doi:10.11659/jjssx.10E021096

·病例报道·

肺癌行CT引导下^{125}I粒子植入术中发生动脉空气栓塞1例并文献复习

廖兰香[1],王宁华[1],陈美玲[1],夏啰啰[1],刘 丽[1],黄学全[1],齐小梅[1],杨 晨[2] (1.陆军军医大学第一附属医院核医学科,重庆 400038;2.自贡市第三人民医院肿瘤科,四川 自贡 643020)

Arterial air embolism occurred during CT-guided ^{125}I seed implantation for lung cancer: a case report and literature review

LIAO Lan-xiang[1], WANG Ning-hua[1], CHEN Mei-ling[1], XIA Luo-luo[1], LIU Li[1], HUANG Xue-quan[1], QI Xiao-mei[1], YANG Chen[2] (1. Department of Nuclear Medicine, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China; 2. Department of Oncology, Third People's Hospital of Zigong, Zigong Sichuan 643020, China)

[关键词] 肺癌;CT;空气栓塞;放射粒子治疗
[中图分类号] R734.2 [文献标识码] B [收稿日期] 2021-10-20

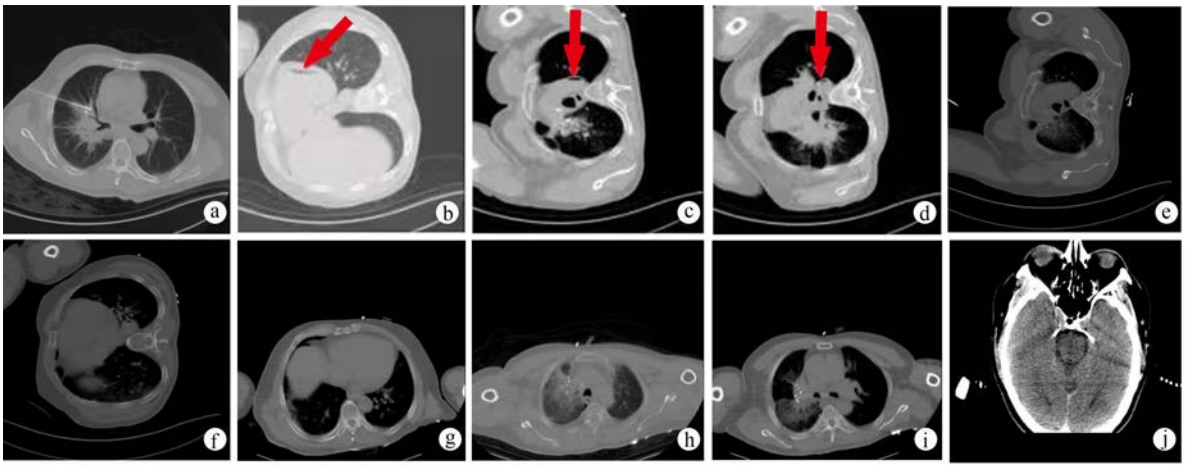
肺癌是临床上一种常见的恶性肿瘤,并且发病率在逐年增加,好发于长期吸烟、长期接触污染空气或存在家族遗传病史者,严重威胁患者的身体健康[1]。肺癌的治疗手段主要是手术、放疗及化疗等综合治疗,其中放射性粒子植入治疗在临床中的应用越来越广泛。放射性粒子植入治疗是指在影像学引导下将具有放射性的核素植入到实体肿瘤中或者肿瘤周围,在低剂量核素持续内照射作用下杀伤肿瘤细胞,减少肿瘤周围正常组织的损伤[2],^{125}I粒子是目前临床使用最多的放射性粒子。影像学引导方法主要包括超声、MRI、CT,其中CT成像分辨率较高,可清晰显示病灶的大小、形态以及与周围组织器官的关系,且气体和骨骼不会对成像造成影响,是胸部疾病活检和微创介入治疗的重要引导方式[2-3]。CT引导下^{125}I粒子植入治疗是通过经皮肺穿刺的方法将^{125}I粒子植入到患者肺部病灶内,以达到较好的肺部肿瘤局部控制,此治疗方式具有适形程度高、靶区剂量高、局部微创损伤小、患者疼痛少等优势,但是也有相关的风险及并发症[4-5]。常见的并发症有胸膜反应、出血、气胸和咯血等,一般预后良好;而血胸、体循环空气栓塞等并发症预后较差[6]。体循环空气栓塞是极其罕见的严重并发症,发生率为0.02%~0.40%[7]。空气栓塞是指气体在短时间内进入脉管系统引起栓塞,导致血液循环系统障碍的临床综合征,可分为动脉空气栓塞和静脉空气栓塞,其中动脉空气栓塞病情发展迅速且情况危急,若气体栓子引起颅内动脉栓塞,可迅速危及患者生命,抢救成功率极低,病死率极高[8-9]。2021年8月陆军军医大学第一附属医院核医学科微创介入与放射性粒子诊疗中心成功救治了1例^{125}I粒子植入术中发生动脉空气栓塞的肺癌患者,现报告如下。

