

甲状腺木乃伊结节的常规超声、声触诊组织量化成像及超声造影表现

陈思洁 彭清海 刘明辉 牛诚诚

摘要 **目的** 探讨常规超声、声触诊组织量化成像(VTIQ)及超声造影(CEUS)在鉴别甲状腺木乃伊结节中的临床价值。**方法** 选取23例甲状腺木乃伊良性结节患者(木乃伊结节组)和17例甲状腺乳头状癌患者(PTCs组),应用常规超声、VTIQ及CEUS获取结节的大小、形态、边界、回声、钙化、声影、黑白双层晕环征、血流、剪切波速度(SWV)及CEUS各参数,并进行比较分析,绘制受试者工作特征(ROC)曲线获得SWV的截断值,计算曲线下面积。采用Logistic回归分析获得木乃伊结节的独立影响因素。**结果** 木乃伊结节组与PTCs组血流信号、SWV值、增强模式、峰值强度比 <1 、曲线下面积比 <1 比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),其余特征比较差异均无统计学意义。ROC曲线分析显示以SWV值3.69 m/s为截断值,其诊断甲状腺木乃伊结节的敏感性82.4%,特异性52.2%,曲线下面积0.673。Logistic回归分析显示黑白双层晕环征和峰值强度比 <1 是甲状腺木乃伊结节的独立影响因素($OR=27.589, 40.877, P=0.012, 0.007$)。**结论** 熟悉和掌握木乃伊结节的超声特征,并结合既往超声检查的结果,有助于鉴别甲状腺木乃伊结节。常规超声、VTIQ及CEUS对甲状腺木乃伊结节的鉴别诊断均具有重要价值。

关键词 超声检查;造影剂;声触诊组织量化成像;木乃伊结节;乳头状癌,甲状腺

[中图分类号]R445.1;R736.1

[文献标识码]A

Sonographic characteristics of mummified thyroid nodules: conventional ultrasound, virtual touch imaging and quantification, and contrast-enhanced ultrasound

CHEN Sijie, PENG Qinghai, LIU Minghui, NIU Chengcheng

Department of Ultrasound, the Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China

ABSTRACT **Objective** To explore the clinical value of conventional ultrasound (US), virtual touch imaging and quantification (VTIQ) and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in differential diagnosis of mummified thyroid nodules. **Methods** Twenty-three patients with mummified thyroid nodules and 17 patients with papillary thyroid carcinomas (PTCs) were enrolled in this study. The size, shape, margin, echogenicity, calcification, posterior shadowing, black and white double halo, vascularity, shear wave velocity (SWV) and CEUS parameters for each nodule were obtained. The receiver operating characteristics (ROC) curves were plotted to get the SWV cutoff value, and the area under the curve was calculated. Logistic regression analysis was used to obtain the independent influence factor of mummified thyroid nodules. **Results** There were significant differences in blood flow signals, SWV, enhancement mode, peak intensity ratio <1 , and area ratio under the curve <1 in the mummified nodule group and PTCs group (all $P<0.05$), and there were no significant differences in other characteristics. ROC curve showed that the cutoff value of SWV was 3.69 m/s, the diagnostic sensitivity was 82.4%, the specificity was 52.2%, and the area under the curve was 0.673. Logistic regression analysis showed that the black and white double halo sign and peak intensity ratio <1 were independent influence factors of thyroid mummy nodules ($OR=27.589, 40.877, P=0.012, 0.007$). **Conclusion** Mastering the ultrasound findings of mummified thyroid nodules and combining previous ultrasound findings are

基金项目:湖南省自然科学基金项目(2017JJ3443, 2018JJ2575);湖南省卫生健康委科研基金项目(B2019166)

作者单位:410011 长沙市,中南大学湘雅二医院超声诊断科

通讯作者:牛诚诚, Email: niuchengcheng@csu.edu.cn

critical for detecting benign nodules from malignant nodules. US, VTIQ and CEUS all have important value in differential diagnosis of mummified thyroid nodules.

