

• 先天性心脏病诊治专题·论著·

# 胸骨下段切口心脏不停跳技术在儿童先心病心内直视手术中的应用



程 伟 肖颖彬 陈 林 刘 泓

**【摘要】 目的** 探讨胸骨下段切口心脏不停跳技术在儿童先天性心脏病心内直视手术中的应用价值。**方法** 选择 78 例 0~12 岁先天性心脏病患儿,应用胸骨下段切口心脏不停跳技术实施手术。患儿均采用胸骨下段小切口,锯开胸骨至第三胸肋关节,常规建立体外循环,术中不阻断主动脉,同时采取左心房左心室引流和综合序贯排气技术,改善手术野显露,完善术中排气。随机选择本院同期所做的另外 80 例病种接近、年龄相当患儿作为对照组,采取胸骨正中切口心脏停跳下手术治疗。**结果** 患儿均顺利完成手术,无一例死亡,无空气栓塞、残余分流及完全性房室传导阻滞等严重并发症发生。手术时间和体外循环时间与对照组比较,差异无统计学意义。皮肤切口长度较对照组平均缩短 4.2 cm,小切口组术后胸骨畸形的发生率明显较低。**结论** 胸骨下段切口结合心脏不停跳技术可以减轻手术创伤,简化操作,提高手术疗效,是一种安全、有效、美观的手术方式。

**【关键词】** 胸骨下段切口; 心脏不停跳; 先天性心脏病; 心内直视手术

**Application of lower sternal incision with on-pump beating heart intracardiac procedures in children of congenital heart disease.** CHENG Wei, XIAO Ying-bin, CHEN Lin, et al. Cardiovascular Surgery Center, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 40037, China

**【Abstract】 Objective** To explore the application of lower sternal incision with on-pump beating heart intracardiac procedures for congenital heart disease (CHD). **Methods** A total of 78 CHD cases aged under 12 years underwent lower sternal incision under beating heart condition. Sternum was sawed open to the third sternocostal joint through a small incision in lower sternum. Cardiopulmonary bypass (CPB) was performed without aortic cross-clamping. Simultaneous left atrium and ventricle suction and integrating sequential de-airing was established for improving the exposure of surgical field and intraoperative de-airing. We also randomly selected 80 patients with similar disease and age as controls. The controls underwent middle sternal incision surgery with arresting heart. **Results** All patients were successfully operated without mortality or such severe complications as air embolism, residual shunt and complete atrioventricular block. Operative and CPB time in experimental group was not significantly different from that in control group. The length of skin incision in experimental group was shortened by 4.2 cm compared to that in control group. The incidence of sternal deformity was significantly lower in experimental group than that in control group. **Conclusions** Lower sternal incision with beating heart can reduce surgical injury, simplify operative procedures and improve therapeutic efficacy. It is both safe and effective for CHD patients.

**【Key words】** Lower Sternal Incision; Beating Heart; Congenital Heart Disease; Intracardiac Procedure

目前多数先天性心脏病心内直视手术采用完全劈开胸骨的胸前正中切口,具有显露清楚、操作方便的优点,但存在创伤较大、婴幼儿术后鸡胸以及影响美观等缺点。随着心外科医疗技术的提高,以追求美观和减少创伤为目的的各类心外科小切口手术应运而生<sup>[1]</sup>。胸骨下段切口心脏不停跳技术应用于

心内直视手术可以发挥两种技术的优势,具有创伤小、操作安全简便、适用范围广、术后恢复快以及住院时间短等优势。现回顾性分析本院 78 例先天性心脏病患儿应用胸骨下段小切口心脏不停跳技术进行治疗的经验,探讨胸骨下段切口心脏不停跳技术在儿童先天性心脏病心内直视手术中的应用价值。

## 材料与方法

### 一、临床资料

2009 年 11 月至 2011 年 12 月,我们对 78 例 12 岁以下先天性心脏病患儿应用胸骨下段切口心脏不停跳技术进行治疗。随机选择本院同期 80 例病种接近、年龄相当的患儿作为对照组,对照组患儿均采用胸骨正中切口心脏停跳下手术。所有病例均经心脏超声心动图、胸部 X 线以及心电图检查明确诊断,患儿基本资料见表 1。

表 1 两组患儿一般情况			
Table 1 General clinical profiles of both groups			
项目	平均年龄(岁)	平均体质量(kg)	
小切口不停跳组( <i>n</i> = 78)	5.7 ± 3.2	12.6 ± 4.8	
对照组( <i>n</i> = 80)	5.8 ± 3.6	12.3 ± 4.5	
<i>P</i> 值	>0.5	>0.5	
病种分布			
ASD	VSD	PAVSD	Val's
23	49	5	1
24	50	5	1
>0.5	>0.5	>0.5	>0.5

