

儿童复杂先天性心脏病肺动脉环缩术后二期手术时机的探讨

陈 纲 贾 兵 陈张根 李 旻 叶 明

【摘要】目的 探讨儿童复杂先天性心脏病肺动脉环缩术后最佳二次手术时机,并对二期手术效果进行评价。**方法** 2002 年 1 月至 2007 年 12 月,本中心对 32 例儿童复杂先天性心脏病实施肺动脉环缩术。32 例超声心动图估测环缩近远端压差平均为 43.7 ± 9.0 mm Hg。22 例实施二期手术患儿中,男 18 例,女 4 例,年龄 15.5 ± 21.9 个月。二期手术前经皮血氧饱和度为 $82.7\% \pm 9.1\%$ 。术前肺动脉压力为 19.5 ± 6.5 mm Hg。**结果** 二期手术距第 1 次手术时间平均 7.6 ± 10.8 个月(10 d 至 40 个月)。其中 6 例行大动脉调转术,8 例行双向腔肺分流术,8 例行其他双心室修补术。1 例围术期死亡,5 例发生围术期并发症。术后经皮平均血氧饱和度为 $92.0\% \pm 8.7\%$ (76% ~ 100%)。按二期手术方法分为单心室修补组、完全性大动脉转位组和双心室修补组,2 次手术间隔时间分别为 3.9 ± 3.6 个月、 5.7 ± 9.3 个月和 12.9 ± 14.1 个月。**结论** 肺动脉环缩术后二期手术需根据原发病及进行肺动脉环缩的目的选择个体化二期手术方案和时机,以创造最佳手术条件,减轻肺动脉环缩姑息手术带来的并发症。

【关键词】 肺动脉/外科学; 心脏缺损,先天性/外科学

The Optimal Timing of Second Stage Procedure after Pulmonary Artery Banding in Children with Complex Congenital Heart Defect. CHEN Gang, JIA Bing, CHEN Zhanggen, et al. Cardiovascular Center, Children's Hospital Fudan University, Shanghai, 200032, China

【Abstract】 Objective To discuss the optimal timing of second stage procedure after pulmonary artery banding in children with complex congenital heart defect and evaluate the result of the second stage procedure. **Methods** 32 children with complex congenital heart defect were undergoing pulmonary artery banding procedure in our center from Jan 2002 to Dec 2007. The pressure gradient trans-banding belt was (43.7 ± 9.0) mmHg examined by echocardiography. 22 cases underwent the second stage procedure. There were 18 boys and 4 girls, the mean age was (15.5 ± 21.9) m, and the mean saturation was (82.7 ± 9.1) %. The mean pulmonary artery pressure was (19.5 ± 6.5) mmHg before the second stage procedure. **Results** The second stage procedure was 10 d to 40 m away from the pulmonary artery banding procedure, and the mean interval was (7.6 ± 10.8) m. The second stage procedures included 6 cases of arterial switch procedure, 8 cases of bidirectional Glenn procedure, 3 cases of double outlet of right ventricle repair, 2 cases of complete atrioventricular canal repair, 1 case of septation of single ventricle and 2 cases of transthoracic device closure of muscular VSD. There was 1 postoperative death and the morbidity was 5/21. The postoperative saturation was 76 ~ 100 %. According to the different second stage procedures, the 22 cases were divided into the univentricle repair group, the d-TGA group and the bi-ventricle repair group. The interval time between two surgery stages in 3 groups were (3.9 ± 3.6) m, (5.7 ± 9.3) m and (12.9 ± 14.1) m. **Conclusions** The kind of second stage procedure of pulmonary artery banding is based on the different kinds of congenital heart defect and the purpose of the banding procedure. Both the second stage procedure and optimal timing of the surgery should be individualized. The appropriate surgery timing can create the better surgery conditions and reduce the opportunity of complications induced by the pulmonary artery banding procedure.

