

·经验交流·

先天性心脏病合并肺高压术后肺高压危象^①魏民新¹ 罗红鹤^{1, ②} 孙培吾¹ 王治平¹ 陈光猷¹ 郝元涛²

(中山医科大学 1 附属第一医院胸外科; 广州, 510080 2 统计学教研室)

摘要 目的: 了解先天性心脏病(先心病)并肺动脉高压症(肺高压)术后肺高压危象的发生发展。方法: 总结 50 例 14 岁以下先心病合并中、重度肺高压病人内心内畸形矫治术后的早期经过, 术后出现肺高压危象情况, 其中 37 例行肺活检。结果: 术后出现肺高压危象 9 例, 18 次, 半数危象出现在术后 24 h 以内。中度肺高压的病人术后出现危象的比例高于重度者, 危象倾向于多次发生。危象病人的肺活检病理 Heath-Edwards 分级均为轻、中度改变。危象的发生近半数(44%)有呼吸道刺激的诱因, 另外近半数(44%)危象未找到明确诱因。结论: 先心病肺高压术后肺高压危象多出现于中度肺高压患者, 治疗处理以镇静、高氧及血管扩张剂为主要手段, 诱因明确的病人治疗效果较好。

关键词 高血压, 肺性/并发症; 心脏缺损, 先天性/并发症; 心脏缺损, 先天性/外科学

中图分类号 R 541.1

Pulmonary Hypertensive Crisis Following Surgery for Congenital Heart Defects with Pulmonary Hypertension

Wei Minxin¹ Luo Honghe¹ Sun Peiwu¹ Wang Zhiping¹ Cheng Guangxian¹ Hao Yuantao²

(1 Division of Cardiothoracic Surgery, First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University of Medical Sciences, Guangzhou, 510080 2 Department of Statistics, Sun Yat-sen University of Medical Sciences)

Abstract Objective: To observe the happening and development of pulmonary hypertensive crisis in post-operation of congenital heart defects with pulmonary hypertension. **Methods:** 50 patients less than 14 years of age with congenital heart defects associated with moderated or severe pulmonary hypertension were reviewed. All of the patients were monitored to identify and characterize pulmonary hypertensive crisis in the post-operative period. Open lung biopsies were carried out in 37 patients. **Results:** 9 patients developed pulmonary hypertensive crisis (PHC) and totally 18 events were happened. Most of crises happened within 24 h after operation. The ratio of PHC in patients with moderated pulmonary hypertension was much higher than that with severe pulmonary hypertension. Heath-Edwards classification in lung biopsy showed all PHC cases have mild or moderated pathologic change in pulmonary arteriole. Almost half of the crises were due to the stimulus of the trachea (44%); another half of the events found no definite cause (44%). **Conclusion:** Most cases of post-operative pulmonary hypertensive crisis happen in congenital heart defects with moderate pulmonary hypertension. Analgesia, oxygen hyperventilation and pulmonary vasodilator are the main therapies; crises with definite causes will have a better result.

Subject headings hypertension, pulmonary/complications; heart defects, congenital/complications; heart defects, congenital/surgery

肺高压危象(pulmonary hypertensive crisis, PHC)是心脏外科中危重的急症, 多见于心脏手术术后早

期, 近年来渐渐受到各方重视。危象发生时情况危急, 处理不当或不及时后果相当严重。先天性心脏

① 国家教委出国回国人员启动基金资助课题; ② 项目负责人

病并肺动脉高压症(先心病肺高压)需早期手术治疗,术后的急性肺动脉压力和阻力增加与先心病肺高压的术后早期的死亡率有着密切关系^[1,2]。本文对50例14岁以下先心病合并中、重度肺高压病人心内畸形矫治术后早期经过作回顾性的分析,初步探讨肺高压危象的发生、治疗处理。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本科1986~1993年14岁以下,先心病并中、重度肺高压患者50例,年龄0.8~14岁,平均(6.8±6.2)岁,男性29例,女性21例。室间隔缺损(VSD)30例,房间隔缺损(ASD)2例,VSD并ASD3例,VSD并动脉导管未闭(PDA)9例,右室双出口(DORV)2例,DORV并PDA3例,单心房1例。其中37例作了术中肺活检,做Heath-Edwards病理分析。

