DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.05.004
第23卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 5
2001年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2001

文章编号:1000-5404(2001)05-0505-03

论著

浅低温体外循环心脏跳动中手术矫治先心病合并重度肺动脉高压

陈 林,肖颖彬,王学锋,钟前进,陈柏成,陈进劲,刘 兵,曾祥君 (第三军医大学附属新桥医院心血管外科,重庆 400037)

提 要:目的 对比分析中低温体外循环心脏停跳和浅低温体外循环心脏跳动中手术矫治先天性心脏病合并重度肺动脉高压的疗效。方法 153例术中测量肺动脉压/体循环压>0.75的患者,采用心脏停跳手术95例(停跳组),其中室间隔缺损(VSD)79例,房间隔缺损(ASD)13例,动脉导管未闭(PDA)3例;心脏跳动中手术58例(跳动组),其中VSD 43例,ASD 10例,PDA 5例。结果 停跳组早期死亡12例(病死率12.6%),呼吸衰竭作气管切开8例(8.4%)。跳动组无早期死亡和气管切开病例。痊愈出院141例,随访3月至10年,停跳组2例术后6年发生顽固右心衰,其余恢复良好。结论 心脏跳动组手术矫治先心病合并重度肺动脉高压的效果明显优于心脏停跳组,其机制可能是心脏跳动下心内直视手术对心肺保护作用更明显。

关键词:心脏跳动中心内直视手术;体外循环;肺动脉高压
中图法分类号:R541.1;R544.06;R654.2 文献标识码:A

On-pump, beating-heart intracardiac procedures for congenital heart disease with severe pulmonary hypertension

CHEN Lin, XIAO Ying-bin, WANG Xue-feng, ZHONG Qian-jin, CHEN Bo-cheng, CHEN Jin-jin, LIU Bing, ZENG Xiang-jun (Department of Cardiovascular Surgery, Xingqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: **Objective** To compare the clinical efficiency of intracardiac procedures on traditional cardioplegic arrested-heart and on-pump beating-heart for congenital heart disease (CHD) with severe pulmonary hypertension. **Methods** Among all 153 cases, 95 cases underwent operations on cardioplegic arrested-heart, while 58 on-pump beating-heart. In arrested-heart group, 79 cases with ventricular septal defect (VSD), 13 with atrial septal defect (ASD) and 3 with patent ductus arteriosus (PDA) were examined while in beating-heart group, 43 cases with VSD, 10 with ASD, and 5 with PDA were examined. **Results** There were 12 cases of operative death (12.6%) and 8 of tracheotomy (8.4%) in heart arrested group. No operative death and tracheotomy in beating-heart group. 141 patients were followed up for 3 months to 10 years with good recovery. There were 2 cases of right heart function failure six years later in arrested-heart group. **Conclusion** Results suggest that on-pump beating-heart technique is superior to traditional cardioplegic arrested-heart for CHD with severe pulmonary hypertesion. The cause might be that on-pump beating-heart intracardiac operation is more effective in cardiopulmonary protection.

Key words: on-pump, beating-heart intracardiac surgery; cardiopulmonary bypass; pulmonary hypertension

先天性心脏病合并重度肺动脉高压的患者,因其围手术期并发症较高,早期手术死亡率高,一直是心脏外科发展的难点之一[1,2]。1987年1月至2000年8月,对本院153例先天性心脏病合并重度肺动脉高压的患者,分别采用心脏停跳和跳动心内直视手术,疗效良好。

1 临床资料与方法

1.1 临床资料

本组患者153例,男86例,女67例,年龄8月至40岁,平均(8.5±5.7)岁,体重5.0~61 kg,平均(19.7±5.9) kg。153例分为心脏停跳手术组(95例,停跳组)及心脏跳中手术组(58例,跳动组)。患者均易感冒,其中劳力性心悸136例,活动后发绀13例;听诊均可闻及心脏杂音,P_2亢进;125例心前区扪及震颤;心电图显示左心室增大8例,右心室增大35例,双室增大110例。术前经心脏超声检查明确诊断,其中双向分流15例,具体心内畸形见表1。术前右心导管检查肺动脉压/体循环压、B超测量分流口压差及动脉血氧分压见表2。

表1 两组先心病心内畸形分布情况

Tab 1 The anomalies of two congenital heart disease groups

Congenital anomalies	Beating group (n=58)	Arrested group (n=95)
VSD	31(53.4%)#	64(67.3%)
ASD	2(3.4%)	4(4.2%)
PDA	5(8.6%)#	3(3.1%)
VSD+ASD	12(20.7%)#	15(15.8%)
VSD+PDA	8(13.8%)#	9(9.5%)