【Key Words】 Pulmonary/SU; Heart defects, Congenital/SU

随着我国心脏外科的不断发展,许多肺血流过多的复杂先天性心脏病(先心病)得到了及时治疗。但仍有一些复杂先心病患儿不能进行一期外科纠治以及病情严重不能耐受复杂手术或年龄限制不宜早期行根治手术,需行一期姑息性肺动脉环缩术(Pulmonary Artery Banding, PAB)。姑息性手术可以改变血流动力学,改善患儿的临床症状,有利于生长发育直至完成根治手术。由于疾病类型不同,最佳二期手术时机尚不能一概而论。2002 年 1 月至 2007 年 12 月,本中心对 32 例复杂先天性心脏病患儿进行肺动脉环缩术,其中 22 例进行了二期手术,疗效满意,现对最佳二次手术时机探讨如下。

材料与方法

一、一般资料

32 例中,男 22 例,女 10 例。平均年龄 9.2 ± 18.0 个月(14 d 至 6 岁 2 个月),平均体重 6.1 ± 3.9 kg(3.2 ~ 22 kg),平均经皮血氧饱和度 $89.5\% \pm 6.3\%$ (76% ~ 99%)。病种分布:完全性大动脉转位(d-TGA)6 例,其中 4 例合并房间隔缺损(ASD)、动脉导管未闭(PDA),1 例合并部分性房室间隔缺损(PAVC),1 例合并室间隔缺损(VSD)、主动脉弓发育不良;8 例右室双出口(DORV),其中 Taussig-Bing 畸形 2 例,1 例 Taussig-Bing 畸形合并主动脉弓离断(IAA);肌部大型室间隔缺损合并主动脉弓缩窄(CoA)5 例;三尖瓣闭锁(TA)6 例,其中 1 例合并左室流出道狭窄、二尖瓣重度反流;完全性房室间隔缺损(CAVC)4 例;单心室(SV)2 例,其中 1 例合并纠正性大动脉转位(cc-TGA);多发肌部室间隔缺损 1 例(Swiss-Cheese 型)。

二、检查与治疗

术前均行胸片、超声心动图检查,提示肺充血,19 例行心血管造影术。术前肺动脉压力平均 44.5 ± 7.6 mm Hg(37 ~ 60 mm Hg)。32 例均行肺动脉环缩术,术中按照 Trusler 原则^[1]选择肺动脉环缩大小,吸入 21% 的氧气,根据血氧饱和度等适当调整。同期实施手术:19 例行 PDA 结扎术,7 例行主动脉成形术,3 例行右侧改良 B-T 分流术,1 例于体外循环下行 Mustard 术。本组环缩后肺动脉周径平均为 28.0 ± 4.1 mm(24 ~ 44 mm),超声心动图估测环缩近远端压差平均为 43.7 ± 9.0 mm Hg(25 ~ 72 mm Hg)。22 例行二期手术,男 18 例,女 4 例,平均年龄 15.5 ± 21.9 个月(2 ~ 96 个月)。二次手术前常规行

超声心动图、胸片和心电图检查,16 例行心导管检查,以明确肺动脉压力与心内畸形情况。二次手术前经皮血氧饱和度平均为 $82.7\% \pm 9.1\%$ (60% ~ 96%)。术前肺动脉压力估测平均为 19.5 ± 6.5 mm Hg(10 ~ 30 mm Hg)。

结果

22 例二期手术的患儿中,第 2 次手术距第 1 次手术平均时间 7.6 ± 10.8 个月(10 d 至 40 个月)。其中 4 例 d-TGA 患儿左室功能均明显改善,行大动脉调转术,包括 1 例 6 岁 2 个月合并 PAVC 的患儿,经肺动脉环缩后左室功能亦达到大动脉调转要求;其余 18 例二期手术前肺动脉压力均小于 30 mm Hg,6 例行大动脉调转术(ASO);8 例行双向腔肺分流术(BDG),其中 1 例三尖瓣闭锁合并左室流出道梗阻、二尖瓣病变者加作 Damus-Stansel-Kaye 手术和二尖瓣成形术;3 例行 DORV 根治术;2 例行 CAVC 根治术;1 例行心室分隔术;2 例行肌部 VSD 经胸封堵术。22 例二期手术患儿术中常规拆除环缩带,8 例行双向腔肺分流术者中,6 例拆除环缩后横断肺动脉,2 例再次环缩至保留少量前向搏动性血流。11 例同时行肺动脉心包补片扩大成形。

