

• 麻醉医学 •

文章编号: 1002-0217(2016)04-0381-04

超声检查在左侧双腔支气管导管定位中的临床应用

杨定东, 王绍林, 张晶晶, 刘小彬

(芜湖市第二人民医院 麻醉科, 安徽 芜湖 241000)

【摘要】目的: 探讨肺部超声检查在左侧双腔支气管导管(LDLT)定位中的作用和可行性。方法: 共纳入需单肺通气的ASA I~II级胸科手术成年患者80例,男61例,女19例,年龄36~79岁,平均(62±10)岁。随机分为超声组和临床组,每组各40例。临床组通过呼吸音和气道压定位,将左侧或右侧单肺通气时仅通气侧有呼吸音且气道压<40 cmH₂O评估为导管位置合适。超声组通过超声检查患者双侧胸膜及膈肌的相对运动及气道压定位,将左侧或右侧单肺通气时仅通气侧有胸膜和膈肌运动且气道压<40 cmH₂O评估为导管位置合适。最后经纤维支气管镜判断导管准确位置。结果: 通过纤维支气管镜验证,临床组和超声组LDLT定位合适例数分别为24例(60.0%)和33例(82.5%),差异有统计学意义($P<0.05$);临床组判断LDLT位置的特异度为6.25%,准确率为62.5%,阳性预测值为61.5%,而超声组特异度为28.6%,准确率为87.5%,阳性预测值为86.8%,两组准确率和阳性预测值比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 超声检查肺运动联合气道压监测的方法能提高LDLT定位合适的成功率,其判断LDLT位置的准确率和阳性预测值较高,在纤维支气管镜不具备或不合适的情况下,是LDLT插管定位的另一较好选择。

【关键词】超声检查; 介入性, 双腔支气管导管; 单肺通气

【中图分类号】R 655 **【文献标识码】**A

【DOI】10.3969/j.issn.1002-0217.2016.04.023

Clinical application of ultrasound examination in confirming position of left-sided double-lumen endobronchial tubes

YANG Dingdong, WANG Shaolin, ZHANG Jingjing, LIU Xiaobin

Department of anesthesiology, Wuhu No.2 People's Hospital, Wuhu 241000, China

【Abstract】Objective: To assess the feasibility of lung ultrasound examination combined with airway pressure monitoring in confirming the position of left-sided double-lumen endobronchial tube(LDLT). **Methods:** Eight patients(ASA I-II) undergoing elective thoracic surgery, required one-lung ventilation were randomized into the clinical method group(Group A) and the ultrasonic method group(Group B)($n=40$ each). The position of LDLT was determined by auscultation of the lungs and airway pressure in Group A. The position of the catheter was assessed as appropriate if breath sounds were auscultated only in ventilation side and airway pressure were less than 40 cmH₂O when one lung ventilation was provided. While in Group B, the position of LDLT was judged by ultrasound examination of pleural and diaphragmatic movement and airway pressure. The position of the catheter was assessed as appropriate if pleura and diaphragm moved only in ventilation side and airway pressure were less than 40 cmH₂O when one lung ventilation was provided. Finally, the catheter was positioned via fiber bronchoscopy. **Results:** Correct position of LDLT was 24(60%) and 33(82.5%) for Group A and Group B, and the difference was statistically significant($P<0.05$). The specificity, accuracy and positive predictive value was 6.25%, 62.5% and 61.5% for the clinical method group, and 28.6%, 87.5% and 86.8% for the ultrasonic method group, respectively. The difference was significant regarding the accuracy and positive predictive value($P<0.05$). **Conclusion:** Compared with the method of auscultation and airway pressure monitoring, using ultrasound examination of lung movement and airway pressure monitoring has higher successful rate in LDLT positioning, and higher accuracy and positive predictive value of position evaluation.