VSD: Ventricular septal defect; ASD: Atrial septal defect; PDA: Petent ductus arteriosus; #: $P<0.05$ *vs* arrested group

表2 两组术前肺动脉压/体循环压、分流口压差及动脉血氧分压结果($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Preoperative blood pressure of two groups($\bar{x}\pm s$)

Group	n	Pp/Ps(%)	PG(p/mmHg)	PaO_2(p/mmHg)
Beating group	58	81.48±11.72	23.44±12.91	64.88±13.69
Arrested group	95	82.33±13.03	22.94±13.69	65.78±12.90

Pp/Ps: Pulmonary pressure *vs* systemic pressure; PG: Pressure gradient; 1 mmHg=0.133 kPa

作者简介:陈 林(1965-),男,云南省会泽县人,硕士,副主任医师,副教授,主要从事先心病和瓣膜病外科治疗方面的研究,发表论文13篇。电话:(023)68755251

收稿日期:2001-01-04;修回日期:2001-03-22

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

1.2 手术方法

两组均采用全身麻醉，气管内插管，正中劈开胸骨，常规插升主动脉供血管及上下腔静脉引流管，置左心房引流管，心肺转流开始后，跳动组鼻咽温降至(32±1) ℃并维持，仅阻断上下静脉，不阻断主动脉，维持灌注压在 8 kPa 左右，在心脏跳动下进行心内畸形矫治手术；停跳组鼻咽温降至 30 ℃左右，先阻断上下腔静脉，再阻断主动脉，同时，主动脉根部灌注本院冷晶体或冷血停跳液，每间隔 30 min 复灌注 1 次，降温维持在(28±1) ℃，心脏停跳下进行心内畸形矫治手术，两组外科操作相同，畸形矫正后，左右心排气，关闭心脏切口。两组术中肺动脉压/体循环压情况及手术情况见表 3、4。

表 3 两组术中肺动脉压/体循环压情况(%，$\bar{x}\pm s$)

Tab 3 The pulmonary arterial pressure *vs* systemic pressure of two groups during operation (%，$\bar{x}\pm s$)

Group	*n*	Pre-CPB	Post-CPB
Beating group	58	78.87±11.01	36.44±16.71 #**
Arrested group	95	78.19±11.72	49.25±15.92 **

CPB: Cardiopulmonary bypass; #: $P<0.05$ *vs* arrested group; **: $P<0.01$ *vs* pre-CPB

表 4 两组手术情况比较($\bar{x}\pm s$)

Tab 4 Operative data of two groups($\bar{x}\pm s$)

Group	*n*	Time of CPB (*t*/min)	Time of ventilation (*t*/h)	Chest tube effluent (ml)
Beating group	58	76.10±19.78	19.50±9.27 #	179.02±137.83 #
Arrested group	95	79.21±25.01	15.67±10.64	238.47±142.89

#: $P<0.05$ *vs* arrested group

2 结果

停跳组发生严重右心衰 16 例(16.8%)，呼吸衰竭作气管切开 8 例(8.2%)，发生Ⅲ度房室传导阻滞 3 例(3.4%)，均在 1 周内恢复，早期死亡 12 例(死亡率 12.6%)，其中，低心输出量综合症 5 例，心律紊乱 2 例，呼吸衰竭 4 例，肾功能衰竭 1 例；跳动组发生严重右心衰 2 例(3.5%)，无呼吸衰竭需作气管切开，无早期死亡，见表 5。两组术后均无空气栓塞，141 例痊愈出院，随访 3 月至 10 年，停跳组 2 例术后 6 年发生严重右心衰，其余恢复良好。

表 5 两组术后主要并发症和死亡率

Tab 5 Postoperative complication and mortality of two groups

Complication	Beating group(n=58)	Arrested group(n=95)
Atriovetricular block	0 #	3(3.2%)
Right heart failure	2(3.4%) ##	16(16.8%)
Pulmonary failure	0 ##	8(8.4%)
Hemoglobin urine	3(5.2%)	2(2.1%)
Hospital death	0 ##	12(12.6%)

