

✧ 骨骼肌肉影像学

Diaphragm, intercostal muscle thickening fraction and intercostal muscle compensatory index for evaluating respiratory muscle function in elderly patients with mechanical ventilation

ZHAO Haotian¹, YAN Yaru², LIU Yi¹, XUE Hongyuan^{1*}

(1. Department of Ultrasound, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, China; 2. Department of Ultrasound, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050051, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of ultrasound monitoring diaphragm thickening fraction (DTF), intercostal muscle thickening fraction (ICMTF) and intercostal muscle compensatory index (ICMTF/DTF) for evaluating respiratory muscle function in elderly patients with mechanical ventilation. **Methods** A total of 34 elderly patients who underwent mechanical ventilation in the intensive care unit (mechanical ventilation group) were enrolled and divided into long-term (≥ 30 d) ventilation subgroup ($n=15$) and short-term ($3 \text{ d} \leq \text{time} < 30 \text{ d}$) ventilation subgroup ($n=19$) according to mechanical ventilation time. Meanwhile, 28 elderly people without previous lung or serious heart diseases were selected as spontaneous breathing group. Diaphragm thickness at end of inspiration (DTei), diaphragm thickness at the end of expiration (DTee), intercostal muscle thickness at the end inspiration (ICMTee) and intercostal muscle thickness at the end expiration (ICMTee) were measured, and DTF, ICMTF and ICMTF/DTF were calculated. The above indexes were compared between groups and subgroups, and the values of evaluation of respiratory muscles function were analyzed. **Results** DTei, DTe and DTF in long-term ventilation subgroup were significantly lower than those in short-term ventilation subgroup (all $P < 0.05$), while those in 2 subgroup were significantly lower than those in spontaneous breathing group (all $P < 0.05$). ICMTee, ICMTF and ICMTF/DTF in long-term ventilation subgroup were significantly higher than those in spontaneous breathing group (all $P < 0.05$), and ICMTee was higher than that in short-term ventilation subgroup ($P < 0.05$), but ICMTee, ICMTF and ICMTF/DTF were not significantly different between 2 subgroups (all $P > 0.05$). There was a negative correlation between DTF and ICMTF ($r = -0.405$, $P < 0.05$). **Conclusion** DTF, ICMTF and ICMTF/DTF could be used as effective indexes for evaluating respiratory muscles.

[Keywords] respiration, artificial; intercostal muscle; diaphragm; ultrasonography

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2021.09.028

膈肌和肋间肌增厚率及肋间肌代偿指数评估老年机械通气患者呼吸肌功能

赵浩天¹, 燕亚茹², 刘 奕¹, 薛红元^{1*}

(1. 河北省人民医院超声科, 河北 石家庄 050051; 2. 石家庄市人民医院超声科, 河北 石家庄 050051)

[摘要] **目的** 观察超声监测膈肌增厚率(DTF)、肋间肌增厚率(ICMTF)及肋间肌代偿指数(ICMTF/DTF)评估老年机械通气患者呼吸肌功能的价值。**方法** 对危重监护病房的 34 例老年机械通气患者(机械通气组)根据其机械通气时间分为长期(时间 ≥ 30 d)通气亚组($n=15$)与短期($3 \text{ d} \leq \text{时间} < 30 \text{ d}$)通气亚组($n=19$);另以 28 名既往无肺部及严重心脏疾

[基金项目] 河北省 2020 年度医学科学研究课题计划(20200774)、河北省政府资助临床医学优秀人才培养和基础课题研究项目(361003)。

[第一作者] 赵浩天(1990—),男,河北石家庄人,硕士,医师。研究方向:呼吸力学评估与急重症超声。E-mail: 1011192637@qq.com

[通信作者] 薛红元,河北省人民医院超声科,050051。E-mail: 13633117865@163.com

[收稿日期] 2020-11-04 **[修回日期]** 2021-07-02

病的自主呼吸老年志愿者为自主呼吸组。采用床旁超声监测受试者呼吸周期内膈肌吸气末厚度(DTei)、呼气末厚度(DTee)及肋间肌吸气末厚度(ICMTei)和呼气末厚度(ICMTee),计算 DTF、ICMTF 及 ICMTF/DTF,比较组间及亚组间各指标差异,分析其评价呼吸肌功能的价值。**结果** 长期通气亚组 DTei、DTee 和 DTF 均明显低于短期通气亚组(P 均 <0.05),而两亚组均明显低于自主呼吸组(P 均 <0.05);长期通气亚组 ICMTei、ICMTee、ICMTF 和 ICMTF/DTF 均明显高于自主呼吸组(P 均 <0.05),且 ICMTei 高于短期通气亚组($P<0.05$),而两亚组间 ICMTee、ICMTF 和 ICMTF/DTF 差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。所有受试者 DTF 与 ICMTF 呈负相关($r=-0.405, P<0.05$)。**结论** 采用 DTF、ICMTF 和 ICMTF/DTF 均可有效评估呼吸肌功能。