1.2 监测

所有病人术前置Swan-ganz漂浮导管,桡动脉插管,术后停留48~96h。检测动脉压,肺动脉压,血氧饱和度,体温及心电图等。建立体循,行心内畸形直视矫治术。术后出现肺动脉压急剧升高,肺

动脉收缩压与体动脉收缩压比值(SPAP/SBP)>0.8,低氧血症,右心功能不全为肺高压危象。

1.3 统计学方法

相关分析,方差分析。

2 结果

2.1 中度肺高压组

中度肺高压16例,年龄(6.7±5.5)岁。术前肺动脉平均压(MPAP)(5.51±1.80)kPa,SPAP/SBP 0.61±0.09,肺动脉平均压与体动脉平均压比值(MPAP/MBP)0.56±0.13。术后MPAP(3.50±1.70)kPa,MPAP/MBP 0.39±0.30。术后发生肺高压危象6例,13次,死于危象者3例。

2.2 重度肺高压组

重度肺高压34例,年龄(6.8±6.5)岁。术前MPAP 8.15±2.30,SPAP/SBP 0.91±0.06,MPAP/MBP 0.80±0.11。术后MPAP(5.00±1.90)kPa,MPAP/MBP 0.75±0.24。术后发生肺高压危象3例,5次。死于危象者1例。资料如表1和表2,首次肺高压危象的发作时间均在术后36h以内,半数危象(9次)发生在术后24h以内。不同肺高压程度术后肺高压危象比较见表2。

表1 肺高压危象患者一般资料

Table 1 General material of patients with pulmonary hypertensive crisis

No.	Sex	Age/years	Diagnosis	p (SPAP)/ p (SBP) ¹⁾	H-E grade	n (times)/1	t (TF)/h ²⁾	t (T1)/h ³⁾
1	F	7	DORV, PDA	> 0.80	II	1	24	—
2	M	8	VSD	> 0.80	I	2	1	18
3	M	8	VSD, PDA	> 0.80	III	2	1	24
4	M	5	VSD	0.45~0.80	I	2	4	8
5	M	7	VSD	0.45~0.80	I	1	24	—
6	M	12	VSD	0.45~0.80	II	3	32	49
7	F	8	VSD, ASD	0.45~0.80	III	2	4	30
8	M	1.5	VSD, PDA	0.45~0.80	III	4	36	192
9	M	2.5	VSD	0.45~0.80	I	1	28	—

1) SPAP/SBP, ratio of systolic pulmonary artery pressure and systolic blood pressure moderate>0.45 severe>0.80; 2) t (TF); Time of first PHC after operation; 3) t (T1); Time of last PHC after operation

表2 不同肺高压程度术后肺高压危象比较

Table 2 Pulmonary hypertensive crisis of patients with different degree of pulmonary hypertension²⁾

Degree of PAH	Patients	Cases of PHC	Times of PHC
Moderate PAH ¹⁾	16	6	13
Severe PAH	34	3	5

1) PAH, pulmonary artery hypertension, moderate, SPAP/SBP>0.45; severe, SPAP/SBP>0.8. 2) $\chi^2=4.27$, $P<0.05$

2.3 肺高压危象

肺高压危象均见于 Heath-Edwards 病理分级轻、中度病人, 见表 3。

表3 不同病理分级与肺高压危象的关系

Table 3 Pulmonary hypertensive crisis of patients with different degree of pulmonary vascular disease

Heath-Edwards grade	Cases of patients	Cases of PHC	Times of PHC
I grade	12	4	6
II grade	8	2	4
III grade	9	3	8
IV grade	8	0	0
Total	37	9	18

