

论 著

结核与尘肺所致的纤维
素性纵隔炎CT征象
鉴别*蓝海龙^{1,2} 黎昌霖¹ 邓 宇^{2,*}
肖叶玉³

1.吴川市人民医院影像科 (广东 湛江 524500)

2.广州医科大学附属第一医院放射科
(广东 广州 510120)3.广州市中西医结合医院影像中心
(广东 广州 510800)

【摘要】目的 分析结核与尘肺所致纤维性纵隔炎(fibrosing mediastinitis, FM)的CT影像学特征,旨在探索CT征象在鉴别两种病因相关FM的价值。**方法** 统计分析结核组(24例)、尘肺组(22例)病人的以下六组CT特征:1.中央气道表现,包括主支气管狭窄、一级支气管狭窄、二级支气管狭窄;2.肺动脉表现,包括肺动脉与主动脉直径比值、肺动脉一级分支狭窄、肺动脉二级分支狭窄、是否继发肺动脉栓塞;3.肺静脉表现,包括肺静脉干狭窄;4.上腔静脉表现,包括上腔静脉狭窄;5.淋巴结表现,包括是否伴随淋巴结钙化、测量淋巴结非钙化区CT值;6.其他表现,包括纤维增殖灶是否呈弥漫分布以及是否呈轻度均匀强化、是否合并心包积液、食道是否受压或粘连性狭窄、是否伴随类似恶性侵袭。**结果** 肺动脉二级分支狭窄(结核4/24、尘肺12/22)、上腔静脉狭窄(结核4/24、尘肺11/22)、淋巴结钙化(结核7/24、尘肺18/22)、淋巴结非钙化区CT值(结核 44.0 ± 15.8 HU、 71.1 ± 16.6 HU)有统计学意义, $P < 0.05$;其他指标无统计学意义。**结论** 与结核组相比,尘肺组更易致肺动脉二级分支及上腔静脉狭窄,其淋巴结钙化率及非钙化区域CT值较高。

【关键词】 纤维性纵隔炎; 结核; 尘肺; 鉴别;
淋巴结; 上腔静脉

【中图分类号】 R814.42; R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 广东省中医药局科研项目

(20202141);

湛江市科技计划项目

(2022B101);

广州市花都区基础与应用基础研究区

院联合资助项目(23HDQYLH16)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.09.022

Different CT Signs of Fibrosing
Mediastinitis Caused by Tuberculosis and
Pneumoconiosis*LAN Hai-long^{1,2}, LI Chang-lin¹, DENG Yu^{2,*}, XIAO Ye-yu³.

1.Department of Medical Imaging, Wuchuan People's Hospital, Zhanjiang 524500, Guangdong Province, China

2.Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510120, Guangdong Province, China

3.Department of Medical Imaging, Guangzhou Hospital of Integrated Traditional and Western Medicine, Guangzhou 510800, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of CT features in differentiating fibrosing mediastinitis (FM) caused by tuberculosis and pneumoconiosis through analyzing the CT imaging features of FM related to two etiologies. **Methods** The following CT features of tuberculosis group (24 cases) and pneumoconiosis group (22 cases) were statistically analyzed: 1. Central airway manifestations, including stenosis of trachea, main bronchi and segmental bronchi; 2. Pulmonary artery manifestations, including the ratio of main pulmonary artery to aorta diameter, stenosis of the left/right pulmonary artery, stenosis of the lobar pulmonary artery, and secondary pulmonary embolism; 3. Pulmonary vein manifestations, including stenosis of the common pulmonary vein; 4. Manifestations of superior vena cava, including stenosis of superior vena cava; 5. Lymph node manifestations, including lymph node calcifications and CT attenuation value of non-calcified area of lymph nodes; 6. Other manifestations, including whether the fibroproliferative foci were diffusely distributed and mild homogeneous enhanced, whether they were combined with pericardial effusion, whether esophagus stenosis caused by compression or adhesion was presented, and whether they were accompanied by signs similar to malignant invasion. **Results** There were statistically significant difference ($P < 0.05$) of the following features between two group of patients: stenosis of the lobar pulmonary artery (tuberculosis 4/24, pneumoconiosis 12/22), superior vena cava stenosis (tuberculosis 4/24, pneumoconiosis 11/22), lymph node calcification (tuberculosis 7/24, pneumoconiosis 18/22), and CT attenuation value of non-calcified area of lymph nodes (tuberculosis 44.0 ± 15.8 HU, 71.1 ± 16.6 HU). There was not statistically significant difference for other features. **Conclusion** Compared with the tuberculosis group, the pneumoconiosis group was more likely to cause stenosis of the lobar pulmonary artery and superior vena cava, and the calcification rate of lymph nodes and the CT value of non-calcified area were higher. **Keywords:** Fibrosing Mediastinitis; Tuberculosis; Pneumoconiosis; Differential; Lymph Nodes; Superior Vena Cava