【Key words】ultrasonography; double-lumen endobronchial tube; one-lung ventilation

通过纤维支气管镜对双腔支气管导管进行定位是最可靠的方法,然而临床上存在纤维支气管镜不具备或纤维支气管镜不适合的情况。另一方面,常用于双腔支气管导管定位的临床方法,包括肺部听诊、吸痰管法、PetCO₂监测、气道压监测、支气管套

囊压监测等或联合应用,这些方法定位的准确率报道不一且存在一定缺点^[1-5]。已有研究将超声检查用于单腔管的定位^[6-9]。本研究将探讨超声肺部检查在左侧双腔支气管导管(left-sided double-lumen endobronchial tube, LDLT)定位中的作用。

基金项目: 芜湖市科技计划重点项目(2013HM24)

收稿日期: 2015-12-22

作者简介: 杨定东(1974-),男,副主任医师,(电话)18055316715,(电子信箱)yang.dd1220@aliyun.com;

王绍林,男,主任医师,(电子信箱)wuhuws@163.com,通信作者。

1 资料与方法

1.1 病例选择与分组 选择需单肺通气的 ASA I ~ II 级胸科手术成年患者,术前评估排除不适合 LDLT 插管以及气胸患者。纳入患者随机分为超声组和临床组。超声组通过超声检查患者双侧胸膜及膈肌的相对运动及气道压判断 LDLT 位置;临床组通过听诊患者双肺呼吸音及气道压判断 LDLT 位置。

本研究共纳入患者 80 例,男 61 例,女 19 例,年龄 36~79 岁,平均(62±10)岁。两组各 40 例。使用的 LDLT 均为 Mallinckrodt DLT (Broncho-Cath, Mallinckrodt Medical Ltd, Athlone, Ireland)。使用的超声仪为便捷式超声设备(NanoMaxx, FUJIFILM SonoSite 公司)和 高频线阵探头(L25n, 13-6 MHz)。本研究已获本院伦理委员会批准,并与患者或家属签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者行全凭静脉麻醉:静脉注射舒芬太尼 0.4 μg/kg、丙泊酚 2 mg/kg 和罗库溴铵 0.8 mg/kg 麻醉诱导,静脉泵注丙泊酚、间断静注舒芬太尼和顺苯磺酸阿曲库铵维持麻醉。手术进胸前即刻开始单肺通气,同时将手术侧导气管腔与大气开放。LDLT 插管方法参考 Miller 麻醉学^[1],使用直接喉镜,当 LDLT 支气管端套囊整个通过声带后,将导管逆时针旋转 90°置入 LDLT,插管直到中等阻力时停止。予 LDLT 主管套囊充气,再次通过 PetCO₂ 判断,确定 LDLT 位于气管内后左侧支气管套囊充气 2~3 mL。然后两组患者通过不同方法调节 LDLT 位置和判断是否合适,定位时患者均为仰卧位,予机械通气,设定潮气量 8 mL/kg,呼吸频率 12 次/min。

临床组通过呼吸音和气道压定位。听诊位置包括前胸壁上部和胸侧壁。首先行双肺通气,调节导管至双肺均有呼吸音;然后顺序夹闭气管端和支气管端导管行单肺通气,尽量调节至仅通气侧有呼吸音且气道压<40 cmH₂O。

超声组通过超声检查患者双侧胸膜及膈肌的相对运动及气道压进行定位。同样先行双肺通气,调节导管至双肺均有胸膜及膈肌运动征象;然后顺序夹闭气管端和支气管端导管行单肺通气,尽量调节至仅通气侧有胸膜及膈肌运动且气道压<40 cmH₂O。

胸膜运动(即肺滑动征):超声高频探头置于患者锁骨中线第 2、3 或第 3、4 肋间,垂直于胸壁,采用肋间隙法纵向扫描,B 型超声图像显示脏、壁层胸膜的强高回声线(即胸膜线)及上约 0.5 cm 处相邻肋骨(高回声)构成蝙蝠样图像即蝙蝠征。当有肺通

气时可见脏、壁层胸膜随呼吸运动相互滑动,称为肺滑动征(图 1)。



箭头所示为胸膜线。

图 1 胸膜运动超声显像

膈肌的运动观察:超声探头置于患者腋前线第 7、8 肋间或第 8、9 肋间,垂直于胸壁,采用肋间隙法纵向扫描,当呼吸运动存在,B 型超声图像可见膈肌的来回运动,见图 2。