KEY WORDS Ultrasonography; Virtual touch imaging and quantification; Mummified thyroid nodules; Papillary carcinomas, thyroid

随着甲状腺超声检查的普及和甲状腺成像报告及数据系统(thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS)的完善,甲状腺良恶性结节的检出率和诊断准确率越来越高^[1-2]。随着时间推移部分典型良性甲状腺结节的超声表现会出现恶性征象,如因结节自发萎缩后呈现低回声、钙化、边界不清等,这一过程被称为甲状腺结节的木乃伊化过程,此类结节被称为甲状腺木乃伊结节,这将导致不必要的细针穿刺(fine needle aspiration, FNA)、激光消融术或外科手术治疗^[3]。声触诊组织量化成像(virtual touch imaging and quantification, VTIQ)作为一种新的超声检查模式,可提供局灶性病变组织剪切波彩色编码图像和局部剪切波速度(shear wave velocity, SWV)的组织量化,为常规超声提供局灶性病变组织硬度的定性和定量信息^[4]。超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)可以提供病变的动态微血管灌注情况^[5]。但目前关于甲状腺木乃伊结节的常规超声、VTIQ 和 CEUS 特征报道较少。本研究旨在分析甲状腺木乃伊结节的常规超声、彩色多普勒、VTIQ 及 CEUS 的超声特征,以期帮助临床与甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinomas, PTCs)鉴别诊断。

资料与方法

一、研究对象

选取 2018 年 1 月至 2019 年 1 月我科收治的甲状腺木乃伊良性结节患者 23 例(木乃伊结节组),男 6 例,女 17 例,年龄 13~61 岁,平均(43.4±11.3)岁;单发 22 例,多发 1 例,共 24 个结节,结节大小(10.73±2.66)mm。纳入标准:①常规超声表现出恶性征象,而前期超声检查显示良性;②既往未进行过甲状腺手术和 FNA 检查。排除标准:① VTIQ 图像质量欠佳;②此次超声随访<6 个月者或未行 FNA 检查者;③结节最终病理结果为恶性。另选同期 PTCs 患者 17 例(PTCs 组),男 4 例,女 13 例,年龄 24~59 岁,平均(38.9±9.6)岁,均为单发,结节大小(14.40±8.36)mm。纳入标准:①常规超声表现出恶性征象;②既往未进行过甲状腺手术和 FNA 检查。排除标准:① VTIQ 图像质量欠佳;②病灶呈弥漫性病变,不呈结节样改变;③结节最终病理结果为良性。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有

患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器与试剂:使用西门子 Acuson S 3000 彩色多普勒超声诊断仪,9L4 线阵探头,频率 4~9 MHz;配备 VTIQ 及 CEUS 功能。造影剂使用意大利博莱科公司生产的 SonoVue,与 5 ml 生理盐水振荡均匀后备用。

2. 常规超声检查:患者取仰卧位,充分暴露颈部,应用常规超声依次检查甲状腺侧叶和峡部,观察结节成分、大小、形态、边界、回声、微钙化、后方声影、黑白双层晕环征及血流信号。在 PACS 系统中选出木乃伊结节的既往超声结果进行回顾性分析,评价常规超声图像的变化。所有行 FNA 检查的结节 6 个月后超声随访。

3. VTIQ 检查:嘱患者屏住呼吸,忍住吞咽数秒。先采集 VTIQ 质量模式图,在质量图呈均匀绿色的情况下,转换至 VTIQ 速度模式。在速度模式的二维彩色图像中显示目标甲状腺结节内的 SWV 值。选取结节内 3~5 个感兴趣区并采集 SWV 值,同时选取结节周围正常甲状腺组织内 3~5 个感兴趣区,获取结节内 SWV 值、周围组织 SWV 值及结节内 SWV 值与周围组织 SWV 值的比值。

4. CEUS 检查:所有结节均采用对比脉冲测序技术行 CEUS 检查,机械指数 0.07。于患者肘部团注 3 ml 微泡造影剂,随后注入 5 ml 生理盐水冲管,同时启动 CEUS 模式,记录持续 60 s 的 CEUS 图像。用 Contrast Dynamics 分析软件进行图像分析,获取时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC)。CEUS 评价参数包括增强模式、峰值强度比、曲线下面积比。所有检查均由同一具有 15 年甲状腺超声检查经验和 2 年 VTIQ、CEUS 检查经验的超声医师完成。

5. 诊断标准:①根据美国放射学会提出的 TI-RADS 评分系统将结节分为 1~5 类;②根据 Bethesda 系统, FNA Bethesda 细胞学诊断将结节分为 BC 1~BC 6 类^[6];③甲状腺恶性结节的诊断标准为术后组织病理学结果;④甲状腺良性结节的诊断标准为术后组织病理学结果,或术后至少 6 个月随访超声检查中重复 FNA 和 FNA 的结果均提示良性。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行

