

✧ 骨骼肌肉影像学

MR conventional sagittal-axial plane and coronal iterative decomposition of water and fat with echo asymmetry and least-squares estimation technique in diagnosis of extraforaminal lumbar disc herniation

GENG Junzu¹, LIU Xulin^{1*}, CHANG Qing¹, FAN Changzheng¹,
SONG Xiaolei^{1,2}, ZHAO Hongri¹

(1. Department of Radiology, Yantai Affiliated Hospital of Binzhou Medical University, Yantai 264100, China; 2. Department of Medical Imageology, School of Clinical Medicine, Binzhou Medical University, Yantai 264003, China)

[Abstract] **Objective** To compare the diagnostic value of MR conventional sagittal-axial plane and coronal iterative decomposition of water and fat with echo asymmetry and least-squares estimation (IDEAL) technique in diagnosis of extraforaminal lumbar disc herniation (ELDH). **Methods** Totally 32 patients with ELDH confirmed by surgery underwent preoperative MR sagittal-axial plane and coronal IDEAL scanning. Disc herniation, nerve involvement, nerve angle, nerve deep impression, nerve thinning or truncation, nerve adhesion unsmooth and nerve swelling were analyzed between the two methods. **Results** Disc herniation, nerve involvement and number of reduction or disappearance of surrounding fat had no statistically significant differences between the two methods (all $P > 0.05$), while nerve angle, nerve deep impression, nerve thinning or truncation, nerve adhesion unsmooth and nerve swelling were significantly different between the two methods (all $P < 0.05$). Surgical operation confirmed that 32 patients with nerve compression were consistent with findings by IDEAL. **Conclusion** MR sagittal-axial plane and coronal IDEAL both can be used to diagnose ELDH, but their display ability of nerve compression is different. Coronal IDEAL is superior to conventional sagittal-axial plane and is an effective imaging method, being able to display nerve compression more intuitively, clearly and comprehensively.

[Key words] Intervertebral disk displacement; Magnetic resonance imaging; Comparative study

DOI:10.13929/j.1003-3289.2001704118

MR 常规矢状位-轴位扫描与冠状位迭代分解水和脂肪的回声不对称与最小二乘法估计技术诊断椎间孔外型腰椎间盘突出症

耿军祖¹, 刘旭林^{1*}, 常青¹, 范昌政¹, 宋筱蕾^{1,2}, 赵红日¹

(1. 滨州医学院烟台附属医院影像科, 山东 烟台 264100; 2. 滨州医学院临床医学院医学影像学系, 山东 烟台 264003)

[摘要] **目的** 比较 MR 常规矢状位-轴位扫描与冠状位迭代分解水和脂肪的回声不对称与最小二乘法估计 (IDEAL)

[基金项目] 山东省烟台市立项课题 (2011236、2015WS069)。

[第一作者] 耿军祖 (1963—), 男, 山东莱西人, 硕士, 主任医师。研究方向: 乳腺、骨骼影像。E-mail: gengjz001@126.com

[通信作者] 刘旭林, 滨州医学院烟台附属医院影像科, 264100。E-mail: liuxulinli@163.com

[收稿日期] 2017-04-22 **[修回日期]** 2017-12-19

技术对椎间孔外型腰椎间盘突出症(ELDH)的诊断价值。**方法** 对手术证实的 32 例 ELDH 患者术前行矢状位-轴位和冠状位 IDEAL 扫描,比较 2 种技术对椎间盘突出、神经受累、神经受压成角、神经深压迹、神经变细或截断、神经粘连毛糙、神经肿胀的显示情况。**结果** 2 种技术显示椎间盘突出、神经受累、神经周围脂肪减少或消失差异无统计学意义($P>0.05$),显示神经成角、神经深压迹、神经变细或截断、神经粘连毛糙、神经肿胀的差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。手术证实 32 例神经受压情况与 IDEAL 所见吻合。**结论** MR 矢状位-轴位和冠状位 IDEAL 均能诊断 ELDH,但对神经受压程度的显示能力不同,冠状位 IDEAL 明显优于常规矢状位-轴位,可直观、清晰、全面地显示神经的受压情况,是一种有效的影像学检查方法。