2.4 诱因

可以明确的诱因中, 吸痰、试停呼吸机、拔气管插管或气管切开等气管刺激 8 次(44%), 搬动或缺氧 2 次; 另外 8 次(44%)危象的发生未找到明确的诱因。诱因明确的危象在去除刺激因素后, 通过镇静、高氧吸入、应用血管扩张药后效果均较好; 而诱因不明的危象处理效果不确定, 8 次危象只有 4 次抢救成功。

3 讨论

3.1 肺高压危象的发生

肺高压危象多见于先天性心脏病合并肺高压术后, 主要表现为术后肺动脉压力及阻力急剧升高, 低氧血症, 右心功能不全, 危象可反复出现。肺高压危象发生时情况危急, 肺动脉压力急剧升高, 伴低氧血症者可考虑肺高压危象诊断; 肺动脉压大于体动脉压的 80% 以上, 体动脉压不下降为轻度; 除肺动脉压升高外, 体动脉压和氧饱和度快速下降者为重度。本组病人的发生比例为 18% (9 例), 多数病人 (7 例, 78%) 有 1 次以上危象出现, 最多者有 4 次。

Kirklin 提出危象多出现在术后 18 h, 拔气管插管前, 本组危象半数在 24 h 内发生, 但亦有在术后 4~8 d 出现者(表 1, 第 8 例), 提示术后中后期仍有发生危象的可能, 因而, 术后中后期仍应注意预防肺高压危象。危象的多次反复发生提示先心病肺高压病人体外循环后潜在一定的病理病生基础, 在此基础上由各种因素刺激而反复出现危象。

3.2 肺高压危象与肺高压程度及肺血管病理的关系

肺高压危象的原因至今未明, 估计与先心病肺高压病人肺血管病理变化状态下术后对各种刺激反应性增强有关。本组病人中度肺高压者术后出现肺高压危象的比例明显高于重度肺高压病人。病理 Heath-Edwards 分级为 I、II、III 级, 未见 IV 级病例, 提示肺高压危象容易在中度肺高压, 肺血管病理改变尚处于可逆阶段的病人中发生。该阶段的病人肺血管病变主要为血管平滑肌的增厚, 因此肺小动脉中层肌肉肥厚增生是肺高压病人术后出现肺高压危象的病理学基础^[3]。IV 级以上的病人由于以肺血管闭塞为主, 缺乏轻、中度病变者的广泛的肺小动脉痉挛收缩的病理基础, 不易产生危象, 但此类病人术后肺动脉压力和阻力不降, 即使应用肺血管扩张剂亦不易降低。

Wessel 等^[4]认为, 体外循环后肺血管内皮损伤加重, 内源性一氧化氮合成释放进一步减少, 肺血管阻力增加, 肺动脉压升高, 是先心病肺高压病人术后的病生基础。我们认为先心病肺高压术后肺高压危象是在肺血管肌层肥厚增生的病理基础上, 由于体外循环后肺血管内皮损伤加重, 肺血管的舒张因子进一步减少, 当刺激诱因出现增加肺血管的紧张因素时, 肺血管痉挛收缩引起急剧的肺血管阻力和压力升高而产生危象。当及时去除诱因, 应用肺血管扩张剂后, 往往可以缓解危象。但如果肺血管内皮功能严重受损, 肺血管舒张因子减少严重, 当肺血管紧张因素超过舒张因素时也可在无任何诱因的情况下出现危象, 因而此时应用硝普钠、硝酸甘油、消心痛等肺血管选择性不高的药物的效果往往不佳, 只有吸入一氧化氮, 外源性补充肺血管舒张因子才能保持这种平衡, 取得治疗效果。

