

气管隆突重建手术的麻醉管理

刘伟 耿万明

原发性气管隆突的肿瘤比较少见,仅占上气道肿瘤的2%,而继发于肺浸润气管隆突肿瘤占比较多。治疗方法包括手术治疗、放射治疗和纤支镜姑息性治疗,而仅仅手术切除治疗即可能治愈患者并获得长期存活^[1]。气管隆突手术麻醉难度大,技术要求高,病死率高^[2],对于胸科麻醉医师来说是一个极大的挑战。气管隆突重建手术中麻醉医师需要控制气道,维持气体交换,而外科医师需要充分暴露气管和支气管,因而存在共用气道、相互影响的情况。因此如何更好地建立通气,保障患者氧合和提供良好的术野是麻醉管理的难点所在。因此气管隆突重建手术在临床麻醉中需要关注以下几方面。

一、术前麻醉评估

评估极其重要,正确的评估保障安全的麻醉。术前评估应结合详细的病史、影像学、气管镜、肺功能、心功能、血气分析等综合评估。除此之外应了解患者平时是否运动、能否平卧,排痰是否困难。术前胸部CT的检查以了解病变范围、气道条件以及瘤体所在的具体部位。气管镜检查可以看到病变范围,肿瘤大小、阻塞程度,瘤体是否易破碎、出血。此项检查为手术和麻醉方案提供可靠依据。

实施全麻时应注意以患者常保持的体位实施诱导,术前准备纤维支气管镜并且备多套麻醉方案,麻醉师要准备每一项并发症的可能。虽然大多数手术出血不多,但应该考虑到可能扩大切除范围甚至损伤大血管的可能,所以术前准备要充分、及时备血。

二、通气方式选择

通气方式的选择由肿瘤病变部位和导管的选择来决定。隆突重建成型手术的麻醉根据肿瘤大小、病变具体部位和病变范围选择气管导管,一般常使用单腔支气管导管,以保障一侧肺通气和不被污染。

1. 常规机械通气:常规机械通气是最为理想的通气方式。当行部分隆突切除术时,特别是仅仅右总支气管近端部分病变,可以使用双腔管实施常规通气方式。常规通气可以保障有效通气和有效气道监测。行全隆突切除术的一种通气方式是气管导管从支气管退出主气管内,离断气管后,从手术台上递给外科医师一个消毒的单腔管,由外科医师插入健侧远端主支气管内,通过螺纹管连接麻醉机行机械通气^[3,6]。此方法的优点是机械通气时是闭合环路,可以监测通气量、气道压力、呼出二氧化碳浓度,但是不足之处是导管影响手术操作,特别是吻合气管时。Pinsonneault等^[7]使用间断通气方法实施气管吻合,通气期间应用纯氧以保障功能残气含有充足氧气,由于拔出导管进行吻合存在一个无通气时间,其建议允许的最长时间是3 min(即使饱和度在98%以上),然后再次进行机械通气,此期间应密切监测生命体征。吻合完成后由气管内导管继续实施机械通气。

2. 高频喷射通气:高频通气定义为通气频率大于等于正常频率4倍以上的辅助通气。高频喷射通气通过高频电磁阀、气流控制器、压力调节阀和喷嘴,喷射出高频率、低潮气量的快速气流进入患者气道和肺内。此种方法常用于全隆突切除术的术中通气。

一种方法是气管导管退出主气管内,当气管离断后,从手术台上递给外科医师一个消毒的高频通气导管,由外科医师将导管插入主支气管内,通过高频通气机实施高频喷射通气。此方法的优点是喷射导管较细,对手术的影响较小。不足之处在于喷射通气是开放气道,无法监测通气量、气道压力、呼出二氧化碳浓度等通气指标,吻合气管时需要短时间切断通气,并且从手术台上递送导管增加了污染胸腔的风险。

第二种方法也是我院常使用的方法,即先将气管导管退出主气管内,当气管离断后,从双腔管支气管腔内送入一个消毒的内径为2~5 mm,长度为45~50 cm导管,由外科医生将导管插入主支气管内,通过高频通气机实施高频喷射通气^[8,9]。至于通气参数的设定,Perelman等^[10]认为喷射参数没有最佳的设定,应根据情况调节。呼吸频率60~840次/min,驱动压力0.04~0.4 MPa,吸入时间20%~40%。Ilhrra等^[11]认为对于单管喷射通气,频率在120~420次/min(2~7 Hz),吸呼比(0.3~1.0):1较常用。增加驱动压力增加潮气量,认为驱动压力 ≤ 2 bar(1 bar = 1×10^5 Pa)足够。我们使用的参数与El-Baz等^[12]相同,呼吸频率为100~140次/min,驱动压力0.2~0.25 MPa,吸呼比为1:1。当吻合完成后退出喷射导管,通过双腔管继续实施机械通气。此方法解决了从手术台上递送物品的繁琐手续,减少了污染胸腔的风险。

