

## 全胸腔镜肺叶切除手术中超声定位的应用

王 维, 杨立民, 张 震, 陈锦润

(昆明医科大学第二附属医院, 云南 昆明 650101)

**[摘要]** **目的** 探讨全胸腔镜肺叶切除手术中用多普勒超声引导下肺血管、病灶定位的应用价值和效果. **方法** 将 30 例实验猪随机分为 A、B、C 3 组, A 组常规胸腔镜下右上肺叶切除, B 组多普勒超声腔内探头引导下胸腔镜右上肺叶切除, 比较 2 组的手术时间、出血量、耗材费用; C 组制作肺癌模型, CT 扫描提示有肺部病灶的, 术中用超声定位病灶, 并在胸腔镜下病灶楔形切除, 再行超声引导下病肺叶切除, 并行纵隔淋巴结清扫, 统计术中超声与 CT 定位的符合率. **结果** A 组与 B 组在手术时间方面比较差异显著, 有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 在出血量、耗材费用方面比较差异不显著, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); C 组术中超声与术前 CT 对于病灶位置的定位完全吻合, 对于病灶直径大小的比较差异不显著, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ ). **结论** 用多普勒腔内超声, 将不能看到和触摸到的血管通过超声而显露提示, 对血管精确定位, 从而缩短胸腔镜肺叶切除手术的时间, 同时可以对肺内微小病灶准确定位, 解决了胸腔镜手术中肺微小病灶难以定位的问题, 可以很好地应用推广于临床.

**[关键词]** 全胸腔镜肺叶切除术; 多普勒超声定位; 应用价值

**[中图分类号]** R655.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X (2013) 11 - 0033 - 04

## Application of Ultrasonic Positioning in Thoracoscopic Lobectomy

WANG Wei, YANG Li - min, ZHANG Zhen, CHEN Jin - run

(The 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650101, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the application value and effect of lung vascular and lesion positioning guided by Doppler ultrasound in the operation of thoracoscopic lobectomy. **Methods** Thirty cases of experimental pigs were randomly divided into A, B and C three groups. The group A was operated by conventional thoracoscope for upper right lobectomy, and group B was operated by thoracoscope for upper right lobectomy which guided by Doppler ultrasound cavity prober. Then, the operation time, blood loss and materials costs were compared between the two groups. The group C was used to establish the model of lung cancer and CT scanning was used to indicate the lung lesions. During operation, lesions were positioned by Doppler ultrasound and wedge resections were performed under thoracoscope. Then, the pulmonary lobectomy guided by ultrasound and mediastinal lymph nodes dissection were performed. At last, the coincidence rate of intraoperative ultrasound and CT location was analyzed statistically. **Results** There were significant differences in operation time between Groups A and B ( $P < 0.01$ ), while no significant differences in blood loss and material costs ( $P > 0.05$ ). In group C, lesion location positioning guided by ultrasound during the operation was completely consistent with guided by CT before the operation. No significant differences in the lesion diameter were observed between ultrasound and CT methods ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** With the application of Doppler ultrasound, the invisible and untouchable blood vessel can become visible and can be positioned in precise to shorten the time of thoracoscopic lobectomy. In addition, the accurate positioning of tiny lesions in the lung can solve the problem of lung small lesion positioning which is difficult in the operation under

**[基金项目]** 云南省科技厅与昆明医科大学联合专项基金资助项目 (2010CD177)

**[作者简介]** 王维 (1988~), 男, 湖北竹山县人, 硕士研究生, 主要从事心胸血管外科临床工作.

**[通讯作者]** 杨立民. E-mail:13700607972@163.com

thoracoscope. Therefore, it can be promoted in clinical applications in a wide range.

[**Key words**] Thoracoscopic lobectomy; Doppler ultrasound localization; Application value

胸腔镜肺叶切除术最早见于 Kirby 的报道, 经过近 20 a 的发展, 目前已在欧美等国家普遍开展, 相关资料显示其开展频次已占到所有肺叶切除的 10%~90%<sup>[1]</sup>. 而在我国, 胸腔镜手术起步并不算太晚, 但发展极不平衡, 作为胸腔镜最富挑战性的全胸腔镜下肺叶切除术, 在少数大型医院逐步开展<sup>[2]</sup>. 昆明医科大学第二附属医院已开展胸腔镜肺叶切除手术近 10 a, 在临床上经常碰到肺部微小的病灶 (直径 < 1 cm), 全胸腔镜下难以将病灶定位, 而不得不做辅助小切口, 用手进入胸腔感受病灶位置, 完成胸腔镜下病灶楔形切除或肺叶切除. 笔者自 2010 年 10 月至 2013 年 4 月进行“胸腔镜肺叶切除手术中肺血管和病灶超声定位的实验研究”这一科研课题过程中, 对 30 例实验猪在多普勒腔内超声探头引导下胸腔镜下肺叶切除术和病灶楔形切除术, 并对手术时间、出血量、耗材费用、术中超声与术前 CT 的符合率做了记录与分析, 并深入讨论了全胸腔镜肺叶切除手术中超声定位的临床应用价值, 详细报道如下.

