

CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位肺内磨玻璃结节

肖纪涛, 尹成方, 韩海林

【摘要】 目的:探讨 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位肺内磨玻璃结节(GGN)对其电视胸腔镜手术(VATS)切除临床价值,并对并发症危险因素进行分析。**方法:**回顾性分析 362 例患者 387 枚 GGN 术前行 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位并 VATS 切除临床及影像资料,统计定位操作时间、定位成功率、并发症、并发症种类、术后病理结果等数据,采用卡方检验或 Fisher 精确检验对并发症各项危险因素进行分析。**结果:**387 枚 GGN 定位平均时间(20.3 ± 3.6)min;定位成功率 100%;103 例出现穿刺并发症包括 23 例微量气胸、76 例局部肺内出血、4 例出现 Hookwire 脱钩,无胸腔积血、空气栓塞等严重并发症发生,并发症发生率 26.6%;并发症发生与 GGN 位置、GGN 距胸膜距离、穿刺时间、进针角度和进针深度密切相关($P < 0.05$);VATS 下 GGN 肺楔形切除手术时间(21.4 ± 4.2)min,出血量(20.6 ± 3.3)mL,无中转开胸手术;术后病理诊断浸润性病变包括浸润性腺癌和微浸润性腺癌 216 例,浸润前病变 163 例包括原位腺癌和不典型腺瘤样增生,良性病变 8 例。**结论:**CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位后 VATS 切除术是一种安全性、准确性较高治疗 GGN 技术手段,其并发症发生与 GGN 位置、GGN 距胸膜距离、穿刺时间、进针角度和进针深度密切相关。

【关键词】 肺肿瘤;体层摄影术,X 线计算机;电视辅助胸腔镜手术

【中图分类号】 R561;R734.2;R814.42 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2020)10-1249-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.10.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical value of CT-guided localization with hookwire and microcoil for pulmonary ground glass nodules
XIAO Ji-tao, YIN Chen-fang, HAN Hai-lin. Department of Radiology, Liaocheng Second People's Hospital, Shandong 252600, China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical value of CT-guided localization of the pulmonary ground glass nodules in video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) by combination of hookwire and microcoil, and to analyze the risk factors of the complications. **Methods:** The clinical and imaging data of 362 patients with 387 GGNs underwent CT-guided localization with hookwire and microcoil prior to VATS surgery in Liaocheng Second People's Hospital were collected, which the duration and success rate of localization, the relevant complications and the pathological results were analyzed by statistical methods retrospectively. **Results:** The average time of localization of 387 GGNs was (20.3 ± 3.6) min. The success rate was 100%. 103 cases had complications of puncture, including 23 cases of micropneumothorax, 76 cases of local pulmonary hemorrhage and 4 cases of hookwire dislodgement. Severe complications including the pleural hemorrhage and air embolism were not observed. The incidence of complications was 26.6%. We found that the complications was significantly related to the location of GGN, the distance between GGN and pleura, puncture time, puncture angle and depth ($P < 0.05$). The average time of pulmonary wedge resection by VATS was (21.4 ± 4.2) min, and the volume of bleeding was (20.6 ± 3.3) mL. No patient converted to open-thoracotomy. Postoperative pathology were identified 216 invasive lesion (including invasive adenocarcinoma and minimally invasive adenocarcinoma), 163 preinvasive lesion, (including adenocarcinoma in situ and atypical adenomatous hyperplasia), and 8 benign lesions. **Conclusion:** CT-guided localization with hookwire and microcoil for pulmonary ground glass nodules before VATS is a safe and accurate technology which demonstrate great value in clinical

作者单位: 252600 山东, 聊城市第二人民医院放射科(肖纪涛, 韩海林); 聊城市人民医院放射科(尹成方)

作者简介: 肖纪涛(1988-), 男, 山东临清人, 硕士, 主治医师, 主要从事放射诊断及介入治疗工作。

通讯作者: 尹成方, E-mail: chengfang_email@163.com

practice.