[关键词] 呼吸;人工;肋间肌;膈肌;超声检查

[中图分类号] R592; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2021)09-1396-05

机械通气是常用呼吸支持手段,然而约 20% 患者存在撤机困难^[1],表现为撤机后气促、氧合指数下降、大汗甚至血压降低,主要原因在于患者膈肌功能障碍;且长期无法撤机可致患者产生呼吸机依赖而增加死亡率^[2]。老年患者、特别是监护病房老年患者常因肌力减退和肌组织再生能力减弱而合并呼吸衰竭、血流动力学紊乱和/或多器官功能衰竭等,更易发生膈肌萎缩^[3]。超声监测膈肌厚度及膈肌增厚分数(diaphragm thickening fraction, DTF)可用于评估膈肌功能^[4]。作为主要辅助吸气肌,肋间肌可于膈肌萎缩时发挥代偿作用。有学者^[5]指出,肋间肌厚度随呼吸运动幅度增大而增加,即肋间肌做功增加可能是评估膈肌萎缩的辅助指标。本研究观察超声监测 DTF、肋间肌增厚分数(intercostal muscle thickening fraction, ICMTF)和肋间肌代偿指数(ICMTF/DTF)评估老年机械通气患者呼吸肌的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2020 年 6 月—2020 年 10 月 34 例于河北省人民医院监护病房接受机械通气 ≥ 3 d 的老年患者(机械通气组),年龄 64~98 岁,平均 (84.9 ± 12.5) 岁;根据机械通气时长分为长期(时间 ≥ 30 d)通气亚组 15 例与短期($3 \text{ d} \leq \text{时间} < 30 \text{ d}$)通气亚组 19 例。另选取 28 名既往无肺部及严重心脏疾病的可自主呼吸老年志愿者作为自主呼吸组,年龄 63~98 岁,平均 (82.8 ± 9.9) 岁。排除标准:①年龄 < 60 岁;②膈肌或膈神经损伤;③呼吸中枢抑制相关疾病;④无法接受超声检查;⑤大量胸腔积液。本研究经河北省人民医院伦理委员会批准(科研伦审 2019 第 130 号),检查前患者或家属签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 于机械通气

组患者无谵妄、无烦躁、呼吸及氧合状况稳定、血压稳定且无需使用血管活性药物和镇静药物时记录其氧分压、二氧化碳分压及氧合指数,并停用呼吸机,给予吸氧(4 L/min)^[6],记录吸氧 15 min 时患者呼吸频率、心率、血压及氧饱和度,并于吸氧 15 min 后行超声检查。记录自主呼吸组呼吸频率、心率、血压、氧饱和度并行超声检查。由 1 名具有 5 年以上膈肌超声经验的医师采用 Philips CX50 超声仪,线阵 L12-3 探头,频率 10 MHz 进行操作。

1.2.1 超声检查膈肌 嘱患者仰卧,将探头置于右侧腋中线第 8~10 肋位置,观察胸膜线与腹膜线之间的膈肌组织(图 1),以 M 模式观察膈肌运动至少 3 个周期,分别于不同时相测量吸气末膈肌厚度(diaphragm thickness at end inspiration, DTei)和呼气末膈肌厚度(diaphragm thickness at end expiration, DTee),并计算 DTF: $\text{DTF} = (\text{DTei} - \text{DTee}) / \text{DTee} \times 100\%$ 。

1.2.2 超声检查肋间肌 嘱患者仰卧,将探头置于右侧胸壁第 2~3 肋间、距胸骨右侧约 2~4 cm 处,垂直于胸壁获取肋间肌切面(图 2),分别于不同时相测量吸气末肋间肌厚度(intercostal muscle thickness at end inspiration, ICMTei)和呼气末肋间肌厚度(intercostal muscle thickness at end expiration, ICMTee),计算 ICMTF = $(\text{ICMTei} - \text{ICMTee}) /$