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2010 年 10 月至 2013 年 4 月将 30 例实验猪 (体重 20~25 kg) 随机分为 A、B、C 3 组, A 组常规胸腔镜 (高清晰飞利浦胸腔镜) 下右上肺叶切除; B 组多普勒超声 (日本产彩色超声仪) 12 MHz 腔内探头引导下胸腔镜右上肺叶切除. C 组 10 只实验猪用 3, 4- 苯并芘 - 玉米油混合溶液气管内注入诱导肺癌动物模型, 行 CT 肺部扫描, 有 7 只实验猪的肺部 CT 提示有肺部病灶 (均为周围型病灶, 直径 0.4~1.2 cm 不等, 1 只病灶在右上叶, 2 只在左下叶, 4 只在右下叶), 对有肺部病灶的 7 只实验猪行胸腔镜下多普勒超声引导下病灶定位并行楔形切除病灶, 再行超声引导下肺血管定位病肺叶切除和隆突下淋巴结及上纵隔淋巴结清扫, 切下的标本送病理检查, 病理检查均证实为肺腺癌.

### 1.2 肺癌动物模型制作方法

C 组 10 只实验猪适应性饲养 1 周, 用中长链丙泊酚 (规格: 10 mg/mL) 以 2 mg/kg 耳缘静脉注射麻醉, 待实验猪麻醉适度时行气管插管, 经气

管导管向支气管内注入 3, 4- 苯并芘 - 玉米油混合溶液 2 mL (含 3, 4- 苯并芘 10 mg/kg), 每周给药 1 次, 注意观察生存状况, 连续 30 周后行肺部 CT 扫描, 观察肺部有无病灶. 切除标本送病理检查.

### 1.3 手术方法

手术均采用双腔气管内插管全身麻醉, A、B 组实验猪取左侧卧位, C 组实验猪取健侧卧位. 观察孔一般选择在腋后线第 7~8 肋间, 副操作孔在肩胛下角线第 6~7 肋间, 主操作小切口在腋前线第 4~5 肋间, 腔内超声探头根据术中需要从主操作孔或副操作孔进入胸腔. A 组常规胸腔镜下右上肺叶切除, 术中需利用电钩、超声刀以及内镜直线切割缝合器进行血管、支气管及叶间裂的处理以完成肺叶的解剖性切除, 具体切除顺序需依据胸腔是否有粘连、肺叶间裂发育状况以及肺血管分支的位置决定, 多数时候先将肺静脉切断后再行对肺动脉和支气管实施处理. 若患者肺裂发育相对完整, 则可先行肺动脉结扎后再将肺静脉和支气管依次切断; 若肺裂并未发育完整而导致难以充分暴露肺动脉, 则通常采用单向式切除, 即沿肺门平面上自下、自前向后地推进, 将血管及支气管先行切除, 最后才进行叶间裂的处理. B 组多普勒超声腔内探头引导下胸腔镜右上肺叶切除, 术中用多普勒超声腔内探头紧贴肺根部, 探到血流时在超声引导下小心分离周围组织, 分离出血管带线牵引, 经扩张至 1 cm 后放入直线切割闭合器切断闭合血管, 若无血流区域可加快手术进程, 探测到支气管时, 超声探测支气管周围若无血流信号, 可直接用直角钳过支气管带线牵引, 经扩张至 1 cm 后放入直线切割闭合器切断闭合支气管. 统计比较 A、B 2 组的手术时间、出血量、耗材费用等. C 组 7 只有肺部病灶的实验猪, 根据手术前肺部 CT 扫描大致判断病灶位置, 从而决定多普勒超声腔内探头从主操作孔或副操作孔进入胸腔, 用超声探头探查肺叶, 病灶部位呈强回声与正常肺组织形成鲜明对比, 用腔镜卵圆钳钳夹病灶处, 从而将病灶准确定位, 用直线切割闭合器将病灶所在肺组织做楔形切除, 再行超声引导下肺血管定位病肺叶切除和隆突下淋巴结及上纵隔淋巴结清扫, 切下的标本送病理检查. 统计 C 组术中超声与术前 CT 对病灶定位的符合率.