[关键词] 椎间盘移位;磁共振成像;对比研究

[中图分类号] R681.5; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2018)02-0288-05

椎间孔外型腰椎间盘突出症(extraforaminal lumbar disc herniation, ELDH)是一种发生于椎间孔外、特殊类型的椎间盘突出,占腰椎间盘突出症的 2.6%~11.7%^[1]。虽然 ELDH 的发生率不高,但其具有显著的临床特点一直受到脊柱外科医师的重视^[2]。椎间孔外型椎间盘突出多为游离型或脱出型,常向头侧移位^[3-5],常规 MR 检查易漏诊,Osborn 等^[6]报道其漏误诊率为 30%。术前未发现 ELDH 或术中仅处理椎管内病变是导致椎间盘再次手术的重要原因之一^[7-8]。目前常规 MR 矢状位-轴位扫描是诊断 ELDH 的常用方法,虽然能显示多数 ELDH,但对神经的受压情况显示较差,对脊柱外科手术的指导作用有限。本研究采用 MR 冠状位迭代分解水和脂肪的回声不对称与最小二乘法估计(iterative decomposition of water and fat with echo asymmetry and least-squares estimation, IDEAL)技术与常规 MR 矢状位-轴位扫描对 ELDH 患者进行成像,比较 2 种方法对 ELDH 患者神经受压程度的显示能力。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 3 月—2016 年 6 月以腰痛为主诉、疑似 ELDH 的患者 32 例,其中男 19 例,女 13 例,年龄 22~77 岁,平均 (58.1 ± 11.5) 岁,病程 1 周~2 年。纳入标准:①手术确诊为 ELDH;②术前 1 周内 2 种 MR 检查方法的资料完整。

1.2 仪器与方法 所有患者均接受 MR 矢状位-轴位及冠状位 IDEAL 成像。采用 GE Discovery MR 750 3.0T 超导型 MR 扫描仪,8 通道相控阵颈胸腰线圈。患者取仰卧位、头先进,中心定于 L3 椎体。

1.2.1 MR 矢状位-轴位扫描 矢状位:采用 FSE T1W(TR 480 ms, TE 8.5 ms),FRFSE T2W(TR 20 40 ms, TE 104.5 ms)、T2 脂肪抑制序列,FOV 32 cm,层厚 4 mm,间距 5 mm, NEX 3 次,矩阵 $320 \times 224 \sim 384 \times 224$ 。从右侧椎间孔外方区域至左侧椎间孔外方区域,约 17 层。轴位:采用 FRFSE T2W 序

列,TR 3 010 ms, TE 116.5 ms, FOV 32 cm,层厚 3 mm,间距 3.5 mm, NEX 3 次,矩阵 320×192 ,扫描 5 层。

1.2.2 冠状位 IDEAL 采用各向同性的无间隔薄层扫描,TR 3 850 ms, TE 86.1 ms,层厚 2 mm,层距 2 mm, FOV 32 cm。从椎体前中 1/3 到硬脊膜囊后缘,13~17 层,调整扫描方向和范围使其尽可能多地包括腰骶神经, NEX 3 次,回波链 12,带宽 62.5 kHz,控制扫描时间约 5 min。IDEAL 后处理:将原始图像发送至 GE AW 4.5 工作站,分别对其水像、同相位、反相位、脂像进行后处理(包括 MIP、MPR、VR),选取多个感兴趣点为中心进行旋转,观察神经的受压情况。