22 例二期手术患儿中,1 例围术期死亡,为 ASO 手术后发生低心排综合征。21 例存活患儿术后常规给予多巴胺、米力依等正性肌力药和血管活性药支持。术后机械通气时间平均为 34.8 ± 31.3 h(2 ~ 90 h);ICU 滞留时间平均为 5.2 ± 3.1 d(2 ~ 12 d)。经皮血氧饱和度平均为 $92.0\% \pm 8.7\%$ (76% ~ 100%)。术后并发症:2 例低心排综合征,1 例乳糜胸,1 例伤口出血行再次探查,1 例心室分隔术者术后出现完全性房室传导阻滞,植入永久起搏器。

按 PAB 手术后行单心室或双心室修补,疾病类型、手术目的等不同分为单心室修补组、完全性大动脉转位组和双心室修补组。二期手术与一期 PAB 手术间隔见表 1。

讨论

PAB 作为一种姑息性手术治疗复杂先天性心脏病于 1952 年由 Muller 和 Dammann 医师^[2]首次报道。目前 PAB 在国外主要的手术适应症为①“瑞士干酪”样肌部室间隔缺损;②多发性室间隔缺损合并主动脉缩窄;③肺血流增多的功能性单心室准备行

表 1 各组二期手术与一期 PAB 手术间隔时间($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PAB 手术 时年龄(m)	二次术前肺动 脉压力(mmHg)	PAB 术后血 氧饱和度(%)	二次间隔 时间(m)	二期手术后血 氧饱和度(%)
功能性单心室	8	5.2±3.1	17.2±3.1	75.8±8.6	3.9±3.6	81.1±2.8
完全性大动脉转位	5	16.0±32.4	18.5±5.4	76.7±5.7	5.7±9.3	97.6±1.8
其他双心室修补	9	4.4±4.3	22.7±4.5	87.0±7.6	12.9±14.1	98.6±2.0

Fontan 术; ④大动脉转位行大动脉调转术前左心室准备和功能锻炼(年龄超过 4 周就诊或曾进行过心房水平调转术者)^[9]。PAB 对于一些术前存在感染合并心功能不全难以控制, 一期手术根治风险极大的患儿仍然有一定的价值, 在国外文献亦有所报道^[4]。

以下根据患儿二期手术方式的不同可分为单心室修补和双心室修补分别进行讨论。而 d-TGA 作为双心室修补组内较特殊的一类, 行 PAB 的主要目的是限制肺血, 保护肺血管, 并锻炼解剖左心室的功能, 在此特别列出讨论。

对于肺充血的功能性单心室患儿, 一期行 PAB, 二期行双向腔肺分流手术直至完成全腔肺连接是主要的治疗方案。对于 3 月龄内的小婴儿, 其肺动脉高压主要为动力性, 早期行 PAB 手术完全可以达到保护肺血管的目的。由于肺动脉环缩作为姑息性手术可带来缺氧、肺动脉扭曲、心室后负荷加重、肌肉肥厚等问题^[5], 环缩带向远端移位可导致右肺动脉弯折, 使过多的血流进入左肺动脉, 导致右肺动脉狭窄和左肺动脉高压^[6], 故推荐在 4~6 月龄时即可进行 BDG 术, 可减少 PAB 手术带来的并发症, 明显降低心脏负荷。本组 4 例小婴儿早期行 PAB, 二次手术前平均肺动脉压力均在 20 mm Hg 以下、阻力低于 4 woods / unit, 达到进行 BDG 手术的要求^[7]。对于初诊时超过 6 月龄的婴儿一期行 PAB, 术后需定期随访观察, 一般环缩手术后 3~4 个月可行心导管检查明确肺动脉压力。本组 PAB 术后肺动脉压力 17.2 ± 3.1 mm Hg, 符合手术要求。BDG 术中对于肺动脉压力超过 20 mm Hg 者应考虑横断肺动脉, 完全去除右室前向血流, 以降低肺动脉压力。对于 1 岁以上肺充血的功能性单心室初次就诊的患儿, PAB 术前需行心导管检查, 明确有无阻力性肺动脉高压。目前的观点认为行单心室修补较为勉强, 手术效果不佳, 围术期处理较困难。即使部分患儿 PAB 术后有条件进行 BDG, 术后上腔静脉回流梗阻的可能性明显增大, 必要时需给予一氧化氮吸入。