1 临床资料

患者,男,51岁,身高165 cm,体质量70 kg,确诊肺癌4年余,系右肺鳞癌伴肺门及纵隔淋巴结转移,^{125}I粒子植入术后,紧邻肺门、大血管及气管旁粒子分布稍稀疏,拟在CT引导下行^{125}I粒子补植入手术。患者于2021年8月24日入院并完善术前相关检验及检查,均未见明显异常,符合手术指征。8月24日21:25在局部麻醉CT引导下行右肺门淋巴结转移癌^{125}I粒子植入术,患者仰卧于CT检查床,于病灶区域体表放置栅栏,CT扫描提示右肺门淋巴结转移。根据术前放射治疗计划系统设计的穿刺点及路径插植3支粒子针(型号:MCN1806)至右肺门病灶区域,并按相应的间距输送^{125}I密封籽源(0.7 mCi京智博高科,粒子活度为0.7 mCi),共使用14粒^{125}I粒子。术后复查CT提示粒子空间位置尚可,与术前计划相对吻合,拟拔出粒子针。22:28拔出粒子针过程中患者出现咳嗽、咯血,引起穿刺针损伤邻近支气管(图1a),立即拔出穿刺针,予患者患侧(右侧)卧位,建立静脉双通道,吸氧并静脉注射0.9%氯化钠注射液2 mL+注射用矛头蝮蛇血凝酶2 U止血,心电监测示:心率106次/分、律齐,呼吸20次/分,血压145/86 mmHg,氧饱和度95%;患者神志清楚,咯血总量约60 mL,随后患者迅速出现表情淡漠、口唇紫绀及四肢冰冷。22:30复查CT(图1b~d)示:左心室、主动脉弓及降主动脉积气,予患者头低足高患侧(右侧)卧位,调整氧流量至10 L/min,同时与麻醉科、ICU、呼吸科、心内科会诊,协

[基金项目] 重庆市科卫联合医学科研项目(2019ZDXM027)
[通信作者] 齐小梅,E-mail:460373741@qq.com

助抢救。22:36患者意识丧失,床旁心电监测示:心率39次/分,血压61/43 mmHg,呼吸8次/分,氧饱和度50%,予呼吸机辅助通气、静脉注射肾上腺素1 mg、补液扩容,调整输液速度为80滴/分,积极抢救处理。22:38床旁心电监测示:心率45次/分、律齐,呼吸18次/分,血压104/66 mmHg,氧饱和度91%(面罩吸氧10 L/min+呼吸机辅助通气),患者神志清楚,口唇较前明显红润,四肢温暖,双侧足背动脉搏动可扪及。22:42床旁心电监测示:心率66次/分、律齐,呼吸18次/分,血压110/78 mmHg,氧饱和度95%(继续予面罩吸氧10 L/min+呼吸机辅助通气)。22:50复查CT(图1e、f)示:主动脉弓内气体消失、左心室内气体明显减少,降主动脉内仍残留气体。患者持续头低足高患侧(右侧)卧位、补液、吸氧,生命体征逐渐稳定。22:53床旁心电监测示:心率96次/分、律齐,呼吸19次/分,血压100/65 mmHg,氧饱和度97%(继续予面罩吸氧10 L/min+呼吸机辅助通气)。8 min后再次复查CT示:左心室内气体持续减少、降主动脉内气体较前变化不大;患者持续保持头低足高仰卧位,继续补液、吸氧。23:06再次复查CT(图g~j)示:左心室、主动脉弓及降主动脉内积气完全消失,颅内未见积气征象,未再出现咯血。患者持续吸氧、补液等,病情恢复稳定,予头低足高仰卧位。于23:54停用呼吸机辅助通气。23:55床旁心电监测示:心率91次/分、律齐,呼吸18次/分,血压101/67 mmHg,氧饱和度98%(面罩吸氧10 L/min);患者未诉头晕、头痛、胸闷、胸痛、心前区压榨感或呼吸困难等不适,神志清楚、口唇红润、对答切题;双侧瞳孔等大、等圆,直径约3 mm,对光反射灵敏;四肢肌力、肌张力正常,四肢温暖,抢救成功。



a:患者咳嗽引起穿刺针损伤邻近支气管;b~d:左心室、主动脉弓、降主动脉均发现气体密度影;e:主动脉弓气体密度影消失;f:降主动脉内可见残留气体密度影;g~j:左心室、主动脉弓、降主动脉、头颅均未见积气 箭头:心包里的气体影