纤维性纵隔炎(fibrosing mediastinitis, FM)也称为硬化性纵隔炎或纵隔纤维化,是一种病理学良性、行为学恶性的罕见疾病,其特征为纵隔内脂肪被进行性增多的致密纤维组织浸润并取代,包绕心脏、大血管、气道等重要结构,可继发严重肺动脉高压、呼吸衰竭等致死性并发症。在国外,本病主要由组织胞浆菌病引起,而在国内则为结核或尘肺^[1]。在排除其他纵隔活动性浸润疾病的前提下,FM主要由临床及胸部影像确诊^[2];而在日常临床工作中,FM的病因较难明确,特别是结核与尘肺、肺癌具有较多影像学征象重叠^[3],常无法给出一个明确倾向性的诊断,不利于下一步治疗。本研究通过分析两组FM患者的CT影像学特征,旨在探索CT征象鉴别两种病因相关FM的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象来源于广州医科大学附属第一医院2018年1月至2022年9月诊断FM的病人,本研究获病例资料单位同意,并经吴川市人民医院伦理委员会审核。根据病因筛选出结核组24例、尘肺组22例。

纳入标准: 病史资料齐全,患者有完整的胸部CT平扫及增强或肺动脉成像;经病理学确诊,或经临床、检验、影像及随访确诊。排除标准:患者同时罹患结核与尘肺;其他病因导致的FM,如肿瘤、组织胞浆菌感染、放射性肺损伤、自身免疫性疾病等;图像质量欠佳。

结核组男17例、女7例,年龄21-86岁,平均 57.1 ± 16.3 岁;主诉咳嗽、咳痰、咯血、气促为主,少数病例伴胸痛。8例经超声或导管检测出肺动脉高压;1例曾在外院行胸腔镜检查及左侧壁层胸膜活检术;1例曾行结核性心包炎剥离松解术;1例行左主支气管支架植入术;1例伴肺动脉主干大范围栓塞;1例合并纵隔弥漫血管癌。

尘肺组男22例、女0例,年龄37-81岁,平均 59.4 ± 11.4 岁,主诉咳嗽、咳痰、气促为主,均可追问到6个月到40年的职业性粉尘接触史,入院后结核相关检查阴性。11例经超声或导管检测出肺动脉高压;3例伴咯血,1例已植入肺动静脉支架,1例伴下腔静脉反流。

【第一作者】蓝海龙,男,副主任医师,主要研究方向:神经与呼吸影像诊断。E-mail: lanhailong_1988@163.com

【通讯作者】邓 宇,男,主任医师,主要研究方向:胸部影像。E-mail: dengyu@gzhmu.edu.cn

1.2 扫描方法 部分病例使用德国西门子Perspective 128排螺旋CT扫描，参数如下：管电压110kV、自动管电流、距阵512×512、螺距0.85、球管旋转速度0.6s/圈、重建层厚与层间隔均为2mm。部分病例使用美国GE Revolution Apex 256排螺旋CT扫描，参数如下：管电压100kV(平扫120kV)、管电流SmartmA 200-500、距阵512×512、螺距0.992、球管旋转速度0.5s/圈、重建层厚与层间隔均为1mm。造影剂为优维显(370 mgI/mL, 拜耳, 德国), 按每公斤体重1mL设置注射总药量, 注药前、后分别使用生理盐水25mL、35mL冲管; 流速4-5mL/s。