独立样本 *t* 检验; 计数资料以例数表示, 行 Fisher 精确概率法检验。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线获得 SWV 截断值, 并计算曲线下面积。采用 Logistic 回归分析获得甲状腺木乃伊结节的独立影响因素。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组病理结果

PTCs 组结节均经术后病理证实为 PTCs。木乃伊结节组的 FNA 细胞学诊断如下: 3 例为 BC 3 类, 18 例为 BC 2 类, 2 例为 BC 1 类。其中, 3 例 AUS / FLUS 结节和 2 例良性结节患者行手术切除, 组织病理学结果为 BC 2 类。首次行 FNA 检查后, 3 个非诊断性结节认为是不适当的标本, 再次行 FNA 检查, 证实为 BC 2 类。

二、两组甲状腺结节 TI-RADS 分类情况

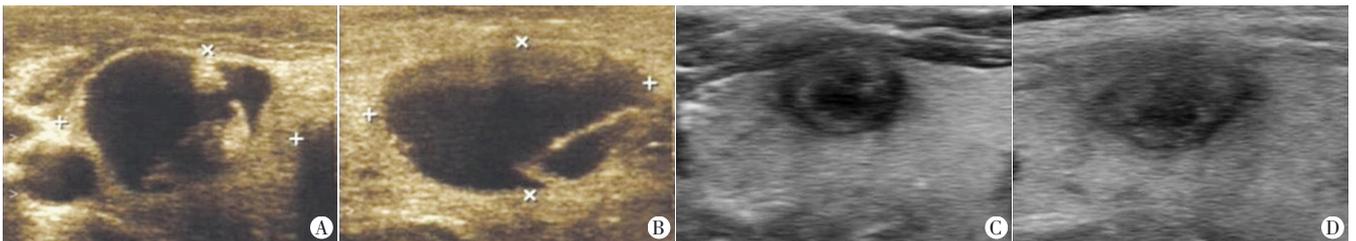
PTCs 组结节均为 TI-RADS 5 类; 木乃伊结节组中 4 例为 TI-RADS 4 类, 19 例为 TI-RADS 5 类。

三、甲状腺木乃伊结节既往超声检查结果和变化

甲状腺木乃伊结节既往常规超声均表现为部分囊实混合性回声, 边界清晰, 纵横比 < 1。经过一定时间后, 目前结节萎缩塌陷, 见实性低回声, 部分内有微钙化。见图 1。

四、两组超声特征分析

木乃伊结节组和 PTCs 组超声特征比较见表 1。两组间黑白双层晕环征、血流信号、SWV 值、增强模式、峰值强度比 < 1、曲线下面积比 < 1 差异均有统计学意义 (均 *P* < 0.05), 其余特征比较差异均无统计学意义。见图 2, 3。



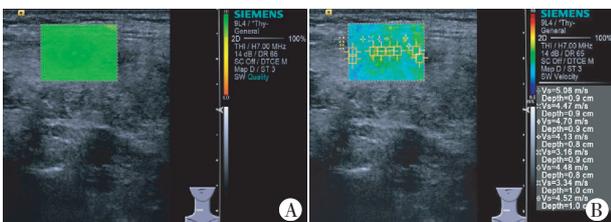
A、B: 4年前右侧甲状腺囊性为主的结节短轴、长轴切面图; C、D: 目前甲状腺结节萎缩后呈实性结节, 后方伴声影, 见黑白双层晕环征

图1 甲状腺木乃伊结节患者4年前超声与本次超声图像比较

表1 木乃伊结节组与 PTCs 组的超声特征比较

组别	形态 (例)		边界 (例)		回声 (例)			钙化 (例)		后方声影 (例)		黑白双层晕环征 (例)	
	纵横比 < 1	纵横比 > 1	规则	不规则	极低回声	低回声	等回声	有	无	有	无	有	无
木乃伊结节组	20	3	8	15	17	6	0	16	7	10	13	13	10
PTCs 组	12	5	3	14	10	6	1	16	1	7	10	3	14
<i>P</i> 值	0.250		0.297		0.376			0.107		0.884		0.022	

组别	血流信号 (例)			SWV 值 (m/s)	SWV 比值	增强模式 (例)			峰值强度比 < 1 (例)	曲线下面积比 < 1 (例)
	无血流信号	周边或内部血流信号	周边和内部血流信号			无增强	低增强	高或等增强		
木乃伊结节组	6	16	1	3.67 ± 0.84	1.31 ± 0.24	7	15	1	22	22
PTCs 组	0	12	5	4.43 ± 1.39	1.57 ± 0.60	0	11	6	11	11
<i>P</i> 值	0.014			0.037	0.071	0.005			0.029	0.029