关于双心室修补的患儿, 早期对于 VSD 伴主动脉弓病变者进行分期手术, 近年来常规进行正中切口一期根治。对于肌部 VSD, 既往采取直接切开修

补手术, 相对比较困难, 特别对于婴儿更是如此。此类患儿分流量大, 部分合并主动脉弓病变, 临床症状明显, 因此, 一般进行姑息手术, 同时处理主动脉弓的病变, 待患儿体重增长至 10 kg 或年龄 3 岁以上时考虑行经导管室间隔缺损封堵^[8]。封堵后仍然需要进行肺动脉环缩的拆除, 由于 2 次手术间隔时间长, 多需体外循环下行肺动脉成形术。随着心内外科镶嵌治疗的进展, 日前经胸部室间隔缺损的封堵技术已在多个中心开展^[9]。经胸室间隔缺损封堵技术对患儿年龄要求较低, 一般 4 月龄以上即可进行, 因此部分肌部室间隔缺损患儿甚至可省略一期 PAB 手术。经胸封堵术前需仔细评价室间隔缺损部位、数量和周围组织情况。部分室间隔缺损靠近心尖部, 前间隔剩余肌性部位极为有限, 无法置放封堵器, 此类患儿仍需一期行 PAB, 定期随访, 待体重增长、心腔增大至有空间置放封堵器后再进行二期手术。本组 2 例肌部 VSD 一期 PAB 术后进行了经胸封堵, 封堵器直径分别为 14 mm 和 16 mm, 1 例术中同期行肺动脉环缩拆除, 1 例封堵术后出现心率增快、心功能不全, 术后 2 周再次开胸行环缩拆除和肺动脉补片扩大成形, 术后疗效满意。

婴儿及新生儿心脏外科技术已不断成熟, 对于 CAVC、DORV 等先心病目前多提倡一期进行手术根治^[10,11]。我们认为, 对于 3.5 kg 以下或 3 月龄以下的低体重患儿, 如果临床症状明显, 低体重 CAVC 共同瓣叶菲薄、修补效果欠佳, 部分 DORV 患儿心内隧道修补造成远期梗阻等, 可考虑一期行肺动脉环缩术, 患儿体重增长至 5 kg 以上时再行根治手术。有文献报道, 对 CAVC 进行 PAB 有加重房室瓣反流、引起左室流出道梗阻等可能^[12], 本组 4 例 CAVC 患儿 PAB 术后均定期随访, 2 例 1~2 个月内体重增长至 5 kg 以上, 接受根治手术, 另 2 例随访中均未出现左室流出道梗阻, 房室瓣反流情况与 PAB 术前相仿, 接受二期手术患儿修补共同房室瓣效果好, 1 例无反流, 1 例仅轻微反流, 考虑未发生前述情况与 2 次手术间隔时间短, 尚未造成严重并发症有关。同样, 对于 DORV 患儿体重增长至 5 kg 以上者实施根治手术, 可减少 PAB 带来的缺氧、加重心脏