1.3 图像分析 由 3 名高年资肌骨影像学专家在不知手术结果和临床资料的情况下,对图像进行独立评估,并达成一致。观察并记录 2 种技术对椎间盘突出、神经受累、神经成角、神经深压迹、神经变细或截断、神经粘连和毛糙、神经(神经根、神经节及脊神经)肿胀、神经周围脂肪减少或消失的显示情况。神经变细:神经的直径小于对侧正常的 2/3。神经截断:神经走行至椎间盘时突然消失^[9]。深压迹:深度/宽度大于 1/2 的深度大、宽度小的压迹。神经成角:神经的近、远段夹角 $<130^\circ$ 。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计分析软件。采用 χ^2 检验对 2 种 MRI 技术的神经受压征象进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

32 例 ELDH 患者均经手术证实,手术证实的神经受压情况与 IDEAL 吻合。2 种 MR 技术显示 ELDH 征象比较见表 1、图 1~4。32 例 ELDH 患者中发现中央型椎间盘突出 3 例(图 2)、椎体滑脱 4 例(图 3)、脊柱侧弯 2 例(图 4)。

3 讨论

常规 MR 矢状位-轴位的 ELDH 征象主要有椎间

表 1 2 种 MR 成像技术对 ELDH 患者各征象的显示情况比较(例)

MRI 技术	椎间盘 突出	神经 受累	神经 成角	神经 深压迹	神经变细或 截断	神经粘连 和毛糙	神经 肿胀	神经周围脂肪 减少或消失
常规矢状位-轴位	32	31	3	4	4	0	2	31
冠状位 IDEAL	32	32	25	27	19	6	16	32
χ^2 值	—	0	18.375	21.043	13.067	4.167	12.071	0
P 值	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	>0.05