第三种方法是应用双肺分别高频通气^[13-15],使用两根小导管通过气管导管分别进入两侧主支气管内,每一根导管连接不同的氧源,根据需要调节驱动压力实施高频喷射通气。如果胸腔狭窄严重,应该使用低频,以保障充足的呼气,减少气压伤。

高频喷射通气的优点有加速弥散^[13,16],促进气体交换,由于持续气道正压存在自发PEEP以增加功能残气量降低通气灌注不匹配,也降低了肺不张风险,减少血流动力学波动,减少肺膨胀和纵隔活动,为手术提供安静外科术野。然而喷射通气期间一定要确定出口通畅,防止气压伤产生。然而高频通气也存在高气流导致不充分的湿化和吸进冷气体情况,致使发生气管、支气管炎的风险。通气期间无气道压力监测和不充分的呼气增加了肺气压伤的风险。有文献表明短期高频通气后电子显微镜显示上皮细胞的组织学变化,指出高频可引起气管、主支气管损害,表现为黏膜水肿、充血,上皮细胞糜烂,缺血坏死^[11]。组织损伤严重程度与频率相关。

3. 体外循环和体外膜肺:体外循环是国外20世纪60年代常使用的方法,此法易于保障气体交换,但是全身抗凝增加了出血机会,特别是切除范围广泛时,手术时间也相应延长,患者可能发生肺出血导致低氧死亡,现在较少应用。体外循环在接近完全气道阻塞时使用^[17],严重的气道阻塞备体外循环是合理的

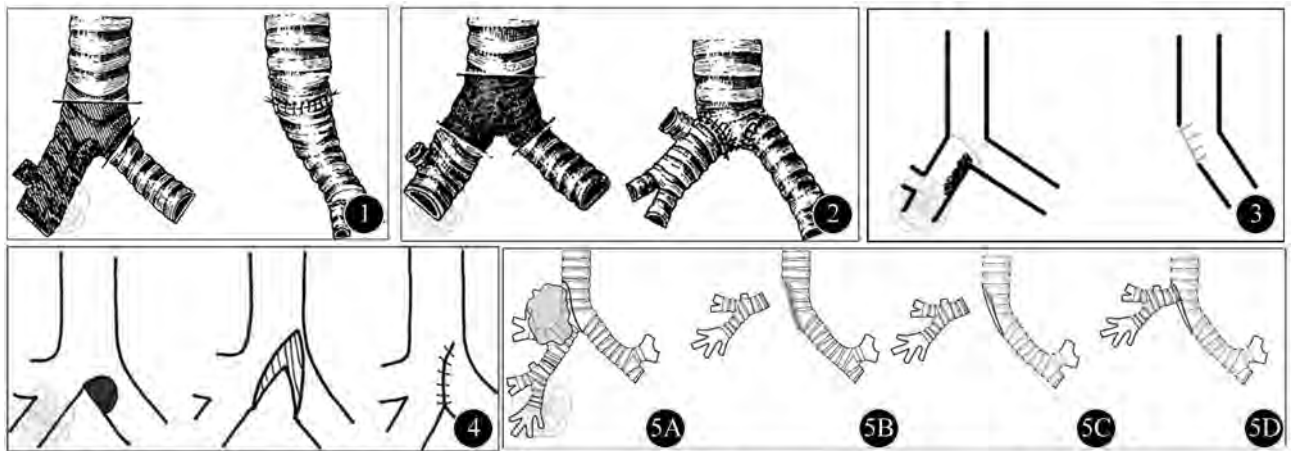


图1 隆突+右全肺切除,气管与左总支气管端端吻合^[21] 图2 全隆突切除+气管与左、右支气管端端吻合重建^[21] 图3 右全肺切除+隆突部分切除,断侧缝合 图4 隆突部分切除+改良隆突成型^[9] 图5 5A, 5B: 右上肺叶切除+右主支气管切除+气管下段右侧壁切除。5C, 5D: 气管残缺部缝合+右中间干端侧吻合^[21]

方法^[1];在小儿应用体外循环主要考虑到气道较小、手术区域较小^[18]。近期个别文献报道体外膜肺氧合支持应用于隆突重建手术^[19],也有报道体外膜肺氧合支持应用于新生儿气管重建术中,均取得满意结果^[20]。虽然术中体外膜肺支持是一种好方法,但是也存在着出血、感染、神经损伤等风险,其使用价值还需要大量的临床病例加以验证。