负荷等问题。本组 1 例 DORV 患儿生后 1 个月接受肺动脉环缩术,因经济原因,2 年后再次手术时已经严重缺氧,氧饱和度仅 60%~65%。

部分 d-TGA 患儿就诊时间较晚,左室发生退化,或早期进行 Senning 或 Mustard 等心房调转手术,出现功能性左室退化,需改为 ASO 手术。此类患儿需在术前进行解剖左心室锻炼,对于初次手术的婴儿 PAB 多需加行改良 B-T 分流手术。此类患儿 PAB 环缩较紧,体肺分流的存在,可不造成严重缺氧,多在术后 7~14 d 行二期手术。术前需行左室功能超声心动图评价,如室间隔位置凸向右室面和左室质量指数 $> 50 \text{ g/m}^2$ 等指标可考虑进行二期大动脉调转术^[13]。对于大年龄儿童,由于左室严重退化, PAB 不能过紧,以防止出现严重心功能不全,甚至需多次行 PAB,且 PAB 术后需反复评价随访,比二次手术间隔时间要长。本组仅 1 例 6 岁 2 个月合并部分性房室间隔患儿,经肺动脉环缩后 2 年余,随访左室功能达到大动脉调转要求,术后疗效满意。1 例就诊时已 5 岁 9 个月仅合并房间隔缺损的患儿行 Mustard 手术加 PAB 后,左室功能改善,室间隔居中位, LVEF 达 61%。本例尚需长期随访,以决定是否再次行 PAB,为将来行 ASO 手术创造机会。

部分肺充血类复杂先天性心脏病患儿术前存在感染合并心功能不全,常难以控制,一期手术根治风险极大,此时进行 PAB 手术可改善心功能和减少肺充血,有利于感染的控制。此类患儿感染控制后即可进行根治手术。而对于部分 PAB 术后引起明显并发症患儿更应根据病情早期手术,如尚未达到二期手术条件则应考虑重新进行 PAB 手术。本组 PAB 术后随访中,1 例肌部室间隔缺损伴主动脉缩窄患儿出现反复缺氧发作,超声心动图提示右室流出道肌肉肥厚,停用洋地黄药物加用 β 受体阻滞剂后缓解;1 例患儿二期手术前心血管造影检查发现环缩带移位导致右肺动脉弯折,左肺动脉血流过多,立即行二期手术进行肺动脉共汇处成形;1 例三尖瓣闭锁患儿出现肺动脉瓣中度反流,5 月龄时进行 BDG 手术同时横断肺动脉。

总之,肺动脉环缩术后二期手术需根据患儿原有基础疾病及进行肺动脉环缩的手术目的选择个体化二期手术方案。不同的手术方案具有不同的手术要求,其二次手术间隔时间亦不相同,选择恰当的手术时机有利于创造最佳的手术条件,减少肺动脉环缩姑息手术带来的并发症。