1.3 影像学分析 在影像储存与传输系统(picture archive and communication system, PACS)(Neusoft PACS/RIS 5.5, 东软, 中国沈阳)上对病变的影像学特征进行分析。量值指标测量两次取其平均值; 定性指标由1名副主任医师和1名主治医师各自阅片, 意见不一致时协商解决。具体影像学分析内容如下:

1.3.1 中央气道表现 选择平扫轴位与冠位肺窗图像观察主气管及一、二级支气管, 评估其是否因FM导致狭窄。一级支气管是指左、右主支气管, 二级支气管是指叶支气管。

1.3.2 肺动脉表现 (1)肺动脉主干与升主动脉直径比值: 选择动脉期轴位纵隔窗图像, 在肺动脉干分叉层面测量肺动脉直径、升主动脉直径, 计算两者比值。(2)肺动脉一、二级分支狭窄: 一级分支是指左、右肺动脉干, 二级分支即左、右肺动脉干的下一级血管。选择动脉期轴位纵隔窗图像观察上述血管, 评估其是否因FM导致狭窄。(3)是否继发肺动脉栓塞。

1.3.3 肺静脉干表现 选择静脉期轴位纵隔窗图像, 评估肺静脉是否因FM导致狭窄。

1.3.4 上腔静脉表现 选择静脉期冠位重建图像, 评估上腔静脉是否因FM导致狭窄。

1.3.5 淋巴结表现 (1)是否伴随淋巴结钙化。(2)测量淋巴结非钙化区CT值: 选择平扫期轴位纵隔窗图像, 在主动脉弓旁、纵隔上隐窝、气管分叉、左肺门、右肺门各选一枚淋巴结, 分别避开颗粒状钙化区域测量CT值, 取其平均值; 上述步骤操作两次, 取平均值。

1.3.6 其他表现 (1)纵隔纤维增殖灶是否弥漫分布。(2)纵隔纤维增殖灶是否轻度强化。注射对比剂后, 纤维组织CT值上升小于10HU、10-30HU、30-50HU、50HU以上分别定义为无强化、轻度强化、中度强化、重度强化。(3)是否合并心包积液。(4)食道是否受压或粘连性狭窄。(5)是否伴随类似恶性侵袭表现。

1.4 统计学方法 所测数据使用SPSS软件(24.0, IBM, 美国)进行统计分析。量值指标分布满足正态分布则使用独立样本t检验, 不满足正态分布则使用非参数检验; 定性指标使用交叉表卡方检验。P<0.05则认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 量值指标经ICC检验, ICC值大于0.75, 一致性良好; 定性指标经Kappa检验, Kappa值大于0.8, 一致性良好。

2.2 结核组有4例(4/24)出现因FM导致的肺动脉二级分支狭窄, 而尘肺组有12例(12/22), P=0.007, 差异有统计学意义。结核组4例(4/24)出现因FM导致的上腔静脉狭窄, 而尘肺组有11例(11/22), P=0.016, 差异有统计学意义。结核组有7例(7/24)出现淋巴结钙化, 而尘肺组有18例(18/22), P=0.000, 差异有统计学意义。结核组淋巴结非钙化区CT值44.0±15.8HU, 尘肺组淋巴结非钙化区CT值71.1±16.6HU, P=0.000, 差异有统计学意义(表1)。

表1 结核与尘肺所致FM的CT征象统计分析

指标	例数/均值		x ² 值/t值	P值
	结核	尘肺		
年龄(岁)	57.1±16.3	57.9±11.4	-0.183	0.856
中央气道				
主气管狭窄	7	5	0.247	0.619
一级分支狭窄	13	9	0.809	0.369
二级分支狭窄	11	13	0.113	0.736
肺动脉				
肺动脉/主动脉(%)	98.5±20.5	105.7±14.4	-1.351	0.184
一级分支狭窄	12	14	0.869	0.351
二级分支狭窄	4	12	7.260	0.007
栓塞	2	2	0.008	0.927
肺静脉干狭窄	12	7	1.565	0.211
上腔静脉狭窄	4	11	5.804	0.016
淋巴结				
钙化	7	18	12.825	0.000
非钙化区CT值(HU)	44.0±15.8	71.1±16.6	-5.514	0.000
其他				
弥漫分布	22	21	0.270	0.603
轻度均匀强化	23	21	0.004	0.950
心包积液	7	10	1.307	0.253
食道变窄	8	8	0.046	0.829
类恶表现	6	11	3.079	0.079