三、隆突切除的术式

了解隆突切除手术的术式,对于麻醉方法的选择和术中麻醉管理尤为重要。

1. 隆突右全肺切除术式(图1):右全肺+全隆突切除术是较为常见的隆突切除术式。肿瘤侵犯右侧主支气管、低位气管侧壁、隆突、对侧主支气管时即考虑隆突切除手术。一般要求切除左总支气管和气管长度不超过2 cm,切除最大范围是气管下段和对侧主支气管总共4 cm长度^[7,21]。隆突切除后要求麻醉医师保持患者头部前屈姿势,这样有利于气管吻合,防止气管过度牵拉。手术过程中要保持术野干净,防止血液及分泌物进入支气管内。术后要做 Pearson 固定,保留气管导管行呼吸机支持。

2. 隆突切除全肺保留术式(图2):此种术式较为少见,肿瘤仅侵袭隆突或左、右主支气管起始部才会应用。同样要求切除气管长度不超过2 cm。这种手术要求右总支气管足够长度。术后要做 Pearson 固定,保留气管导管行呼吸机支持。虽然此术式保留了全肺,理论上有利于通气,但是术后易出现气管、支气管瘘等严重并发症,临床较少使用此术式。

3. 隆突部分切除术式:此种术式也较为常见,常见于右主支气管肿瘤侵犯及少量部分隆突,常行右全肺切除+隆突部分切除术(图3)。手术中我们常应用日本富士左双腔管,此导管的特点是支气管前端较细,套囊较小,术中对手术操作的影响小,一般不需要退管即可实施手术,术中可以保障良好通气。由于手术仅切除部分隆突,无气管的缩短,所以术后不需要做 Pearson 固定,也可以直接拔管,而不需要保留气管导管行机械通气。也有左总支气管近隆突部位肿瘤行改良隆突切除术(图4)^[22],以及有上肺叶切除+右主支气管切除+气管下段右侧壁切除+右中间干端侧吻合术报道^[23](图5)。

四、允许性高碳酸血症

ICU 中 ARDS 患者已经广泛接受允许性高碳酸血症方式机

械通气,并且表明限制患者气道压力和潮气量导致的允许性高碳酸血症不会引起严重的后果。在应用高频喷射通气期间可能会出现高碳酸血症,只要通气设定合理、喷射导管位置正确,往往二氧化碳分压在允许性高碳酸血症范围内。高碳酸血症可以通过增加心排量、改善通气/血流匹配和肺内分流而增加动脉氧分压。但是严重的高碳酸血症可引起肺水肿、心搏骤停等严重并发症。Morisaki 等^[24]提出胸科麻醉期间 PaCO₂ 在 100 mm Hg 左右不会产生严重后果。不过普遍认为适度的允许性高碳酸血症(PaCO₂ < 70 mm Hg)是安全的,轻、中度高碳酸血症可以改善外周血流量,增加氧供而产生有利影响^[25]。但对于脑损伤、颅内高压、血流动力学不稳定和心功能不全患者是危险的。因此高频通气期间应严密监测 PaO₂、PaCO₂ 和 pH 值变化并适时调整呼吸参数。

五、术后管理

全隆突切除重建成型手术结束后需要更换单腔管行机械辅助通气,此时应该注意患者平卧,保持头部前屈位,防止颈过伸造成气管吻合口断裂。同时保持一定的麻醉深度,患者不应剧烈呛咳,更换导管操作要轻柔,防止导管损伤吻合口。手术后易发生并发症需要谨慎护理^[26]。术后患者应尽早拔管,以避免气管、支气管感染和正压通气对吻合口的影响,通过良好的镇痛和纤支镜反复的吸引保障满意的通气和氧合^[21]。如果应用气管切开,切开导管不应该带套囊,导管尖端应远离吻合口。清除气道分泌物十分重要,由于患者行 Pearson 固定,此种体位不利于排痰,有时需要纤支镜吸痰,操作时动作要轻柔,注意避免损伤吻合口,患者保持头高位可以降低肿胀。

总之,气管隆突切除重建手术由于共用气道,手术和麻醉相互影响,给临床麻醉带来了很大的困难。术前、术中需要外科医师和麻醉医师交流、协作,制订详细的手术麻醉计划,配备多套方案。随着国内手术病例的增加和临床经验不断丰富,手术的安全性将会大大提高。

