

✧胸部影像学

MRI differential diagnosis of early-stage lung invasive adenocarcinoma appearing as ground-glass nodule

ZHANG Ning, LIU Bei, SHI Gaofeng*, DU Yu, LIU Hui

(Department of CT & MRI, Fourth Hospital of Hebei Medical University,
Shijiazhuang 050011, China)

[Abstract] **Objective** To investigate value of MRI in differential diagnosis of early-stage invasive lung adenocarcinoma appearing as ground-glass nodule. **Methods** MRI findings in 34 patients with lung adenocarcinoma appearing as ground-glass nodule were analyzed retrospectively. According to the pathology, the patients were divided into non-invasive adenocarcinoma group (including atypical adenomatous hyperplasia, adenocarcinoma in situ and minimally invasive adenocarcinoma, $n=15$) and invasive adenocarcinoma group ($n=19$). The maximum diameter, T2WI signal intensity and ADC value were measured and compared between the 2 groups. ROC curves were used to evaluate the efficacy of differential diagnosis of invasive adenocarcinoma. **Results** The maximum diameter of lesions in non-invasive adenocarcinoma group was significantly less than that in invasive adenocarcinoma group ($[9.91 \pm 2.63] \text{ mm}$ vs $[13.12 \pm 2.71] \text{ mm}$, $P < 0.01$). T2WI signal intensity of lesions in non-invasive adenocarcinoma group was significantly lower than that in invasive adenocarcinoma group (92.97 ± 8.33 vs 113.57 ± 22.88 , $P < 0.01$). ADC value in non-invasive adenocarcinoma group was also significantly lower than that in invasive adenocarcinoma group ($[0.98 \pm 0.22] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ vs $[1.34 \pm 0.31] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $P = 0.01$). ROC curve showed that the AUC of the maximum diameter was the highest, which value was 0.791, and the optimal cut-off value was 11.52 mm, with sensitivity of 73.72%, specificity of 73.33%. **Conclusion** The maximum diameter, T2WI signal intensity and ADC value are valuable for differential diagnosis of lung invasive adenocarcinoma from non-invasive lesions.

[Keywords] adenocarcinoma of lung; magnetic resonance imaging; diagnosis, differential

DOI:10.13929/j.1003-3289.201808150

MRI 鉴别诊断表现为磨玻璃结节的 早期浸润性肺腺癌

张 宁, 刘 贝, 时高峰*, 杜 煜, 刘 辉

(河北医科大学第四医院 CT 和 MRI 科, 河北 石家庄 050011)

[摘 要] **目的** 探讨 MRI 鉴别诊断表现为磨玻璃结节的早期浸润性肺腺癌的价值。**方法** 回顾性分析 34 例表现为肺部磨玻璃结节的肺腺癌患者的 MRI 资料, 根据病理结果将其分为非浸润性腺癌组(包括不典型腺瘤样增生、原位腺癌和微浸润性腺癌, $n=15$)和浸润性腺癌组($n=19$)。测量并比较 2 组病变的最大径、T2WI 信号强度和 ADC 值, 绘制 ROC 曲线, 评价其鉴别诊断浸润性腺癌的效能。**结果** 非浸润性腺癌组病变最大径小于浸润性腺癌组($[9.91 \pm 2.63] \text{ mm}$ vs $[13.12 \pm 2.71] \text{ mm}$, $P < 0.01$)。非浸润性腺癌组病变 T2WI 信号强度低于浸润性腺癌组(92.97 ± 8.33 vs 113.57 ± 22.88 , $P < 0.01$)。非浸润性腺癌组病变 ADC 值低于浸润性腺癌组($[0.98 \pm 0.22] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ vs $[1.34 \pm 0.31] \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $P = 0.01$)。ROC 曲线分析结果显示, 病变最大径诊断浸润性腺癌与非浸润性腺癌的 AUC 为 0.791, 临界值