2.3 年龄、主气管狭窄、气管一级分支狭窄、气管二级分支狭窄、肺动脉与主动脉直径比值、肺动脉一级分支狭窄、肺栓塞、肺静脉主干狭窄、纵隔纤维增殖灶分布及强化特点、心包积液、食道变窄、类恶表现无统计学意义(表1)。

2.4 部分病例展示, 如图1-6。

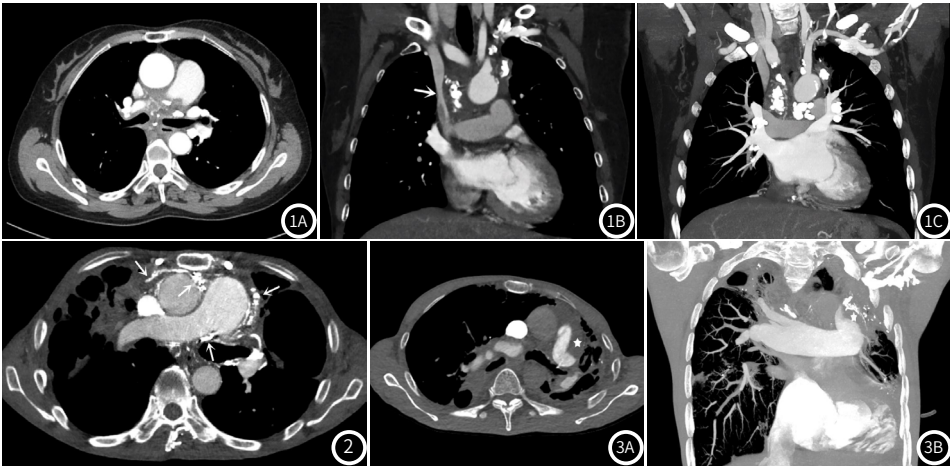


图1A-图1C 女, 55岁, 结核相关FM病例一。图1A为动脉期, 纵隔多个区可见异常软组织生长, 其轻度均匀强化, 包绕主动脉、肺动脉、食管、气管及支气管生长。图1B为肺动脉期, 可见上腔动脉呈“束管状”变窄(白箭)。图1C为肺静脉期MIP重建, 肺静脉大小、形态如常, 纵隔及右肺门见大量粗大钙化淋巴结。
图2 男, 62岁, 结核相关FM病例二。图2为CT增强肺动脉期, 前、中、后纵隔可见较多纤维组织生长, 其内弥漫分布血管瘘(箭)。
图3A-图3B 男, 49岁, 结核相关FM病例三。图3A为CT增强肺动脉期, 图3B为肺动脉期冠位最大密度投影重建, 纵隔形态扭曲, 其内弥漫分布纤维组织, 左肺动脉主干见大量充盈缺损(★)。