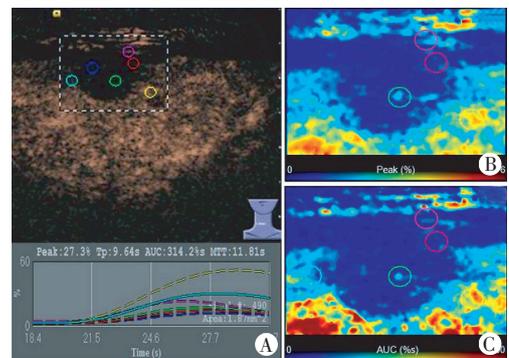


A: 质量模式图示均一的绿色, 代表图像质量好; B: 速度模式图示绿蓝为主, 结节内颜色较均匀

图2 同图1甲状腺木乃伊结节患者 VTIQ 图

五、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示, 以 SWV 值 3.69 m/s 为截断值, 其诊断甲状腺木乃伊结节的敏感性 82.4%, 特异性 52.2%, 曲线下面积 0.673。见图 4。



A: 结节内低增强, 峰值强度比 < 1, 曲线下面积比 < 1; B: 结节峰值强度低于周围甲状腺实质; C: 结节曲线下面积低于周围甲状腺实质

图3 同图1甲状腺木乃伊结节患者 CEUS 图

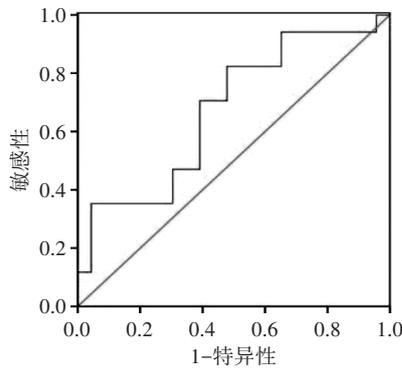


图4 SWV 诊断甲状腺木乃伊结节的ROC曲线图

六、Logistic 回归分析

将两组差异有统计学意义的指标黑白双层晕环征、血流信号、SWV 值<3.69 m/s、增强模式、峰值强度比<1、曲线下面积比<1 代入回归方程,结果显示黑白双层晕环征和峰值强度比<1 均是甲状腺木乃伊结节的独立影响因素,峰值强度比<1 对其预测价值更高 (OR=40.877, P=0.007)。见表2。

表2 甲状腺木乃伊结节的 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	OR 值	P 值	95% 可信区间
黑白双层晕环征	3.317	1.328	6.240	27.589	0.012	2.043-372.514
SWV 值<3.69 m/s	2.388	1.224	3.806	10.890	0.051	0.989-119.935
峰值强度比<1	3.711	1.369	7.348	40.877	0.007	2.794-597.971
常数项	-4.920	1.652	8.871	0.007	0.003	-

讨 论

目前,超声是诊断甲状腺结节的常用手段,可为评估结节是否需要进一步诊断(如 FNA 或手术)提供依据。临床中发现部分良性甲状腺结节可能在后期超声随访中逐渐表现出可疑的恶性征象,该过程可能导致患者过度治疗^[7]。剪切波弹性成像是一种无创的定量评估组织硬度的技术,对甲状腺良恶性结节的鉴别具有重要意义^[8-9]。本研究采用剪切波弹性成像技术中的 VTIQ 技术,可以提供局灶性病变组织剪切波彩色编码图像和局部 SWV 量化值,为常规超声提供局灶性病变组织硬度的补充定性和定量信息^[10]。CEUS 是一种对肿瘤组织中微小血管进行定性和定量检测的重要手段^[11]。有学者^[5]认为 CEUS 有助于甲状腺结节的诊断, TI-RADS 联合 CEUS 可显著提高诊断准确性。

本研究结果显示,甲状腺木乃伊结节较 PTCs 更易出现黑白双层晕环征、周边或内部血流信号,以及较低的 SWV 值, CEUS 呈无或低增强模式,峰值强度比<1 和曲线下面积比<1。部分坏死结节可能具有黑白双层晕环征,原因可能是木乃伊结节病理基础对应于组织肉芽的形成和纤维囊的形成,而 PTCs 对应于蛋壳钙化,蛋壳钙化通常提示良性甲状腺结节。木乃

