

· 临床研究 ·

## 肺部超声与纤维支气管镜用于支气管封堵器定位的比较

张娴洋<sup>1</sup>, 李 丽<sup>1</sup>, 郝万友<sup>1</sup>, 刘存明<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南京医科大学附属江宁医院麻醉科, 江苏 南京 211100; <sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院麻醉与围术期医学科, 江苏 南京 210029

**[摘要]** **目的:**比较肺部超声技术与纤维支气管镜用于支气管封堵器定位方面的优劣。**方法:**择期经左侧开胸行食管癌根治术患者90例,采用随机数字表法分为2组,每组45例。麻醉诱导后,经口插入7.5#加强型气管导管,之后采用盲法放置支气管封堵器至一侧支气管。2组患者分别采用肺部超声检查(L组)和纤维支气管镜检查(B组)方法定位封堵器位置并判断肺隔离效果,确定套囊位置良好后,摆放右侧卧位,之后再次判断肺隔离情况。记录L组和B组2次判断肺隔离情况所需要的总时间、术中封堵器调整的次数、术中肺萎陷满意度评分以及患者2次定位前及定位过程中的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)及气道峰值压(peak airway pressure, PAW)的水平。**结果:**L组和B组确定肺隔离时间、肺萎陷满意度评分术中套囊调整次数差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。L组2次判断肺隔离时的HR、MAP及PAW较判断前无明显变化( $P > 0.05$ ),B组2次判断肺隔离时的HR、MAP及PAW明显高于纤维支气管镜置入前( $P < 0.05$ )。**结论:**肺部超声判断支气管封堵器肺隔离效果与纤维支气管镜相近,但肺部超声对血流动力学的影响小于纤维支气管镜。

**[关键词]** 肺部超声;纤维支气管镜;食管癌;支气管封堵器;定位

**[中图分类号]** R734.2

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2022)08-1155-05

**doi:**10.7655/NYDXBNS20220816

## Application of lung ultrasound and fiberoptic bronchoscopy in the positioning of endobronchial blocker

ZHANG Xianyang<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>, YU Wanyou<sup>1</sup>, LIU Cunming<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology, the Affiliated Jiangning Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 211100;

<sup>2</sup>Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

**[Abstract]** **Objective:** To compare the advantages and disadvantages of pulmonary ultrasound and fiberoptic bronchoscopy in the localization of endobronchial blocker. **Methods:** 90 patients undergoing elective left thoracotomy for esophageal cancer were randomly divided into two groups: with 45 in each. After anesthesia induction, 7.5 cm reinforced tracheal tube was inserted orally, and then the endobronchial blocker was placed blindly to the unilateral bronchus. The position of blocker was located and the effect of pulmonary isolation was judged respectively by pulmonary ultrasonography (group L) and fiberoptic bronchoscopy (group B). Patients were placed in right lateral position and then the blocker position was judged again. The total time needed to judge the pulmonary isolation in group L and group B, the times of intraoperative blocker adjustment, the satisfaction score of intraoperative pulmonary collapse, and the levels of MAP, HR and peak airway pressure (PAW) before and during the two positioning were recorded. **Results:** There was no significant difference in lung isolation time, lung collapse satisfaction score and intraoperative cuff adjustment times between group L and group B ( $P > 0.05$ ). Compared with those before positioning, HR, MAP and PAW in group L during the blocker localization had no significant changes ( $P > 0.05$ ). The levels of HR, MAP and PAW in group B during twice blocker positioning were significantly higher than those before fiberoptic bronchoscope implantation ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The pulmonary isolation effect of endobronchial blocker judged by pulmonary ultrasound is similar to that of fiberoptic bronchoscope, but the effect of pulmonary ultrasound on hemodynamics is less than that of fiberoptic bronchoscopy.