[第一作者] 张宁(1990—), 男, 河北沧州人, 硕士, 医师。研究方向: 肺癌 MRI 诊断。E-mail: 476701627@qq.com

[通信作者] 时高峰, 河北医科大学第四医院 CT 和 MRI 科, 050011。E-mail: gaofengs62@sina.com

[收稿日期] 2018-08-23 [修回日期] 2018-12-29

为 11.52 mm, 敏感度为 73.72%, 特异度为 73.33%。结论 病变最大径、T2WI 信号强度、ADC 值对鉴别诊断表现为磨玻璃结节的浸润性与非浸润性肺腺癌具有一定价值。

[关键词] 肺腺癌; 磁共振成像; 诊断; 鉴别

[中图分类号] R734.2; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2019)03-0352-05

自 20 世纪 90 年代起, 肺癌筛查结果显示肺腺癌的发病率较高, 占有检出肺癌的 76%^[1]。不同亚型肺腺癌预后不同, 不典型腺瘤样增生 (atypical adenomatous hyperplasia, AAH) 和原位腺癌 (adenocarcinoma in situ, AIS) 患者的 5 年无瘤生存率可达 100%, 微浸润性腺癌 (minimally invasive adenocarcinoma, MIA) 患者的 5 年无瘤生存率接近 100%, 而其他浸润性肺腺癌患者的 5 年无瘤生存率约 40%~85%^[2]。鉴别诊断肺腺癌对指导临床医师选择治疗方案意义重大^[3]。CT 是肺部疾病的首选检查方法, 但有辐射, 可增加人群患癌风险^[4], 且 CT 对早期肺癌的鉴别诊断价值有限^[5-6]。胸部受呼吸运动影响, 且肺组织含气体较多, 既往 MRI 较少用于肺部病变, 但随着 MR 技术的发展, 成像速度不断加快, 其在肺部的应用受到重视^[7-9]。有研究^[10]表明肺磨玻璃结节的 MRI 特征可能与其组织成分有关, 提示 MRI 可能有助于鉴别诊断肺结节。本研究探讨 MRI 鉴别诊断以磨玻璃结节为表现的浸润性肺腺癌的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 12 月—2017 年 12 月于本院接受 CT 及 MR 检查的 34 例肺腺癌, 均为单发, 男 14 例, 女 20 例, 年龄 26~83 岁, 平均 (55.8±12.1) 岁。纳入标准: ①CT 表现为磨玻璃结节; ②CT 与 MR 检查的间隔在 2 周以内; ③结节最大径 6~30 mm; ④均接受手术治疗并经病理证实为腺癌。排除 MRI 未能显示的病变。根据病理结果, 将患者分为非浸润性腺癌组 ($n=15$) 和浸润性腺癌组 ($n=19$)。非浸润性腺癌组男 8 例, 女 7 例, 年龄 41~83 岁, 平均 (57.7±10.8) 岁, 病理类型包括 AAH、AIS 和 MIA; 浸润性腺癌组 ($n=19$), 男 6 例, 女 13 例, 年龄 26~71 岁, 平均 (54.4±13.1) 岁, 病理类型均为浸润性腺癌。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Skyra 3.0T 超导型 MR 扫描仪, 18 通道表面相控阵线圈。检查前指导患者进行吸气、屏气及呼气练习。采用螺旋桨技术三维容积内插屏气扰相梯度回波序列 (Star-3D gradient-recalled-echo volume-interpolated breath-hold examination, T1-Star-VIBE) 采集 T1WI, TR

3.87 ms, TE 1.8 ms, 翻转角 12°, 层厚 2 mm, 层间距 1.2 mm, FOV 400 mm×400 mm, 矩阵 320×192。半傅里叶采集单次激发快速自旋回波 (half-Fourier-acquired single-shot turbo-spin-echo, HASTE) 序列, TR 1 600 ms, TE 95 ms, 翻转角 180°, 层厚 5 mm, 层间距 1 mm, FOV 380 mm×285 mm, 矩阵 320×224; 采用 TSE 序列采集 T2WI, TR 2 500 ms, TE 79 ms, 翻转角 150°, 层厚 5.5 mm, 层间距 1.0 mm, FOV 380 mm×380 mm, 矩阵 320×320。DWI 采用 EPI 序列, TR 5 000 ms, TE 60 ms, 层厚 5 mm, 层间距 2 mm, FOV 400 mm×400 mm, 矩阵 128×128, b 值取 0、200、400、600、800 s/mm², NEX 4。