箭头指向为膈肌(超声显像为内外边高回声,中间低回声的结构)。

图 2 膈肌运动的超声显像

两组患者通过上述方法尽量调节 LDLT 到合适位置,如果调节导管时间(从喉镜置入开始计算)超过 5 min 仍无法将导管调节到合适位置,则停止调节。记录两种方法评估导管位置是否合适后再固定导管,记录两组从喉镜置入到开始导管固定所需的时间(定义为导管定位时间)。最后由另一名麻醉医师通过纤维支气管镜判断导管准确位置,纤维支气管镜评估为合适的 LDLT 位置是要求纤维支气管镜下从右管腔可见充气的支气管蓝套囊且不超过隆突;同时从左管腔清晰可见左上、下肺叶支气管开口。

1.3 主要观察与统计指标

1.3.1 观察指标 ①通过纤维支气管镜评估确定的两组 LDLT 位置合适的例数。②两组患者的 LDLT 定位时间。③两组方法判断 LDLT 位置的准确性。

1.3.2 统计指标 两种方法的敏感度、特异度、准确率、阳性预测值和阴性预测值,计算方法如下:

$$\text{敏感度}(\%) = \frac{\text{真阳性}}{\text{真阳性} + \text{假阴性}} \times 100\%; \text{特异度}(\%) = \frac{\text{真阴性}}{\text{真阴性} + \text{假阳性}} \times 100\%$$

$$\text{准确率}(\%) = \frac{\text{真阳性} + \text{真阴性}}{\text{真阳性} + \text{真阴性} + \text{假阳性} + \text{假阴性}} \times 100\%$$

$$100\%; \text{阳性预测值}(\%) = \frac{\text{真阳性}}{\text{真阳性}+\text{假阳性}} \times 100\%; \text{阴性预测值}(\%) = \frac{\text{真阴性}}{\text{真阴性}+\text{假阴性}} \times 100\%。$$

真阳性定义为通过临床组或超声组方法以及纤维支气管镜评估均为 LDLT 位置合适; 真阴性定义为通过临床组或超声组方法以及纤维支气管镜评估均为 LDLT 位置不合适; 假阳性定义为通过临床组或超声组方法判断为 LDLT 位置合适, 而纤维支气管镜评估为不合适; 假阴性定义为通过临床组或超声组方法判断为 LDLT 位置不合适, 而纤维支气管镜评估为合适。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 19.0 统计学软件进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用 *t* 检验, 计数资料比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者的性别比、年龄、身高、体质量、BMI 等一般性资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者的一般资料($n = 40$)

组别	性别比 /(男/女)	年龄 /岁	身高 /cm	体质量 /kg	BMI /(kg/m ²)
临床组	32/8	62±9	166±6	63±10	22.3±3.8
超声组	29/11	62±10	164±7	59±11	22.6±4.0
χ^2 或 <i>t</i> 值	0.621	-0.136	1.714	1.620	-0.286
<i>P</i> 值	0.431	0.892	0.090	0.109	0.775

临床组和超声组 LDLT 定位合适例数分别为 24 例(60.0%)和 33 例(82.5%), 差异有统计学意义($P < 0.05$); LDLT 定位时间分别为(148±35) s 和(152±48) s, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 两组方法 LDLT 定位合适例数及定位时间($n = 40$)

组别	定位合适例数	定位时间/s
临床组	24(60.0%)*	148±35
超声组	33(82.5%)	152±48
χ^2 (或 <i>t</i>) 值	4.943	-0.375
<i>P</i> 值	0.026	0.708

* $P < 0.05$ 。

两组患者中均无假阴性病例。临床组 24 例(60.0%)真阳性、1 例(2.5%)真阴性和 15 例(37.5%)假阳性; 超声组 33 例(82.5%)真阳性、2 例(5%)真阴性和 5 例(12.5%)假阳性。因此, 两组方法判断 LDLT 位置的敏感性和阴性预测值均为 100%, 临床组判断 LDLT 位置的特异度为 6.25%, 准确率为 62.5%, 阳性预测值为 61.5%, 而超声组特异度为 28.6%, 准确率为 87.5%, 阳性预测值为 86.

