❖胸部影像学

Manifestation of MSCT and CT virtual endoscopic images of pleural windows in spontaneous pneumothorax

CAO Hetao, CHENG Yue, XIA Zhenduo*, WU Xianhua
(Department of Medical Imaging, the Affiliated Hospital of Nantong Medical College, Nantong 226001, China)

[**Abstract**] **Objective** To observe the manifestations of MSCT and CT virtual endoscopy (CTVE) images of pleural windows in spontaneous pneumothorax. **Methods** MSCT data of 73 patients of spontaneous pneumothorax were analyzed. Taking pneumatized sac as the center, thin cross-sectional planer (1 mm thickness) MPR and CTVE were reconstructed. Then the size and location of pleural windows, form of pleural surface defect or niche and the relationship with the chest were observed. **Results** In all 73 patients of spontaneous pneumothorax, 27 pleural windows were detected in 15 patients with MSCT thin cross-sectional planer reconstruction image. Pleural windows were observed on the left side in 11 patients, while on the right side in 4 patients. Most of pleural windows located at apex (15/27, 55.56%), followed by anterior chest wall (7/27, 25.93%) and mediastinum (5/27, 18.52%). The connection of pleura window with thorax was shown in 23 (23/27, 85.19%). Small defection on parietal pleural with pneumatized sac bulging was seen in all pleural windows, with circular, elliptic, short columnar or hockey shapes. On the front view of CTVE, pleural windows showed niche on parietal pleural surface with round or oval form, and the bottom of the pneumatized sac could be straightly seen in 19 pleural windows. The walls were flat, tunnel shaped in 6 pleural windows, while cavernous shaped in other pleural windows. **Conclusion** Pleural windows often displayed as small diverticulum-like shadows on parietal pleural surfaces, and the pathogenesis might be associated with negative pressure increased in local pleural cavity and pleural damages.

[**Key words**] Pleura; Pneumothorax; Tomography, X-ray computed
DOI:10.13929/j.1003-3289.201710127

自发性气胸的胸膜窗 MSCT 及 CT 仿真内镜表现

曹和涛,成 月,夏振铎*,吴献华
(南通大学附属医院医学影像科,江苏 南通 226001)

[**摘 要**] **目的** 分析自发性气胸的胸膜窗 MSCT 和 CT 仿真内镜(CTVE)表现。**方法** 收集 73 例自发性气胸患者 MSCT 资料,以气囊为中心行薄层(层厚 1 mm)MPR 及 CTVE 重建,观察胸膜窗大小、位置、胸膜面缺损或龛影形态及其与胸腔的连通关系。**结果** 73 例自发性气胸患者中,MSCT 薄层重建图像检出 15 例患者 27 个胸膜窗;左侧 11 例,右侧 4 例;多见于肺尖(15/27,55.56%),其次为前胸壁(7/27,25.93%)和纵隔面(5/27,18.52%);23 个(23/27,85.19%)可显示胸膜窗与胸腔的连通关系。胸膜窗均表现为壁层胸膜局限性缺损伴气囊突出,呈类圆形、椭圆形、短柱状或曲棍球状;CTVE 正面观呈类圆或椭圆形,19 个胸膜窗可直视气囊底部,6 个胸膜窗侧壁平坦呈坑道状,其余胸膜窗侧壁多呈洞穴状。**结论** 胸膜窗常表现为壁层胸膜面小憩室样改变,其发病可能与局部胸腔负压增高、胸膜损伤有关。

[**关键词**] 胸膜;气胸;体层摄影术,X 线计算机
[**中图分类号**] R655.2; R814.42 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2018)06-0865-04

[**第一作者**] 曹和涛(1964—),男,江苏南通人,本科,主任医师、教授。研究方向:胸腹部疾病 CT、MRI 诊断。E-mail: caohetao123@126.com
[**通信作者**] 夏振铎,南通大学附属医院医学影像科,226001。E-mail: ntfyxzd@163.com
[**收稿日期**] 2017-10-27 [**修回日期**] 2018-01-31

