

· 短篇及病例报道 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.04.036

网络首发 <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211028.1604.013.html>(2021-10-29)

同期行胸腔镜肺叶切除术及非体外循环冠状动脉旁路移植术的麻醉管理 1 例*

陈芳,曹磊,钟河江[△]

(陆军军医大学新桥医院麻醉科,重庆 400037)

【关键词】 冠状动脉疾病;肺叶切除;冠状动脉旁路移植术;同期手术;麻醉管理

【中图分类号】 R614

【文献标识码】 B

【文章编号】 1671-8348(2022)04-0715-04

冠状动脉疾病(coronary artery disease,CAD)是临床上常见的心脏疾病,对于冠状动脉严重狭窄者,常需行冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting,CABG)。由于 CAD 与肺癌有多种共同的危险因素(如高龄、吸烟和生活方式等),因此 CAD 合并肺癌的发生率高^[1],国内报道可高达 23%^[2]。目前对于肺癌主要以外科手术治疗为主^[3],约 0.4% 的 CAD 合并肺癌患者需要接受同期手术治疗^[4]。同期行肺叶切除术和 CABG 不仅对外科医师是一种挑战,还对围手术期麻醉管理提出了更高的要求。现将本院首例同期行胸腔镜肺叶切除术及非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting,OPCAB)的围手术期麻醉管理进行简要报道。

1 临床资料

患者,男性,69 岁,因“胸闷、咳嗽 1 年”入院。术前心脏超声:心脏各腔室大小正常,二尖瓣、三尖瓣微量反流,左心室舒张功能减退,左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)58%。冠状动脉造影:左冠状动脉主干、前降支近段、回旋支近段钙化,前降支中段狭窄 80%,右冠状动脉中段闭塞。心电图显示窦性心律,ST-T 改变。胸部 CT 提示右下肺占位,大小约 3.7 cm×2.8 cm。全身正电子发射型(PET)-CT:右肺下叶背段团状软组织密度影,范围约 3.82 cm×2.87 cm×3.24 cm。肺功能提示肺通气功能正常。肌红蛋白大于 500 ng/mL,癌胚抗原 162.10 ng/mL,其余血生化检查未见明显异常。入院诊断:冠心病、不稳定型心绞痛、心功能Ⅲ级、肺部肿瘤。入院后给予抗血小板、降脂、预防心绞痛等药物治疗,经多学科会诊,拟同期行胸腔镜肺叶切除术及 OPCAB。

患者入室后常规监测心电图(ECG)、脉搏氧饱和度(SpO₂),放置体外除颤电极。麻醉诱导前静脉给予右美托咪定 1 μg/kg,15 min 输注完毕,再以 0.5 μg·kg⁻¹·h⁻¹ 持续泵注。在 1%利多卡因局部麻醉下建立有创动脉血压监测,在超声引导下右侧颈内

静脉穿刺置管,置入中心静脉导管及 Swan-Ganz 导管,监测患者心排血量(cardiac output,CO)、心脏指数(cardiac index,CI)、混合静脉血氧饱和度(mixed venous oxygen saturation,SvO₂),同时应用 FloTrac/Vigileo 系统监测每搏量变异(stroke volume variation,SVV)。静脉推注咪达唑仑 0.1 mg/kg、依托咪酯 0.2 mg/kg、舒芬太尼 0.4 μg/kg、罗库溴铵 1 mg/kg 进行麻醉诱导,插入 37 Fr 左侧双腔支气管导管,纤维支气管镜下确定导管位置。以吸入氧浓度(fraction of inspired oxygen,FiO₂)45%、潮气量 8 mL/kg、呼吸频率 13 次/分钟、吸呼比(I:E)=1:2、呼气末正压通气(positive end expiratory pressure,PEEP)=5 cm H₂O 行机械控制通气。术中抽取桡动脉血及肺动脉血进行血气分析,并根据血气分析结果及时调整呼吸参数。放置鼻咽温探头监测体温。在超声引导下,使用 0.25%罗哌卡因分别在胸骨两侧第 2~3 与第 5~6 肋间隙行双侧胸骨旁肋间神经(parasternal intercostal nerve,PSI)阻滞,同时在腋中线第 6 肋骨水平行双侧前锯肌平面(serratus anterior plane,SAP)阻滞。术中静脉泵注丙泊酚 2~4 mg·kg⁻¹·h⁻¹、靶控输注(target-controlled infusion,TCI)舒芬太尼(效应室靶控浓度为 0.30~0.40 ng/mL),同时吸入七氟醚 1%~1.5% 维持麻醉,术中 Narcotrend 值保持 40~60。