8%, 其中, 两组的准确率和阳性预测值比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组判断 LDLT 位置的敏感性、特异度、准确率、阳性预测值和阴性预测值($n = 40$)

组别	敏感性	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
临床组	100	6.25	62.5*	61.5*	100
超声组	100	28.6	87.5	86.8	100
χ^2 值	/	/	6.667	6.409	/
<i>P</i> 值	/	0.209	0.010	0.011	/

* $P < 0.05$ 。

3 讨论

有研究通过超声显示呼吸运动时双侧膈肌和胸膜的相应运动判断气管导管的位置, 获得了很好的临床效果^[6-9]。超声可快速、有效地观察膈肌及胸膜的运动, 是肺运动的间接而肯定的指标, 且可反映肺运动的幅度^[10-11]。如果气管内导管位置正确, 可见双侧膈肌和胸膜运动, 而如果导管插入右侧主支气管, 则左侧膈肌运动消失或显著减弱同时仅右侧可见胸膜运动^[6, 8]。

本研究对 LDLT 位置的超声判断类似于支气管内插管。另外, 本研究中将气道压的观察加入对 LDLT 位置的判断, 是因为在 LDLT 定位中, 气道压异常增加的最常见原因是导管位置不良, 其他可能原因包括支气管痉挛、气道内有分泌物、血液或麻醉过浅、肌松程度不够等, 因此, 虽然气道压不能单独用于临床判断, 但临床方法定位中增加气道压的观察理论上有助于提高插管的成功率, 且观察气道压不增加导管定位时间。在纤维支气管镜准确定位 LDLT 的情况下, 单肺通气时的气道压一般 < 30 cmH₂O。而如果单肺通气的气道压超过 40 cmH₂O, 则双 LDLT 位置几乎均异常且需调整。因本研究两组 LDLT 定位方法均为间接反映导管的位置, 因此应选择单肺通气不超过 40 cmH₂O 作为定位的辅助方法。

本研究结果表明, 与肺部听诊联合气道压进行 LDLT 定位相比, 通过超声定位的 LDLT 的合适例数更高。可能原因为: 超声可更直观、更准确地判断肺运动的有无或运动幅度, 另一方面, 听诊呼吸音的大小在同等潮气量下受气流速度的影响, 另外患者肥胖、慢支肺气肿、胸腔积液等因素也会导致呼吸音减弱, 以及个人的听诊水平均会影响通过听诊对肺运动的判断的准确性。

(下转第 387 页)

要参考依据^[16]。

【参考文献】

[1] WANG Y ,DAN HJ ,DAN HY *et al.*Differential diagnosis of small single solid thyroid nodules using real-time ultrasound elastography[J].*Int Med Res* ,2010 ,38(2) : 466-472.

[2] BAHN MM ,BRENNAN MD ,BAHN RS *et al.*The development and application of magnetic resonance elastography of the normal and pathological thyroid gland in vivo [J].*Magn Reson Imaging* , 2009 ,30(5) : 1151-1154.

[3] 罗葆明 欧冰 智慧 等.改良超声弹性成像评分标准在乳腺肿块鉴别诊断中的价值[J].*现代临床医学生物工程学杂志* , 2006 ,12(5) : 396-398.

[4] 张婷 谭旭艳 庄静.常规超声评分结合弹性成像诊断甲状腺实质性结节[J].*中国肿瘤外科杂志* ,2014 ,6(3) : 158-161.

[5] 徐智章 俞清.超声弹性成像原理及初步应用[J].*上海医学影像* ,2005 ,14(01) : 3-5.

[6] RAGO T ,VITTI P.Potential value of elastosonography in the diagnosis of malignancy in thyroid nodules[J].*Q J Nucl Med Mol Imaging* ,2009 ,53(5) : 455-464.

[7] 刘洪军 成建萍 司同 等.超声弹性成像定性诊断甲状腺结节[J].*中国介入影像与治疗学* ,2011 ,8(3) : 213-215.

[8] 刘凤菊 勇强 陶虹.超声实时组织弹性成像技术在甲状腺弥漫性病变中的应用[J].*临床超声医学杂志* ,2012 ,14(11) : 727-730.

[9] 刘媛祎 崔可飞 付超 等.实时剪切波弹性成像评价甲状腺弥

漫性疾病的可行性及局限性[J].*中国临床医学影像杂志* , 2013 ,24(12) : 890-892.

[10] KIM MH ,LUO S ,KO SH *et al.*Elastography can effectively decrease the number of fine-needle aspiration biopsies in patients with calcified thyroid nodules [J].*Ultrasound Med Biol* ,2014 ,40 (10) : 2329-2335.