壁层胸膜局限性缺损为一种少见的胸膜发育变异，因其多位于胸膜顶，发生气胸时，胸腔镜下状如胸腔顶部开窗凿洞，故称之为胸膜窗或胸膜洞；临床无症状，国外仅见有关胸腔镜手术的报道，影像学表现研究[1-3]罕见。在原发性自发性气胸（primary spontaneous pneumothorax，PSP）患者中，胸膜窗并不罕见，但未引起临床及影像科医师关注[4]。本研究收集 73 例自发性气胸患者 MSCT 资料，采用 MPR 和 CT 仿真内镜（CT virtual endoscopy，CTVE）技术探讨胸膜窗的影像学特点及形成机制，以提高对本征象的认识。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 1 月—2017 年 6 月我院诊治的 73 例自发性气胸患者，男 49 例，女 24 例，年龄 16～78 岁，平均（53.6±28.5）岁；包括 PSP 患者 43 例，均经临床、胸腔镜和 MSCT 证实，继发性自发性气胸（second spontaneous pneumothorax，SSP）30 例，其中慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease，COPD）23 例、肿瘤 3 例、支气管扩张 3 例，肺炎 1 例；单侧气胸 68 例、双侧 5 例；少量气胸 21 例、中等量 39 例、大量 13 例。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Somatom Sensation 16、Philips Brilliance 64 或 Philips Brilliance 256 iCT 扫描仪，管电压 140 kV，管电流 120 mA，FOV 35 cm×35 cm，扫描层厚 6 mm，螺距 1，准直 0.625～0.750 mm。软组织窗窗位和窗宽为 30～40 HU 和 250～350 HU，肺组织窗为－1 000～－800 HU 和 800～1 000 HU。

1.3 图像分析 在薄层轴位图像中发现壁层胸膜外气囊时，以气囊为中心行 MPR 薄层（层厚 1 mm）及 CTVE 重建，观察胸膜窗大小、位置、胸膜面缺损或龛影形态及其与胸腔的连通关系；调整 CTVE 视角和视距，获得胸膜窗正面观图像，倾斜并缩小视角同时缩短视距，观察胸膜窗侧壁和底壁形态。

2 结果

73 例自发性气胸患者中，MSCT 薄层重建图像（层厚 1 mm）于 15 例患者检出 27 个胸膜窗，男 12 例，女 3 例；PSP 组 13 例，年龄（23.7±11.6）岁，SSP 组 2 例，年龄分别为 57 岁和 74 岁；10 例单发，5 例多发；左侧 11 例，右侧 4 例，多见于肺尖（15/27，55.56%，第二肋圈内），其次为前胸壁（7/27，25.93%）和纵隔面（5/27，18.52%）；23 个（23/27，85.19%）可见胸膜窗与胸腔的连通关系，其中 18 个胸膜窗直接开口于胸膜腔，5 个通过含气细管道与胸膜腔相通。本组常规轴位（层厚 6 mm）图像仅检出 11 个胸膜窗。本组胸膜窗均表现为壁层胸膜局限性缺损伴气囊突出，气囊呈类圆形 12 个（图 1、2）、椭圆形 7 个（图 2）、短柱状 5 个或曲棍球状 3 个（图 3）。18 个（18/27，66.67%）胸膜窗气囊影突出方向与胸膜面垂直，5 个与胸膜平行，沿胸膜方向潜行膨胀，4 个呈斜行。胸膜切线位重建图像显示胸膜窗口主要呈类圆形或椭圆形。本组多发胸膜窗患者中，4 例胸膜窗呈串状排列，1 例呈簇状排列（4 个气囊呈簇集状，窗口处胸膜面可见多个缺口，图 4A）。

27 个胸膜窗中，除 1 个见于 1 例极少量气胸患者外，其余 26 个胸膜窗 CTVE 均可清晰显示，正面观呈类圆或椭圆形（图 4B）；1 例 2 个胸膜窗口紧邻呈分隔状（图 5），1 例多发胸膜窗呈簇状排列，其中 1 个胸膜窗侧壁再显缺口，呈“洞中洞”征象（图 4B），1 例 2 处 2 个窗口呈部分融合分叶状（图 6）；19 个胸膜窗可直视气囊底部，均较光滑（图 5），2 个仅显示局部胸膜凹陷；6 个胸膜窗侧壁平坦呈坑道状（图 5），其余胸膜窗侧壁多呈洞穴状，正面观多不可见，倾斜观可见侧壁多不平整，部分呈波纹状（图 7）。