1.3 图像分析 观察并记录病变最大径; 于 T2WI 沿病灶轮廓手动勾画 ROI, 尽量包括病灶边缘, 测量病变 T2WI 信号强度; 为尽量排除 ADC 值中灌注成分, 采用 b 值为 0 和 800 s/mm² 的 DWI 图像经 Siemens Syngo MultiModality Workplace VE40C 后处理工作站自动拟合生成 ADC 图像, 参考同层面其他序列图像手工勾画 ROI, 尽量包括病灶边缘, 记录 ADC 值。所有数据测量 3 次, 取平均值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 21.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用两独立样本 t 检验比较 2 组病变最大径、T2WI 信号强度、ADC 值。计数资料比较采用 χ^2 检验。以 ROC 曲线评价 MRI 指标诊断浸润性肺腺癌的效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组间性别 ($\chi^2=1.64, P=0.20$)、年龄 ($t=0.79, P=0.44$) 差异均无统计学意义。

非浸润性腺癌组病变最大径为 (9.91±2.63) mm, 小于浸润性腺癌组 [(13.12±2.71) mm], 差异有统计学意义 ($t=-3.41, P<0.01$)。非浸润性腺癌组病变的 T2WI 信号强度为 92.97±8.33, 低于浸润性腺癌组 (113.57±22.88), 差异有统计学意义 ($t=-3.60, P<0.01$)。非浸润性腺癌组病变 ADC 值为 (0.98±0.22)×10⁻³ mm²/s, 低于浸润性腺癌组 [(1.34±0.31)×10⁻³ mm²/s], 差异有统计学意义 ($t=-2.70, P=0.01$)。见图 1、2。

病变最大径、T2WI 信号强度和 ADC 值鉴别诊断浸润性腺癌组与非浸润性腺癌组的效能见表 1, ROC 曲线见图 3。其中病变最大径鉴别诊断浸润性腺癌与非浸润性腺癌的 AUC 为 0.791, 临界值为 11.52 mm, 敏感度为 73.72%, 特异度为 73.33%。

3 讨论

近年来 CT 多用于诊断及随访肺结节, 但多数结节需多次重复扫描, 增加了辐射剂量^[4]。MR 为无辐射检查方法, 近年来将其用于肺结节的研究^[11-12]逐渐增多, 且结果表明其有助于鉴别诊断良恶性肺结节。但既往研究^[7-9]大多针对肺部实性结节, 并未纳入磨玻璃结节, 其原因在于磨玻璃结节实性成分少, 周围磁场不均匀, MR 信号弱, 成像效果较差。本研究采用 3.0T 超导型 MR 扫描仪, HASTE 序列和 T2-TSE 序列图像不仅可显示结节的实性成分, 也可显示磨玻璃成分, 其原因在于: ①3.0T MRI 信噪比高, 更有利于显示病变; ②HASTE 序列及 T2-TSE 序列可敏感显示含水量较高的病变。本研究中, 虽然 DWI 对部分磨玻璃结节显示不佳, 存在伪影, 但结合观察其他序列图像, 可辨认并测量 DWI 及 ADC 图像中的肺磨玻璃结节。