图1 患者CT影像资料

2 结果

患者抢救成功,于2021年8月25日00:00离开CT穿刺室返回病房,继续密切观察病情变化并进行对症处理。于2021年8月26日复查CT示:未见气胸、积气等征象,患者康复出院。住院共3 d,出院后1周电话随访患者未诉不适。

3 讨论

3.1 动脉空气栓塞发生的原因

研究显示,经皮肺穿刺并发空气栓塞主要与穿刺目标病灶位置高于左心房水平及穿刺过程中发生咳嗽有关[10]。空气栓塞的气体栓子主要来源为肺内的气体和外界的气体,气体进入肺静脉后,经左心房—左心室—主动脉进入体循环,通过阻塞不同的血管从而产生多种不同的临床表现。目前临床广泛认可的关于气体进入体循环引起栓塞的途径主要有3种[11]:①穿刺针进针时刺破了肺静脉,空气与肺静脉直接相通,存在空气进入血管的压力梯度,气体直接经穿刺针或针道进入肺静脉;②穿刺针同时刺破了肺静脉和肺内含气的空腔组织,两者形成通道,此时患者会出现肺内压升高的情况,使肺内气体直接进入肺静脉;③气体由于各种原因进入了肺动脉,随着呼吸运动,气体通过肺微循环到达了肺静脉。回顾本例患者的影像学表现,该患者发生空气栓塞可能是因为^{125}I粒子植入的病灶内有支气管,病灶旁有肺静脉,穿刺针损伤了肺支气管和肺静脉,在拔出穿刺针的过程中患者出现咳嗽,使肺内压升高,由于压力的作用,被穿刺针穿透的肺支气管内的气体随穿刺针道进入到肺静脉内,从而引起空气栓塞;客观依据为胸部CT图像上左心室、主动脉弓及降主动脉内可见气体密度影。

3.2 空气栓塞的处理

目前有关空气栓塞的治疗方案包括支持性治疗和正式治疗。支持性治疗指通过高流量吸氧和/或机械通气辅助患者呼吸,以保持患者气道的稳定性;同时立即建立静脉通道(无法建立外周静脉通道可选择中心静脉置管),通过静脉补液和使用血管活性药物来维持患者的循环;并调整患者处于合适体位,静脉空气栓塞体位选择头低足高左侧卧位,由于动脉血流比静脉血流更有力,动脉血流会推动气泡向前,动脉空气栓塞时则选择头低足高位,若患者一侧肺叶有部分或者全叶切除缺如,则在头低足高位的基础上采取健侧卧位,有脑水肿的情况则选择平躺[10]。正式治疗包括通过高压氧(hyperbaric oxygen,HBO)、手动抽吸右心室栓塞空气和胸外心脏按压来促进血液内气泡的缩小以及栓塞气体的排出。HBO 是目前治疗体循环空气栓塞的一线治疗方法,给予 1 个大气压以上的 100% 纯氧,通过人体血液循环以携带更多的氧到肺,缓解局部缺氧,尽早采用 HBO 有利于提高治疗成功率[12-13]。本例患者在拔出粒子针的过程中出现咳嗽、咯血,立即予患侧(右侧)卧位防止窒息,同时建立静脉通道,并给予止血、吸氧等对症处理,但随后患者迅速出现表情淡漠、口唇紫绀及四肢冰冷,复查 CT 示左心室、主动脉弓及降主动脉气体密度影。结合患者病史、自身情况和 CT 图像,诊断患者发生了动脉空气栓塞,立即予头低足高患侧(右侧)卧位,支持性治疗采取面罩吸氧 10 L/min,予呼吸机辅助通气,及时静脉补液并使用血管活性药物,积极处理后患者明显好转。救治过程中及时复查患者胸部及头部 CT,观察左心房、左心室及主动脉内气体体积的变化,及时发现脑血管有无空气栓塞的情况。通过以上处理措施,患者抢救成功,无后遗症。

3.3 空气栓塞的预防

空气栓塞发生率低,但后果严重,虽然曾有 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发体循环空气栓塞后抢救成功的案例[10],但是仅仅是个案。为减少空气栓塞的发生,首先应完善术前相关检查,结合 CT 影像学资料避开重要脏器、血管、空腔和骨性结构进行穿刺,尽可能缩短胸膜穿刺点与目标病灶之间的距离,减少对正常肺组织的损伤[13];对于术前咳嗽频繁的患者应予以药物控制,术中尽可能减少针道周围血管损伤,避免引发咳嗽;置入及拔出穿刺针的过程中嘱患者屏气,在拔出穿刺针针芯时用手指封堵针座,避免针腔直接与空气相通[14]。