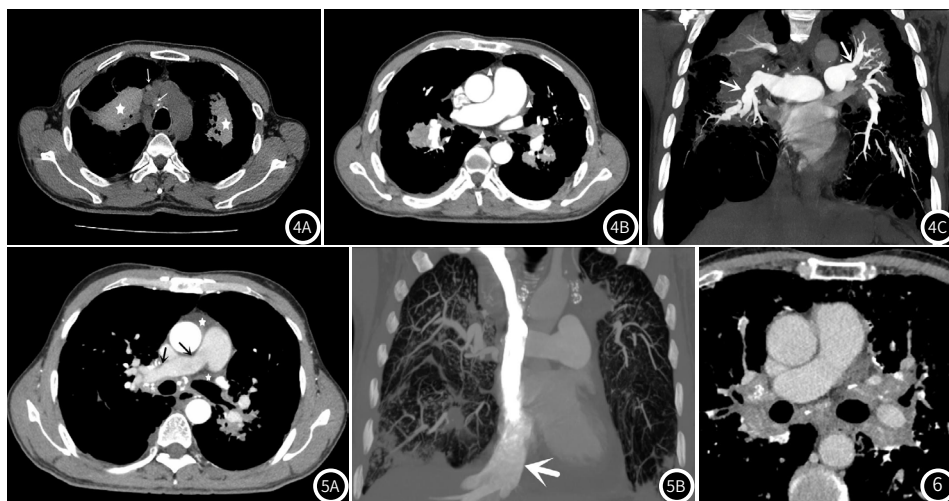


图4A-图4C 男, 54岁, 尘肺相关FM病例一。图4A为CT平扫纵隔窗, 团片状软组织呈均匀稍高密度(★), 纵隔内淋巴结可见颗粒状钙化, 非钙化区呈均匀稍高密度(白箭)。图4B为CT增强动脉期, 纵隔多个区可见均匀低密度软组织充填(▲)。图4C为肺动脉期最大密度投影重建, 双肺动脉二级分支狭窄(箭)。
图5A-图5B 男, 56岁, 尘肺相关FM病例二。图5A为CT增强主动脉期, 纵隔弥漫分布纤维组织(★), 右肺动脉主干见多处狭窄(黑细↑)。图5B为肺动脉期最大密度投影重建, 可见下腔静脉返流(白粗↑)。
图6 男, 56岁, 尘肺相关FM病例三。图6为CT增强静脉期, 纵隔内见弥漫稍低密度纤维组织, 肺动脉略狭窄; 主动脉旁、气管分叉区、双肺门可见斑片状钙化灶(细↑)。

3 讨论

3.1 FM的病因及多模态诊断概述 FM的发病机制尚不完全清楚, 可能为患者机体对抗原刺激进行异常免疫应答^[4], 纤维炎性组织浸润包绕纵隔和/或肺门。活化成纤维细胞的胶原侵入关键血管或气道内导致不同程度阻塞, 血流减少或通气受阻是其临床表现的基础。FM患者从出现症状到死亡的平均间隔时间不到6年。FM的诊断方法包括实验室检查、胸片、超声、纤支镜、CT、磁共振、PET/CT^[5]、DSA等, 其中增强CT扫描仍是诊断本病的主要手段, 其能准确描述病变的位置, 发现并评估心脏、血管、气道、淋巴结、心包、肺门、食道等重要结构受侵袭的程度^[6]。FM根据CT表现分局限型与弥漫型两类。局限型往往只累及1-2个纵隔分区, 一般无囊变坏死, 呈均匀强化; 纤维组织或淋巴结通常伴有颗粒状钙化^[7]。弥漫型累及多个纵隔分区, 边界不清、无包膜、无囊变坏死, 呈轻度强化或不强化; 纵隔和/或肺门区大血管、气道、食道狭窄, 累及上腔静脉常可见“束管征”^[8]。CT肺灌注, 尤其是CT双能量肺灌注成像, 可间接评估肺血管受侵袭的情况^[9]。病理是诊断FM的“金标准”, 细针穿刺活检风险大, 而且可能发生因取样量小引起非诊断性病理报告^[10]; 胸腔镜、纵隔镜甚至开胸探查损伤大、病人受益少。有学者在探索FM的病理学分类, 但它的临床意义与预后价值尚有待考究^[11]。

3.2 尘肺型FM更易累及肺动脉二级分支与上腔静脉 尘肺组分别有11例(11/22)、12例(12/22)出现肺动脉二级分支、上腔静脉狭窄, 而结核组仅分别4例(4/24)、4例(4/24); 推测与病程、疾病好发部位有关。尘肺患者的平均病程明显大于结核。许鸣等人统计141例尘肺患者肺不张发病部位情况, 发现I-III期煤工尘肺均以右肺上叶、右肺中叶为主^[12], 反映尘肺病灶累及右肺上、中叶近肺门区的一、二级支气管, 距肺动脉二级分支及上腔静脉较近; 而结核多累及靠近胸膜的肺段或肺门, 距肺动脉二级分支及上腔静脉较远。当FM包绕上腔静脉时, 可出现进行性血管狭窄和阻塞, 继而出现上腔静脉综合征, 病人可出现面部和上肢水肿、呼吸困难和咳嗽, 以及胸壁等部位的侧支通路; FM致肺动脉二级分支狭窄时, 可继发一级分支膨大甚至右心室肥大。

