2008 and June 2009, 19 infant cases with complex and severe congenital heart disease underwent delayed sternal closure. The age ranged from 2 days to 18 months and the body weight ranged from 3 kg to 10 kg. The traction was removed successfully in the ICU between 1 and 4 days (mean  $1.26 \pm 0.52$  days). **Results** In 19 cases, 14 were recovery, 2 deaths, 2 giving up treatment and 1 death a few months later. **Conclusion** The technique of delayed sternal closure may help to overcome the problems such as low cardiac output syndrome, unstable hemodynamic conditions, hemorrhage, arrhythmias, myocardium edema etc. DSC is a simple, safe and very useful technique for the complex cardiac diseases. DSC according to the indicators could decrease the mortality of the cardiac operations for the infant patients with complex and severe congenital heart disease effectively.

**【Key words】** Cardiac Surgical procedures; Critical Illness; Heart Diseases/CN; Infant

当前先天性心脏病(先心病)的外科治疗已向小年龄(婴儿至新生儿)、低体重(小于 5 kg)、复杂畸形、病情危重的方向发展<sup>[1]</sup>。婴儿特别是新生儿心脏手术难度大,术后易出现低心排、出血、心律失常、心肌水肿等并发症,勉强行常规关胸手术,可出现心脏受压、心排出量降低及顽固性心律失常等,甚至危及患儿生命,延迟关胸可有效减少上述并发症,提高手术成功率。2008 年 5 月至 2009 年 6 月南京医科大学附属南京儿童医院实施体外循环手术 856 例,其中 19 例婴儿复杂危重先心病术后采用延迟关胸技术,获得满意效果,现报告如下。

## 材料与方法

## 一、临床资料

19 例患儿中,男 14 例,女 5 例。年龄 2 d 至 18 个月( $3.52 \pm 5.02$ )个月,其中 <1 个月 6 例, <6 个月 13 例,体重 3 ~ 10 kg,平均体重  $(4.98 \pm 2.08)$  kg, <5 kg 者 15 例,延迟关胸时间为术后 1 ~ 4 ( $1.26 \pm 0.52$ ) d。患儿术前均行心电图、胸片、心脏彩超等检查,部分患儿行 64 排螺旋 CT 等检查。均在全麻低温体外循环胸骨正中切口下行心脏直视手术。8 例完全性大动脉转位(TGA)患儿中,合并房间隔缺损(ASD)及动脉导管未闭(PDA)4 例,合并室间隔缺损(VSD)4 例;4 例行大动脉调转术(Switch 手术)及合并畸形矫治术,1 例行 Nikaidoh 手术,3 例行房间隔缺损扩大、B-T 分流及肺动脉

环缩术以锻炼左室。2 例室间隔完整型肺动脉闭锁 (PA/IVS) 患儿均行矫治术。1 例 Taussing - Bing 病患儿行 Switch 手术及合并畸形矫治术。1 例右室双出口 (DORV) 患儿行矫治术。1 例法洛四联症 (TOF) 患儿因“室缺残余分流及三尖瓣返流”而行二次手术。1 例 TOF/ASD、1 例完全性肺静脉异位引流 (TAPVC) 及 1 例主动脉弓缩窄 (CoA) 患儿均行矫治术。1 例右肺动脉起源于主动脉、合并动脉导管未闭、三尖瓣返流、细菌性心内膜炎的患儿行 PDA 缝扎、RPA 重建、赘生物清除、三尖瓣成形术。1 例室间隔缺损合并二尖瓣返流患儿行 VSD 修补、二尖瓣成形术。1 例室间隔缺损 (多发) 合并动脉导管未闭患儿行 VSD 镶嵌治疗及 PDA 结扎术。

延迟关胸的原因: 9 例心脏复跳以后出现低心排, 经体外循环辅助及使用血管活性药物强心等治疗后血压趋于平稳, 但术毕关胸时出现血压下降, 血流动力学不稳定, 用撑开器撑开胸骨后血压恢复; 2 例术毕出现严重心律失常 (室上性心动过速、室颤), 其中 1 例术毕使用临时起搏器起搏心律; 1 例术毕创面渗血严重, 无法彻底止血; 7 例术毕心脏组织肿胀, 致纵隔容积不够, 其中 1 例伴严重肺水肿。

## 二、延迟关胸的方法

以逐渐调整胸骨撑开器至开口最小且不影响循环功能稳定为标准, 测量两侧胸骨间距离, 根据患儿年龄及所测量胸骨间距离, 用 2 mL 或 5 mL 一次性注射器制成撑开装置 (硬质塑料管, 外敷透明薄膜), 取注射器的外套管两端分别修剪成半圆形凹槽, 在两侧胸骨间放入撑开装置, 使胸骨正好卡于凹槽中以增加其稳定性, 同时予 10 号丝线缝扎半圆形突起以固定撑开装置, 使胸骨处于撑开位, 放置心包及纵隔引流管, 根据需要决定是否放置胸腔引流管, 用单层无菌橡胶手套皮根据手术切口的大小剪成合适的形状, 覆盖于切口表面, 边缘予丝线连续缝合来关闭切口, 然后再予 3M 无菌敷贴覆盖, 避免切口与外界相通。

