

- congenital heart disease. *Heart*, 2016, 103(4): 287-292.
- [7] Duan R, Xu X, Wang X, et al. Pregnancy outcome in women with Eisenmenger's syndrome: a case series from west China. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2016, 16(1): 356.
- [8] 张春雷, 刘亚光, 卿恩明, 等. 重度肺动脉高压产妇产前手术期发生肺动脉高压危象的术前危险因素分析. *中华危重病急救医学*, 2017, 29(5): 431-435.
- [9] Sliwa K, van Hagen IM, Budts W, et al. Pulmonary hypertension and pregnancy outcomes: data from the Registry Of Pregnancy and Cardiac Disease (ROPAC) of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(9): 1119-1128.
- [10] 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国肺高血压诊断和治疗指南 2018. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(12): 933-964.
- [11] Zhang J, Lu J, Zhou X, et al. Perioperative management of pregnant women with idiopathic pulmonary arterial hypertension: an observational case series study from China. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(6): 2547-2559.
- [12] Roldan T, Villamañán E, Rios JJ, et al. Assessment of the quality of anticoagulation management in patients with pulmonary arterial hypertension. *Thromb Res*, 2017, 160: 83-90.
- [13] Herrero T, Martín E, Poch DS, et al. Anti-coagulation complications in pregnancies with severe pulmonary arterial hypertension. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 31(9): 1209-1213.
- [14] Hemnes AR, Kiely DG, Cockrill BA, et al. Statement on pregnancy in pulmonary hypertension from the Pulmonary Vascular Research Institute. *Pulm Circ*, 2015, 5(3): 435-465.
- [15] Sahni S, Palkar AV, Rochelson BL, et al. Pregnancy and pulmonary arterial hypertension: a clinical conundrum. *Pregnancy Hypertens*, 2015, 5(2): 157-164.
- [16] 孙晓媛, 王克芳, 王文静, 等. 枸橼酸西地那非治疗妊娠合并肺动脉高压的临床疗效观察. *中华妇产科杂志*, 2014, 49(6): 414-418.
- [17] Olsson KM, Channick R. Pregnancy in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir Rev*, 2016, 25(142): 431-437.
- [18] McLaughlin VV, Shah SJ, Souza R, et al. Management of pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 65(18): 1976-1997.
- [19] Wang Y, Xu H, Li H, et al. Association of hemodynamics during caesarean section, outcomes after caesarean section and hormone changes with different anesthesia in pregnant women with severe pulmonary arterial hypertension. *Exp Ther Med*, 2018, 15(6): 4731-4736.
- [20] 董世阳, 韩传宝, 林聪. 妊娠合并中重度肺动脉高压患者的麻醉管理. *临床麻醉学杂志*, 2018, 34(8): 813-815.
- [21] Montufar-Rueda C, Gei A. Cardiac arrest during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*, 2014, 57(4): 871-881.
- [22] Meng ML, Landau R, Viktorsdottir O, et al. Pulmonary hypertension in pregnancy: a report of 49 cases at four tertiary North American sites. *Obstet Gynecol*, 2017, 129(3): 511-520.
- [23] Memon HA, Safdar Z, Goodarzi A. Use of extracorporeal membrane oxygenation in postpartum management of a patient with pulmonary arterial hypertension. *Case Rep Pulmonol*, 2018, 2018(4): 1-4.

(收稿日期: 2018-07-18)