3 讨论

3.1 解剖与临床特征 壁层胸膜由间皮细胞层、弹力层和结缔组织层构成，厚度约 0.1 mm，借胸内筋膜附着于胸壁，胸内筋膜于胸腔入口处增厚，即 Sibson 筋膜，两者形成纤维样颈胸隔膜，附着于第 1 肋至 C7 横突，封闭并加强胸腔入口，以防止肺尖疝形成[2]。常规 CT 可显示胸廓前外和后外侧肋间隙两层胸膜、筋膜及肋间内肌的复合影像[2]，在气体和脂肪衬托下可显示胸膜线[5]。壁层胸膜发育变异罕见，既往鲜见有关胸膜窗形成机制、流行病学和影像学特征等的报道[1-3]。2010 年，Galetta 等[1]报道，1993—2008 年多家医疗机构 750 例因上肢多汗症而行手术治疗的病例中，仅发现 5 例（5/750，0.67%）壁层胸膜窗，其中男 4 例，女 1 例，平均年龄 24 岁，男性显著多于女性，本组资料与之相似。上述 5 例胸膜窗均见于左侧，多位于肺尖，无胸膜破裂气体渗出现象，术中均未予处理；随访 6～15 年，均未发展为肺尖疝。

3.2 MSCT 表现 本组胸膜窗 MPR 均表现为壁层胸膜面局限性缺损伴腔外气囊，CTVE 表现为壁层胸膜面龛影。胸膜缺口与气囊多直接相连，表现为小气囊直接开口于胸膜面，多与胸膜面垂直（18/27，66.67%），少数呈倾斜状，表现为气囊头部折弯平行于胸膜面，可能与肌肉阻挡有关；也可经裂隙状细管间接