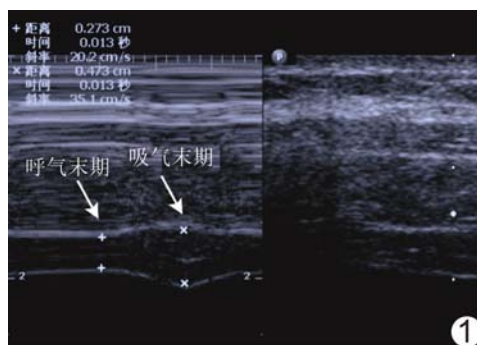


图 1 膈肌超声声像图 以 M 型模式测量膈肌厚度

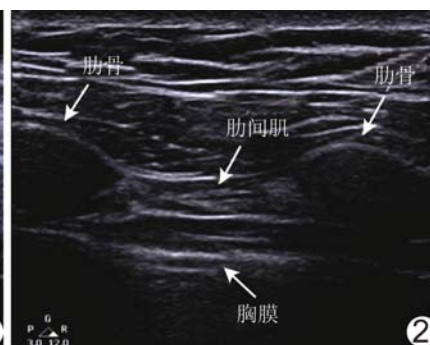


图 2 右侧第 2~3 肋间肋间肌超声声像图

IMTee $\times 100\%$ 和 ICMTF/DTF。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 21.0 统计分析软件。以 $\bar{x} \pm s$ 表示符合正态分布的计量资料, 组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD- t 检验, 采用 Pearson 法进行相关性分析; 以中位数(上下四分位数)表示不符合正态分布的计量资料, 组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验, 以 Spearman 法行相关性分析; 采用 χ^2 检验比较计数资料。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

机械通气组中的长期通气亚组、短期通气亚组与自主呼吸组患者年龄、性别、心率、血压及氧饱和度差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05); 长期和短期通气亚组呼吸频率均高于自主呼吸组 (P 均 < 0.001); 2 亚组间呼吸频率差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 接受机械通气时长差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。见表 1。

长期通气亚组 DT_{ei}、DT_{ee} 和 DTF 均明显低于短期通气亚组 (P 均 < 0.05), 而两亚组均明显低于自主呼吸组 (P 均 < 0.05); 长期通气亚组 ICMT_{ei}、ICMT_{ee}、ICMTF 和 ICMTF/DTF 均明显高于自主呼

吸组 (P 均 < 0.05), 且 ICMT_{ei} 高于短期通气亚组 ($P < 0.05$), 而两亚组间 ICMT_{ee}、ICMTF 和 ICMTF/DTF 差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05), 见表 2。所有受试者 DTF 与 ICMTF 呈负相关 ($r = -0.405$, $P < 0.05$), 见图 3。

3 讨论

机械通气是呼吸衰竭相关疾病的重要治疗手段, 但持续机械通气可导致膈肌萎缩和功能障碍, 导致反复撤机困难^[7]。接受完全机械控制通气患者的膈肌厚度随通气时间延长而不断减小^[8], 通气时长持续 18~69 h 可致膈肌纤维厚度下降 50% 以上^[7]。超声具有无创、便捷及可床旁反复操作的优势, 采用高频浅表探头可精细分辨膈肌组织并评估其结构和功能, 且超声监测 DTF 与传统评估膈肌指标——跨膈压力(胃内压与食管压差值)具有良好相关性 ($r = 0.87$)^[9]。

膈肌萎缩及功能减退可能是导致撤机困难的主要原因, 使得原发病虽治愈, 患者却无法脱离机械辅助呼吸。DRES 等^[4]采用超声观察重症监护病房 76 例患者的膈肌功能, 发现 63% 存在膈肌功能障碍, 且为撤机失败的独立影响因素; 撤机困难患者 DTF 均 $< 29\%$ 。