综上,肺癌行^{125}I 粒子植入术中发生空气栓塞是极其罕见的严重并发症。对此预防是重点,术前应完善相关检查排除禁忌证,术中规范操作,并嘱患者积极配合,密切观察患者生命体征变化,术后进行 CT 复查。如不幸发生空气栓塞,应立即停止操作,尽早完成体位及静脉通道建立的预处理,同时予高流量吸氧、液体复苏,必要时予胸外心脏按压。空气栓塞虽然危急,但如能早期预防、早期发现、早期处理,可有效避免患者出现不可逆转的情况。

[参考文献]

[1] 王一青,朱林海,林 旭,等. CT 引导下^{125}I 粒子植入术对晚期肺癌及肺转移癌的治疗作用[J]. 中国肺癌杂志,2020,23(6):424 - 428. doi:10.3779/j.issn.1009 - 3419.2020.103.04.

[2] 张福君. 放射性粒子治疗的发展之路[J]. 中华医学杂志,2019,99(47):3681 - 3682. doi:10.3760/cma.j.issn.0376 - 2491.2019.47.001.

[3] 文 艺. CT 引导下辅助穿刺装置的研究进展[J]. 实用放射学杂志,2020,36(6):992 - 994. doi:10.3969/j.issn.1002 - 1671.2020.06.035.

[4] 赵东利. CT 引导下^{125}I 粒子植入治疗Ⅲ期非小细胞肺癌疗效与并发症的效果探究[J]. 山西医药杂志,2021,50(14):2199 - 2201. doi:10.3969/j.issn.0253 - 9926.2021.14.026.

[5] 费 红,姜继伟,赵震华,等. CT 引导下经皮植入^{125}I 粒子治疗晚期肺癌的临床观察[J]. 中国现代医药杂志,2021,23(8):72 - 73. doi:10.3969/j.issn.1672 - 9463.2021.08.020.

[6] 孙占国,陈月芹. CT 引导下肺穿刺活检术并发体循环空气栓塞的研究进展[J]. 国际医学放射学杂志,2012,35(2):128 - 130. doi:10.3784/j.issn.1674 - 1897.2012.02.Z0205.

[7] Besa C,Huele A,Bächler P,et al. Percutaneous CT-guided cutting needle biopsy of pulmonary lesions:retrospective analysis of 153 procedures[J]. Rev Med Chil,2013,141(4):449 - 456. doi:10.4067/S0034 - 98872013000400005.

[8] 刘世合,于华龙,付 青,等. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发体循环空气栓塞的危险因素[J]. 中国介入影像与治疗学,2018,15(10):592 - 596. doi:10.13929/j.1672 - 8475.201804017.

[9] 胡富天,黄大钡,李晓群,等. C 臂 CT 引导肺穿刺活检术并发症的危险因素分析[J]. 介入放射学杂志,2019,28(1):49 - 53. doi:10.3969/j.issn.1008 - 794X.2019.01.010.

[10] 牛东升,李俊丽,赵红亮. CT 引导下肺穿刺活检并发体循环空气栓塞复苏成功一例[J]. 中华医学杂志,2018,98(8):631 - 632. doi:10.3760/cma.j.issn.0376 - 2491.2018.08.016.

[11] 刘世合,于华龙,付 青,等. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发体循环空气栓塞的危险因素[J]. 中国介入影像与治疗学,2018,15(10):592 - 596. doi:10.13929/j.1672 - 8475.201804017.

[12] Ishii H,Hiraki T,Gobara H,et al. Risk factors for systemic air embolism as a complication of percutaneous CT-guided lung biopsy:multicenter case-control study[J]. Cardiovasc Intervent Radiol,2014,37(5):1312 - 1320. doi:10.1007/s00270 - 013 - 0808 - 7.

[13] 张 鹏,杨 勇,赵红卫. 计算机断层扫描引导下经皮肺穿刺活组织检查并发空气栓塞导致死亡 1 例报告[J]. 第二军医大学学报,2020,41(5):578 - 580. doi:10.16781/j.0258 - 879x.2020.05.0578.

[14] 李昌燕,刘建莉,赵开飞. 1 例 CT 引导下肺穿刺活检继发空气栓塞形成[J]. 介入放射学杂志,2017,26(7):645 - 646. doi:10.3969/j.issn.1008 - 794X.2017.07.016.

(编辑:魏 源)