**[Key words]** lung ultrasound; fiberoptic bronchoscopy; esophageal cancer; endobronchial blocker; positioning

[J Nanjing Med Univ, 2022, 42(08): 1155-1158, 1187]

食管癌是临床上常见的消化道恶性肿瘤,其发病率和死亡率在常见恶性肿瘤中高居第6位和第4位<sup>[1]</sup>。目前,外科手术仍然是治疗食管癌的有效手段。为了提供更好的手术视野,减少术中对肺组织的挤压、牵拉,经胸食管癌根治术多采用肺隔离技术以实现术侧的肺萎陷<sup>[2]</sup>。支气管封堵器与传统的双腔支气管导管相比,具有生理创伤小、操作简单、患者耐受性好等优点,更符合现代加速康复外科发展的理念,在临床得到广泛应用<sup>[3]</sup>。目前肺部超声技术在围术期得到了广泛使用,但用于支气管封堵器的定位还鲜有报道。本研究旨在探讨肺部超声在支气管封堵器定位中的应用,比较其与传统的纤维支气管镜定位法在支气管封堵器定位方面的优劣,为临床肺隔离技术的使用提供参考。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

随机选择2020年3月—2021年8月在本院择期行左进胸食管癌根治术的患者90例,其中男46例、女44例,年龄45~75岁,美国麻醉医师协会(ASA) I~III级,无气管插管禁忌证,患者术前肺功能指标均无明显异常。排除标准:哮喘病史者,中重度肺功能障碍者,术前螺旋CT提示存在肺不张,气管插管困难者。本研究已获得医院伦理委员会批准(伦理审查号:2020-03-007-K01),所有患者均取得知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 分组

采用随机数字表法将患者分为2组,即肺部超声组(L组)和纤维支气管镜组(B组),每组45例。

#### 1.2.2 麻醉方法

入室后建立静脉通路,常规心电监护,局麻下右侧桡动脉穿刺置管和右颈内静脉穿刺置管,监测有创动脉压(invasive arterial pressure, IBP)及中心静脉压(central venous pressure, CVP)。依次静脉注射咪达唑仑0.05 mg/kg、丙泊酚2 mg/kg、顺式阿曲库铵0.2 mg/kg和舒芬太尼0.4  $\mu$ g/kg, 5 min后经口插入7.5#加强型气管导管,插管深度为气管套囊过声门后再置入2 cm,之后采用盲探法放置支气管封堵器至一侧支气管,机械通气参数调节:潮气量6~8 mL/kg,呼吸频率12~14次/min,二组患者分别采用肺部超声和纤维支气管镜进行定位并判断肺隔离情况,确定套囊位置良好后,摆放右侧卧位后,再次定位并判断肺隔离情况;手术开始后改行右肺单肺通气,潮

气量调整至4~6 mL/kg,频率15~20次/min,术中维持呼气末二氧化碳分压35~45 mmHg。本研究中心管插管、支气管封堵器放置及肺隔离情况判断,均由同一位高年资麻醉医生完成。

#### 1.2.3 具体操作

L组:超声检查,采用Edge SonoSite超声检测系统。于双侧锁骨中线和腋前线第2~4肋骨之间检测有无胸膜线及胸膜滑动征象、M模式有无沙砾征以及超声下观察双侧的膈肌运动来确认封堵器位置和肺隔离情况。①胸膜线及胸膜滑动征<sup>[4]</sup>:胸膜线是由脏层胸膜与壁层胸膜共同显示出的线性高回声,正常的胸膜线连续且光滑平整,且脏层胸膜与壁层胸膜在超声下仅显示为一条线。在正常的呼吸运动时,脏层胸膜与壁层胸膜会有相对运动,此时胸膜线可观察到水平的滑动感,称为胸膜滑动征。当检查侧无肺部通气时,则无胸膜滑动征;②沙砾征<sup>[5-6]</sup>:M型超声下可见胸膜线为水平线样高回声,胸膜线下方肺组织随肺滑动呈现颗粒样点状回声,类似于海边沙滩,称沙砾征。如肺滑动消失,胸膜线下方肺组织呈现多条平行线,称平流层征或条形码征;③膈肌运动<sup>[5]</sup>:将凸阵低频探头置于两侧锁骨中线和腋前线之间的肋弓下,以肝脏或脾脏作为膈肌透声窗,探头指向头侧及背侧,膈肌显示为一条厚的线样高回声带,吸气时,膈肌朝尾端运动,靠近探头;呼气时,膈肌朝头端移动,远离探头,当检查侧无通气时则无此征象。待患者右侧卧位后再次使用肺部超声确定肺隔离情况及封堵器套囊位置。