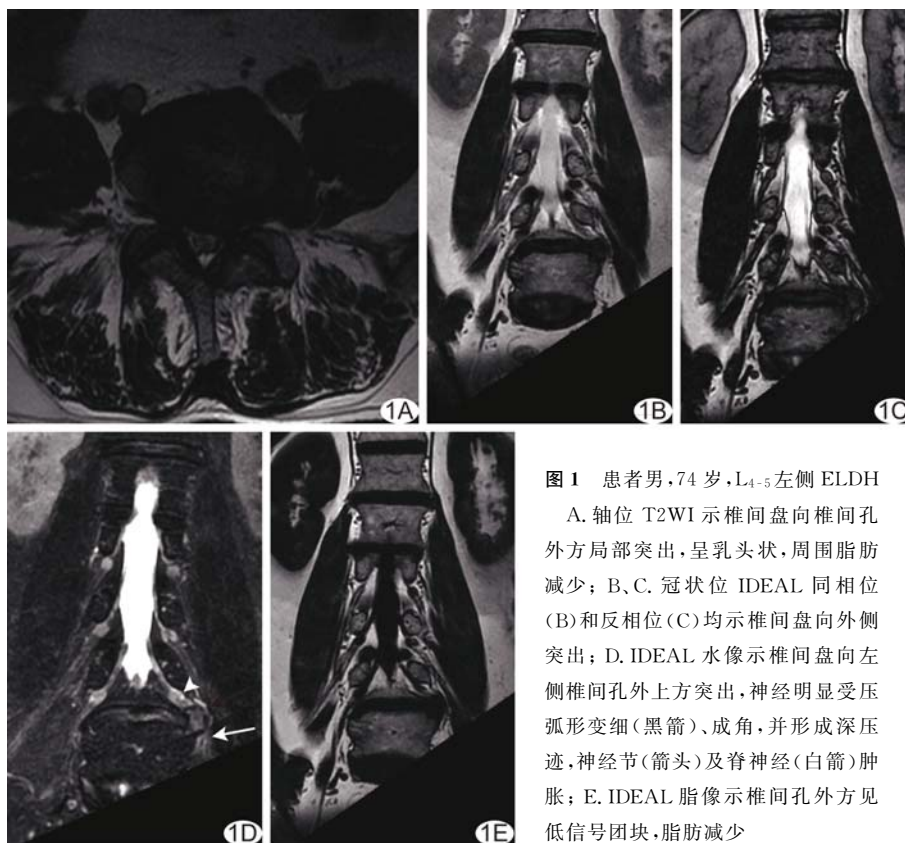


图 1 患者男,74 岁,L₄₋₅左侧 ELDH
A. 轴位 T2WI 示椎间盘向椎间孔外方局部突出,呈乳头状,周围脂肪减少;B、C. 冠状位 IDEAL 同相位(B)和反相位(C)均示椎间盘向外侧突出;D. IDEAL 水像示椎间盘向左侧椎间孔外上方突出,神经明显受压弧形变细(黑箭)、成角,并形成深压迹,神经节(箭头)及脊神经(白箭)肿胀;E. IDEAL 脂像示椎间孔外方见低信号团块,脂肪减少

盘轮廓局部偏移、神经周围脂肪减少或消失、神经增粗及移位^[1,10-11]。矢状位 MRI 仅可显示椎间孔外方区域而不易显示单纯椎间孔外型椎间盘突出^[1,10-11]。故常规矢状位-轴位 MRI 多能显示 ELDH,但很难清晰显示神经的形态学变化。

近年对 ELDH 神经形态学改变的研究较多。平行于椎间孔的斜状面 MR 扫描可清晰显示椎间孔外椎间盘压迫神经部分,但不能清晰显示脊柱畸形的椎间孔内、外的解剖结构^[12]。Shen 等^[13]指出,使用 Proset 技术可清晰显示腰背根神经节的正常解剖和变异。Byun 等^[14]对神经水肿和神经节压迹进行研究,认为以腰骶神经造影为基础的 3D MRI 可对 ELDH 的诊断提供重要信息。

由于腰神经根在椎间盘后方穿出椎间孔时接近横

向走行,在神经根管中由内上至外下斜行,故矢状位和轴位只能显示神经的局部,而冠状位可显示神经根从发出到出椎间孔的全长^[15]。故对腰神经根的显示,冠状位优于常规矢状位-轴位。

本研究发现,对于 ELDH,MR IDEAL 冠状位扫描对神经的显示明显优于常规矢状位-轴位。除椎间盘突出、神经受累、神经周围脂肪减少外,在显示神经成角、神经深压迹、神经变细或截断、神经(神经根、神经节及脊神经)肿胀、神经粘连毛糙等方面 MR IDEAL 冠状位与常规矢状位-轴位成像差异均有统计学意义。

IDEAL 是一种基于 DIXON 原理的水脂分离技术,其成像原理为:①采集 3 个非对称回波,回波间隔 $2/3\pi$,中心回波位于 $1/2\pi + k\pi$ (k 为整数),如 $-1/6\pi + k\pi$ 、 $1/2\pi + k\pi$ 、 $7/6\pi + k\pi$;②使用迭代最小方差去卷积算法优化图像质量,一次采样即可获得水像、脂像、同相位和反相位 4 组图像^[16-17];其中同相位类似于 T2WI,反相位由于化学位移成像出现的勾边效应使神经边缘显示很清楚,水像比传统脂肪抑制像信噪比高、伪影少,脂像可敏感地显示脂肪减少。

冠状位 IDEAL 较常规矢状位-轴位能提供更多信息,提高诊断准确率,并可清晰、直观、全面地显示受累神经的确切位置(节前段、神经节段、节后段)、走行异常(受压成角)、粗细改变(变细、截断、肿胀)、深压迹、神经粘连毛糙等,易发现神经的解剖变异(联合和分叉的神经^[12])及鉴别椎间孔静脉^[4]、神经肿瘤^[9,11]等。冠状位 IDEAL 可显示多个神经受压征象,且常同时