虽然病理上 MIA 伴微浸润, 但患者 5 年无瘤生存率高, 且临床对 MIA 的处理与 AAH、AIS 类似, 可进行局限性肺切除(楔形

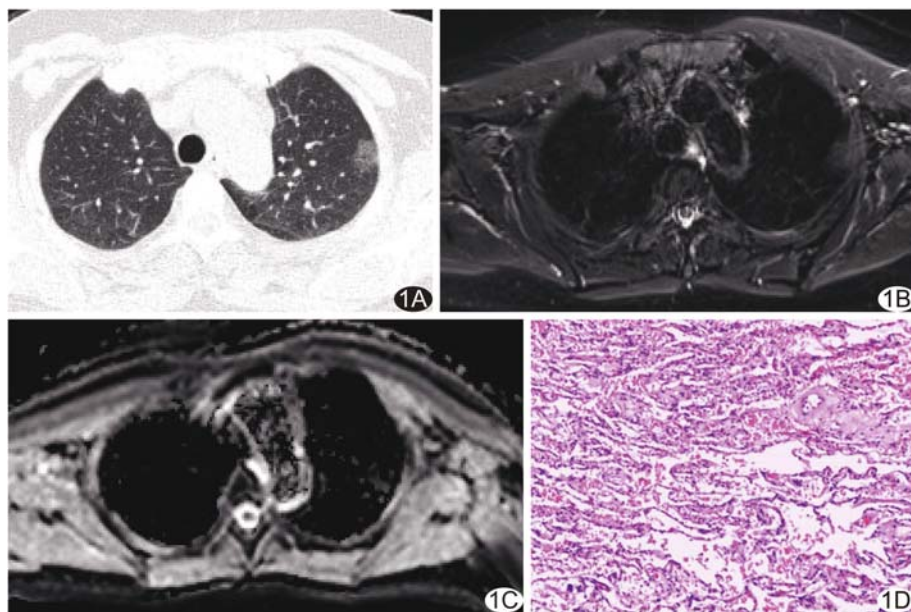


图 1 患者女, 56 岁, 左肺上叶 MIA A. CT 肺窗图像示左肺上叶磨玻璃结节; B. 左肺上叶小片状 T2WI 稍高信号, 信号均匀; C. ADC 图, 病变 ADC 值为 $0.44 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; D. 病理图(HE, $\times 40$)

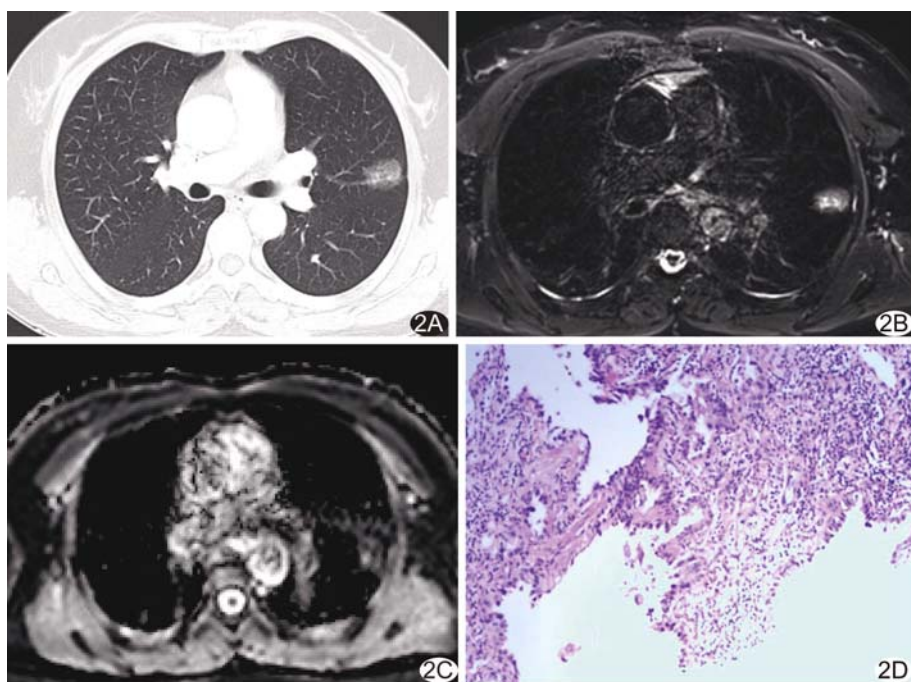


图 2 患者女, 60 岁, 左肺上叶 IAS A. CT 肺窗图像示左肺上叶部分实性结节; B. 左肺上叶小片状 T2WI 稍高信号, 信号不均匀; C. ADC 图, 病变 ADC 值为 $1.32 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; D. 病理图(HE, $\times 40$)