参 考 文 献

- 1 Trusler GA, Mustard WT. A method of banding the pulmonary artery for large isolated ventricular septal defect with and without transposition of great arteries [J]. Ann Thorac Surg, 1972, 13:351-355.
- 2 Muller WH, Dammann FJ. The treatment of certain congenital malformations of the heart by the creation of pulmonic stenosis to reduce pulmonary hypertension and excessive pulmonary blood flow: a preliminary report[J]. Surg Gynecol Obstet, 1952, 95:213-219.
- 3 LeBlanc JG, Ashmore PG, Pineda E, et al. Pulmonary artery banding: current Indication in pediatric cardiac surgery[J]. Ann Thorac Surg, 1987, 44:628-632.
- 4 Pinho P, Von Oppell UO, Brink J, et al. Pulmonary artery banding: adequacy and long-term outcome [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 1997, 11:105-111.
- 5 Braun MU, Szalai P, Strasser RH, et al. Right ventricular hypertrophy and apoptosis after pulmonary artery banding: regulation of PKC isozymes[J]. Cardiovasc Res, 2003, 59:658-667.
- 6 Hiraishi S, Misawa H, Agata Y, et al. Obstruction of the proximal pulmonary artery branches after banding of pulmonary trunk[J]. Am J Cardiol, 1995, 76:842-846.
- 7 Yoshida M, Yamaguchi M, Yoshimura N, et al. Appropriate additional pulmonary blood flow at the bidirectional Glenn procedure is useful for completion of total cavopulmonary connection [J]. Ann Thorac Surg, 2005, 80:976-981.
- 8 Seybold-Epting W, Reul GJ Jr, Hallman GL, et al. Repair of ventricular septal defect after pulmonary artery banding [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1976, 71: 392-397.
- 9 Okubo M, Benson LN, Nykanen D, et al. Outcomes of intraoperative device closure of muscular ventricular septal defects[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 72:416-423.
- 10 Oshima Y, Yamaguchi M, Yoshimura N, et al. Anatomically corrective repair of complete atrioventricular septal defects and major cardiac anomalies[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 72:424-429.
- 11 Cetta F, Boston US, Dearani JA, et al. Double outlet right ventricle: opinions regarding management [J]. Curr Treat Options Cardiovasc Med, 2005, 7:385-390.
- 12 Williams WH, Guyton RA, Michalik RE, et al. Individualized surgical management of complete atrioventricular canal [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1983, 86:838-844.
- 13 Lacour-Gayet F, Piot D, Zoghbi J, et al. Surgical management and indication of left ventricular retraining in arterial switch for transposition of the great arteries with intact ventricular septum [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2001, 20:824-829.

作者: 陈纳, 贾兵, 陈张根, 李旻, 叶明
作者单位: 复旦大学附属儿科医院心血管中心, 上海, 200032
刊名: 临床小儿外科杂志 **ISTIC**
英文刊名: JOURNAL OF CLINICAL PEDIATRIC SURGERY
年, 卷(期): 2008, 7(2)
被引用次数: 0次

参考文献(13条)

- 1.Okubo M;Benson LN;Nykanen D Outcomes of intraoperative device closure of muscular ventricular septal defects 2001(2)
- 2.Hiraishi S;Misawa H;Agata Y Obstruction of the proximal pulmonary artery branches after banding of pulmonary trunk 1995
- 3.Braun MU;Szalai P;Strasser RH Right ventricular hypertrophy and apoptosis after pulmonary artery banding:regulation of PKC isozymes 2003(3)
- 4.Pinho P;Von Oppell UO;Brink J Pulmonary artery banding:adequacy andlong-term outcome 1997
- 5.LeBlanc JG;Ashmore PG;Pineda E Pulmonary artery banding:current Indication in pediatric cardiac surgery 1987
- 6.Muller WH;Dammann FJ The treatment of certain congenital malformations of the heart by the creation of pulmonic stenosis to reduce pulmonary hypertension and excessive pulmonary blood flow:a preliminary report 1952
- 7.Williams WH;Guyton RA;Michalik RE Individualized surgical management of complete atrioventricular canal 1983
- 8.Cetta F;Boston US;Dearani JA Double outlet right ventricle:opinions regarding management 2005
- 9.Oshima Y;Yamaguchi M;Yoshimura N Anatomically corrective repair of complete atrioventricular septal defects and major cardiac anomalies 2001(2)
- 10.Seybold-Epting W;Reul GJ Jr;Hallman GL Repair of ventricular septal defect after pulmonary artery banding 1976
- 11.Yoshida M;Yamaguchi M;Yoshimura N Appropriate additional pulmonary blood flow at the bidirectional Glenn procedure is useful for completion of total cavopulmonary connection 2005(3)
- 12.Lacour-Gayet F;Piot D;Zoghbi J Surgical management and indication of left ventricular retraining in arterial switch for transposition of the great arteries with intact ventricular septum 2001(4)
- 13.Trusler GA;Mustard WT A method of banding the pulmonary artery for large isolated ventricular septal defect with and without transposition of great arteries 1972

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_lcxewkzz200802010.aspx

授权使用: 黔南民族师范学院(gnnzsfxy), 授权号: f2f43e0d-3c5f-4d43-b9b4-9ed400933f8a

下载时间: 2011年4月29日