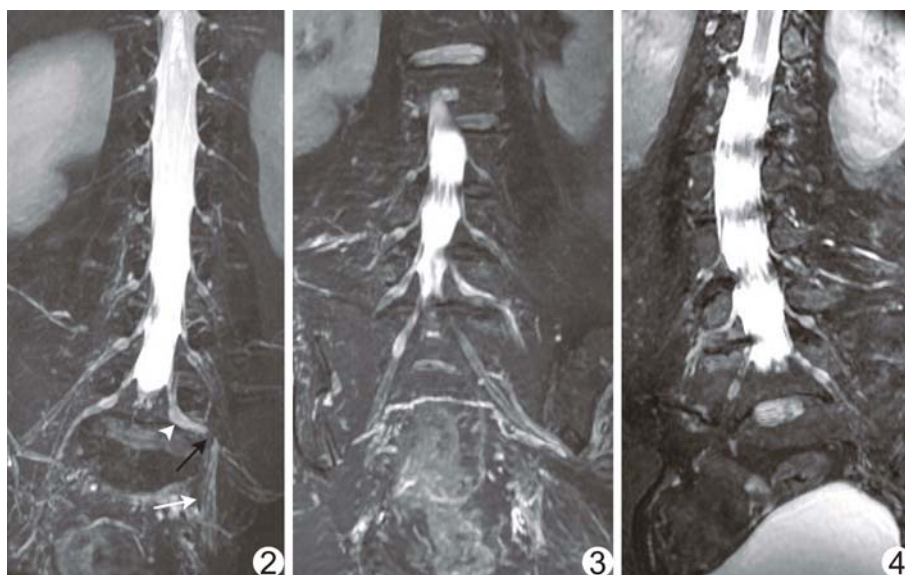


图2 患者男,60岁,L₅-S₁左侧 ELDH 冠状位 IDEAL 水像示椎间盘向外上方局部突出(黑箭),神经受压成角、截断,形成深压迹,神经节(箭头)及脊神经(白箭)明显肿胀 图3 患者女,57岁,腰椎滑脱并 L₅-S₁左侧 ELDH IDEAL 水像显示椎间盘突出至椎间孔外方,节后段神经受压粘连、毛糙、不均匀性变细 图4 患者女,60岁,腰椎侧弯并 L₄₋₅右侧 ELDH IDEAL 水像显示椎间盘向外侧突出,神经受压成角

出现。本研究冠状位 IDEAL 显示率较高的 ELDH 征象有:深压迹、受压成角、变细或截断。此外,IDEAL 不受脊柱畸形、脊柱滑脱的影响(图4),可有效地指导临床治疗尤其是手术治疗方案的选择。

本研究的局限性:① ELDH 是一种特殊类型椎间盘突出,明显少于常见的中央型和旁中央型突出,故本组患者数量少;② 对于严重的腰腿痛患者,IDEAL 扫描时间较长,必要时可用镇痛药物或修改扫描参数来缩短扫描时间,还需深入探讨。

总之,常规 MR 矢状位-轴位和冠状位 IDEAL 均能诊断 ELDH,但对神经受压程度的显示能力不同,冠状位 IDEAL 明显优于常规矢状位-轴位,可提供更多信息,清晰、直观、全面地显示神经的受压情况,特别对于合并脊柱畸形、脊柱滑脱患者,可有效指导临床治疗尤其是手术治疗方案的选择,是一种有效的影像学检查方法。