患者首先在左侧 90°卧位下行胸腔镜肺叶切除术,以潮气量 6 mL/kg,呼吸频率 16 次/分钟,I:E=1:2,PEEP=5 cm H₂O 行单肺通气(one-lung ventilation,OLV)。术中取右下肺组织送冰冻活检,提示为浸润性癌,支气管切缘及其周边淋巴结无癌细胞。遂行局限性纵隔淋巴结清扫。胸科手术结束后,患者取平卧位,在胸骨正中切口下行 OPCAB,术中静脉给予肝素 2 mg/kg,维持全血激活凝固时间≥300 s。游离左侧胸廓内动脉与左前降支动脉吻合,回旋支和对角支用大隐静脉与主动脉根部进行搭桥。术中静脉

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSXM156)。

作者简介:陈芳(1984-),主治医师,本科,主要从事心血管麻醉研究。

[△] 通信作者,E-mail:zhong_zhj@163.com。

泵注去氧肾上腺素、去甲肾上腺素维持血流动力学稳定,并持续泵注利多卡因 $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、地尔硫卓 $1 \sim 2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,将心率维持在 $50 \sim 60$ 次/分钟,MAP 维持大于或等于 65 mm Hg 。并将血钾离子(K^+)浓度维持在 $5.0 \sim 5.5 \text{ mmol/L}$ 。当 $\text{SvO}_2 < 70\%$,血细胞比容(Hct) $< 30\%$ 时,适量输注浓缩红细胞或回收自体血。搭桥完毕,以鱼精蛋白:肝素 = $0.8 : 1.0$ 中和肝素。行纤维支气管镜检查发现右下肺支气管离断处有少量渗血,清理呼吸道后拔除双腔支气管导管,更换为单腔气管导管。术毕患者送入重症监护室(ICU)。

手术共历时 330 min ,其中肺叶切除术 85 min ,

OPCAB 195 min 。术中失血量 500 mL ,尿量 1500 mL ,输注晶体液 1070 mL ,红细胞 2 U ,新鲜冰冻血浆 400 mL ,自体血 136 mL 。术中移植冠状动脉 3 支,舒芬太尼用量共计 $190 \mu\text{g}$ 。患者术中生命体征及血流动力学变化见表 1。术后肺部病理:原发性支气管肺癌,右下肺鳞状细胞癌 T2aN0M0 I b 期。患者术后 3 h 清醒, 5 h 拔除气管导管,于术后 12 h 使用地佐辛进行术后镇痛。患者术后 $6,12,18,24,48 \text{ h}$ 视觉模拟评分法(visual analog scale, VAS)评分分别为 $1,3,4,4,3$ 分。患者在 ICU 留滞 2 d ,术后第 4 天拔除引流管。但在术后第 8 天并发肺部感染,于术后 21 d 死于多器官衰竭。

表 1 患者术中生命体征及血流动力学变化

指标	麻醉诱导后	肺切除术中	肺切除术后	OPCAB 术中	手术结束
收缩压(mm Hg)	142	130	124	105	110
舒张压(mm Hg)	72	70	68	62	63
平均肺动脉压(mm Hg)	25	28	22	21	22
SpO ₂ (%)	95	97	99	99	100
心率(次/分钟)	60	58	53	52	56
动脉血氧分压(mm Hg)	125	253	202	203	212
肺动脉血氧分压(mm Hg)	35	32	34	36	36
SvO ₂ (%)	85	79	77	70	72
SVV(%)	12	11	10	11	13
CO(L/min)	3.0	2.7	3.1	3.8	2.8
体温(°C)	36.3	36.2	36.5	36.0	36.1

2 讨 论

随着微创外科技术和 OPCAB 的发展,大多数肺癌合并 CAD 的患者可接受同期手术治疗^[5]。目前,同期手术的 5 年生存率已从早期的 34.9% 提高至 $64\% \sim 67\%$ ^[6-7]。同期手术的适应证包括:(1)符合 CABG 手术指征;(2)临床早期周围型肺癌,肿瘤未突破脏层胸膜;(3)患者身体状况良好,无严重基础疾病^[5]。本例患者术前一般情况良好,冠状动脉 3 支严重病变,LVEF 为 58% ,全身 PET-CT 提示肺部肿瘤无转移,肺功能基本正常,具有同期手术的指征。

