

# 右侧肺移植左侧肺大泡切除术中肺氧合与分流的变化

喻红辉 罗爱林 周碧云 田玉科

华中科技大学同济医学院附属同济医院麻醉学教研室, 武汉 430030

关键词 肺移植; 麻醉; 肺分流率; 肺大泡切除术  
中图分类号 R614.2

肺移植是治疗终末期肺部疾病的有效方法, 最近我院开展 1 例一侧肺移植后立即行另一侧肺大泡切除术的麻醉, 现将其麻醉处理以及术中肺氧合与分流的变化报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例资料

患者, 男, 52 岁, 体重 46 kg。因反复咳嗽咳痰 12 年, 加重伴气促, 活动后喘息 1 年入院。查体: 轻度呼吸困难, 桶状胸, 呼吸幅度减小, 右肺和左肺下叶听诊呼吸音消失。肺功能检查: FEV<sub>1</sub> 0.64 L, 占预计值的 19%, MVV 8.73 L, 占预计值的 7%。动脉血气为: pH 7.469, PaCO<sub>2</sub> 39 mmHg, PaO<sub>2</sub> 65 mmHg, SpO<sub>2</sub> 92%。胸 X 线片示双侧肺大泡, 右侧巨型肺大泡。术前诊断: 双侧肺大泡。

### 1.2 手术步骤

先右侧开胸切除右全肺, 并依次行供受体支气管、肺动脉和肺静脉吻合, 先恢复肺通气后再恢复灌注; 关胸后在右侧卧位的情况下行左肺大泡切除术。

### 1.3 麻醉过程

麻醉诱导用药: 咪唑安定 3 mg, 芬太尼 0.25 mg, 维库溴铵 6 mg, 异丙酚 100 mg 缓慢静脉注射, 插入 37 号左侧双腔支气管导管。术中异丙酚 4~8 mg/(kg·h), 并间断追加芬太尼和维库溴铵。插管后纯氧左单肺通气: 潮气量(V<sub>T</sub>) 460 ml, 呼吸频率(RR) 20 次/min, 吸呼比(I/E) 1:3。左桡动脉测压, 置入中心静脉导管和 Swan-Ganz 导管。肺移植结束后, 在右侧卧位下开胸, 移植肺单肺通气参数: V<sub>T</sub> 500 ml, RR 15 次/min, I/E 1:2, 呼气末正压(PEEP) 5 cmH<sub>2</sub>O。

### 1.4 术中监测

监测心电图、血压、体温、尿量、SpO<sub>2</sub>、呼气末二氧化碳分压(P<sub>ET</sub> CO<sub>2</sub>)和呼吸力学, 以及中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PAP)、肺毛细血管楔压(PCWP)、连续心输出量(CCO)和混合静脉血氧饱和度(SvO<sub>2</sub>)等, 计算各时间点肺的分流率(Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub>)和肺泡气-动脉氧分压差(P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub>), 间断检查动脉血气和生化等指标。

### 1.5 Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 和 P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 的计算<sup>[1]</sup>

Cc'O<sub>2</sub>= 肺毛细血管末端血氧含量, C<sub>v</sub>O<sub>2</sub>= 混合静脉血氧含量。其中氧含量计算公式为: 氧含量(CO<sub>2</sub>)= 0.003×PO<sub>2</sub>+ 1.34×SO<sub>2</sub>×Hb。

P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub>=(PiO<sub>2</sub>-PaCO<sub>2</sub>/R)-PaO<sub>2</sub>, 其中 PiO<sub>2</sub> 为吸入气氧分压, R 为呼吸商, 等于 0.8。

## 2 结果

手术时间为 5.25 h。移植肺恢复灌注后 PAP 立即降低, PaO<sub>2</sub> 和 SvO<sub>2</sub> 增加, 但肺部分流率和 P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 与术前相比无明显变化。而移植肺在行左侧肺大泡切除时, Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 增加了 76%, P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 增加了 2.3 倍, 同时氧分压明显降低而肺动脉压增加。回病房后, 吸入 40% 的氧气时 P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 和 Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 明显降低, 见表 1。

## 3 讨论

肺移植麻醉管理的难点在麻醉诱导、正压通气参数设置、单肺通气的管理、肺动脉阻断以及移植肺再灌注等阶段<sup>[2]</sup>。有关肺移植的麻醉和术中管理目前国内已有报道<sup>[3-4]</sup>, 而肺移植后立即进行非移植侧肺大泡切除术的麻醉管理未见报道, 因此本文有利于提高肺移植术中麻醉管理水平以及增加对移植肺再灌注后病理生理学变化的认识。