B组:向封堵器套囊内注气使封堵器气囊膨胀,使用利多卡因胶浆润滑纤维支气管镜后缓慢经气管导管置入,在纤维支气管镜直视下,观察封堵器位置并根据需要调整,使套囊上缘固定于左侧主支气管(隆突下约0.5 cm),退出纤维支气管镜后固定封堵器,行单肺通气。待患者右侧卧位后再次使用纤维支气管镜确定肺隔离情况及封堵器套囊位置。

#### 1.2.4 观察指标

①记录并比较2次判断肺隔离情况所需要的总时间(开始判断肺隔离情况至气管封堵器到达确定位置通气满意的时间)、术中封堵器套囊调整的次数;②术毕由外科医师进行术中肺萎陷满意度评分(采用Campos评分:1分:术侧肺萎陷完全,术野完全暴露;2分:肺基本萎陷,仍有部分气体残存在肺内,术野的暴露程度比较满意;3分:肺部分萎陷或者完全未萎陷<sup>[7]</sup>);③记录定位前及定位过程中患者平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率

(heart rate, HR)及气道峰值压(peak airway pressure, PAW)值的变化情况(均取操作期间的最高值)。

### 1.2.5 样本量计算

本研究采用PASS 15.0进行样本量计算,根据L组、B组预实验中判断肺隔离情况所需要的总时间的均数及标准差,采用单侧检验方法,拟定检验效能为0.8,  $P=0.05$ ,样本量比例为1:1,预计失访率为20%的情况下,分别计算所需样本量,选择最大值作为本研究所需样本量,最后计算出本研究所需要样本量至少为90例,其中L组、B组各45例。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资

料数据以均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两时间点参数比较采用配对样本  $t$  检验;两组间比较采用独立样本  $t$  检验。非正态数据采用中位数(四分位数)表示,计数资料用频数或百分比表示,组间比较用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料比较

二组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表1)。

### 2.2 肺隔离判断时间比较

L组和B组判断肺隔离所用时间差异无统计学

表1 一般资料比较

Table 1 Comparison of general conditions of patients

分组	性别(男/女)	年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	ASA分级(I/II/III)	插管时间(s)
L组(n=45)	24/21	56.8 ± 9.3	22.8 ± 4.3	10/28/7	141.1 ± 6.7
B组(n=45)	22/23	57.4 ± 10.3	23.7 ± 4.9	11/26/8	139.3 ± 7.2
P值	0.833	0.513	0.779	0.188	0.183

意义( $P > 0.05$ ,表2)。

### 2.3 肺萎陷满意度比较

L组和B组的肺萎陷满意度评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2)。

### 2.4 术中调整套囊次数比较

L组和B组术中调整套囊的次数差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2)。

### 2.5 血流动力学指标比较

L组患者在2次判断肺隔离时的HR、MAP及PAW较判断前无明显变化( $P > 0.05$ )。B组患者2次肺隔离时的HR、MAP及PAW明显高于纤支镜置

表2 判断肺隔离所需时间、肺萎陷满意度及术中调整套囊次数比较

Table 2 Comparison of the time required for judging lung isolation, lung collapse satisfaction and the number of adjusting cuffs during the operation