同期手术通常采用胸骨正中切口进行 OPCAB 和肺癌根治术,这种手术方式创伤小,术中无需变换体位,对患者影响小。然而常因肺肿瘤位置、局部粘连等会对手术操作造成一些困难。本例患者肺肿瘤位于右肺下叶背段,局部粘连严重,若采用胸骨正中切口先行 OPCAB,则肺叶切除术时,右肺背段术野将难以暴露,同时对心脏及桥血管的牵拉也重。此外,OPCAB 是 I 类切口,肺部肿瘤切除术是 II 类切口,若经胸骨正中切口行肺叶切除术,会破坏纵隔的无菌环境^[5],有诱发心包腔内感染的风险。本例患者术前心肺功能尚可,经多学科会诊后拟先采取左侧 90° 卧位,经右侧胸壁在胸腔镜下行肺叶切除术,再经胸骨正中切口行 OPCAB。

然而,对心肌血运尚未重建的 CAD 患者行非心脏手术,围手术期容易发生心血管不良事件^[8],特别

是在胸腔镜行肺叶切除期间需要实施 OLV。OLV 常引起通气血流比(VA/Q)失调甚至缺氧性肺血管收缩,诱发低氧血症^[9],若不及时处理,CAD 患者容易诱发恶性心律失常甚至心肌梗死。因此,在肺切除术期间应积极防治 OLV 相关的低氧血症。本例患者在实施 OLV 初期,SpO₂ 逐渐降至 93% ,动脉血氧分压为 59 mm Hg ,经过纤维支气管镜对双腔支气管导管重新定位,并将氧浓度增加至 70% 后,SpO₂ 上升至 100% ,动脉血氧分压升至 253 mm Hg 。因此,在肺叶切除术前,由于体位变动,应使用纤维支气管镜对双腔气管导管重新定位,以确保理想的肺隔离效果^[10]。同时,术中适当的肺复张与 PEEP,避免大潮气量和高气道压也是有效的肺保护通气措施。

手术期间的液体管理需要根据手术进程采取不同的管理策略。在肺切除术后早期,肺动脉压和肺血管阻力均明显升高,使右心室后负荷增加,会导致右心室功能障碍^[11]。对于合并 CAD 或瓣膜疾病的患者,肺切除术后右心室功能障碍更为明显^[12]。此时应限制性输液,实施个体化液体管理,避免因输入液体过多引起肺水肿^[13]。然而,在 OPCAB 期间,常依赖有效血容量以维持血流动力学稳定。因此,在同期手术患者,可通过 Swan-Ganz 导管监测肺动脉压,以及使用经食管超声心动图(TEE)对右心功能进行及时评估,积极防治右心功能障碍。有研究认为,应将目标导向治疗用于同期手术的液体管理^[14]。本例患者

采取相对限制性输液策略,采用目标导向的液体疗法,使 SVV 保持 10%~13%,CO 维持在 2.5~4.2 L/min, SvO₂≥70%,Hct≥30%。通过参考 CO、SVV 等变化指导术中输液,同时给予血管活性药物以维持血流动力学稳定。

维持心肌氧供需平衡是防治围手术期心肌缺血的关键。术中尽量减少心脏做功降低心肌氧耗,维持适当的体循环血压以确保冠状动脉血供。除实施目标导向的液体管理维持适宜的液体负荷外,术中可持续泵注缩血管药物,如去氧肾上腺素及去甲肾上腺素,以维持血流动力学稳定。此外,地尔硫卓是一种非二氢吡啶类钙通道阻滞剂,通过降低心率、血压和心脏收缩力来降低心肌耗氧量^[15],同时具有扩张冠状动脉,缓解冠状动脉痉挛的作用^[16]。本例患者在麻醉诱导后持续泵注地尔硫卓 1~2 μg·kg⁻¹·min⁻¹,术中心率维持在 50~60 次/分钟。