【参考文献】

- [1] Moon KP, Suh KT, Lee JS, et al. Reliability of MRI findings for symptomatic extraforaminal disc herniation in lumbar spine. *Asian Spine J*, 2009, 3(1):16-20.
- [2] 李放, 张志成, 赵广民, 等. 极外侧腰椎间盘突出症的临床分型及手术方式选择. *中华外科杂志*, 2009, 47(20):1553-1556.
- [3] 陈仲强, 党耕町. 椎间孔与椎间孔外腰椎间盘突出症的分类及治疗. *中华外科杂志*, 1997, 35(4):226-228.
- [4] Grenier N, Grselle JF, Douws C, et al. MR imaging of foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations. *J Comput Assist Tomogr*, 1990, 14(2):243-249.
- [5] Kim KS, Chin DK, Park JY. Herniated nucleus pulposus in isthmia spondylolisthesis: Higher incidence of foraminal and extraforaminal types. *Acta Neurochir (Wien)*, 2009, 151(11):1445-1450.
- [6] Osborn AG, Hood RS, Sherry RG, et al. CT/MR spectrum of far lateral and anterior lumbosacral disc herniations. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1990, 9(4):775-778.
- [7] 刘森, 张长明, 董硕文. 腰椎间盘突出症再手术原因分析. *中华外科杂志*, 1988, 26(3):153.
- [8] 刘兴炎, 付晨, 甄平, 等. 椎间盘突出症再次手术的原因分析. *中国骨伤*, 2003, 16(1):3-5.
- [9] Montinaro A. The microsurgical approach to extraforaminal lumbar disc herniations. An analysis of 15 cases. *J Neurosurg Sci*, 2004, 48(1):23-28.
- [10] Lee IS, Kim HJ, Lee JS, et al. Extraforaminal with or without foraminal disc herniation: Reliable MRI findings. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 192(5):1392-1396.
- [11] 唐剑华, 刘旭林, 张国伟, 等. MR 冠状面迭代分解水和脂肪的回声不对称与最小二乘法估计技术水像对极外侧型腰椎间盘突出症的诊断价值. *中华放射学杂志*, 2014, 48(7):572-576.
- [12] Heo DH, Lee MS, Sheen SH, et al. Simple oblique lumbar magnetic resonance imaging technique and its diagnostic value for extraforaminal disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(22):2419-2423.
- [13] Shen J, Wang HY, Chen JY, et al. Morphologic analysis of normal human lumbar dorsal root ganglion by 3D MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006, 27(10):2098-2103.
- [14] Byun WM, Jang HW, Kim SW. Three-dimensional magnetic resonance rendering imaging of lumbosacral radiculography in the diagnosis of symptomatic extraforaminal disc herniation with or without foraminal extension. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(10):840-844.
- [15] 赵定麟, 侯铁胜, 陈德玉, 等. 现代脊柱外科学. 北京: 世界图书出版公司, 2006:703-704.
- [16] Reeder SB, Pineda AR, Wen Z, et al. Iterative decomposition of water and fat with echo asymmetry and least-squares estimation (IDEAL): Application with fast spin-echo imaging. *Magn*

Reson Med, 2005, 54(3):636-644.

[17] Reeder SB, Wen Z, Yu H, et al. Multicoil Dixon chemical

species separation with an iterative least-squares estimation method. Magn Reson Med, 2004, 51(1):35-45.

Huge mature teratoma in left thoracic cavity: Case report

左侧胸腔巨大成熟畸胎瘤 1 例

程广明, 卢林氏

(柳州市妇幼保健院放射科, 广西 柳州 545001)

[Key words] Chest; Teratoma, mature; Tomography, X-ray computed

[关键词] 胸腔; 畸胎瘤, 成熟; 体层摄影术, X 线计算机

DOI:10.13929/j.1003-3289.201706009

[中图分类号] R734; R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2018)02-0292-01