【Key words】 Lung neoplasms; Tomography, X-ray computed; Video-assisted thoracoscopic surgeries

肺癌是发病率和死亡率较高的恶性肿瘤之一, 5 年生存率仅仅约有 40%^[1]。越来越多的、体积越来越小磨玻璃结节(ground glass nodules, GGN)被发现, 持续存在 GGN 中 80% 以上为肺腺癌或癌前病变^[2]。以 GGN 为影像表现的早期肺癌切除后 5 年生存率达到 70% 以上, 其中不典型腺瘤样增生、原位腺癌和微浸润腺癌 5 年生存率几乎达到 100%^[3]。肺癌早诊断、早治疗取得了突破性进展。因此, 对于发现 GGN 病变, 如何能够既不延误病情又不过度治疗, 显得尤为重要。目前, VATS 切除术是一种相对创伤小、准确性和安全性较高一种切实可行治疗 GGN 技术手段, 已被普遍应用于临床^[4]。本研究旨在探讨 VATS 术前行 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位对肺内 GGN 切除指导意义和临床价值, 以期为 GGN 诊治提供参考。

材料与方法

1. 临床资料

搜集 2017 年 1 月—2019 年 6 月行 VATS 治疗 362 例 GGN 患者(387 枚 GGN)临床资料。纳入标准: ①CT 图像上证实存在 GGN 的患者且行肺小结节三维 CT 扫描, 肿瘤性病变无法排除; ②无肺部疾病史; ③无严重心肺功能不全、血液系统疾病及其他不能耐受手术全身性疾病; ④术前行 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位。其中男 168 例, 女 194 例, 年龄 47 ± 9.4 岁。GGN 直径 (9.8 ± 4.4) mm。GGN 位于左肺上叶 95 枚, 左肺下叶 59 枚, 右肺上叶 176 枚, 右肺中叶 15 枚, 右肺下叶 42 枚。

2. 研究方法

穿刺设备: 穿刺定位选用美国 COOK 公司 Hookwire 定位针及弹簧圈, CT 采用美国 GE Discovery CT 750HD 宝石能谱 CT 进行扫描。

穿刺步骤: 术前 2 h 将患者平车送至 CT 室进行 Hookwire 联合弹簧圈穿刺定位。根据术前肺小结节三维 CT 图像所示 GGN 位置选取合适体位, 体表放置 CT 定位装置, 行第一次 CT 扫描, 确定 GGN 位置, 避开骨性结构、大血管、叶间裂等解剖结构, 选择最佳穿刺点, 设计穿刺路径、测量进针路径上体表至胸膜距离, 体表至结节距离; 打开胸腔穿刺包, 戴无菌手套后消毒铺单, 局麻后将 Hookwire 套针进针至接近胸膜位置, 行第二次 CT 扫描, 扫描范围以病灶为中心上下 10 层范围, 观察针套进针方向是否合适, 确认合适后

进针至结节旁位置, 并沿相同进针途径将弹簧圈套针进针至相同位置。后行第三次 CT 扫描, 扫描范围同上, 确认位置合适后释放 Hookwire 及弹簧圈, 再次 CT 扫描确认 Hookwire 及弹簧圈位置良好(Hookwire 及弹簧圈先端位于 GGN 旁), 弹簧圈尾约 1 cm 长度位于胸壁内, Hookwire 针尾位于体外, 观察有无咳血、肺内出血、气胸等并发症发生。将患者皮肤外金属定位针剪断, 裸露约 2 cm, 包扎固定后嘱患者制动, 立即将患者送至手术室。

手术方法(VATS): 常规采用双腔气管内插管, 全身麻醉后取患者健侧侧卧位, 固定体位。常规器械准备, 健侧单肺通气后开始 VATS。于腋中线第 7 肋间作一 1 cm 切口为观察孔, 于腋前线第 4 肋间或第 5 肋间作一长约 2~3 cm 的主操作孔, 另在腋后线第 8、9 肋间作一 1~2 cm 长的副操作孔。首先从主操作孔用手指对病变肺叶进行触诊, 寻找弹簧圈尾, 然后根据 hookwire 及弹簧圈定位使用切割缝合器行肺楔形切除术。切除病变后标本立即送快速冰冻病理。根据快速病理结果, 良性病变仅行肺楔形切除术, 恶性病变根据病理类型及患者具体身体情况选择合适后续手术方式。

病理方法: 所有手术标本均前后进行术中冰冻切片及术后石蜡切片, 由独立病理医师阅片诊断, 诊断结果参照 2011 年国际肺癌研究协会、美国胸科学会及欧洲呼吸学会提出肺腺癌新病理学分类标准。

CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位并发症危险因素: 纳入性别(男/女)、GGN 大小(≤ 10 mm/ > 10 mm)、GGN 密度纯磨玻璃结节(pGGN)/混合密度磨玻璃结节(mGGN)、GGN 位置(上叶/中下叶)、GGN 距离胸膜垂直距离、GGN 病理类型(良性/浸润前病变/浸润性病变)、定位术时间(≤ 20 min/ > 20 min)、进针角度(近似垂直/非垂直)和进针深度(≤ 20 mm/ > 20 mm)等相关因素, 对各项数据进行统计分析。