[11] FERRARI FS ,MEGLIOLA A ,SCORZELLI A *et al.*Ultrasound examination using contrast agent and elastosonography in the evaluation of single thyroid nodules: Preliminary results [J].*J Ultrasound* , 2008 ,11(2) : 47-54.

[12] 郭汉涛 吴丽桑 周瑞莉 等.桥本氏甲状腺炎合并结节样病变超声诊断与病理结果分析[J].*实用医学杂志* ,2012 ,28(24) : 4140-4142.

[13] 贾姝妮 陈晓燕 薛继平 等.超声剪切波弹性成像评价成人正常甲状腺的重复性[J].*中国医学影像技术* ,2014 ,30(6) : 841-845.

[14] 郭国强 李泉水 李清山 等.声触诊组织成像技术鉴别甲状腺良恶性钙化结节[J].*中国医学影像技术* ,2013 ,29(6) : 898-902.

[15] 朱剑 胡元平.超声弹性成像的影响因素[J].*中国介入影像与治疗学* ,2013 ,10(11) : 704-707.

[16] GIUSTI M ,ORLANDI D ,MELLE G *et al.*Is there a real diagnostic impact of elastosonography and contrast-enhanced ultrasonography in the management of thyroid nodules [J]? *Zhejiang Univ Sci B* , 2013 ,14(3) : 195-206.

(上接第 383 页)

本研究结果还表明,与肺部听诊联合气道压相比,通过超声检查判断 LDLT 位置的准确率和阳性预测值相对更高。而因为两组所有患者中均无假阴性病例,所以两组方法的敏感性和阴性预测值均为 100%。

当然,通过超声检查肺部运动判断 LDLT 位置也有其缺陷,包括患者有皮下气肿、气胸等因素影响超声成像的观察,本研究所纳入标准均排除了气胸患者。

综上所述,与临床肺部听诊联合气道压相比,通过超声检查肺运动联合气道压的方法能增加 LDLT 定位合适的成功率,其判断 LDLT 位置的准确率和阳性预测值也更高。在纤维支气管镜不具备或不合适的情况下,是 LDLT 插管定位的另一较好的选择。

【参考文献】

[1] RONALD D.MILLER.米勒麻醉学[M].邓小明,曾因明,译.7版.北京:北京大学医学出版社,2011: 1848-1850.

[2] 李明星 刘继 周玉萍 等.“吸痰管通畅法”判断双腔支气管导管前段位置[J].*临床麻醉学杂志* ,2004 ,20(6) : 372.

[3] SHAFIEHA MJ ,SIT J ,KARTHA R *et al.*End-tidal CO₂ analyzers in proper positioning of the double-lumen tubes [J].*Anesthesiology* ,1986 ,64(6) : 844-845.

[4] BRODSKY JB ,LEMMENS HJ.Left doublelumen tubes: Clinical experience with 1170 patients [J].*J Cardiothorac Vasc Anesth* , 2003 ,17(3) : 289-298.

[5] BAHK JH ,OH YS.A new and simple maneuver to position the left-sided double-lumen tube without the aid of fiberoptic bronchoscope [J].*Anesth Analg* ,1998 ,86(8) : 1271-1275.

[6] SUSTIC A.Role of ultrasound in the airway management of critically ill patients [J].*Crit Care Med* ,2007 ,35(5 Suppl) : S173-177.

[7] HSIEH KS ,LEE CL ,LIN CC *et al.*Secondary confirmation of endotracheal tube position by ultrasound image [J].*Crit Care Med* , 2004 ,32(9 Suppl) : S374-377.

[8] CHUN R ,KIRKPATRICK AW ,SIROIS M *et al.*Where’s the tube? Evaluation of hand-held ultrasound in confirming endotracheal tube placement [J].*Prehosp Disaster Med* ,2004 ,19(4) : 366-369.

[9] PARK SC ,RYU JH ,YEOM SR *et al.*Confirmation of endotracheal intubation by combined ultrasonographic methods in the emergency department [J].*Emerg Med Australas* ,2009 ,21(4) : 293-297.

[10] GERSCOVICH EO ,CRONAN M ,MCGAHAN JP *et al.*Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic motion [J].*J Ultrasound Med* , 2001 ,20(6) : 597-604.

[11] MÜLLER NL.Imaging of the pleura [J].*Radiology* ,1993 ,186(2) : 297-309.