注: ASD: atrial septal defect, VSD: ventricular septal defect, PAVSD: partial atrioventricular septal defect, RCARAF: right coronary artery right atria fistula, Val's: ruptured sinus of valsalva aneurysm

二、手术方法

患儿取仰卧位,做胸骨下段正中小切口,切开皮肤 4 ~ 6 cm,上端至胸骨角下 2 cm 左右,下端至剑突。锯开胸骨至第三胸肋关节,用胸骨牵开器将胸骨撑开,婴幼儿胸骨牵开器容易滑动,可以用丝线将牵开器缝合固定在胸骨上;悬吊心包,用甲状腺拉钩将切口上缘向前上方提拉,向下牵拉升主动脉并行主动脉插管,主动脉插管采用直头插管,经右心房常规插入上、下腔静脉插管,经右上肺静脉根部放置左心引流管,建立体外循环;所有患儿均不阻断主动脉以及灌注停跳液。阻断上下腔静脉后,经右房切口探查病变。剪开房间隔,将左心引流管经二尖瓣放入左心室,使二尖瓣保持开放状态,悬吊房间隔,使冠状静脉窦回流血液经房间隔切口流入左心房,经左房引流管回吸收,并保持手术野清晰。术中维持鼻咽温在 30 ℃ ~ 32 ℃,灌注压维持在 40 ~ 70 mmHg,心脏保持微弱空跳。常规方法矫治心内畸形后缝合房间隔切口,关闭房间隔切口前主动脉根部,放置排气针,手术床呈头低左倾位,暂停左心引流,由麻醉师膨肺,使左心气体经二尖瓣、左心房及房间隔排除,极少量残余气体经主动脉根部排气针排出。对体重 20 kg 以下者可用涤纶线代替钢丝固定胸骨。

三、统计学处理

对两组病例手术时间、体外循环时间、再次开胸

止血、伤口感染及残余分流的发生情况进行比较。所有数据均通过 SPSS13.0 处理,率的比较采取 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

全部患儿手术过程顺利,无需延长切口或改变主动脉插管的位置,均在心脏不停跳下完成手术,无一例发生完全性房室传导阻滞、栓塞等并发症,术中经食管超声监测未见空气栓塞以及残余分流。术后早期无一例患儿需再次开胸止血;全部患儿伤口均一期愈合;出院前 B 超复查,无残余分流存在。两组在手术时间、体外循环时间、再次开胸止血的发生率、伤口感染率及残余分流的发生率方面比较,差异均无统计学意义。胸骨下段切口组患儿术后胸骨畸形的发生率明显较低,详见表 2。

表 2 两组患儿手术中及手术后临床资料		
Table 2 Intra and post-operative clinical profiles of both groups		
项目	手术时间 (min)	体外循环 时间(min)
小切口不停跳组( <i>n</i> = 78)	116.6 ± 25.4	50.4 ± 16.7
对照组( <i>n</i> = 80)	121.5 ± 26.4	52.3 ± 16.5
<i>P</i> 值	>0.5	>0.5
术后 24 h 出血量(mL)	患者术后 胸廓畸形	皮肤切口 长度(cm)
89.7 ± 28.8	2	4.8 ± 2.3
113.5 ± 39.5	9	9.0 ± 3.4
<0.05	<0.01	<0.01

讨 论

常规正中切口开胸手术具有良好的手术视野,易于处理术中发生的意外情况,但可引起胸骨感染、鸡胸及遗留前胸瘢痕,影响美观,目前仍然是心脏手术最常见切口。而前外侧切口手术切口较长,位于前胸,对某些女性,成年后可影响乳房发育及美观,且易损伤胸肋关节及右乳内动脉<sup>[2]</sup>。

自上世纪九十年代以来,胸骨下段皮肤切口、部分劈开胸骨并保持胸骨上端完整的技术应用于临床,早期主要在非体外循环冠状动脉旁路移植术中应用,可以与常规切口一样暴露双侧冠状动脉<sup>[3]</sup>;且术后随访发现该技术可以减少术后胸骨感染、骨不连、胸骨畸形等并发症的发生。近年来有心血管外科医生将该技术应用于体外循环下心内直视手

术,但由于术野暴露有一定缺陷,对医生技术要求较高,对病人的适应有限,只能应用在病变简单、年龄合适的患者,且由于切口较小,造成主动脉插管后剩余主动脉空间较小,主动脉阻断困难;另外,心内操作完成后需要电击除颤时电极放入心包腔困难等,因而,大大限制了该项技术的广泛使用。

