

- [13] 倪其泓,郭相江,陈佳佳,等. 裸支架与单纯球囊扩张治疗血透通路中心静脉狭窄的疗效对比[J]. 中华血管外科杂志, 2019, 4:210-213.
- [14] 陈咏欣,张 红,李承志,等. 肝素涂层覆膜支架与裸支架植入治疗中心静脉狭窄的临床对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32:470-473.
- [15] Wu TY, Wu CK, Chen YY, et al. Comparison of percutaneous transluminal angioplasty with stenting for treatment of central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2020, 43:525-540.
- [16] Haller C, Deglise S, Saucy F, et al. Placement of hemodialysis catheters through stenotic or occluded central thoracic veins [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2009, 32:695-702.
- (收稿日期:2023-10-11)
(本文编辑:靳 宇)

• 病例报告 Case report •

MIMICS 联合 Voxar 软件引导治疗空洞型肺结核 1 例

龚 正, Nanafosu Yeboah, Shamas Amjds, 陈 俊

【关键词】 MIMICS 软件; Voxar 软件; 空洞型肺结核

中图分类号: R563 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2024)-09-0966-02

Successful treatment of pulmonary tuberculosis cavity with the help of Mimics software and Voxar software technology: report of one case GONG Zheng, NANAFOSU Yeboah, SHAMAS Amjds, CHEN Jun. *Respiratory Diseases Research Institute of Three Gorges University, Department of Respiratory, Yichang Municipal Central People's Hospital, Yichang, Hubei Province 443003, China*

Corresponding author: GONG Zheng, E-mail: gongzheng119898@163.com

【Key words】 Mimics software; Voxar software; cavernous pulmonary tuberculosis

1 临床资料

患者,女,41岁,咳嗽2个月,确诊肺结核并口服抗结核药物异烟肼、利福平、乙胺丁醇、吡嗪酰胺,2个月后痰及肺泡灌洗液检查示结核杆菌DNA阳性。查体:双肺呼吸音清晰,未闻及干湿性啰音。肺部CT提示左肺下叶背段空洞,较2个月前相仿。介入手术过程:患者继续口服抗结核药物治疗,气管镜下行结核空洞内异烟肼灌注治疗;医学影像交互式控制系统(MIMICS)软件三维重建提示背段空洞容积为31.3 mL,医学可视化系统Voxar软件虚拟导航提示为左肺背段C支内侧分支(第5级支气管);给予虚拟导航支气管镜引导,0.3 g异烟肼加入5 mL利多卡因及15 mL 0.9%氯化钠溶液(总液体20 mL),导管灌入左肺背段C支外侧分支,术中患者诉轻微背痛及胸闷,无其他不适及并发症。术后第10天复查肺部CT提示空洞显著缩小,病灶实变,第11天复查肺泡灌洗液提示X-Pert阴性。随后第11、21、32天再

次给予0.3 g异烟肼灌注左下肺背段C支外侧分支,第20、31、90天复查肺部CT提示均较前次CT明显改善,病灶显著吸收,空洞闭合。术前软件定位和术前后CT图像见图1。

2 讨论

肺结核空洞是结核治疗失败的独立危险因素^[1],部分患者肺结核空洞闭合通常较慢。结核空洞壁纤维化,洞壁及空洞内抗结核药物浓度低,导致肺泡灌洗液X-pert检测持续阳性,是结核治疗失败和导致耐药的主要原因^[2]。本例空洞型肺结核患者经MIMICS联合Voxar软件引导首次空洞内灌注异烟肼治疗后,复查可见空洞基本闭合,二次灌注前肺泡灌洗液X-pert转阴,提示结核杆菌完全清除;经过4次治疗后,空洞完全闭合,CT影像检查提示空洞壁纤维化,空洞型结核痊愈。

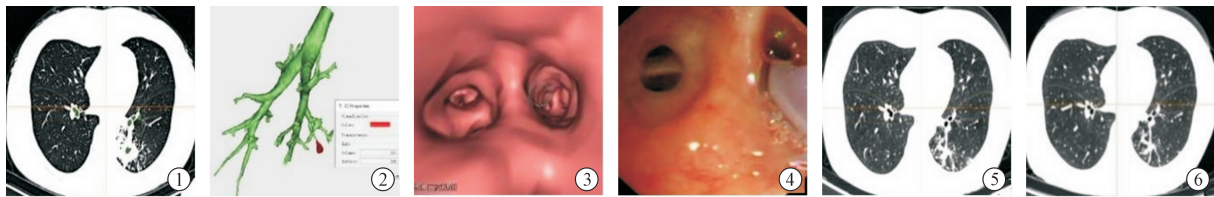
肺结核空洞内药物灌注,局部支气管及空洞内药物浓度可提高至血浆浓度百倍以上,能有效杀灭结核杆菌。Han

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.09.007

基金项目:湖北省卫生计生委科研项目(WJ2015MB173)

作者单位:443003 湖北宜昌 三峡大学呼吸病研究所,宜昌市中心人民医院呼吸科

通信作者:龚 正 E-mail:gongzheng119898@163.com



①术前肺部 CT(肺窗);②术前肺部三维重建;③虚拟支气管镜定位;④C 支亚段灌注药物;⑤术后第 10 天肺部 CT;⑥术后第 91 天肺部 CT

图 1 术前软件定位和术前术后 CT 图像

等^[3]报道将抗结核凝胶(由异烟肼、利福平和吡嗪酰胺组成)注入结核病灶部位治疗 130 例患者,结核菌转阴率 99.23%;对照组结核转阴率为 95.38%,提示结核空洞内药物灌注治疗联合全身化疗效果优于全身化疗。