### 1.3 统计学方法

所得数据采用 SPSS 软件包处理, 计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 采用  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 A 组与 B 组手术结果比较

A 组 10 只实验猪无超声引导行胸腔镜下右上肺叶切除术, 其中 2 例因术中损伤肺动、静脉出血而中转开胸手术, 这 2 例的统计数据未进入 SPSS17.0 软件包; B 组 10 只实验猪在超声引导下均顺利完成胸腔镜下右上肺叶切除术。术后相关数据统计情况见表 1。

由表 1 可知, A 组 (常规胸腔镜下右上肺叶切除) 与 B 组 (多普勒超声腔内探头引导下胸腔镜右上肺叶切除) 在手术时间方面比较差异较显著, 差异具统计学意义 ( $P < 0.05$ ), B 组较 A 组手

术时间更短; 在出血量、耗材费用方面比较差, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 C 组手术结果

C 组 10 只实验猪术前 CT 扫描提示 7 只实验猪有肺部病灶, 病灶分布情况为: 右上肺 1 例, 左下肺 2 例, 右下肺 4 例。术中超声对病灶的定位与术前 CT 扫描所提示病灶位置完全吻合, 均顺利完成超声引导下胸腔镜下病灶楔形切除, 避免了因难以定位包块位置而加辅助小切口或中转开胸。病灶所在肺叶也都在超声引导下完成胸腔镜肺叶切除术及纵膈淋巴结清扫。术后病检结果证实, 右上肺腺癌 1 例, 左下肺腺癌 2 例, 右下肺腺癌 4 例。术前 CT 与术中超声对病灶直径大小的比较见表 2。

由上表可知, 7 只术前 CT 提示有肺部病灶的实验猪, 术前 CT 与术中超声对包块直径大小的比较差异不显著, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1 2 组手术结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 1 Comparison of the operation results between groups A and B ( $\bar{x} \pm s$ )

项 目	A 组 (n=8)	B 组 (n=10)
手术时间 (min)	178.40 ± 5.68	150.75 ± 5.68*
出血量 (mL)	195.63 ± 17.20	190.50 ± 19.92
耗材费用 (元)	8 018.50 ± 1 144.82	7 963.20 ± 1142.27

与 A 组比较, \* $P < 0.05$ 。

表 2 术前 CT 与术中超声对病灶直径大小的比较

Tab. 2 Comparison of the lesion diameters observed by ultrasound and CT methods

项 目	病灶直径大小 (mm)						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
CT	4	12	8	5	10	7	6
超声	4	12	7	6	10	7	7

## 3 讨论

近年来随着高科技在医学领域应用, 以腔镜为代表的微创外科手术深受广大患者的欢迎, 微创外科技术正在被愈来愈多的胸外科医生所接受, 并得到推广和应用。胸腔镜微创肺叶切除手术是胸外科的发展方向, 但肺血管的定位是胸腔镜下较棘手的问题, 特别是遇到肺叶裂发育不好或肿瘤、肿大淋巴结与血管较紧密时, 由于缺乏触觉, 只能靠经验操作, 而易损伤血管而造成出血, 严重阻碍了胸部微创外科的推广和发展<sup>[3,4]</sup>。结合本课题动物实验的结果, 下面从腔内超声探头引导下胸腔镜肺叶切除术的技术可靠性、应用价值两方面谈谈相关体会。

### 3.1 技术可靠性分析

随着人们健康意识的提高及医疗检查手段不断的更新, 越来越多的肺部孤立性小结节被查出, 这使得胸腔镜手术应用越来越广泛, 该方法具有创伤小、术后恢复快等优点, 但小的肺部结节在胸腔镜手术中经常难以准确将其定位。腹腔镜超声的成功应用给胸腔镜手术中超声使用提供了借鉴, 国外学者认为术中超声可以获得肺部结节的边界<sup>[5,6]</sup>。在通常情况下, 肺脏含有气体, 对肺内组织结构超声不能显影或显影不佳, 当肺萎陷后气体基本排尽, 对周围型肺部实性病灶及肺门的实质组织结构 (如动脉分支、静脉、支气管) 是很好的超声窗。手术中多普勒超声 12 MHz 腔内探头用一次性消毒隔离套

包裹, 经胸壁直径约 1.5 cm 的操作孔进入胸腔, 贴在肺表面对肺叶由上至下, 由外至内全面探查, 当发现可疑回声时冻结图像, 测量大小并保存图像, 同时经另一操作孔用腔镜卵圆钳钳夹有回声处结节病灶, 用直线切割缝合器将病灶所在肺组织楔形切除. 多普勒超声紧贴肺根部, 探到血流时在超声引导下小心分离周围组织, 分离出血管用线结扎, 钛夹或钉仓处理. 若无血流区域可加快手术进程. 探测到支气管时, 超声探测支气管周围若无血流信号, 可直接用直角钳过支气管牵引过输尿管或线带, 经扩张至 1 cm 后放入切割闭合器切断闭合支气管.