3.3 尘肺型FM患者的淋巴结密度较高 本研究发现, 尘肺组的淋巴结密度高于结核组, 之前的研究未见相关报道。尘肺长年雄据我国职业病首位, 其平均潜伏期约25年, 工人脱离粉尘接触后仍可发病, 具有滞后性、渐进性、致残性等特点, III期尘肺的死亡率高达22.4%。本研究的22例尘肺FM患者肺及纵隔内均可见大小不一实性阴影, 纵隔及肺门淋巴结肿大, 上述病灶多伴颗粒状钙化(18/22), 非颗粒钙化区呈均匀高密度改变, CT值41-117HU

之间。因肺病灶与淋巴结质地、钙化、边界、强化等多方面具有高度一致性, 剖析肺病灶成因亦可推测淋巴结病灶机制。尘肺患者CT所见的大阴影为小阴影聚集形成, 镜下可见粗大密集的胶原纤维多向走行, 其内夹杂大量尘埃, 常伴钙化及淋巴细胞浸润; 病灶内可见毁损硬化的血管, 无支气管及肺泡结构。粉尘在淋巴结内高度集中, 其皮质、髓质内发生严重的胶原纤维增生和玻璃样变性, 淋巴组织出现坏死、钙盐沉着, 造成淋巴结钙化。

本研究的22例肺团片阴影及淋巴结非颗粒钙化区虽然密度均匀, 但CT值跨度较大, 推测与个体差异及外在因素都有关联, 外在因素可能有: (1)与粉尘接触时长。III期尘肺患者淋巴结钙化率及密度高于II期。本研究有6例尘肺患者曾从事煤矿工作, 工龄分别为0.5年、3年、10年、10年、30年、30年, CT值分别为55HU、77HU、81HU、88HU、95HU、117HU, 工龄与CT值呈正相关。(2)尘源类型。王成霞^[13]等人研究发现, 氧化铝尘肺纵隔非钙化淋巴结最大CT值(103.43 ± 26.33)HU高于矽肺组(75.22 ± 16.70)HU, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 尘源因素会导致淋巴结密度差异。本研究里有6例矿石相关职业的工人接触史10至40年不等, 但病灶CT值仅53-80HU之间, 远低于同工龄的煤矿工。

3.4 本研究的局限性 本研究总研究对象仅46例, 未能形成更有说服力的统计学意义; 同时纳入研究的FM患者均为近两年初诊, 缺乏长期随访及病理。此外, 尘肺组工种较少, 仅矿工就占据17例(17/22), 缺少金属加工等其他职业性粉尘暴露工种。

综上所述, 结核与尘肺所致的纤维性纵隔炎具有大量重叠的征象。与结核组相比, 尘肺组更易致肺动脉二级分支及上腔静脉狭窄, 其淋巴结钙化率及非钙化区域CT值较高, 此四征象可供影像医师甄别。

参考文献

- [1] 吴济强, 欧阳红, 雷丰丰, 等. 纤维性纵隔炎的临床和影像学特点[J]. 国际呼吸杂志, 2023, 43(4): 395-404.
- [2] Rawal H, Mahajan S, Brasch A, et al. A rare case of bronchomediastinal pulmonary vein fistula due to fibrosing mediastinitis[J]. Cureus, 2020, 12(9): e10439.
- [3] 杨洁, 冀瑞琳, 张玉祥. 影像科尘肺合并肺结核患者高分辨率CT特征及其鉴别诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(5): 108-109, 115.
- [4] Garrana SH, Buckley JR, Rosado-de-Christenson ML, et al. Multimodality imaging of focal and diffuse fibrosing mediastinitis[J]. Radiographics, 2019, 39(3): 651-667.