治疗前行结核空洞容积测量十分必要。灌注药物容积过大可引起药物外溢至肺泡,高压灌注药物至空洞内,患者可出现心悸、胸痛等不良反应;灌注药物容积过小,则可能系结核空洞壁不能充分接触药物。MIMICS 软件特点是使用简单,解决了设备局限性,可根据临床需求对二维医学影像信息进行数字化三维快速重建^[4],精确计算结核空洞容积,从而指导设定灌注结核药物容积。本例患者通过使用 MIMICS 软件测量空洞容积,计算配置药物浓度,引导肺空洞内药物灌注,取得了良好疗效。本方法无法对灌注药物的满意程度进行实时监控,使得需要肺段灌注治疗的频率增加,通常需要治疗 4~6 次方能治愈结核空洞,同时导航设备的应用致患者总治疗费用增加。随着气管镜药物灌注导管电子反馈技术发展,灌注药物容积实时反馈问题有望解决。

治疗前需要定位与空洞病灶相通的亚段支气管。临床上传统采用肺部薄层 CT 影像手绘法定位目标亚段支气管^[5],这是确认与结核空洞相通亚段支气管的基本方法,而采用虚拟导航支气管镜(virtual navigation bronchoscopy, VNB)定位与病灶相通支气管精准度高。VNB 可提高肺结节及肺空洞疾病诊断率,同时应用于肺部疾病治疗有明显优势。采用 VNB 辅助介入手术治疗结核气道狭窄,气道再通,取得了较好效果^[6]。Lin 等^[7]使用硅胶栓封堵治疗 4 例肺大泡患者,以 VNB 精确定位肺大泡,成功闭合肺大泡。研究^[8]发现,VNB 对外周肺结节阳性诊断率达到 77%。报道^[9]通过 VNB 软件可预测支气管镜活检原发性癌诊断阳性率。报道^[10]采用 VNB 联合径向探头支气管内超声(radial probe endobronchial ultrasound, RP-EBUS)技术,提高了外周实性肺结节诊断阳性率。一项 Meta 分析显示 VNB 可缩短检查时间,VNB 联合 RP-EBUS 进行肺外周病变活检优于单独使用 RP-EBUS^[11],且无 X 线辐射暴露风险。

医学三维重建技术结合虚拟现实技术,可实现三维空间中可视化显示和实时交互,优势十分显著^[12]。综上所述,对于空洞型肺结核且需要灌注化疗患者,本病例所采用方法与常规 X 线监视下空洞内灌注治疗^[13]相比减少了医师和患者 X 线暴露,并可在不具备 DSA 设备的基层医院开展应用。

参考文献

- [1] Koo HK, Min J, Kim HW, et al. Prediction of treatment failure and compliance in patients with tuberculosis[J]. BMC Infect Dis, 2020, 20: 622.
- [2] Palaci M, Dietze R, Hadad DJ, et al. Cavitory disease and quantitative sputum bacillary load in cases of pulmonary tuberculosis[J]. J Clin Microbiol, 2007, 45: 4064-4066.
- [3] Han J, Yuan L, Li J, et al. Transbronchial tuberculosis cavity plugging therapy for pulmonary tuberculosis[J]. J Int Med Res, 2021, 49: 3000605211035889.
- [4] Dahlen C, Zwipp H. Computer-assisted surgical planning. 3-D software for the PC[J]. Unfallchirurg, 2001, 104: 466-479.
- [5] Oki M, Saka H, Asano F, et al. Use of an ultrathin vs thin bronchoscope for peripheral pulmonary lesions: a randomized trial[J]. Chest, 2019, 156: 954-964.
- [6] Kho SS, Nasaruddin MZ, Abdul Rahaman JA. Virtual bronchoscopic navigation guided recanalization of chronic total post-tuberculosis bronchial stenosis[J]. Arch Bronconeumol, 2022, 58: 768-769.
- [7] Lin H, Zhang H, Yang D, et al. Bronchoscopic treatment of giant emphysematous bullae with endobronchial silicone plugs [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2022, 17: 1743-1750.
- [8] Hiddinga BI, Slebos DJ, David Koster T, et al. The additional diagnostic value of virtual bronchoscopy navigation in patients with pulmonary nodules: the NAVIGATOR study[J]. Lung Cancer, 2023, 177: 37-43.
- [9] Kitamura A, Tomishima Y, Imai R, et al. Findings of virtual bronchoscopic navigation can predict the diagnostic rate of primary lung cancer by bronchoscopy in patients with peripheral lung lesions[J]. BMC Pulm Med, 2022, 22: 270.
- [10] Ho E, Cho RJ, Keenan JC, et al. The feasibility of using the "artery sign" for pre-procedural planning in navigational bronchoscopy for parenchymal pulmonary lesion sampling[J]. Diagnostics (Basel), 2022, 12: 3059.
- [11] Shen YC, Chen CH, Tu CY. Advances in diagnostic bronchoscopy[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11: 1984.
- [12] McGrath JL, Taekman JM, Dev P, et al. Using virtual reality simulation environments to assess competence for emergency medicine learners[J]. Acad Emerg Med, 2018, 25: 186-195.
- [13] 贺光辉, 刘文玉, 高志, 等. 老年肺结核并发肺曲霉病大咯血介入栓塞治疗[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 350-353.

(收稿日期: 2023-10-12)

(本文编辑: 谷珂)