良好的围手术期镇痛是患者术后快速康复的保障。近年来,在超声引导下胸壁筋膜平面阻滞已经广泛应用于临床^[17],因具有注射位置表浅,对抗凝患者影响小,血流动力学稳定等优点,已经逐渐取代了胸段硬膜外镇痛和椎旁神经阻滞用于心脏手术的围手术期镇痛。本例患者采用双侧 PSI 阻滞和双侧 SAP 阻滞,阻滞范围达 T₂₋₉,能满足整个手术区域及术后引流管放置部位的镇痛。此外,舒芬太尼是强效的阿片类镇痛药,对心血管系统影响较小,以 TCI 模式用于术中,可根据手术刺激强弱对靶控浓度进行适时调节,具有操作简单、控制精准、血流动力学稳定等特点。本例患者术中舒芬太尼用量共 190 μg,并在术后辅以地佐辛进行镇痛。因此,通过采用多模式镇痛及阿片类药物节俭策略^[18],该患者术后 3 h 苏醒,5 h 拔除气管导管,达到了早复苏、早拔管,并且术后 VAS 评分满意的效果。

此外,由于同期手术时间长,创面大,围手术期低温可导致苏醒延迟,增加切口感染率,并造成凝血障碍等。因此,术中除了体温监测外,还要注意保温,加强抗感染治疗,并根据动脉血气分析结果,积极治疗水电解质酸碱失衡。

总之,同期行肺叶切除术及 OPCAB 的麻醉管理十分具有挑战性。根据患者的心肺功能及肿瘤部位、分期等情况来确定具体的手术方案。围手术期麻醉管理要兼顾循环和呼吸功能的变化,维持氧供需平衡,采取多模式镇痛及阿片类药物节俭策略,完善镇痛,加速术后康复。同时,还需要多学科之间的密切配合,积极防治可能出现的相关并发症,以确保患者围手术期的安全。

参考文献

[1] POWELL B, BOLTON W D. Management of lung cancer with concomitant cardiac disease

[J]. Thorac Surg Clin, 2018, 28(1): 69-79.

- [2] 韩锁利,张双. 肺癌与冠心病相关性研究[J]. 临床肺科杂志, 2012, 17(5): 934-935.
- [3] 赵相坤,魏岚,陈卉,等. 胸腔镜下肺叶切除术和开胸肺叶切除术的效果和成效分析[J/CD]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2020, 13(2): 169-173.
- [4] DYSZKIEWICZ W, JEMIELITY M M, PIWKOWSKI C T, et al. Simultaneous lung resection for cancer and myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass (off-pump coronary artery bypass grafting)[J]. Ann Thorac Surg, 2004, 77(3): 1023-1027.
- [5] 郭凡,孙大强. 肺癌合并冠心病行同期外科手术治疗的现状和展望[J]. 临床外科杂志, 2020, 28(7): 618-621.
- [6] MA X, HUANG F, ZHANG Z, et al. Lung cancer resection with concurrent off-pump coronary artery bypasses: safety and efficiency[J]. J Thorac Dis, 2016, 8(8): 2038-2045.
- [7] LIU B, CHEN C, GU C, et al. Combined coronary artery bypass graft (CABG) surgery and lung resection for lung cancer in patients more than 50 years-of-age[J]. Med Sci Monit, 2018, 24: 3307-3314.
- [8] Writing Committee for the VISION Study Investigators, DEVEREAUX P J, BICCARD B M, et al. Association of postoperative High-Sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery[J]. JAMA, 2017, 317(16): 1642-1651.
- [9] PUROHIT A, BHARGAVA S, MANGAL V, et al. Lung isolation, one-lung ventilation and hypoxaemia during lung isolation[J]. Indian J Anaesth, 2015, 59(9): 606-617.
- [10] ONIFADE A, LEMON-RIGGS D, SMITH A, et al. Comparing the rate of fiberoptic bronchoscopy use with a video double lumen tube versus a conventional double lumen tube—a randomized controlled trial[J]. J Thorac Dis, 2020, 12(11): 6533-6541.
- [11] ELRAKHAWY H M, ALASSAL M A, SHALAN A M, et al. Impact of major pulmonary resections on right ventricular function: early postoperative changes[J]. Heart Surg Forum, 2018, 21(1): E009-E017.
- [12] MORISHITA K, KAWAHARADA N, WATANABE T, et al. Simultaneous cardiac operations with pulmonary resection for lung car-