#: $P<0.05$, ##: $P<0.01$ *vs* arrested group

3 讨论

3.1 先天性心脏病伴重度肺动脉高压的手术选择和疗效

先天性心脏病合并重度肺动脉高压的患者围手术期并发症较高，早期手术死亡率达 20%～35%[1,2]，给手术带来了较大的难度，因此，多主张在有发生肺动脉高压倾向的病例，应尽可能在婴幼儿期手术。近年来，通过不断改进手术技巧和心肌保护，先心病合并重度肺动脉高压的手术成功率有较大提高。我们在采用浅低温体外循环心脏跳动下心内直视手术中，发现该技术有良好的心肌保护作用，并增强呼吸功能保护，可提高合并肺动脉高压患者手术的成活率，有良好的临床效果，明显优于心脏停跳手术方法。

3.2 心脏跳动中心内直视手术的疑难问题

心脏不停跳下心内直视手术方法，由于不阻断升主动脉，心内手术期间不中断冠脉血供，其良好的心肌保护作用是被认可的[3]。但术野显露和排气的安全性和彻底性尚存在怀疑，是该手术的关键性问题和难点[4]。我们在临床实践中不断探索和完善，较好地解决了这一难题。

3.2.1 术野显露 心脏跳动下心内直视手术方法，由于体外循环时仅阻断上下腔静脉，不阻断升主动脉，心内手术期间术野血液较停跳时多，其回血主要来自冠状静脉窦和肺静脉，以及分流口的分流血。特别是有左向右分流畸形时，心脏跳动时分流口有喷血现象，常影响手术操作。常规的解决方法是加强心内吸引，但其术野仍不满意，还因吸引过多，破坏血细胞，发生血色素尿的比例较高。我们采用经房间隔缺损或切开房间隔，通过二尖瓣口置左心房引流管入左心室，同期行左心房、左心室引流和减压，使左心房与左心室吸空，分流口无分流血。而冠状静脉窦回血经房间隔缺损或切开的房间隔流入左心房被吸走，术野较清晰，几乎和停跳下一样，很好地解决了术野显露。同时，减少吸引器过多使用，降低血细胞破坏程度，发生血色素尿的比例较常规的解决方法明显减低。

3.2.2 排气问题 彻底排气，避免气栓是心脏外科医生最关心的问题之一。国内采用的心脏不停跳下心内直视手术的排气方法，在先心病手术中主要经过分流口完成。由于心脏存在舒张期的虹吸作用，有可能把气体吸入左心室而排入体循环，其安全性和彻底性尚存在怀疑。我们在临床实践中反复探索，建立了一套综合序贯排气方法，其主要步骤为：①经房间隔缺损或切开房间隔，通过二尖瓣口置左心房引流管入左心室，即可行左心引流，又使二尖瓣关闭不全，从而使左心房和左心室内压与大气压相当，主动脉灌注压在 8 kPa(60 mmHg)左右，主动脉瓣关闭紧密，气体一般不会进入体循环；②在缝闭房间隔打结前，手术床左倾 30°～45°，同时，停左心引流，待左心房和左心室充满血后，挤压心脏，并请麻醉师鼓肺，有利于滞留肺静脉的气体排除，排气较确切；③主动脉根部插排气针头，同时，头后仰 20°～30°，排除可能进入主动脉的微小气泡；④在缝闭右房切口前暂停下腔静脉引流，并按压右心室前壁，排除右心气体；⑤开放上下腔静脉并循环后，逐渐夹闭下腔静脉，并先后拔出下腔静脉和左心引流管，停机后拔除上腔静脉，最后缝闭主动脉排气孔。如此仔细彻底排除左右心气体，可使气栓发生降到最低点，本组术后没有脑气栓并发症发生。

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

3.3　心脏不停跳下心内直视手术的优越性和存在问题

3.3.1　增强心肌保护作用　　近 10 年来，心脏外科发展迅速，但在心肌保护方面仍然面临着许多有待解决的问题。常规心内直视手术采用低温体外循环下阻断上下腔静脉及升主动脉，同时灌注心脏停搏液，使心脏停跳下进行心内操作，由于主动脉被阻断后，供应心脏本身的冠脉血流也要暂时中断，引起心肌缺血缺氧，造成心肌缺血再灌注损伤，而持续冷血停跳液灌注，因其高钾可造成内皮细胞损伤[5,6]，亦对心肌保护不利。为减轻或避免上述损伤，近年来，心脏不停跳下心内直视手术方法引起普遍重视[4]。由于体外循环中不阻断升主动脉，整个心内手术期间，冠脉血流不中断，心肌可以持续得到氧合血流供应，当体外循环有足够的流量灌注时，心肌的缺血性损伤将十分轻微，是一种比较有效的心肌保护方法[4]。本组病例不停跳组心功能恢复明显优于停跳组。