分组	判断肺隔离所需时间(s)	肺萎陷满意度评分(分)	术中调整套囊次数(次)
L组(n=45)	212 ± 33	1(1,2)	1(1,2)
B组(n=45)	209 ± 36	1(1,2)	1(1,2)
P值	0.725	1.000	1.000

入前,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表3、4)。

表3 第1次判断肺隔离血流动力学指标比较

Table 3 Comparison of hemodynamic indexes for the first judgment of lung isolation

( $\bar{x} \pm s$ )

分组	T <sub>0</sub> MAP(mmHg)	T <sub>0</sub> HR(次/min)	T <sub>0</sub> PAW(cmH <sub>2</sub> O)	T <sub>1</sub> MAP(mmHg)	T <sub>1</sub> HR(次/min)	T <sub>1</sub> PAW(cmH <sub>2</sub> O)
L组(n=45)	84.6 ± 7.8	75.3 ± 10.5	17.9 ± 2.7	85.2 ± 8.3	75.3 ± 9.7	18.1 ± 2.8
B组(n=45)	83.1 ± 10.1	75.7 ± 11.6	18.1 ± 2.5	89.8 ± 9.2 <sup>▲</sup>	83.7 ± 10.6 <sup>▲</sup>	22.8 ± 4.3 <sup>▲</sup>
P值	0.522	0.889	0.767	0.047	0.002	<0.001

与T<sub>0</sub>比,▲ $P < 0.05$ 。

表4 第2次判断肺隔离血流动力学指标比较

Table 4 Comparison of hemodynamic indexes for thesecond judgment of lung isolation

( $\bar{x} \pm s$ )

分组	T <sub>2</sub> MAP(mmHg)	T <sub>2</sub> HR(次/min)	T <sub>2</sub> PAW(cmH <sub>2</sub> O)	T <sub>3</sub> MAP(mmHg)	T <sub>3</sub> HR(次/min)	T <sub>3</sub> PAW(cmH <sub>2</sub> O)
L组(n=45)	83.7 ± 7.5	75.1 ± 10.3	16.9 ± 3.4	84.2 ± 8.0	75.3 ± 9.7	17.1 ± 3.5
B组(n=45)	84.2 ± 8.0	75.2 ± 10.6	17.9 ± 2.9	88.9 ± 9.2 <sup>▲</sup>	83.2 ± 10.3 <sup>▲</sup>	22.7 ± 4.1 <sup>▲</sup>
P值	0.804	0.970	0.225	0.039	0.003	<0.001

与T<sub>2</sub>比,▲ $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

左侧进胸食管癌根治术需运用肺隔离技术进行术侧肺萎陷,肺萎陷的满意度与手术视野的暴露、手术时间及手术成败息息相关<sup>[8]</sup>。研究表明,在食管癌手术中,支气管封堵器与传统的胸腔管隔离肺相比具有相似的肺隔离效果,创伤更小且术后并发症更少<sup>[9]</sup>。目前判断肺隔离效果常用方法有听诊法、纤维支气管镜法。听诊法用于判断肺隔离效果较为方便,但准确率不高,临床上已很少使用;纤维支气管镜法成功率较高,但使用成本较高,且受限于封堵器引起的操作空间不足,往往导致纤维支气管镜插入困难。以上两种方法在临床使用过程中,均有一定的局限性<sup>[10-12]</sup>。

近年来,由于超声具有便捷、无创、准确、可重复使用等优势,越来越多拓展用于肺部疾病的临床诊断中<sup>[13-15]</sup>,超声不仅准确地反映整体肺部病变的严重程度,又能反映各扫查区域的病变特点,存在独特优势<sup>[16]</sup>。常用的观察指标有胸膜线及胸膜滑动征<sup>[4]</sup>、沙砾征<sup>[5-6]</sup>、膈肌运动<sup>[5]</sup>等,根据这些超声征象可用来快速判断检查侧肺有无通气、肺炎、弥漫性实质性肺部疾病等。除此之外,麻醉医生也越来越多地将肺部超声用于围术期气道管理,发现肺部超声更快捷、结果更可靠<sup>[17]</sup>。