3. 统计学方法

所得数据采用 SRSS 19.0 统计软件进行处理, 计数资料采用频数表示, 计数资料组间率比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位

以 Hookwire 与弹簧圈同时脱位定义为定位失败,387 枚 GGN 定位成功率 100%,定位时间平均时间(20.3 ± 3.6) min,定位位置位于 GGN 附近(图 1);103 例出现穿刺并发症,包括 23 例微量气胸(图 2),76 例局部肺内出血(图 3),4 例出现 Hookwire 脱钩(图 4),无弹簧圈脱落、胸腔积血及空气栓塞发生,并发症发生率 26.6%。穿刺并发症症状轻微或无临床症状,无需进行处理。

2. VATS 手术

387 枚 GGN 均顺利完成 VATS 下 GGN 切除手术,未发生中转开胸手术,其中单纯楔形切除 218 例,楔形切除后行肺叶切除并纵隔淋巴结清扫 169 例。VATS 楔形切术手术平均时间(21.4 ± 4.2) min,出血量(20.6 ± 3.3) mL。

3. 病理结果分析

浸润性病变 216 例,包括微浸润性腺癌 157 例,浸润性腺癌 59 例,约占 55.8%;浸润前病变 163 例,包括原位腺癌 124 例,不典型增生 39 例,约占 42.1%;良性病变 8 例,包括炎性病灶 5 例,淋巴结病灶 2 例,肺出

血 1 例,约占 2.1%。

4. CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位并发症及影响因素

CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位并发症发生与 GGN 的位置、GGN 距胸膜距离、穿刺时间、进针角度和进针深度密切相关($P < 0.05$),与性别、GGN 大小、GGN 密度和病理类型无明显相关性(表 1)。

讨 论

GGN 是指 CT 上密度轻度增高云雾状淡薄结节影,包括纯磨玻璃结节(pGGN)和混合密度磨玻璃结节(mGGN),均与肺腺癌密切相关^[5-6]。目前 CT 上发现 GGN 如何及时正确处理避免延误病情仍存在争议。CT 经皮穿刺活检是 GGN 定性诊断一种可靠技术手段^[7],但是其定位困难,漏诊率高,且存在沿穿刺针通道种植扩散可能,目前已较少采用。鉴于 GGN 的肺腺癌倾向,目前主张 GGN 诊断和治疗一次性完成,VATS 技术很好解决了这个问题。传统 VATS 手术对于 GGN 特别是 pGGN 定位困难,转开胸率达 46%^[8]。目前,主张 VATS 手术前进行 CT 引导下 GGN 精准定位,主要方法有 Hookwire 定位、弹簧圈定位、液体材料定位等方式^[9]。研究报道^[10-11]CT 引导下穿刺定位成功率高达 98.3%,定位后完整切除率可达 93.6% 以上。

研究证明 CT 引导下 Hookwire 定位及弹簧圈定位后 VATS 手术都具有非常高安全性、实用性和准确性^[12-15]。两者相比,弹簧圈定位发生脱落几率要比 Hookwire 定位脱钩几率低^[16],但是弹簧圈定位后需要术中重新找寻定位,与 Hookwire 定位相比增加了手术难度^[17]。本研究 Hookwire 联合弹簧圈定位 GGN,定位成功率 100%,定位平均时间(20.3 ± 3.6)min,定位后发生穿刺并发症 103 例,发生率约 26.6%且多为轻微并发症无需行临床处理,不影响定位后 VATS 手术进行。并发症中局部肺内出血 76 例,发生率 19.6%,是发生率最高并发症。局灶肺内出血主要是由于穿刺过程中穿刺针直接造成肺组织损伤,取决于穿刺针穿透肺组织长度,穿刺长度越长,肺局灶出血发生几率越高。而穿刺长度取决于 GGN 距离胸膜距离和穿刺角度,GGN 距离胸膜距离越大、穿刺针与体表夹角越小,穿刺长度越大,因此,穿刺时垂直进针能有效减少该并发症发生。此外,一些轻微局灶肺内出血可能与呼吸运动过程中穿刺针与肺组织之间的