参 考 文 献

- [1] Liu XY, Liu FY, Wang Z, et al. Management and surgical resection for tumors of the trachea and carina: experience with 32 patients. *World J Surg*, 2009, 33: 2593-2598.
- [2] Ris HB, Krueger T, Cheng C, et al. Tracheo-carinal reconstructions using extrathoracic muscle flaps. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2008, 33:

- 276-283.
- [3] Sayar A, Solak O, Metin M, et al. Carinal resection and reconstruction for respiratory tumors using Miyamoto's technique. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 60:90-96.
- [4] Grillo HC, Donahue DM. Post intubation tracheal stenosis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, 8:370-380.
- [5] Froelich J, Eagle CJ. Anaesthetic management of a patient with myasthenia gravis and tracheal stenosis. *Can J Anaesth*, 1996, 43:84-89.
- [6] Maziak DE, Todd TR, Keshavjee SH, et al. Adenoid cystic carcinoma of the airway: thirty-two-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, 112:1522-1531.
- [7] Pinsonneault C, Fortier J, Donati F. Tracheal resection and reconstruction. *Can J Anaesth*, 1999, 46:439-455.
- [8] Grillo HC, Bendixen HH, Gephart T. Resection of the carina and lower trachea. *Ann Surg*, 1963, 158:889-893.
- [9] Grillo HC. Carinal resection. *Ann Thorac Surg*, 1982, 34:356-373.
- [10] Perelman MI, Koroleva N, Birjukov J, et al. Primary tracheal tumors. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, 8:400-402.
- [11] Ihra G, Gockner G, Kashanipour A, et al. High-frequency jet ventilation in European and North American institutions: developments and clinical practice. *Eur J Anaesthesiol*, 2000, 17:418-430.
- [12] El-Baz N, El-Ganzouri A, Gottschalk W, et al. One-lung high frequency positive pressure ventilation for sleeve pneumonectomy: an alternative technique. *Anesth Analg*, 1981, 60:683-686.
- [13] Perera ER, Vidic DM, Zivot J. Carinal resection with two high-frequency jet ventilation delivery systems. *Can J Anaesth*, 1993, 40:59-63.
- [14] Baraka A, Mansour R, Abou Jaoude C, et al. Entrainment of oxygen and halothane during jet ventilation in patients undergoing excision of tracheal and bronchial tumors. *Anesth Analg*, 1986, 65:191-194.
- [15] Hannallah MS. The optimal breathing tube for tracheal resection and reconstruction. *Anesthesiology*, 1995, 83:419-421.
- [16] El-Baz IV, Jensik R, Faber LP, et al. One-lung high-frequency ventilation for tracheoplasty and bronchoplasty: a new technique. *Ann Thorac Surg*, 1982, 34:564-571.
- [17] Wilson RF, Steiger Z, Jacobs J, et al. Temporary partial cardiopulmonary bypass during emergency operative management of near total tracheal occlusion. *Anesthesiology*, 1984, 61:103-105.
- [18] Benca JF, Hickey PR, Dombusch JN, et al. Ventilatory management assisted by cardiopulmonary bypass for distal tracheal reconstruction in a neonate. *Anesthesiology*, 1988, 68:270-271.
- [19] Lei J, Su K, Li XF, et al. ECMO-assisted carinal resection and reconstruction after left pneumonectomy. *J Cardiothorac Surg*, 2010, 5:89-92.
- [20] Kunisaki SM, Fauza DO, Craig N, et al. Extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to definitive tracheal reconstruction in neonates. *J Pediatr Surg*, 2008, 43:800-804.
- [21] Dartevelle P, Macchiarini P. Carinal resection for bronchogenic cancer. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, 8:414-425.
- [22] Hamaji M, Tanaka T, Morikawa H, et al. Carinal wedge resection for lipoma combined with bronchoplastic lobectomy for lung cancer. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 57:258-260.
- [23] Xu Q, Deng Y, Fu S, et al. A novel tracheobronchial reconstruction for right upper lung carcinoma involving the lower trachea: preliminary results. *Ann Thorac Surg*, 2012, 93:1070-1074.
- [24] Morisaki H, Serita R, Innami Y, et al. Permissive hypercapnia during thoracic anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1999, 43:845-849.
- [25] Hassett P, Laffey JG. Permissive hypercapnia: Balancing risks and benefits in the peripheral microcirculation. *Crit Care Med*, 2007, 35:2229-2231.
- [26] Yamamoto K, Miyamoto Y, Ohsumi A, et al. Results of surgical resection for tracheobronchial cancer involving the tracheal carina. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2007, 55:231-239.

(收稿日期:2012-04-10)

(本文编辑:吴莹)

刘伟, 耿万明. 气管隆突重建手术的麻醉管理[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2012, 6(15):4422-4424.