伊化的甲状腺结节超声检查中也常表现出血管系统的缺失,原因是强烈的间质硬纤维瘤反应可以阻止肿瘤新生血管生成,但血管的缺乏并不能完全排除甲状腺恶性肿瘤,因此应对可能的恶性甲状腺结节进行 FNA 检查。

本研究 ROC 曲线分析显示, SWV 截断值为 3.69 m/s, 其诊断甲状腺木乃伊结节的敏感性 82.4%, 特异性 52.2%, 曲线下面积 0.673。说明根据 SWV 值 3.69 m/s 鉴别 PTCs 和甲状腺木乃伊结节有一定的临床价值。本研究二分类 Logistic 回归分析显示,黑白双层晕环征和峰值强度比<1 均可鉴别木乃伊结节与 PTCs。这是因为组织肉芽的形成和蛋壳样钙化,以及新生血管血管形成受阻所致^[12]。因此,熟悉木乃伊结节的超声特征和病理特征可能有助于减少重复 FNA 或不必要的手术治疗。

本研究的局限性:①甲状腺良性结节的最终诊断标准之一是至少 6 个月的随访超声检查中重复 FNA 和 FNA 结果均提示良性,但本研究未对这一部分病例行组织病理学检查;②对怀疑具备恶性肿瘤超声特征的患者未行手术或进一步检查,存在选择偏差。

综上所述,熟悉和掌握甲状腺木乃伊结节的超声特征,并结合既往超声检查的结果,有助于临床鉴别诊断。常规超声、VTIQ 及 CEUS 对甲状腺木乃伊结节的鉴别诊断均有重要价值。

参考文献

- [1] Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee[J]. J Am Coll Radiol, 2017, 14(5): 587-595.
- [2] Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk[J]. Radiology, 2011, 260(3): 892-899.
- [3] Lacout A, Chevenet C, Marcy PY. Mummified thyroid syndrome[J]. Am J Roentgenol, 2016, 206(4): 837-845.
- [4] Peng Q, Niu C, Zhang M, et al. Sonographic characteristics of papillary thyroid carcinoma with coexistent hashimoto's thyroiditis: conventional ultrasound, acoustic radiation force impulse imaging and contrast-enhanced ultrasound[J]. Ultrasound Med Biol, 2019, 45(2): 471-480.
- [5] Zhang Y, Zhou P, Tian SM, et al. Usefulness of combined use of contrast-enhanced ultrasound and TI-RADS classification for the differentiation of benign from malignant lesions of thyroid nodules[J]. Eur Radiol, 2017, 27(4): 1527-1536.
- [6] Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer[J]. Thyroid, 2016, 26(3): 1-133.
- [7] Peng Q, Niu C, Zhang Q, et al. Mummified thyroid nodules:

conventional and contrast-enhanced ultrasound features [J]. J Ultrasound Med, 2018, 38(2):441-452.

[8] Neuwirt C, Jaeger H, Kratzer W, et al. Acoustic radiation force imaging of the thyroid -generation of reference values by virtual touch imaging and quantification [J]. Clin Imaging, 2016, 40(5): 1061-1064.

[9] Deng J, Zhou P, Tian SM, et al. Comparison of diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound, acoustic radiation force impulse imaging, and their combined use in differentiating focal solid thyroid

nodules [J]. PLoS One, 2014, 9(3):e90674.

[10] Azizi G, Keller JM, Mayo ML, et al. Thyroid nodules and shear wave elastography: a new tool in thyroid cancer detection [J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(11):2855-2865.

[11] 施燕芸, 李念芬, 孙红光, 等. 超声造影预测甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移的临床价值 [J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(8):526-530.

[12] Lacou A, Chevenet C, Marcy P, et al. Mummified thyroid syndrome [J]. Am J Roentgenol, 2016, 206(4):837-845.

(收稿日期:2019-07-22)

· 病例报道 ·

Misdiagnosis of mesorectal solitary fibroma by transvaginal ultrasound: a case report