### 3.2 应用价值分析

在本课题动物实验研究中, 超声主要是用于胸腔镜肺叶切除手术过程中肺门血管和周围小结节病灶的定位. A 组 (常规胸腔镜下右上肺叶切除) 与 B 组 (多普勒超声腔内探头引导下胸腔镜右上肺叶切除) 在手术时间方面比较差异较显著, 具统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 在出血量、耗材费用方面比较差异不显著, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ ). 本研究术中超声检查时间均在 10 min 以内, 未明显增加手术时间, 而 B 组较 A 组手术时间更短, 由此可知, 在超声引导下胸腔镜肺叶切除术将不能看到和触摸到的血管通过超声而显露, 能提高手术定位精度, 增加手术安全性, 缩短手术时间.

C 组 7 只术前 CT 提示有肺部病灶的实验猪, 术中超声对病灶的定位与术前 CT 扫描所提示病灶位置完全吻合, 术前 CT 与术中超声对包块直径大小的比较差异不显著, 无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 由此可知术中超声对于周围型的小结节病灶的定位是可信的. 随着人们健康意识的提高及医疗检查手段不断的更新, 越来越多的肺部孤立性结节被查出, 这使得胸腔镜手术应用越来越广泛. 胸腔镜手术较传统开胸手术的优势在这里就不详细论述了, 但是胸腔镜手术中, 为确定病灶性质行楔形切除送病理检查时结节定位是较困难的, 医生不能用手触摸来定位, 只能采用术中钳夹肺组织, 凭间接感觉寻找病灶具体位置, 当结节直径小于 1 cm 时, 用这种方法定位还是很困难的且不够客观. 在临床上定位困难时, 往往需做胸腔镜辅助小切口, 通过

小切口用手触摸定位. 所有“小切口”都有一个共同的特点, 就是皮肤深部的各层肌肉切开范围远远超过皮肤切口长度, 而且必须使用开胸器牵开肋间隙<sup>[7,8]</sup>. 开胸器的使用是公认导致胸部手术后疼痛的最主要因素. 行腔内超声则能精确定位, 避免了对于辅助小切口的依赖, 减少了因术后疼痛引起的并发症, 这解决了胸腔镜微创面临亟待解决的难题.

综上所述, 全胸腔镜肺叶切除术目前已具有相当可靠和有效的技术保障, 超声应用于胸部微创外科, 将延伸外科医生视觉范围, 胸腔镜联合术中超声具有安全、微创、定位准确的优点, 其临床应用价值将受到日益关注.

### [参考文献]

- [1] 谢远财, 乌达, 刘继先, 等. 全胸腔镜肺叶切除手术初步探讨[J]. 罕见疾病杂志, 2010, 17(2):4-6.
- [2] 李剑锋, 李运, 王俊, 等. 全胸腔镜下肺叶切除技术要点分析[J]. 中国微创外科杂志, 2009, 9(1):30-32.
- [3] PAULO G A, LAHOTI S. Treatment of esophageal varices: a randomized controlled trial comparing endoscopic sclerotherapy and EUS-guided sclerotherapy of esophageal collateral veins[J]. Gastrointest Endosc, 2010, 63(3):396-402.
- [4] 王俊, 刘军, 李剑锋, 等. 食管良性疾病的胸腔镜手术[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2009, 17(3):149-151.
- [5] YAMAMOTO M, TAKEO M, MEGURO F, et al. Sonographic evaluation for peripheral pulmonary nodules during video assisted thoracoscopic surgery [J]. Surg Endosc, 2003, 17(5):825-827.
- [6] PIOLANTI M, COPPOLA F, PAPA S, et al. ultrasonographic localization of occult pulmonary nodules during video-assisted thoracic surgery [J]. Eur Radiol, 2003, 13(3):2358-2364.
- [7] 郑亮承, 程德志, 董光同, 等. 经腋下 5 cm 小切口行肺大疱缝合术 36 例 [J]. 中国微创外科杂志, 2002, 2(5):347-349.
- [8] 鞠进, 王连华, 于戈, 等. 电视胸腔镜辅助胸部小切口在肺大疱切除中的应用 [J]. 中国微创外科杂志, 2005, 5(8):640-650.

(2013-10-02 收稿)