本研究结果发现,肺部超声用于判断支气管封堵器肺隔离所需时间与纤维支气管镜判断肺隔离时间接近,说明肺部超声和纤维支气管镜用于判断肺隔离效果的速度差别不大,该结果与吕兆瑞等<sup>[18]</sup>的研究结果类似。

本研究发现,纤维支气管镜和超声均能够准确定位封堵器位置,使术侧肺充分萎陷。然而纤维支气管镜组调整次数少,考虑因为纤维支气管镜为直视下观察封堵器位置,大多麻醉医生习惯放置套囊上缘至隆突下约0.5 cm,这样侧卧后即使有导管轻微移动,也不至滑出。而超声组通过辨别肺超声的特定指征来间接判定封堵器位置,由于左侧支气管较长,封堵器放置于左支气管开口处至上下叶支气管分叉上端均可使左侧肺隔离良好,所以术中调整套囊的次数相差并不大。

在两组患者的血流动力学变化中,纤维支气管镜组的血压、心率明显高于超声组,考虑原因是在使用纤维支气管镜检查肺隔离效果时,由于纤维支气管镜刺激气管壁所致,这研究结果与杜宪等<sup>[6]</sup>的研究结果一致。尽管纤维支气管镜检查时间较短,

在判断支气管封堵器套囊的位置正确后即退出,但仍然对血流动力学产生一定的影响。

本研究结果发现,纤维支气管镜可以直视下观察支气管封堵器套囊的位置,并在直视下精确调整导管位置,这是超声法无法做到的。但在进行纤维支气管镜判断肺隔离效果时,对血流动力学产生的影响大于肺部超声。另外,肺部超声用时与纤维支气管镜检查用时无显著差异,其肺萎陷满意度和术中调整套囊的次数与超声差别不大。可见,采用超声判断肺隔离的效果与纤维支气管镜效果差别不大,且对血流动力学的影响更小。而从感控方面考虑,纤维支气管镜存在侵入性感染的可能,不同患者使用前需规范消毒,而超声不侵入气道内进行操作,所以没有这方面的顾虑。

本研究存在一定的局限性。首先,本研究为单中心小样本研究,还需要大样本临床研究加以验证。其次,本研究只选择了左主支气管封堵,没有观察超声用于右支气管封堵的效果,右侧支气管因存在右上支气管开口的变异,且右主支气管长度较短,支气管封堵器定位更加复杂,这是本研究团队将在后续的研究中开展的工作。总之,将超声技术用于支气管封堵器的定位,具有无创、对血流动力学影响小、无交叉感染顾虑等优点,具有一定的临床实用价值。

#### [参考文献]

- [1] 李国仁,戴建华. 我国早期食管癌筛查的研究进展[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2021, 37(1): 52-58
- [2] 卞清明,许仄平,王丽君,等. 肺保护性通气策略联合右美托咪定对胸科手术患者氧化应激反应及术后肺部并发症的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(4): 509-513
- [3] MORRIS B N, FERNANDO R J, GARNER C R, et al. A randomized comparison of positional stability: the EZ-Blocker versus left-sided double-lumen endobronchial tubes in adult patients undergoing thoracic surgery [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35(8): 2319-2325
- [4] 张琳,朱永胜. 肺部超声的临床应用及进展[J]. 临床超声医学杂志, 2021, 23(2): 142-144
- [5] GOTTLIEB M, HOLLADAY D, BURNS K M, et al. Ultrasound for airway management: an evidence-based review for the emergency clinician [J]. Am J Emerg Med, 2020, 38(5): 1007-1013
- [6] 杜宪,高艳平,朱宏岩,等. 肺部超声在支气管封堵单肺通气中对判断肺隔离的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(11): 1063-1067

(下转第1187页)