经阴道超声误诊直肠系膜孤立性纤维瘤 1 例

李燕青 郭道路 尹盼盼 王少春

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女, 40岁, 发作性下腹部坠痛 5 d, 持续约 30 min 后自行缓解。体格检查: 右侧附件区可触及一大小约 8 cm 的质硬包块, 无触痛。经阴道超声检查: 子宫大小 5.1 cm×5.1 cm×4.6 cm; 子宫右侧壁见一大小约 0.8 cm×0.7 cm×0.8 cm 低回声结节, 边界清, 内回声欠均, 余肌层回声均匀, 宫腔线清晰, 内膜厚约 0.7 cm; 子宫右侧见一大小约 8.8 cm×6.7 cm×7.7 cm 团块状实性低回声 (图 1), 内回声尚均匀, 与周围组织分界清晰, 内部及周边可探及较丰富血流信号 (图 2); 双侧附件区未见明显异常。超声提示: ①子宫右侧团块状低回声, 考虑浆膜下肌瘤; ②子宫右侧壁低回声结节, 考虑肌瘤。临床术前诊断为盆腔包块, 子宫浆膜下肌瘤? 后行腹腔镜手术, 术中见: 子宫前壁下段与膀胱粘连, 子宫与双侧附件外观未见异常, 直肠系膜处见一直径约 9 cm 的肿物, 表面光滑, 迂曲血管充盈, 包膜完整, 质韧。考虑直肠系膜间质性肿瘤可能, 中转行开腹手术探查, 术中见直肠腹膜折返近端约 3 cm 系膜缘处有一大小约 9.0 cm×8.0 cm×7.0 cm 肿物, 质韧, 包膜完整, 基底界限不清, 遂行肿物切除术。术后病理结果: 孤立性纤维性肿瘤, 见大量梭形细胞、胶原纤维及扩张血管 (图 3)。

免疫组化: 肿瘤细胞 CD34(+), STAT-6(+), Dog-1(-), Desmin(-), S-100(-), SMMHC(-), CD117(-), Ki-67(+, 1%~3%)。

讨论: 孤立性纤维瘤是一种少见的梭形细胞肿瘤, 常发生于胸膜。胸膜外孤立性纤维瘤可发生在头颈、胸壁、纵隔、腹腔等部位, 呈生长缓慢、无痛、轮廓清晰的外生性肿块, 直径 1~25 cm。孤立性纤维瘤影像学表现无特异性, 具体来源部位依靠手术探查明确, 切除术后免疫组化确诊。该病的主要治疗方法是手术切除, 术后可发生局部复发, 故需临床长期随访。本例患者肿瘤发生于直肠系膜处, 临床症状不明显。分析经阴道超声误诊原因: ①声像图示子宫旁见团块状低回声, 边界清晰, 回声尚均匀, 与子宫回声相似, 紧邻子宫边缘, 子宫肌层也可见低回声, 从常见病和多发病的角度考虑误诊为子宫浆膜下肌瘤; ②超声医师未仔细观察该肿块与子宫及宫旁组织的关系, 未分析肌瘤蒂回声及彩色血流分布特征, 遵循习惯性思维诊断为子宫浆膜下肌瘤; ③对子宫肌瘤超声特征的认识有待提高。孤立性纤维瘤主要应与子宫浆膜下肌瘤、阔韧带肌瘤、盆腔炎性包块, 以及少见的腹膜、系膜及肠管等来源肿瘤鉴别诊断。

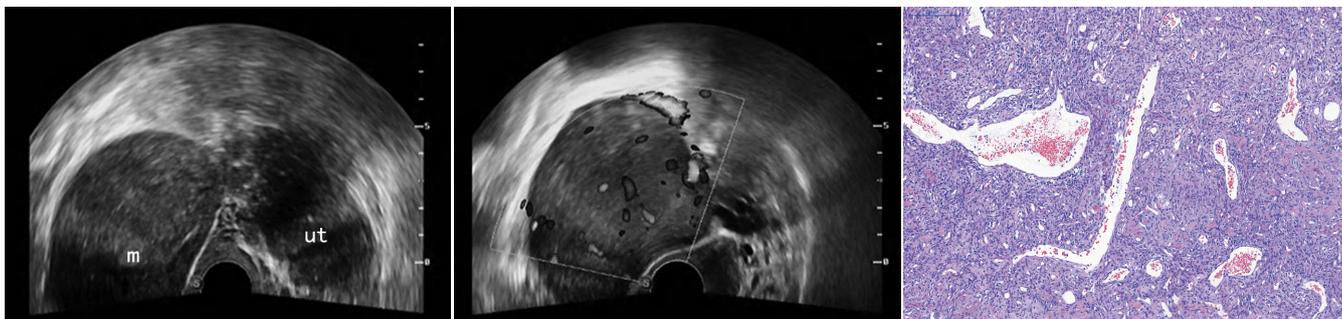


图 1 二维超声示子宫右侧见一肿块状低回声, 图 2 CDFI 可探及肿块内部及周边丰富血流信号 图 3 直肠系膜孤立性纤维瘤病理图 (HE 染色, ×100)

(收稿日期:2019-04-05)