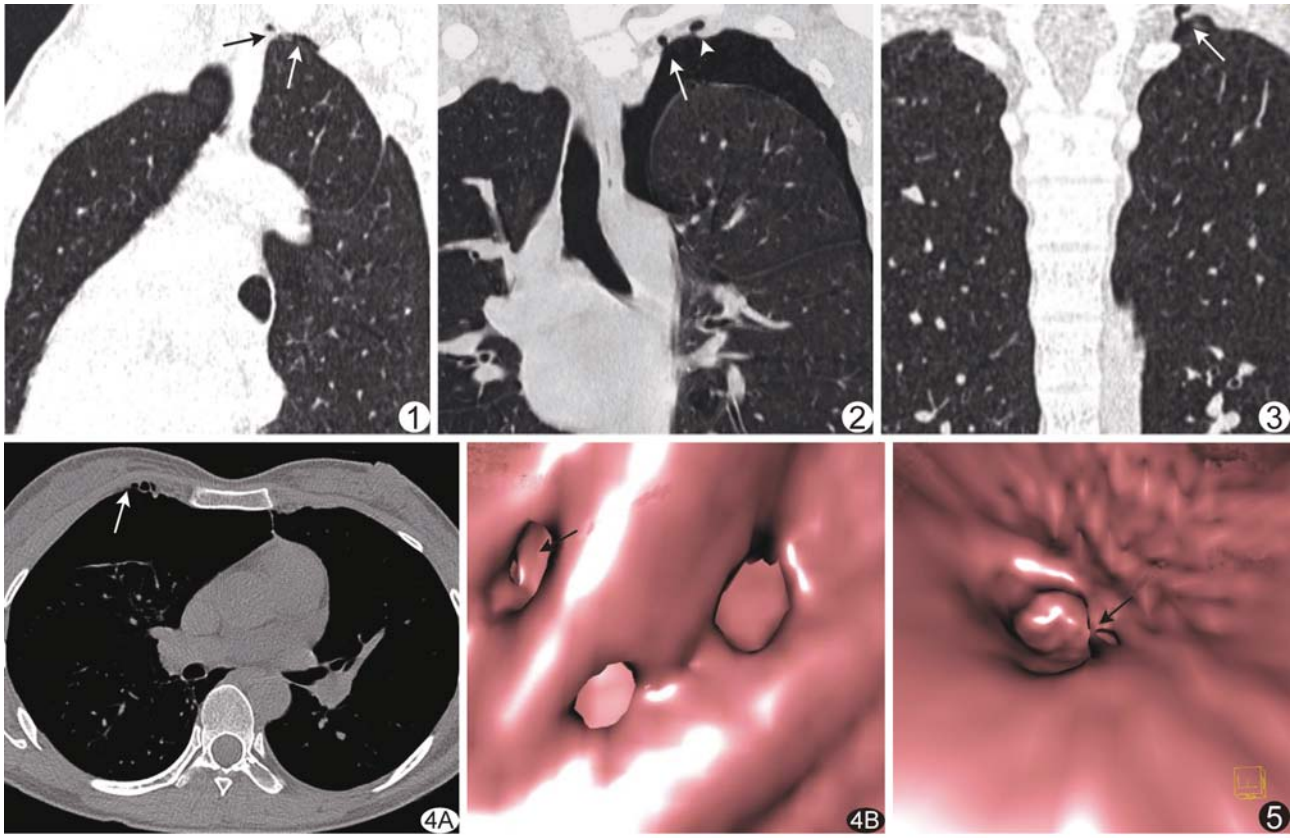


图 1　患者男，20 岁，左侧极少量气胸，斜冠状位肺窗图像　左侧肺尖偏外侧见压缩肺边缘（白箭），偏内上见胸膜窗呈小圆形，其底部变尖指向胸膜腔（黑箭）　**图 2**　患者男，18 岁，左侧中等量气胸，斜冠状肺窗图像　胸膜顶见 2 个胸膜窗，均与胸膜腔相通，内侧病变呈类圆形，与胸膜面垂直（箭），外侧病变呈椭圆形，气囊侧方膨胀（箭头）　**图 3**　患者男，23 岁，左侧少量气胸，冠状位肺窗图像　左侧胸膜顶内后壁胸膜窗呈曲棍球状气囊影，以细充气管道与胸膜腔相通，气囊在胸壁间潜行（箭）　**图 4**　患者女，29 岁，右侧中等量气胸　A. 轴位软组织窗示右侧前胸壁层胸膜下多囊状气泡影，外侧病变与胸膜腔相通（箭）；B. CTVE 示右侧前胸胸膜面多个胸膜窗，其中左上方病变呈椭圆形，左侧壁可见缺口（箭），呈“洞中洞”表现，右下方和右侧病变呈类圆形　**图 5**　患者女，19 岁，左侧中等量气胸，CTVE 图像　肺尖胸膜顶见 2 个胸膜窗紧邻呈分隔状（箭），下壁平坦呈坑道状，底部干净光滑发亮

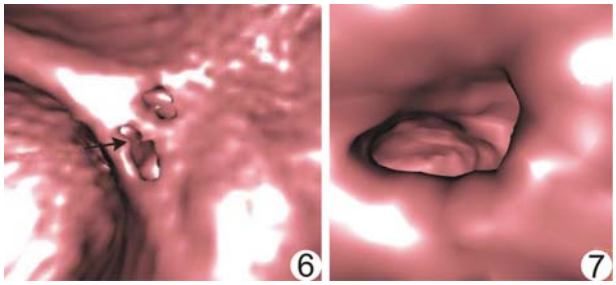


图 6　患者女，29 岁，右侧大量气胸，CTVE 图像　左侧肺尖胸膜顶多发胸膜窗呈龛影状缺口，左下方病变融合呈分叶状（箭），侧壁观察不清　**图 7**　患者男，18 岁，右侧中等量气胸，CTVE 图像　倾斜视角胸膜窗侧壁呈波纹状

相连，表现为囊袋状气囊通过含气细管开口于胸膜面缺口，可能与突出气囊头部沿阻力小的肌肉间隙延伸有关。因胸膜腔内为正压，本组气囊均形态饱满，呈气泡状。胸膜切线位重建图像示胸膜窗口呈类圆形或椭圆形，与 CTVE 所见相似。本组资料表明，调整视角和视距后，CTVE 可清晰显示胸膜窗口形态、侧壁和底部情况。本组胸膜窗口均表现光滑、自然，底部干净光整，气囊内无异常密度影，与 Galetta 等[1]手术所见（胸膜窗口缘血管自然蜿蜒进入、无胸膜破裂气体渗出）相符。部分胸膜窗侧壁呈波纹状，是否与其膨胀时受软硬度不等、交替排列的层状胸壁软组织顶压有关，尚需进一步观察。本组 1 例 CTVE 气囊侧壁再现缺口，呈“洞中洞”征象，MPR 难以显示，是否与胸膜窗侧壁局部更薄弱有关也需进一步观察。本组胸膜窗多为单发（10/15，66.67%），多发者气囊多独立存在，分别与胸腔相通。