· 病例报道 ·

大动脉转位患儿肺大泡切除术麻醉一例

闫光明 涂然 李洪

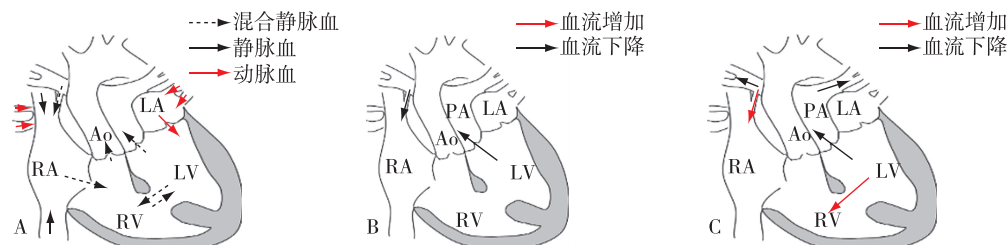
患儿,男,16岁,167 cm,42 kg。术前诊断:左侧自发性气胸,肺大泡,拟行胸腔镜下肺大泡切除术。既往先天性心脏病史,分别在2岁及7岁时在北京阜外医院行心脏手术,主要行腔静脉-肺动脉吻合术。查体:神志清楚,精神差,口唇稍发绀,无杵状指(趾),左肺呼吸音弱、叩诊呈鼓音,胸骨左缘第3—5肋间可闻及收缩期杂音。实验室检查结果:Hb 142 g/L, Hct 45.1%, Plt 52×10^9 /L, 活化部分凝血活酶时间 45 s, PaO₂ 69 mmHg, PaCO₂ 39 mmHg, SaO₂ 94%, 氧合指数 (OI) 328 mmHg, 余实验室检查未见异常。ECG: 窦性心动过速, 电轴右偏, 肺性 P 波, 不完全右束支传导阻滞, 心脏顺

钟向转位。胸部 X 线片: 左侧气胸, 肺组织被压缩约 40%。心脏超声: 院外完全型大动脉转位, 腔静脉-肺动脉吻合术后, 腔静脉与肺动脉吻合口显示不清楚, 心脏各腔室大小基本正常, 室间隔中上部缺损(回声中断范围 16.5 mm)、双向分流、左向右为主, 右侧房室瓣局限性反流、反流压差 42 mmHg, 肺动脉起源于左侧心室, 肺动脉瓣上收缩期流速 134 cm/s, 压差 7 mmHg。拟择期胸腔镜下行肺大泡切除术。术前行胸腔穿刺抽气并静脉泵注前列地尔, 以降低肺循环阻力、改善氧合。

入室后行常规生命体征监测, BP 132/83 mmHg, HR 79 次/分, SpO₂ 92%。开放外周静脉后, 缓慢静脉注射地佐辛 5 mg, 肌肉注射戊乙奎醚 0.5 mg, 局麻下行左桡动脉穿刺置管。术前准备两套麻醉通气系统, 在单肺通气时给予患侧肺持续正压通气。麻醉诱导: 依次静脉注射咪达唑仑 3 mg、舒

DOI: 10.12089/jca.2019.09.025

作者单位: 400037 重庆市, 陆军军医大学新桥医院麻醉科
通信作者: 李洪, Email: lh78553@163.com



注:A 图为麻醉前,B 图为血压下降时,C 图为单肺通气时;LA,左心房;RA,右心房;LV,左心室;RV,右心室;PA,肺动脉;Ao,主动脉

图 1 不同时点患者心脏收缩期血流变化

芬太尼 15 μg 、丙泊酚 50 mg、维库溴铵 8 mg,经口插入 35 F 右侧双腔管, V_T 400 ml,RR 14 次/分, FiO_2 100%。血气分析: pH 7.39, PaO_2 345 mmHg, PaCO_2 35 mmHg, SaO_2 100%, OI 345 mmHg。吸入 0.5%~1.0%七氟醚,静脉注射丙泊酚 8~10 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼 0.25~0.4 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 维持麻醉。行右侧颈内静脉穿刺并监测,CVP 11 cmH_2O ,静脉泵注尼卡地平控制血压。改变体位后,使用纤维支气管镜重新确定气管导管位置。麻醉诱导 20 min 后手术开始,行右侧单肺通气, FiO_2 100%, V_T 6 ml/kg,RR 16~18 次/分,PEEP 5 cmH_2O ,维持 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 35~40 mmHg。单肺通气 10 min 后,BP 99/51 mmHg,HR 63 次/分, SpO_2 100%,CVP 14 cmH_2O 。血气分析: pH 7.37, PaO_2 133 mmHg, PaCO_2 42 mmHg, SaO_2 99%, OI 133 mmHg。单肺通气 17 min 后,由于手术操作刺激心包,患儿 HR 增快至 122 次/分,BP 上升至 137/89 mmHg, CVP 上升至 21 cmH_2O , SpO_2 迅速下降至 84%,立即告知外科医师停止手术操作,加深麻醉,改为双肺通气,静脉注射尼卡地平 0.2 mg 及艾司洛尔 20 mg、利多卡因 30 mg 心包表面麻醉,而后 HR 缓慢下降至 62 次/分,BP 下降至 91/52 mmHg,CVP 缓慢下降至 15 cmH_2O , SpO_2 逐渐回升至 100%。随后改为单肺通气,继续手术, SpO_2 持续维持在 95%以上。手术结束前直视下行手控双肺通气,逐步增加 PEEP,待患侧肺组织充分膨胀后恢复正常双肺通气。手术结束后,将气管导管更换为单腔管、保留气管导管送至 PACU,继续行机械通气, V_T 6 ml/kg,RR 16~18 次/分,PEEP 4 cmH_2O ,控制血压、静脉泵注前列地尔,缓慢降低 FiO_2 ,维持 SpO_2 不低于 90%。30 min 后患者清醒,自主呼吸恢复,呼吸空气 10 min 后血气分析: PaO_2 65 mmHg, PaCO_2 39 mmHg, SaO_2 93%, OI 309 mmHg,随后拔除气管导管,送回胸外科术后监护室。手术共进行 40 min,术中共输注晶体液 500 ml,胶体液 200 ml,术后 1 d 转出监护室,术后 3 d 康复出院。