- cinoma[J]. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg, 2001,49(12):685-689.
- [13] CHAU E H, SLINGER P. Perioperative fluid management for pulmonary resection surgery and esophagectomy [J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2014, 18(1):36-44.
- [14] ZHAO X, LI Y, KONG H Y, et al. Anesthetic management of off-pump simultaneous coronary artery bypass grafting and lobectomy: case report and literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(50):e8780.
- [15] RODRÍGUEZ P L, BARÓN-ESQUIVIAS G, HE-RNÁNDEZ MADRID A, et al. Clinical experience with diltiazem in the treatment of cardiovascular diseases[J]. Cardiol Ther, 2016, 5(1):75-82.
- [16] ZHANG L, QI X, JIA X. Effect of different methods of administration of diltiazem on clinical efficacy in patients with acute ST-Segment elevation myocardial infarction[J]. Med Sci Monit, 2018, 24:6544-6550.
- [17] CHIN K J. Thoracic wall blocks: From paravertebral to retrolaminar to serratus to erector spinae and back again: a review of evidence[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2019, 33(1):67-77.
- [18] SIU E Y, MOON T S. Opioid-free and opioid-sparing anesthesia [J]. Int Anesthesiol Clin, 2020, 58(2):34-41.

(收稿日期:2021-07-22 修回日期:2021-12-22)

• 短篇及病例报道 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.04.037

经食管超声心动图在婴儿巨大右心耳动脉瘤切除术中的应用 1 例*

熊升华^{1,2}, 邱 燕¹, 成泽怡³, 王儒蓉^{1△}

(1. 四川大学华西医院麻醉科, 成都 610041; 2. 四川省交通运输厅公路局医院麻醉科, 成都 611743; 3. 四川大学华西医院心脏大血管外科, 成都 610041)

[关键词] 右心耳动脉瘤; 经食管超声心动图; 诊断; 手术治疗

[中图分类号] R730.41 [文献标识码] B [文章编号] 1671-8348(2022)04-0718-03

右心耳动脉瘤(right atrial appendage aneurysm, RAAA)在心脏疾病中极为少见,目前全世界报道的病例不超过 50 例,其中婴儿更为罕见^[1-4]。RAAA 多累及右心耳及其游离壁,目前病因尚未明确,其患病率也未见报道^[5]。一般情况下,RAAA 患者无明显症状,在检查中偶然出现心律失常和呼吸困难时才被发现^[6]。RAAA 一般是先天性的,潜在的并发症包括心律失常、血栓形成、肺栓塞和扩张的瘤体破裂^[7-8]。在此,本文报道 1 例有严重症状的巨大 RAAA,该患儿在体外循环及经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)指导下行手术切除。本例报道旨在关注 TEE 在 RAAA 手术切除中的重要性,现报道如下。

1 临床资料

患者,男性,1 岁婴儿,因“室上性心动过速”入院。入院前 1 个月,患儿因反复感冒发展为肺炎,并伴有室上性心动过速和呼吸困难,在当地医院给予抗感

染,以及强心、利尿等改善心功能治疗。病情平稳后,转入四川大学华西医院心脏大血管外科继续治疗。入院时生命体征平稳,体检发现心前区隆起,未闻及心包杂音,患儿在母亲体内 26 周时首次发现右心房增大,出生后未做过超声心动图检查。术前胸部 X 线片显示心影呈球形增大,心尖向左移位,经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)显示右心房巨大动脉瘤(大小约 7.8 cm×7.5 cm)和较大的卵圆孔未闭(patent foramen ovale, PFO)。考虑到 RAAA 体积大,存在室上性心动过速和 PFO,心脏外科医师决定采取手术治疗。

术中行全身麻醉诱导后,以 TEE 评估 RAAA 和心脏结构,结果显示:RAAA 壁薄,大小约 6.1 cm×7.9 cm(图 1A);右心室的游离壁被巨大动脉瘤压迫,右心房的血流缓慢,但未发现血栓,左心房和左心室的大小和功能均正常(图 1B);有较大的 PFO 和三尖瓣轻度反流,右心室收缩压正常。考虑到巨大动脉瘤

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81900064);四川省科技厅项目(2017SZ0147);四川大学华西医院学科卓越发展 1·3·5 项目(2018HXFH029)。作者简介:熊升华(1988—),主治医师,在读硕士研究生,主要从事小儿麻醉的研究。△ 通信作者,E-mail:wangrurong@scu.edu.cn。