## 结 果

19 例采取延迟关胸手术的患儿中, 14 例痊愈出院, 2 例死亡, 2 例放弃治疗, 1 例远期死亡。本组患儿中, 16 例于术后 24 h 内行床边关胸术, 1 例 TGA/ASD/PH 患儿出现严重低心排, 于术后 48 h 行床边关胸术; 1 例 TGA/VSD/ASD/PH 患儿出现循环功能不稳定、严重低心排于术后第 4 天行床边关胸术,

1 例患儿病情较危重, 术后第 2 天死亡, 未能等到关胸。2 例死亡的患儿中, 1 例为 CoA/VSD/ASD/PH 患儿, 入院时即入 ICU 监护, 术前因呼吸、心跳骤停而行心肺复苏及急诊气管插管呼吸机控制呼吸, 入 ICU 第 3 天出现浮肿、少尿等急性肾功能衰竭表现, 入 ICU 第 5 天急诊行矫治术, 术中置腹膜透析管, 术后出现无尿, 予腹膜透析治疗, 效果差, 术后第 7 天死于心室颤动。1 例 Taussing - Bing 病/LSVC/PH 患儿行 Switch 手术, 术后远期死于多脏器功能衰竭。2 例放弃治疗的患儿中, 1 例 DORV/PH 患儿术后由于存在严重低心排等并发症, 术后 21 h 家长要求放弃治疗, 1 例 PA/IVS/PDA/PFO 患儿, 行 PA/IVS 矫治术后第 2 天家长要求放弃治疗。

## 讨 论

复杂 CHD 是指肺动脉闭锁 (PA)、大动脉转位 (TGA)、左心发育不良综合征 (HLHS)、完全性肺静脉异位引流 (TAPVC)、完全性房室隔缺损 (CAVC)、主动脉弓中断 (IAA)、主动脉缩窄 (CoA) 合并心内畸形等严重心血管畸形; 危重 CHD 除复杂 CHD 外还包括简单心内畸形、合并严重肺血管损害, 单纯心血管畸形合并严重心功能不全的新生儿、早产儿及低体重婴儿, 体重小于 5 kg 或体重虽大于 5 kg 但存在严重发育不良, 体重小于实际年龄正常体重 70% 的患儿<sup>[2]</sup>。目前先心病外科治疗趋于低龄化及低体重化, 复杂危重先心病手术患儿越来越多, 手术的安全性也逐渐提高, 很多患儿可以在婴儿期甚至新生儿期获得手术。

心脏手术后延迟关胸 (delayed sternal closure, DSC) 的概念最早由 Riahi 等<sup>[3]</sup>报道, 方法是撑开胸骨, 扩大纵膈容积, 减少术后心脏压塞症状, 上个世纪 80 年代初开始应用于临床。多用于婴儿复杂及危重先心病手术后, 由于术前肺血管病变严重、心功能差及术中心肌缺血时间长、心肌保护不理想、心内畸形纠治不满意、心脏切口较大、心肌切除较多、体外循环阻断时间较长、降温及复温不均匀、气栓等因素, 导致低心排、循环功能不稳定, 术后关胸困难; 另外, 一些紫绀型心脏病患儿侧支循环丰富、体外循环后继发凝血功能紊乱及肝功能不全等, 也可导致纵膈广泛严重渗血, 难以立即关胸<sup>[4]</sup>。

目前尚无延迟关胸的确切指征。Misawa<sup>[5]</sup>认为如果试验性关胸后平均左心房压和中心静脉压升高 2 mmHg 以上, 应行 DSC (也有学者认为是 5 mm-

Hg)。Samir<sup>[6]</sup>等指出患儿体外循环时间大于 185 min, 主动脉阻断时间大于 98 min, 混合静脉血氧饱和度小于 47%, 年龄小于 7 d, 特别是主动脉弓中断及完全性肺静脉异位引流者, 需行延迟关胸术。术前心肺状况、用药情况、体重及超滤方法等不是应用延迟关胸的预测因素。作者体会, 手术后患儿若出现低心排、出血、心律失常、心肌水肿、肺水肿等并发症, 经体外循环辅助及积极治疗后无好转, 或血流动力学虽趋于平稳但试行关胸时出现心脏受压、心排出量降低及顽固性心律失常等, 或术后广泛渗血, 难以彻底止血, 均应行延迟关胸手术。对于体外循环时间长、手术操作复杂、低年龄低体重的复杂先心病患儿而言, 延迟关胸的指征应该适当放宽, 即使未出现以上并发症, 也可采取延迟关胸的办法。