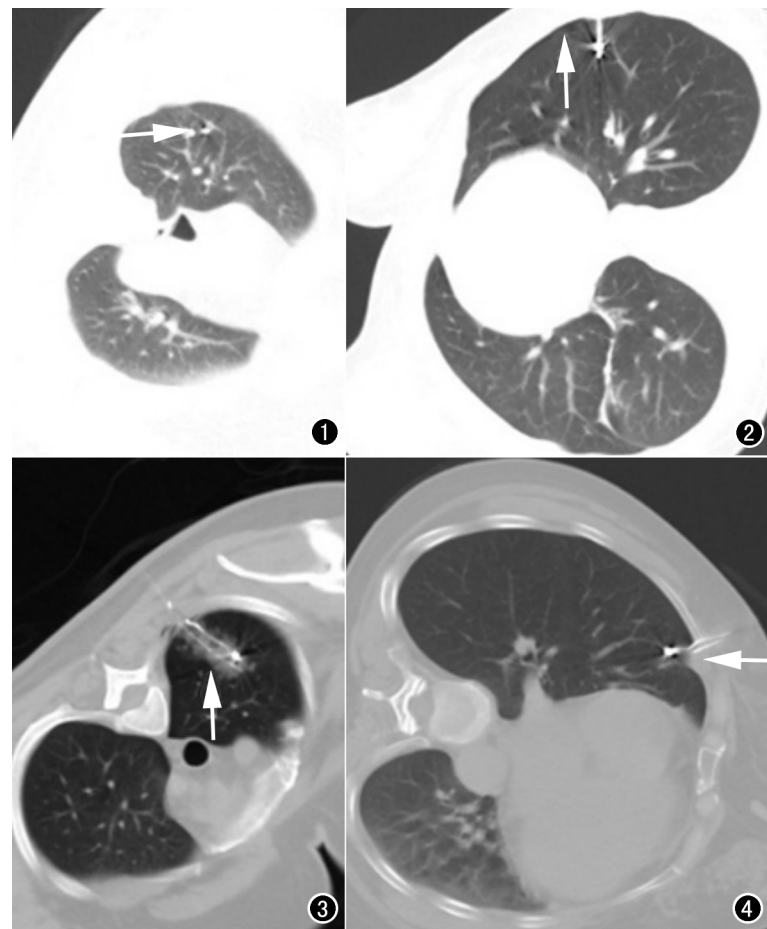


图 1 Hookwire 定位针及弹簧圈位置适中(箭),无穿刺并发症。图 2 穿刺过程中出现微量气胸(箭),Hookwire 定位针及弹簧圈位置正常。图 3 穿刺过程中出现肺局灶性出血(箭),Hookwire 定位针及弹簧圈位置正常。图 4 Hookwire 定位针脱钩,尖端位于胸腔,弹簧圈位置正常。

表 1 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位的并发症影响因素

相关因素	无并发症		有并发症		χ^2	P
	例数 (n)	百分比 (%)	例数 (n)	百分比 (%)		
性别					1.019	0.313
男(n=178)	135	75.8	43	24.2		
女(n=209)	149	71.3	60	28.7		
GGN 大小					1.373	0.241
≤10mm(n=233)	166	71.2	67	28.8		
>10mm(n=154)	118	76.6	36	23.4		
GGN 密度					0.198	0.656
PGG(n=165)	123	74.5	42	25.5		
mGGN(n=222)	161	72.5	61	27.5		
GGN 位置					12.578	<0.01
上叶(n=271)	213	78.6	58	21.4		
中下叶(n=116)	71	61.2	45	38.8		
GGN 距胸膜距离					6.528	0.011
≤20mm(n=173)	138	79.8	35	20.2		
>20mm(n=214)	146	68.2	68	31.8		
GGN 病理类型					0.125	0.939
良性(n=8)	6	75.0	2	25.0		
浸润前病变(n=163)	121	74.2	42	25.8		
浸润性病变(n=216)	157	72.7	59	27.3		
穿刺时间					10.51	0.001
≤20min(n=169)	138	81.7	31	18.3		
>20min(n=218)	146	67.0	72	33.0		
进针角度					10.992	0.001
近似垂直(n=219)	175	79.9	44	20.1		
非垂直(n=168)	109	64.9	59	35.1		
进针深度					6.689	0.010
≤20mm(n=158)	127	80.4	31	19.6		
>20mm(n=229)	157	68.6	72	31.4		