肺分流系指心排出量中不经过肺毛细血管而直接进入体循环中的血流, 通常用 Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 计算, 肺分流增加会造成通气流比值失调, 引起低氧血症。本例患者在纯氧控制通气时 PaO<sub>2</sub> 达 425 mmHg, 可能是由于肺大泡压迫右侧肺动脉致血流中断, 因此无明显通气流比值失调, Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 为 16.4% 以及右肺肺动脉阻断后肺 Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 无改变也可证实这一点。移植肺恢复血流后血流动力学有剧烈的波动, 但使用血管活性药后血流动力很快平稳; 而 PaO<sub>2</sub> 升高, PAP、P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 和 Q<sub>s</sub>/Q<sub>t</sub> 降低提示移植肺功能得以恢复。

由于健肺血管阻力远高于移植肺, 可能会造成移植肺血流量过大, 如果术前患者患有严重肺动脉高压, 移植肺血流量

表 1 患者围麻醉期间血流动力学、肺氧合及分流的变化

检测时点	M A P (mmHg)	CVP (cmH <sub>2</sub> O)	MPAP (mmHg)	PCWP (mmHg)	CO (L/min)	$\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$ (%)	SvO <sub>2</sub> (%)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	P <sub>A-a</sub> O <sub>2</sub> (mmHg)	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)
术前	94	—	—	—	—	—	—	62	—	40
麻醉后	87	10	35/ 16	9	4. 5	16. 4	86	425	249	31
右侧开胸	85	10	36/ 22	11	3. 6	21. 2	87	383	283	38
移植肺动脉开放前	78	9	36/ 16	12	4. 2	22. 0	87	367	299	38
移植肺动脉开放后	82	14	25/ 7	7	3. 8	20. 4	90	419	240	43
右侧关胸	85	12	32/ 17	8	4. 2	17. 2	88	440	219	43
左侧开胸	82	13	33/ 17	11	4. 0	30. 2	81	162	497	43
移植肺单肺通气	75	13	35/ 18	13	4. 5	29. 0	80	147	512	43
左侧关胸	72	12	29/ 14	13	4. 6	29. 4	82	186	475	42
术毕回病房	70	10	22/ 8	8	4. 4	9. 6	85	457	97	36

的血流分布。本例患者移植肺在上时氧合指标及分流率无明显异常,但是当患者右侧卧位和完全由移植肺通气时,出现 PaO<sub>2</sub> 的急剧下降以及  $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$  和 P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 明显增高,同时伴有肺动脉压的增加,提示肺通气/血流比值严重失调,这时麻醉管理非常困难。因此通过监测肺血管阻力,  $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$  和 P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub> 来评估肺通气/血流比值非常重要<sup>[5]</sup>。患者回病房后,在吸入 40% 的氧气时 PaO<sub>2</sub>、PAP 以及肺  $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$  几乎接近正常,氧合指标和  $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$  都优于术前,说明肺移植成功。

总之,肺移植术中监测肺的氧合指标和  $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$  有利于及时评估肺通气/血流比值和判断肺功能,并且还可以及时指导医生把呼吸参数调整到最适合患者的数值,提高肺移植成功率。

参 考 文 献

[ 1 ] RICHARD E, ERICO M. Respiratory monitoring[ M ] // MILLER R D, eds. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone, 2000: 1255-1295.

[ 2 ] MIRANDA A, ZINK R, MCSWEENEY M. Anesthesia for lung transplantation[ J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2005, 9(3): 205-212.

[ 3 ] 徐美英, 吴东进, 梁昌毅, 等. 肺移植手术患者的麻醉管理[ J ]. 临床麻醉学杂志, 2004, 20(1): 39-40.

[ 4 ] 赵凤瑞, 李乃斌, 郭永庆, 等. 一例单肺移植围手术期的监护与处理[ J ]. 中华器官移植杂志, 1999, 20(3): 180.

[ 5 ] RAFFIN L, MICHEL-CHERQUIM, SPERANDIO M, et al. Anesthesia for bilateral lung transplantation without cardiopulmonary bypass: initial experience and review of intraoperative problems[ J ]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 1992, 6(4): 409-417.

(2006-03-16 收稿)