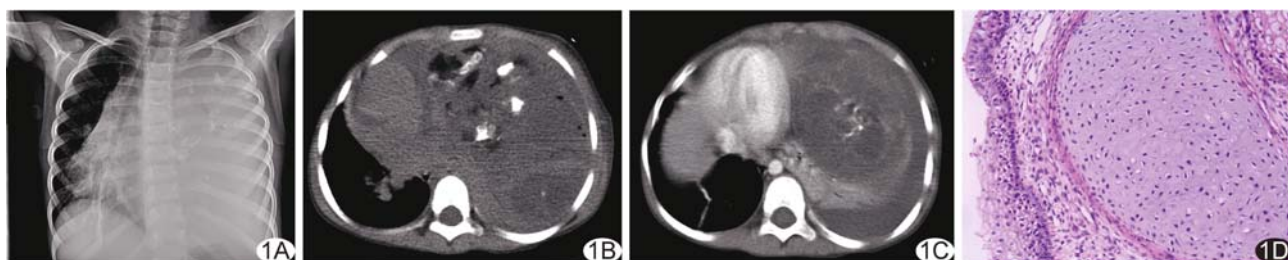


图 1 左胸腔巨大成熟畸胎瘤 A. X 线平片示左侧胸腔大片致密影和斑片状钙化灶; B. CT 平扫示左侧胸腔巨大不规则混合密度肿物, 包含脂肪、钙化及囊实性成分, 前缘似见骶尾骨样高密度影; C. CT 增强扫描示实性成分呈条状、斑点状不均匀强化, 左侧胸腔内见大量积液; D. 病理检查证实 CT 所示骶尾骨样高密度影为软骨样物 (HE, $\times 100$)

患儿女, 4 岁 9 个月, 因“反复咳嗽、发热 1 个月, 加重伴气促 2 天”入院。查体: 左侧胸廓饱满, 肋间隙增宽, 心尖搏动点右移, 左侧语音共振增强, 肺部叩诊浊音, 左肺呼吸音减弱, 可闻及啰音。实验室检查: 白细胞 $19.64 \times 10^9/L$, 中性粒细胞比率 72.10%, 细菌培养可见革兰阳性球菌, 肿瘤标志物均阴性。X 线片: 左侧胸腔大片状致密影及斑片状钙化灶, 纵隔右移 (图 1A); CT: 平扫见左侧胸廓内见巨大不规则囊实性混杂密度肿物, 内可见软组织、水样、脂肪及骨性密度影, 前缘似见骶尾骨样高密度影 (图 1B); 增强后实性成分呈条状、斑点状不均匀强化 (图 1C)。左侧胸腔内见大量积液, 左肺受压实变向肺门移位; 心脏、纵隔受压向右移位。患儿接受胸腔镜下左侧胸腔肿瘤切除术, 术中左侧胸腔见巨大肿瘤, 表面有完整包膜, 基底位于前上纵隔。切除肿物呈囊实性, 表面光滑, 壁厚 2 mm, 切面呈

囊实性、灰白、灰黄色, 内见脂肪、毛发及软骨样物。病理诊断: (左胸腔) 成熟型囊实性畸胎瘤 (图 1D)。

讨论 畸胎瘤是较常见的纵隔肿瘤, 发病率居前纵隔肿瘤的第 2 位, 少数位于后纵隔, 分为成熟畸胎瘤、未成熟畸胎瘤及恶性畸胎瘤, 大体形态呈囊性、实性或囊实性。纵隔内畸胎瘤较小时可无症状, 随体积增长可压迫肺部引起呼吸道症状, 表现为咳嗽、呼吸困难及胸痛, 当肿瘤破入支气管或与颈部形成窦道时, 可咳出或流出油脂样物, 甚至咳出毛发组织。本例患儿因肿瘤增大压迫肺部引起呼吸道症状就诊, 胸片发现左侧胸腔巨大占位, 内见钙化灶, CT 发现存在三胚层组织成分时可确诊。本例患儿病程较短, 症状进行性加重, 瘤体较大并伴有大量胸腔积液, 增强后呈不均匀强化, 不能排除恶性畸胎瘤。本例 CT 图像似见骶尾骨组织, 需与寄生胎相鉴别, 寄生胎影像学下可见完整的组织、器官, 包括骨结构, 目前较可靠的诊断为见到中轴骨成分 (脊椎骨), 畸胎瘤表现为混杂密度包块, 无完整的组织、器官结构。本例病理中未找到中轴骨组织, CT 上疑似中轴骨成分病理提示为软骨样物, 可排除寄生胎。

[第一作者] 程广明 (1982—), 男, 广西柳州人, 学士, 主治医师。

E-mail: 178779128@qq.com

[收稿日期] 2017-06-01 [修回日期] 2017-10-28