3.3　形成机制探讨　胸膜窗罕见[1]，一般认为是一种

发育变异,是肺尖疝的前期病变,因壁层胸膜和/或 Sibson 筋膜薄弱缺损所致;其具体形成机制不明[1-3],可能与胸膜磨损、间皮细胞损伤,其间气孔[6](stomata, SM)扩大融合、开合功能丧失、气胸时被动充气扩张及缺少 Sibson 筋膜支撑等因素有关。虽然 SM 扩大演变过程难以观察,但本组胸膜窗的分叶和分隔状形态与既往研究[7]报道的电镜下 SM 形态相似,可能是 SM 融合后的宏观表现。肺尖是 Sibson 筋膜附着处[1],胸膜窗多见于肺尖,可能与肺尖高负压应力状态使筋膜处于长期被动牵张状态导致慢性损伤而失去支撑作用有关。本组 15 例胸膜窗中,PSP 患者 13 例,可能与 PSP 患者胸腔顶负压较大[8]、间皮细胞受损有关[9]。左侧胸腔相对狭长,顶部压力较大,可能是本组胸膜窗多见于左侧的原因之一。

3.4 鉴别诊断 胸膜窗需与以下疾病相鉴别:①气管憩室,多较大,且与气管相通,与胸膜面接触,但不与胸膜腔相通[10];②胸锁关节退变致关节积气,气泡位于关节内,与胸膜腔不通,易鉴别;③胸壁局限性积气,不与胸膜腔相通[11],CTVE 示局部胸膜面平坦或突起,无凹陷或缺损。

本研究的局限性:①为回顾性研究,病例收集存在选择性偏倚;②未行胸腔镜对照观察。总之,胸膜窗是一种少见的壁层胸膜发育变异,多位于胸膜顶部,表现为壁层胸膜面小憩室样改变,其发生可能与局部胸腔负压增高、胸膜损伤有关。

[参考文献]

[1] Galetta D, Serra M, Gossot D. Apical parietal pleural holes: What are they? Thorac Cardiovasc Surg, 2010,58(4):237-238.

[2] Liang C, Shuang L, Wei L, et al. Correlative anatomy of the pleura and pleural spaces. Thorac Surg Clin, 2011, 21(2): 177-182.

[3] Sevin CM, Light RW. Microscopic anatomy of the pleura. Thorac Surg Clin, 2011,21(2):173-175.

[4] 朱小东,曹和涛,苏海兵,等.原发性自发性气胸多层螺旋 CT 扫描胸部影像特征分析.临床放射学杂志,2017,36(9):1248-1251.

[5] 曹和涛,陆健,赵金丽,等.膈下段腔静脉旁局限性脂肪积聚的多层螺旋 CT 多平面重组表现.中华放射学杂志,2012,46(4):332-335.

[6] Li YY, Li JC. Ultrastructure and three-dimensional study of the lymphatic stomata in the costal pleura of he rabbit. Microsc Res Tech, 2003,62(3):240-246.

[7] Finley DJ, Rusch VW. Anatomy of the pleura. Thorac Surg Clin, 2011,21(2):157-163.

[8] Casha AR, Manché A, Gatt R, et al. Is there a biomechanical cause for spontaneous pneumothorax? Eur J Cardiothorac Surg, 2014,45(6):1011-1016.

[9] DAngelo E, Loring SH, Gioia ME, et al. Friction and lubrication of pleural tissues. Respir Physiol Neurobiol, 2004, 142(1): 55-68.

[10] 曹和涛,黄春锋,赵金丽.胸腔入口平面气管右旁气囊影:临床与影像初步观察.临床放射学杂志,2011,30(7):970-973.

[11] 王继琛,佟枫.胸部急性钝性损伤 CT 表现.中国医学影像技术,2011,27(4):857-861.

三线表的规范格式

▲表序和表题:表序即表格的序号,一篇论文中如只有 1 个表格,则表序编为表 1,表题即表格的名称,应准确得体并能确切反映表格的特定内容且简短精练。

▲项目栏:指表格顶线与栏目线之间的部分,栏目是该栏的名称,反映了表身中该栏信息的特征或属性。

▲表身:三线表内底线以上,栏目线以下的部分叫做表身,是表格的主体表身内的数字一般不带单位,百分数也不带百分号,均归并在栏目中表身中不应有空项,如确系无数字的栏,应区别情况对待,在表注中简要说明,不能轻易写“0”或画“—”线等填空,因“—”可代表阴性反应,“0”代表实测结果为零。

▲表注:必要时,应将表中的符号标记代码,以及需要说明的事项,以最简练的文字,横排于表题下作为表注也可附注于表下。