3.3.2　促进肺功能保护　　心脏不停跳保持了心腔的虹吸作用，兼有左心良好的引流，左心压力低，肺内血管无血液淤积；另外，心脏不停跳肺营养血管保持有血流灌注，肺的缺血再灌注损伤较轻；再者，浅低温更接近机体的生理的状态，减轻了低温产生的膈神经麻痹，膈肌功能受损轻，降低了低温体外循环诱导的全身炎症反应产生对机体的损伤，最大限度地保护了肺功能。采用该方法的本组病人，术后无呼吸衰竭需作气管切开，其临床疗效是优良的。

3.3.3　心脏不停跳下心内直视手术存在的问题

浅低温心脏不停跳下心内直视手术除具有良好的心肌和肺保护作用外，还可缩短降升温时间；修补左向右分流缺损有助于判断修补是否严密；能及时避免传导束的损伤等，在合并肺动脉高压的心内直视手术中，总的效果是明显的。

但仍有不完善的地方。由于心脏跳动，在合并肺动脉高压的患者，右室壁增厚，有一定张力，是否选用要视术者的熟练情况决定；不阻断主动脉，术野冠脉回血多，吸引管的应用增加，造成血液成分破坏，术后发生短时间血红蛋白尿的比率稍高，本组有 3 例(5.2%)发生，但术后 2 h 左右均恢复，未造成明显损伤，上述情况有待改进和完善。

参考文献：

[1] 罗红鹤，孙培吴，童翠文，等. 95 例先心病并肺动脉高压的外科治疗[J]. 中华胸心血管外科杂志，1998，14(1)：35.
[2] 肖德绵，杨　光，谷天祥. 室缺并重度肺动脉高压的手术适应症和围术期处理[J]. 中华胸心血管外科杂志，1998，14(5)：294－295.
[3] 陈　林，肖颖彬，王学锋　等. 右前外胸部小切口心脏不停跳心内直视手术[J]. 重庆医学，1999，28(6)：403－404.
[4] 陈　林，肖颖彬，王学锋　等. 先天性心脏病心脏停跳和不停跳心内直视手术的临床分析[J]. 第三军医大学学报，2000，22(11)：1 056－1 058.
[5] Sellke F W, Shafique T, Johnson R G, *et al*. Blood and albumin cardioplegia preserve endothelium-dependent microvascular response[J]. Ann Thorac Surg, 1993, 55(4): 977－985.
[6] Keier M W, Geddes L, Spotnintz W, *et al*. Microcirculatory dysfunction following perfusion with hypothermic, hyperkalemic cardioplegic solution and blood reperfusion[J]. Circulation, 1991, 84(2): 485－489.

（编辑　王　红）

文章编号：1000-5404(2001)05-0507-01

个案与短篇

街头无偿献血者献血不良反应观察及护理

Observation and nursing of the untoward reactions of street free blood donors

吴　毅，林武存，肖瑞卿　　（第三军医大学附属西南医院输血科，重庆 400038）

随着《献血法》的实施，无偿献血制度正在我国实行，它不仅是爱心的体现，也是人道主义的奉献。现在参加无偿献血的人员越来越多，我们采取了街头采血车上采血的方式。从 2000 年 4 至 9 月，共采血 1 398 人次，发生献血不良反应 24 人次，占献血人次的 1.71%。经对症处理及必要的护理，反应者均在数分钟内恢复常态。现将护理体会介绍如下。

1　临床资料

1.1　对象

街头无偿献血有不良反应者 24 例，年龄 18～55 岁。

1.2　采血方式

采血车上坐式采血，一次性塑料采血器，每个献血者献血 200 ml 左右。

1.3　献血不良反应

根据全身反应症状分为轻型：面色苍白、头晕目眩、额部冷汗；中型：除轻型症状外，胸闷、恶心、呕吐心悸；重型：除轻、中型部分症状外，还有神志模糊、意识障碍、抽搐、脉细速[1]。其中轻型 11 例(45.83%)、中型 7 例(29.17%)、重型 6 例(25%)。

2　护理

正常人血液总量大约 60～80 ml/kg，1 次献血 200 ml 只占人体血液总量的 1/20 左右，不会影响人体的正常功能。抽出血液

（下转 510 页）

作者简介：吴　毅(1961－)，女，江苏省无锡市人，主管技师，主要从事血型血清学方面的研究。电话：(023)68754198

收稿日期：2000-11-09；修回日期：2001-03-22

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