表 1 病变最大径、T2WI 信号强度和 ADC 值鉴别诊断浸润性腺癌与非浸润性腺癌的效能

指标	AUC(95%CI)	P 值	临界值	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数
最大径	0.791(0.640, 0.942)	0.004	11.52 mm	73.72	73.33	0.47
T2WI 信号强度	0.789(0.637, 0.942)	0.004	107.70	52.59	100	0.53
ADC 值	0.735(0.566, 0.904)	0.020	$1.25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$	57.86	80.00	0.38

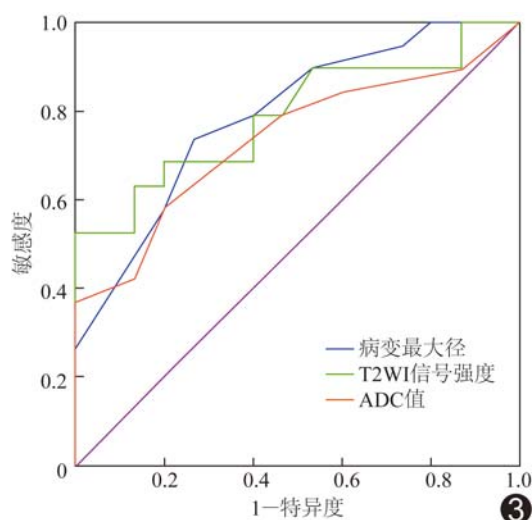


图3 病变最大径、T2WI 信号强度和 ADC 值鉴别诊断浸润性腺癌与非浸润性腺癌的 ROC 曲线

切除、肺段切除等)^[2-3,13],而对于浸润性腺癌则多需进行肺叶切除,且预后较差,因此本研究将 MIA、AAH、AIS 均归为非浸润性腺癌组。

本研究结果显示,浸润性肺腺癌结节的最大径大于非浸润性腺癌结节,考虑原因在于前者恶性程度高,生长速度快。本组根据结节最大径判断磨玻璃结节为非浸润与浸润性病变的 AUC 最大,为 0.791,临界值为 11.52 mm,略小于既往研究^[14-15]报道的 CT 临界值。推测其原因,除 MRI 层厚较厚导致的部分容积效应外,还可能与结节边缘与肺交界处磁场不均匀,T2* 效应造成质子失相位加快,MR 信号衰减严重有关,使 MRI 显示的磨玻璃结节较 CT 偏小。

本研究显示浸润性肺腺癌的 T2WI 信号强度高于非浸润性腺癌,可能因浸润性腺癌实性成分较多,细胞代谢旺盛,含水量增高,坏死成分较多,造成其 T2 延长,MRI 表现为 T2WI 高信号。Koo 等^[10]研究显示恶性肺结节的 T2 及 T2* 值均高于良性结节,本研究结果与之相似。本组根据 T2WI 信号强度诊断浸润性肺腺癌的 AUC 为 0.789,特异度为 100%,但敏感度仅 52.59%,可能因采集 T2WI 时层厚较厚,部分容积效应较重,对于较小结节的测量值偏低。

DWI 可无创检测组织水分子布朗运动,ADC 值为定量测量水分子扩散程度的指标,常用于鉴别良恶性病变。恶性肿瘤组织内细胞致密,水分子运动阻力大,扩散受限,DWI 呈较高信号,ADC 值较低。本研究结果显示 ADC 值可用于鉴别 2 组病变,浸润性腺癌组的 ADC 值高于非浸润性腺癌组,可能是由于非浸

润性腺癌组内细胞成分复杂,包括淋巴细胞增生、纤维化、肉芽肿和其他炎性细胞;而浸润性肺腺癌内细胞成分较单一,且可能存在坏死成分,造成 ADC 值偏高;另外,浸润性肺腺癌中实性成分的组织学基础可能是腺泡^[16],腺泡中的水分子扩散无明显受限,也使 ADC 值升高。

本研究的局限性:样本量较少,可能使结果产生偏倚,还需进行大样本量的队列研究;MRI 对于肺磨玻璃结节的显示能力有待提高;计算 ADC 值时使用单指数模型,ADC 值有可能偏高。

综上所述,MRI 对于鉴别诊断以磨玻璃结节为表现的浸润性肺腺癌具有一定价值。

[参考文献]