[9]Guillaume M,Jean-Luc F,Eddy C,et al.Low anterior resection syndrome after rectal resection management:multicentre randomized clinical trial of transanal irrigation with a dedicated device (cone catheter) versus conservative bowel management[J].British Journal of Surgery,2023,110(9):1092-1095.

[10]王璋,邵胜利,刘鹭,等.腹腔镜直肠癌前切除术低位前切除综合征的发生率和症状学分析[J].中华胃肠外科杂志,2024,27(01):69-74.

[11]Felipe F,Joshua S.Options for low rectal cancer:robotic total mesorectal excision[J].Clin Colon Rectal Surg,2021,34(5):311-316.

[12]陈志玉,沙荣贵,黄海,等.腹腔镜低位直肠癌前切除治疗后生活质量和低位前切除综合征风险分析及与骨盆影像学测量参数的关系[J].现代消化及介入诊疗,2023,28(10):1276-1281.

[13]李洲,马勇,方仕旭,等.全直肠系膜切除术后低位前切除综合征的发生率及相关危险因素分析[J].肿瘤预防与治疗,2022,35(2):169-174.

[14]Hernandez M C,Wong P,Melstrom K.Low anterior resection syndrome[J].Journal of Surgical Oncology,2023,127(8):1271-1276.

[15]Anca D,Roxana S,Dragos O,et al.Normal values of high resolution anorectal manometry in 132 Romanian healthy people[J].Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases,2023,32(4):473-478.

[16]Li Y,Yang X,Xu C,et al.Normal values and pressure morphology for three-dimensional high-resolution anorectal manometry of asymptomatic adults:a study in 110 subjects[J].International Journal of Colorectal Disease,2013,28(8):1161-1168.

[17]陈锦垣,王樱花,李燕玲,等.静态MRI测量肛提肌裂孔面积预测女性盆底功能障碍的价值研究[J].中国实用医药,2023,18(8):81-85.

[18]许燕城,刘启鸿,吴道清,等.X线排粪造影与三维高分辨率肛门直肠测压对耻骨直肠肌痉挛的诊断价值比较[J].中国医学影像学杂志,2023(11):1164-1167,1171.

(收稿日期:2024-05-06)
(校对编辑:姚丽娜)

(上接第69页)

[5]Carbone RG,Murdaca G,Negrini S,et al.Diagnosis of an unusual case of idiopathic mediastinal fibrosis by ¹⁸F-FDG PET/CT[J].Radiol Case Rep,2020,15(4):435-436.

[6]王福南,朱柳红,王艳微,等.能谱CT对非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的临床价值[J].实用放射学杂志,2022,38(3):393-396.

[7]Garin A,Chassagnon G,Tual A,et al.CT features of fibrosing mediastinitis[J].Diagn Interv Imaging,2021.102(12):759-762.

[8]Lin J,Jimenz CA.Acute mediastinitis,mediastinal granuloma,and chronic fibrosing mediastinitis:a review[J].Semin Diagn Pathol,2022,39(2):113-119.

[9]Si-mohamed S,Moreau-Triby C,Tylski P,et al.Head-to-head comparison of lung perfusion with dual-energy CT and SPECT-CT[J].Diagn Interv Imaging,2020,101(5):299-310.

[10]张旭胤,杜永浩,梁挺,等.CT引导下经皮经胸同轴肺活检非诊断性穿刺危险因素的初步研究[J].实用放射学杂志,2023,39(3):456-459.

[11]Lindholm KE,De Groot P,Mordan CA.Fibrosing/Sclerosing lesions of the mediastinum:a review[J].Adv Anat Pathol,2019,26(4):235-240.

[12]许鸣,邹辉.煤工尘肺合并肺不张141例病因探讨[J].临床肺科杂志,2010,15(11):1628-1629.

[13]王成霞,柳澄,仇路,等.铝尘肺与矽肺患者胸部CT影像特征的对照研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,2021,39(7):534-537.

(收稿日期:2023-11-21)
(校对编辑:江丽华)

152 •