讨论 完全型大动脉转位是新生儿时期常见的发绀型先天性心脏病,由于认识不足、诊断不及时及经济条件等方面的原因,目前仍有部分患儿选择二期手术^[1]。本例行肺大泡手术患儿在外院主要行腔静脉-肺动脉分流术,促进静脉血回流至肺动脉,而室间隔缺损主要起肺循环部分分流作用(图 1A)。麻醉诱导后,使用尼卡地平降低体循环压力,解剖右室压力下降,由解剖左室向解剖右室分流增加的同时减少心脏收缩期肺动脉-腔静脉分流,有利于患者氧供(图 1B)。一般

情况下行单肺通气 30 min 后 PaO_2 相比双肺通气下降约 33%^[2],肺循环阻力增高约 2.8 倍^[3]。本例患儿术前即存在低氧血症,单肺通气后 PaO_2 降低约 61%,提示除了单肺通气影响患儿的氧合外,肺动脉压力升高使得肺动脉向腔静脉的分流增加,同样对氧合造成不利影响(图 1C)。

胸科非心脏手术在围术期发生心律失常的主要诱发因素为患者年龄、术前 ECG 异常、手术操作及电解质异常等,其中心动过速发生率约为 13.5%^[4]。术中心律失常对合并心脏病的患者可能造成严重不良后果。对这类心律失常应去除诱因同时可加深麻醉、纠正低氧血症、及时控制高血压等治疗。本例患儿应在心包表面喷洒利多卡因预防此类不良心血管事件。

综上所述,对于行肺部手术的大动脉转位未完全矫正的患者,围术期使用尼卡地平等适当降低体循环压力,对术中突发心血管事件的及时处理等均有利于患者生命体征的稳定。然而,此类患者行胸科手术仍存在低氧血症、生命体征不稳等风险,需要更为完善的术前准备、术中监测以及采取相应措施预防术中不良心血管事件的发生。术前适当吸氧、扩张支气管等降低肺循环压力,术中稍过度通气、使用扩张肺血管药物、控制体循环压力、适当提高 CVP、非通气侧经导管持续供氧等促进腔静脉向肺动脉分流提高氧合,术后吸氧、加强监测等治疗措施显得尤为重要。

参 考 文 献

- [1] 高华炜,李守军,闫军,等.完全型大动脉转位行大动脉调转术十年(2001~2012年)的变化趋势——单中心报告.中国胸心血管外科临床杂志,2015,22(7):638-641.
- [2] 刘礼军,王强,鲍方,等.单肺通气时吸入不同浓度氧对围术期氧合的影响.临床麻醉学杂志,2015,31(4):350-353.
- [3] 王楠,李文志,岳子勇,等.通气侧肺动脉输注前列腺素 E1 对家猪单肺通气期间分流及氧合的影响.中华麻醉学杂志,2004,24(10):34-37.
- [4] Elrakhaw HM, Alassal MA, Elsadeck N, et al. Predictive factors of supraventricular arrhythmias after noncardiac thoracic surgery: a multicenter study. Heart Surg Forum, 2014, 17(6): E308-E312.

(收稿日期:2018-09-03)