心脏不停跳技术在体外循环中不阻断升主动脉,不需要放置冷灌管,所以对主动脉暴露的要求也相对较低,并且由于减少了插管数量以及手术器械的放置,更有利于手术野的显露。基于以上分析,我们将胸骨下段切口结合心脏不停跳技术应用于心内直视手术,不仅发挥了两种技术的优势,还改变了手术野暴露欠佳的缺点,减少了并发症,提高了疗效,扩大了手术适应证。在进行心脏不停跳手术中要注意一些技术环节,首先是灌注压力,术中应根据患儿年龄、体重等,灌注压力维持在 40 ~ 70 mmHg,冠状动脉灌注流量维持在每分钟 0.8 ~ 1.0 mL/g 心肌<sup>[4]</sup>。维持一定的灌注压力,不但是保证足够心肌灌注的需要,也是保证主动脉瓣持续保持关闭状态,预防气体进入体循环的需要<sup>[5]</sup>。其次保持相对无血的手术野也是保证手术顺利进行的需要,我们采用的方法是无论何种疾病的治疗,都将房间隔剪开,并将左心引流管经二尖瓣放入左心室,这样保证左心室与大气相通,使左心室压力一直低于主动脉压力,预防气体进入体循环,另外也可经冠状静脉窦回流血液自房间隔切口流入左心房,再由左房引流管吸出,这样手术野相对清晰,不影响手术的进行。心脏不停跳手术能使心肌得到持续氧合血供应,且多数可以保持规律跳动,当灌注流量足够时,可有效避免心肌缺血再灌注损伤。在体外循环过程中鼻咽温维持在 30 ℃~32 ℃,是更接近生理状态的手术方法。研究表明心脏不停跳手术可以减少炎症因子释放,有利于对脑、肺、肝脏等脏器的保护<sup>[6-10]</sup>。

胸骨下段切口心脏不停跳手术操作简便,对设备以及手术技术没有特殊要求,且一旦遇到特殊情况,可以方便过渡为常规胸前正中切口以及心脏停跳下手术,具有很好的安全性。但在实施过程中还是要注意以下要点:①术前选择合适病种,对于法洛四联症、干下型室间隔缺损等需要在心底部进行较多操作的患者要排除;为了保证心肌及全身的灌注,保持良好的手术野,对于术前存在主动脉瓣关闭不全的患者也应排除在外;②为了保证良好的手术野,一定要于胸骨正中锯开,否则放置胸骨牵开器后容易向一侧倾斜,影响暴露;儿童胸骨较软,术中胸

骨牵开器容易移位,可以在放置到合适的部位后用缝线将其固定在胸骨上以防止移位;③主动脉插管是关键操作,助手要将主动脉轻轻向下牵拉,显露插管部位,尽量采用直头插管,插管成功后注意固定牢靠,防止滑出;④术中排气以及防止气体进入体循环是手术成功的关键,术中暴露视野时避免牵拉致主动脉瓣变形而引起关闭不全;要严格按照上述综合序贯方法排气;另外可以借助术中经食管超声判断是否排气彻底;⑤术中如遇意外情况,如主动脉插管意外、发现合并其它畸形,采取该项技术难以完成手术时,要果断过渡为正常切口,以减少意外发生。

## 参考文献

- 1 Nicholson IA, Bichell DP, Bacha EA, et al. Minimal sternotomy approach for congenital heart operations[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 71: 469-472.
- 2 Grinda JM, Folliguet TA, Dervanian P, et al. Right anterolateral thoracotomy for repair of atrial septal defect[J]. Ann Thorac Surg, 1996, 62: 175-178.
- 3 Niinami H, Takeuchi Y, Suda Y, et al. Lower Sternal Splitting Approach for Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting[J]. Ann Thorac Surg, 2000, 70: 1431-1433.
- 4 Borowski A, Korb H. Myocardial protection by pressure- and volume-controlled continuous hypothermic coronary perfusion (PVC-CONTHY-CAP) in combination with ultra-short beta-blockade and nitroglycerine [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1997, 45(2): 51-54.
- 5 Mo A, Lin H, Wen Z, et al. Efficacy and safety of on-pump beating heart surgery[J]. Ann Thorac Surg, 2008, 86(6): 1914-1918.
- 6 陈仁伟, 罗金文, 曾德斌. 右腋下小切口在小儿心内直视手术中的应用研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2014, 13(03): 214-216.
- 7 Wan S, DeSmet JM, Barvais L, et al. Myocardium is a major source of proinflammatory cytokines in patients undergoing cardiopulmonary bypass [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(3): 806-811.
- 8 Karadeniz U, Erdemli O, Yamak B, et al. On-pump beating heart versus hypothermic arrested heart valve replacement surgery[J]. J Card Surg, 2008, 23(2): 107-113.
- 9 常绘文, 沈振亚. 右腋下小切口在儿童心内手术中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2010, 9(06): 439-440.
- 10 肖颖彬, 陈林, 王学峰, 等. 1032 例心脏不停跳心内直视手术临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2001, 23(5): 502-504.

(收稿日期: 2014-12-31)

(本文编辑: 刘平波)