表 1 受试者一般资料比较

参数	年龄(岁)	男/女(例或名)	机械通气时间(天)	心率(次/分)	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
长期通气亚组($n=15$)	90.0(86.0, 92.0)	10/5	285.00(50.00, 438.00)	86.00(75.00, 92.00)	118.33 $\pm$ 15.29	62.47 $\pm$ 9.13
短期通气亚组($n=19$)	83.0(73.0, 91.0)	14/5	9.00(4.00, 15.00)	86.00(76.00, 92.00)	127.58 $\pm$ 19.50	63.11 $\pm$ 7.39
自主呼吸组($n=28$)	82.5(74.5, 93.0)	16/12	—	78.00(72.00, 84.75)	129.46 $\pm$ 17.00	67.39 $\pm$ 7.14
χ^2/t 值	4.334	1.393	-4.947	3.056	2.078	2.714
P 值	0.115	0.498	< 0.001	0.217	0.134	0.075

参数	呼吸相关监护指标				
	呼吸频率(bpm)	氧分压(mmHg)	二氧化碳分压(mmHg)	氧合指数(mmHg)	氧饱和度(%)
长期通气亚组($n=15$)	25.00(22.00, 28.00)	133.50(102.70, 136.90)	42.50(33.90, 46.10)	333.80(293.40, 354.80)	99.00(98.00, 100.00)
短期通气亚组($n=19$)	23.00(19.00, 30.00)	91.40(86.40, 126.90)	43.70(35.90, 45.20)	258.50(239.70, 360.50)	98.00(97.00, 99.00)
自主呼吸组($n=28$)	18.50(17.25, 20.00)*#	—	—	—	99.00(97.25, 100.00)
χ^2/t 值	24.111	-1.509	-0.260	-1.890	2.753
P 值	< 0.001	0.131	0.795	0.059	0.252

注: *, 与长期通气亚组比较, $P < 0.05$; #, 与短期通气亚组比较, $P < 0.05$

表 2 受试者膈肌和肋间肌超声指标比较

参数	膈肌超声指标			肋间肌超声指标			
	DT _{ei} (mm)	DT _{ee} (mm)	DTF (%)	ICMT _{ei} (mm)	ICMT _{ee} (mm)	ICMTF (%)	ICMTF/DTF
长期通气亚组($n=15$)	2.20(1.90, 2.40)	1.81 $\pm$ 0.33	21.78 $\pm$ 4.34	3.55 $\pm$ 0.38	3.27 $\pm$ 0.61	6.67(5.88, 13.79)	0.40(0.22, 0.59)
短期通气亚组($n=19$)	2.60(2.40, 2.90)*	2.11 $\pm$ 0.21*	27.22 $\pm$ 6.95*	3.22 $\pm$ 0.46*	3.02 $\pm$ 0.51	6.06(3.03, 10.00)	0.18(0.10, 0.40)
自主呼吸组($n=28$)	3.15(2.90, 3.50)*#	2.39 $\pm$ 0.32*#	34.35 $\pm$ 7.86*#	3.00 $\pm$ 0.44*	2.87 $\pm$ 0.44*	3.84(3.13, 5.94)*	0.12(0.90, 0.16)*
t 值	32.872	19.791	17.298	7.969	3.674	9.071	20.715
P 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	0.031	0.011	< 0.001

注: *, 与长期通气亚组比较, $P < 0.05$; #, 与短期通气亚组比较, $P < 0.05$

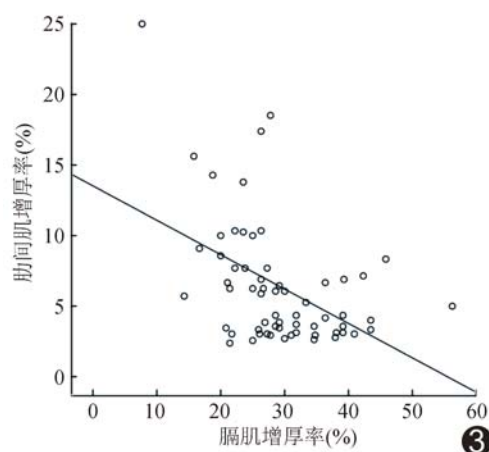


图3 DTF与ICMTF相关性分析图 膈肌功能越弱,肋间肌代偿功能越明显

ELTRABILI 等^[10]发现撤机困难患者 DTF 均 $\leq 30.7\%$ 。FARGHALY 等^[11]发现以 $DTF > 34\%$ 预测成功撤机的敏感度为 90% , 特异度为 64% , 即膈肌功能良好是患者恢复自主呼吸的重要保障。本研究机械通气组中的长期通气亚组、短期通气亚组与自主呼吸组 DTee 和 DTei 差异均有统计学意义, 提示机械通气时间越长则膈肌越薄, 其失用性萎缩越明显; 且其 DTF 差异均有统计学意义, 表明不同机械通气时长患者膈肌功能差异明显, 与既往研究结果相符。