反复摩擦有关。穿刺并发症中微量气胸 23 例,发生率 5.9%。报道认为^[18]微量气胸出现主要取决于穿刺针进针角度,非垂直进针时更容易出现该并发症,原因是非垂直进针时定位针穿透胸壁及肺组织的长度增加,肺萎陷后定位针与胸壁间位移增大。因此,垂直进针可减少气胸的发生率。研究中出现 4 例 Hookwire 脱钩,发生率约 1%,2 例脱钩位于胸膜腔内,2 例位于胸壁软组织内。分析脱钩原因:①GGN 距离胸壁位置较近或穿刺表浅,肺组织结构松散;②穿刺路径中肌肉组织较多、较厚;③穿刺后转运过程中搬运患者幅度大或患者自身制动不足;④手术中肺萎陷后定位针发生位移。因此,穿刺前选取最佳穿刺位置、定位后及时送患者至手术室、术前对患者行有效宣教都可减少脱钩发生率。对于距离胸膜较近 GGN,穿刺定位时可在弹簧圈准确定位前提下,Hookwire 定位针进针深度适当深一些,这对于防止 Hookwire 脱钩有一定帮助。

本研究对能否引发穿刺定位并发症发生多种因素进行了组间比较和分析,发现并发症发生与 GGN 的位置、GGN 距胸膜距离、穿刺时间、进针角度和进针深度密切相关。GGN 位于下叶时,与膈肌距离较近,受呼吸运动影响较上叶明显增大,穿刺过程中增加了患者配合难度和穿刺难度,穿刺后穿刺针与肺组织摩擦强度亦比上叶病变要大。GGN 距离胸膜距离越远,穿刺时间越长、非垂直进针和进针较深时,并发症发生率越高。这些因素共同特点都是增加了穿刺入径长度,

增加了相对不可预测危险因素。穿刺入径长度增加,使得肺组织直接损伤面积增大,同时穿刺后随呼吸运动肺组织与穿刺针重复摩擦加重,这些都会致使肺内局灶性出血和气胸发生,但同时在这种情形下脱钩几率会减低。

与 Hookwire 或弹簧圈单独定位相比,联合定位既能避免 Hookwire 定位时出现脱钩后中转开胸手术,也可避免弹簧圈定位脱落、手术触诊难、术中定位难影响,对术中 GGN 的精准切除是一种“双保险”。更重要的是通过研究发现相较于以往 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位时穿刺定位发生率与单独 Hookwire 定位或单独弹簧圈定位时均无明显提升^[19]。VATS 术后病理证实切除 387 例 GGN 中良性病变仅有 8 例,约占 2.1%,肺腺癌病变(包括不典型腺瘤样增生、原位腺癌、微浸润性腺癌、浸润性腺癌)共 379 例,占 97.9%。这些都充分证明了 CT 引导下 Hookwire 联合弹簧圈定位 GGN 能够实现 VATS 下 GGN 精准切除,且具有非常高准确性、安全性和必要性,对肺癌早诊断、早治疗有重要意义,能极大提高患者生存率和生存质量。

参考文献:

[1] 汤钊猷.现代肿瘤学(2 版)[M].上海:复旦大学出版社,2008:859-897.

[2] 齐琳琳,王建卫.持续存在的肺纯磨玻璃结节研究新进展[J].中国医刊,2017,52(10):1024-1028.

[3] Yoshizawa A, Motoi N, Riely GJ, et al. Impact of proposed IASLC/ATS/ERS classification of lung adenocarcinoma: and implications for further revision of staging based onanalysis of 514 stage I cases[J].Mod Pathol,2011,24(5):653-664.

[4] Lee NK,Park CM,Kang CH,et al.CT-guided percutaneous transthoracic localization of pulmonary nodules prior to video-assisted thoracoscopic surgery using barium suspension[J].Korean J Radiol,2012,13(6):694-701.

[5] Lee HY, Lee KS.Ground-glass opacity nodules histopathology, imaging evaluation, and clinical implications[J].J Thoracic Imaging,2011,26(2):106-118.

[6] Lee HY,Choi YL, Lee KS,et al.Pure ground-glass opacity neoplastic lung nodules: histopathology, imaging, and management [J].Am J Roentgenology,2014,202(3):224-233.

[7] Hur J, Lee HJ, Nam JE, et al.Diagnostic accuracy of CT Fluoroscopy-guided needle aspiration biopsy of ground-glass opacity pulmonary lesions[J].Am J Roentgenology,2009,192(3):629-634.

[8] Suzuki K, Nagai K, Yoshida J, et al.Video-assisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules: indications for preoperative marking[J].Chest,1999,115(2):563-568.

[9] 沈诚,李鹏飞,李珏,等.胸腔镜手术下肺小结节常见定位方法研究进展[J].中国肺癌杂志,2018,21(8):628-634.

[10] Derya Yakar, Thomas C.Kwee.Canceled or aborted CT-guided interventions:13-year clinical experience at a tertiary care center [J].Eur Radiology,2019,29(7):3372-3378.