作者采用的延迟关胸方法取材方便, 且可通过橡胶手套皮来观察患儿的心跳、呼吸以及切口是否有积血等, 一旦发生心包填塞或心跳骤停等危急情况, 可以迅速打开敷贴进行相应急救处理。延迟关胸期间应严密监测生命体征, 及时调整用药, 保持血流动力学稳定。对于因血流动力学不稳定等原因导致的延迟关胸患儿, 应注意加强利尿及提高胶体渗透压等支持治疗; 使用血管活性药, 改善心功能; 术后常规拍摄床边胸片, 若存在胸腔积液、气胸等, 应及时处理; 常规查血常规、血气、血生化等; 如存在血小板低或凝血因子减少导致的出血, 可予补充血小板或凝血因子治疗; 在止血治疗的同时, 应注意勤挤压胸腔引流管, 保持引流管通畅, 当发现心脏表面有较多血块积聚或覆盖切口的橡胶薄膜向外凸起时, 说明引流不够充分, 需进一步止血并调整引流管位置, 必要时冲洗引流管腔。一旦出现心率快、血压下降、脉压差变小、中心静脉压升高等, 且合并有纵隔引流量突然减少, 听诊心音低钝时, 应高度怀疑心包填塞, 可立即在无菌状态下打开敷料清除血块及积血。若经过以上对因及对症治疗后, 患儿胸腔引流量仍偏多, 且颜色较深, 引流液温度较高, 术后 3 h 平均每小时渗血量大于血容量的 7% ~ 8%, 应高度怀疑存在活动性出血, 宜尽早进胸探查<sup>[1]</sup>。对于因心律失常导致延迟关胸的患儿, 应尽可能找到引起心律失常的原因, 采取对因及对症治疗。关于二期关胸的时机, 作者认为, 一般延迟关胸患儿多可在术后 24 h 内行二期关胸术。本组有部分病例术后发生严重的低心排, 血流动力学难以平稳, 且伴有少尿、心律失常等, 对于此类患儿不能勉强行二期关胸术, 必须耐心等待关胸时机, 积极纠正低心排及加强

对症支持治疗, 促进心功能的早期恢复。对于血流动力学持续稳定 12 h 以上、血气检查结果满意、水电解质在正常范围、出入量呈负平衡、心律紊乱得到纠正的患儿, 可考虑行二期关胸手术。由于患儿病情特殊, 多数需在床边进行关胸手术, 关胸时应严格无菌操作, 避免和减少切口感染的发生。由于婴儿胸骨张力小, 愈合能力强, 本组患儿多采用 PDS 线进行关胸。对于超过 48 h 的延迟关胸患儿, 在关胸时, 应常规放置纵隔冲洗管, 予 0.5% 碘伏溶液来持续冲洗纵隔 48 h, 关胸后应坚持每日换药, 一旦患儿体温上升, 应引起重视, 检查伤口情况, 抽血及留取切口分泌物做培养, 更换敏感抗生素, 防止纵隔感染。

延迟关胸技术的应用提高了婴儿复杂及重症先心病手术的生存率, 但延迟关胸使外科无菌屏障受损, 切口与外界接触, 增加感染的发生率, 且在出现心包填塞、心律失常等紧急情况时, 需要打开覆盖于切口上的敷料, 因此, 延迟关胸后容易发生各种感染, 甚至造成胸骨哆开, 严重时导致患儿死亡。同时, 延迟关胸还会延长机械通气时间, 增加呼吸机相关性肺炎的发生率, 造成患儿术后撤机困难。基于以上原因, 对于先心病术后患儿应严格掌握延迟关胸技术的适应证。

## 参考文献

- 1 丁文祥, 苏肇仇. 小儿心脏外科学[J]. 济南: 山东科学技术出版社, 2000, 607-612.
- 2 莫绪明. 重视小婴儿复杂及重症先天性心脏病的早期外科治疗[J]. 临床小儿外科杂志. 2009, 8(1): 4-7.
- 3 Riahi M, Tomatis LA, Schlosser RJ. Cardiac compression due to closure of the median sternotomy in open-heart surgery[J]. Chest, 1975, 67: 113-114.
- 4 Joah NK, Tchervenkov CI, Anthony RC, et al. Delayed sternal closure: A lifesaving maneuver after early operation for complex congenital heart disease in the neonate[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1989, 98: 413-416.
- 5 Misava Y. What can be an indicator of delayed sternal closure after cardiac surgery? [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2002, 22(3): 493-494.
- 6 Samir K, Riberi A, Ghez O, et al. Delayed sternal closure: a life-saving measure in neonatal open heart surgery; could it be predictable? [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2002, 21(5): 787-793.