肋间肌与膈肌协同维持呼吸, 膈肌功能障碍时, 肋间肌可代偿收缩^[5], 且其程度明显高于其他吸气肌(如胸锁乳突肌等)。既往多采用肌电图测量吸气压力变化以评估肋间肌, 但无法准确观察肋间肌厚度及其功能。欧洲呼吸学会建议采用超声监测肋间肌, 以评价呼吸功能^[12]。健康人平静呼吸时, 肋间肌厚度几乎不发生变化^[12]。DRES 等^[13]发现膈肌功能障碍组患者肋间肌厚度及 ICMTF 均大于无障碍组, 即膈肌萎缩导致肋间肌代偿做功增加, 且胸骨旁 ICMTF 与膈肌压力生成能力呈负相关($r = -0.79$)。WALLBRIDGE 等^[14]发现慢性阻塞性肺疾病患者肋间肌厚度大于健康人, 且超声测量胸骨旁肋间肌厚度具有良好的观察者间可重复性。本研究发现所有受试者 DTF 均与 ICMTF 呈负相关($r = -0.405$), 且长期通气亚组的 ICMTF 显著高于自主呼吸组($P < 0.05$), 即肋间肌做功是膈肌做功的补充。此外, 本研究长期通气亚组 ICMTee 高于短期通气亚组和自主呼吸组, 其 ICMTee 高于自主呼吸组而与短期通气亚组间无明显差异, 可能系短期通气亚组内个体通气时间差异较大(3~29 d)所致。

本研究基于既往研究结果设计了肋间肌代偿指数

指标, 即 $ICMTF/DTF$, 且发现短期通气亚组 $ICMTF/DTF$ 与长期通气亚组和自主呼吸组差异均无统计学意义, 但长期通气亚组 $ICMTF/DTF$ 明显高于自主呼吸组, 表明该指标对评估膈肌萎缩和肋间肌代偿做功有一定价值。

本研究的主要局限性: ①膈肌和肋间肌均较薄, 超声检查具有操作者依赖性; ②短期通气亚组个体通气时长差异较大; ③未监测患者腹内压, 无法排除腹胀对膈肌运动的影响; ④样本量少。

综上, 采用超声监测膈肌厚度和 DTF 可直接评估膈肌功能, 而肋间肌厚度、ICMTF 及 $ICMTF/DTF$ 可用于评估膈肌及膈肌萎缩时肋间肌的代偿作用。

[参考文献]

- [1] BEDUNEAU G, PHAM T, SCHORTREN F, et al. Epidemiology of weaning outcome according to a new definition. The WIND study[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 195(6): 772-783.
- [2] ZOROWITZ R D. ICU-acquired weakness: A rehabilitation perspective of diagnosis, treatment, and functional management[J]. Chest, 2016, 150(4): 966-971.
- [3] ALIVERTI A. Assessment of human diaphragm function by ultrasounds[J]. J Acoust Soc Am, 2019, 145(3): 1656-1657.
- [4] DRES M, DUBE B P, MAYAUX J, et al. Coexistence and impact of limb muscle and diaphragm weakness at time of liberation from mechanical ventilation in medical intensive care unit patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 195(1): 57-66.
- [5] FORMENTI P, UMBRELLO M, DRES M, et al. Ultrasonographic assessment of parasternal intercostal muscles during mechanical ventilation[J]. Ann Intensive Care, 2020, 10(1): 120.
- [6] XIA J, QIAN C Y, YANG L, et al. Influence of lung aeration on diaphragmatic contractility during a spontaneous breathing trial: An ultrasound study[J]. J Intensive Care, 2019, 7: 54.
- [7] LEVINE S, NGUYEN T, TAYLOR N, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans[J]. N Engl J Med, 2008, 358(13): 1327-1335.
- [8] GRASSI A, FERLICCA D, LUPIERI E, et al. Assisted mechanical ventilation promotes recovery of diaphragmatic thickness in critically ill patients: A prospective observational study[J]. Crit Care, 2020, 24(1): 85.
- [9] DUBE B P, DRES M, MAYAUX J, et al. Ultrasound evaluation of diaphragm function in mechanically ventilated patients: Comparison to phrenic stimulation and prognostic implications[J]. Thorax, 2017, 72(9): 811-818.
- [10] ELTRABILI H H, HASANIN A M, SOLIMAN M S, et al. Evaluation of diaphragmatic ultrasound indices as predictors of successful liberation from mechanical ventilation in subjects with abdominal sepsis[J]. Respir Care, 2019, 64(5): 564-569.