3.3 肺高压危象的预防与治疗

危象的处理以预防为主, 大部分危象发生于脱机过程中, 吸痰是强烈诱因, 多数病人危象发生于吸痰时, Wheller^[5]报道的病例均与缺氧有关, 即使

术前肺血管阻力不高亦可出现危象。本组 18 次肺高压危象中, 8 次(44%)由于气管刺激引起, 2 次由于搬动或缺氧刺激引起, 另外 8 次未找到明确的诱因。避免诱因的出现将可大大减少危象的发生。

因此, 呼吸道的管理尤其重要, 避免缺氧, 减少气管刺激是重要的预防措施, 吸痰前应让病人充分镇静, 必要时用芬太尼 $25 \mu\text{g}/\text{kg}$ 单次应用有良好的效果, 可以预防危象发生^[6,7]。虽然多数危象有明确的诱因, 但近半数危象发生时并无明确的诱因, 因此对容易出现肺高压危象的病人除积极预防诱因的出现外应及早应用肺血管扩张剂, 以对抗术后肺血管紧张因子的增加。本组病人术后常规应用硝普钠等血管活性药物, 仍有不少病人发生危象, 而且多数是多次发生, 因而单纯应用硝酸甘油、硝普钠等非选择性的血管扩张剂对预防肺高压危象的效果不佳, 这与多数文献报道结果相近, 防治上应选用高选择性的肺血管扩张剂(前列腺素等), 或直接吸入一氧化氮。

一氧化氮直接吸入以外源性补充一氧化氮维持肺血管舒缩因子的平衡, 是现今大多数文献推荐的治疗和预防肺高压危象的主要的有效手段^[8,9]。它对肺血管选择性极高, 吸入 $(20 \sim 80) \times 10^{-6} \text{ mmol/L}$ 即可起效, 能良好的降低肺血管阻力和肺动脉高压, 而且不影响体动脉压, 因而备受推荐, 对无明显诱因的肺高压危象或传统方法不能缓解的危象有明显的治疗效果, 成为治疗和预防肺高压危象的主要的有效手段。肺高压危象的发病机理未明, 今后对其病理基础及术后血液生化因子的进一步研究将对预防和治疗危象有极大的指导意义。

参 考 文 献

- 1 Damen J, Hitchcock JF. Reactive pulmonary hypertension after a switch operation; successful treatment with glyceryl trinitrate. *Br Heart J*, 1985, 53(2): 223
- 2 Tarmoy D, Rahul B, Mahadev D, *et al*. Pulmonary hypertensive crisis following pediatric cardiac surgery. *Asian Cardiovas Thorac Annals* 1996, 4(2): 226
- 3 Gersony W M. Neonatal pulmonary hypertension: pathophysiology, classification and etiology. *Clin Perinatol*, 1984, 11(3): 517
- 4 Wessel D L, Adatia I, Giglia T M, *et al*. Use of inhaled nitric oxide and acetylcholine in the evaluate of pulmonary hypertension and endothelial function after cardio-pulmonary bypass. *Circulation*, 1993, 88(5): 2128
- 5 Wheller J, George B L, Mulder D G, *et al*. Diagnosis and management of postoperative pulmonary hypertensive crisis. *Circulation*, 1979, 60(7): 1640
- 6 Hicky P R, Hansen D D, Wessel D L. Blunting of stress response in the pulmonary circulation in infants by fentanyl. *Anesth Analg*, 1985, 64(12): 1137
- 7 张诗海. 肺动脉高压的治疗进展. 国外医学麻醉学与复苏分册, 1995, 16(6): 330
- 8 Didier J, Philippe P, Pilippe M, *et al*. Inhaled nitric oxide as a therapy for pulmonary hypertension after operation for congenital heart defects. *J Thorac Cardiovas Sug*, 1994, 107(4): 1129
- 9 Selliden H, Winberg B, Gustafsson L E. Inhalation of nitric oxide reduced pulmonary hypertension after cardiac surgery in a 3.2 kg infant. *Anesthesiology*, 1993, 78(3): 577

(1999-01-02 收稿 1999-07-13 修回)