- [1] Carter D, Vazquez M, Flieder DB, et al. Comparison of pathologic findings of baseline and annual repeat cancers diagnosed on CT screening. *Lung Cancer*, 2007,56(2):193-199.
- [2] Gu J, Lu C, Guo J, et al. Prognostic significance of the IASLC/ATS/ERS classification in Chinese patients—A single institution retrospective study of 292 lung adenocarcinoma. *J Surg Oncol*, 2013,107(5):474-480.
- [3] Godoy MC, Naidich DP. Subsolid pulmonary nodules and the spectrum of peripheral adenocarcinomas of the lung: Recommended interim guidelines for assessment and management. *Radiology*, 2009,253(3):606-622.
- [4] Sodickson A, Baeyens PK, Prevedello L, et al. Recurrent CT, cumulative radiation exposure, and associated radiation-induced cancer risks from CT of adults. *Radiology*, 2009,251(1):175-184.
- [5] Kim H, Park CM, Koh JM, et al. Pulmonary subsolid nodules: What radiologists need to know about the imaging features and management strategy. *Diagn Interv Radiol*, 2014,20(1):47-57.
- [6] Lee SM, Park CM, Goo JM, et al. Invasive pulmonary adenocarcinomas versus preinvasive lesions appearing as ground-glass nodules: Differentiation by using CT features. *Radiology*, 2013,268(1):265-273.
- [7] Henzler T, Dietrich O, Krissak R, et al. Half-Fourier-acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) MRI of the lung at 3 Tesla using parallel imaging with 32-receiver channel technology. *J Magn Reson Imaging*, 2010,30(3):541-546.
- [8] Heye T, Ley S, Heussel CP, et al. Detection and size of pulmonary lesions: How accurate is MRI? A prospective comparison of CT and MRI. *Acta Radiol*, 2012,53(2):153-160.
- [9] Sommer G, Tremper J, Koenigkam-Santos M, et al. Lung nodule detection in a high-risk population: Comparison of magnetic resonance imaging and low-dose computed tomography. *Eur J Radiol*, 2014,83(3):600-605.
- [10] Koo CW, White DB, Lingineni RK, et al. Magnetic resonance imaging of part-solid nodules: A pilot study. *J Thorac Imaging*, 2016,31(1):2-10.

- [11] Koyama H, Ohno Y, Seki S, et al. Value of diffusion-weighted MR imaging using various parameters for assessment and characterization of solitary pulmonary nodules. *Eur J Radiol*, 2015, 84(3):509-515.
- [12] Shen G, Jia Z, Deng H. Apparent diffusion coefficient values of diffusion-weighted imaging for distinguishing focal pulmonary lesions and characterizing the subtype of lung cancer: A meta-analysis. *Eur Radiol*, 2016, 26(2):556-566.
- [13] Yoshizawa A, Motoi N, Riely GJ, et al. Impact of proposed IASLC/ATS/ERS classification of lung adenocarcinoma: Prognostic subgroups and implications for further revision of staging based on analysis of 514 stage I cases. *Mod Pathol*, 2011, 24(5):653-664.
- [14] 秦福兵. 磨玻璃密度肺结节的 CT 研究. 合肥: 安徽医科大学, 2016:13.
- [15] Lim HJ, Ahn S, Lee KS, et al. Persistent pure ground-glass opacity lung nodules ≥ 10 mm in diameter at CT scan: Histopathologic comparisons and prognostic implications. *Chest*, 2013, 144(4):1291-1299.
- [16] 陆雯雯. 肺磨玻璃结节的 HRCT 影像表现与 2015 年 WHO 肺腺癌病理分型、分子基因检测相关性研究. 北京: 北京协和医学院, 2016:33.

Color Doppler ultrasound in diagnosis of venous pseudoaneurysm of external jugular vein: Case report

彩色多普勒超声诊断颈外静脉假性静脉瘤 1 例

王红鹄, 杨振亚

(郑州大学第一附属医院超声科, 河南 郑州 450052)

[Keywords] venous pseudoaneurysm; jugular veins; ultrasonography

[关键词] 假性静脉瘤; 颈静脉; 超声检查

DOI: 10.13929/j.1003-3289.201804151

[中图分类号] R543.5; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2019)03-0356-01

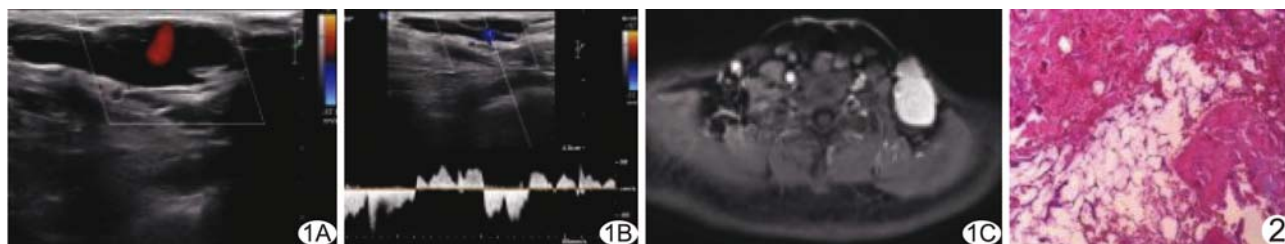


图 1 左侧颈外静脉假性静脉瘤 A. CDFI 示颈外静脉与假性静脉瘤的破口; B. 脉冲多普勒示瓦氏动作后破口处血流时相变化; C. MRI 示左侧颈部包块明显强化 图 2 病理图 可见均质红染的纤维组织及空泡样的脂肪细胞(HE, $\times 40$)

患者女, 36 岁, 主诉“偶然发现左侧颈部包块 1 年余”。查体: 左颈部胸锁乳突肌锁骨头浅层外侧触及一质软包块, 边界清, 无压痛, 其大小随患者体位、瓦氏动作而改变, 随吞咽动作无移位, 局部皮肤无发红溃烂, 皮温正常。患者既往无外伤史及剧烈运动史。超声检查: 左侧颈外静脉宽约 4 mm, 其近心端管壁旁可见约 25 mm $\times$ 22 mm $\times$ 11 mm 瘤样囊性包块, 距皮肤约 3 mm, 边界清, 内可探及自发云雾状显影, 探头加压后包块体积减小; 包块通过宽约 3 mm 的破口与颈外静脉相通, CDFI 及脉冲多普勒示包块内低速血流信号充盈, 于破口处可探及双向连续低速血流信号往返, 瓦氏动作后破口处血流时相改变(图 1A、1B)。MRI: 平扫左侧颈根处可见囊状长 T1 长 T2 信号, 增强于延迟期明显强化, 内无血栓形成(图 1C)。影像学诊断: 左侧颈外静脉假性静

脉瘤。于全身麻醉下行左侧颈外静脉瘤体剥除术。术后病理: 瘤壁可见纤维结缔组织(图 2), 诊断为左侧颈外静脉假性静脉瘤。

讨论 颈外静脉假性静脉瘤较罕见, 患者多以颈部包块就诊。原发性颈外静脉假性静脉瘤多由于静脉管壁平滑肌纤维、胶原纤维、弹力纤维发育薄弱, 结缔组织稀疏, 位置浅表, 周围组织构架疏松, 压力波动刺激管壁破裂出血, 纤维包裹后形成假性静脉瘤; 继发性颈外静脉假性静脉瘤多系医源性穿刺、静脉炎、外伤、剧烈运动等所致。本例无明显诱因出现颈部假性静脉瘤, 超声可清楚显示瘤体部位、范围、边界、形变、活动度、与周围组织的毗邻关系, 结合 CDFI 及脉冲多普勒可显示瘤体特征性的破口往返血流信号; 为避免遗漏极低或无回声血栓, 可进一步行 MR 增强扫描, 同时也有利于避免漏诊颈部其他软组织肿块。

[第一作者] 王红鹄(1988—), 女, 河南洛阳人, 硕士, 医师。E-mail: wanghonghuzgykd@126.com

[收稿日期] 2018-04-27 [修回日期] 2018-07-25