- [11] FARGHALY S, HASAN A A. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients[J]. Aust Crit Care, 2017, 30(1):37-43.
- [12] LAVENEZIANA P, ALBUQUERQUE A, ALIVERTI A, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise[J]. Eur Respir J, 2019, 53(6):1801214.
- [13] DRES M, DUBE B P, GOLIGHER E, et al. Usefulness of parasternal intercostal muscle ultrasound during weaning from mechanical ventilation [J]. Anesthesiology, 2020, 132 (5): 1114-1125.
- [14] WALLBRIDGE P, PARRY S M, DAS S, et al. Parasternal intercostal muscle ultrasound in chronic obstructive pulmonary disease correlates with spirometric severity[J]. Sci Rep, 2018, 8 (1):15274.

Ultrasonic characteristics of bladder mesenchymal tumor:

Case report

膀胱间质瘤超声表现 1 例

徐碧莹, 唐少珊

(中国医科大学附属盛京医院超声科, 辽宁 沈阳 110004)

[Keywords] urinary bladder neoplasms; ultrasonography

[关键词] 膀胱肿瘤; 超声检查

DOI: 10.13929/j.issn.1003-3289.2021.09.029

[中图分类号] R737.14; R445.1

[文献标识码] B

[文章编号] 1003-3289(2021)09-1400-01

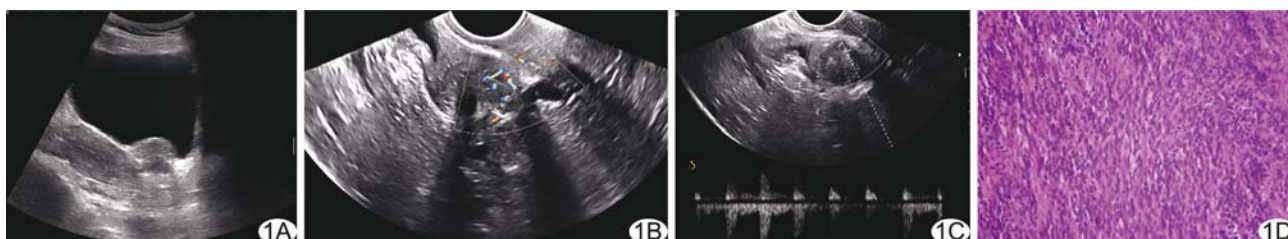


图 1 膀胱间质瘤 A. 二维超声声像图; B. CDFI; C. 频谱多普勒图; D. 病理图(HE, ×200)

患者女, 48 岁, 下腹及阴内疼痛伴轻度尿频、尿急及尿痛 15 天, 肉眼观尿液无明显异常; 5 年前接受子宫肌瘤切除术, 无其他特殊既往史、家族史及遗传病史。查体: 下腹部无明显隆起, 未触及包块, 无压痛。尿常规未见明显异常。盆腔超声: 子宫前壁颈峡部外侧 3.6 cm × 2.4 cm 不均匀低回声区, 边界模糊, 与周围组织粘连, 部分凸向膀胱(图 1A); CDFI 于其内见较丰富的血流信号(图 1B); 频谱多普勒见动脉血流信号(图 1C); 考虑为腺性膀胱炎? 子宫内异位症? 腹部增强 CT: 子宫左前方不规则软组织密度影, 与膀胱左后壁分界不清; 增强扫描后明显强化, 内见少许无强化区; 建议结合其他检查除外间质瘤。膀胱镜及尿道镜检查见膀胱左侧管口附近管壁黏膜水肿隆起, 表面光滑。综合诊断为膀胱占位。行剖腹探查及膀胱肿瘤切除术, 术中见膀胱左后壁与子宫之间 3.0 cm × 3.0 cm 肿物, 侵犯膀胱全层, 紧邻左侧输尿管, 与子宫关系密切。术后病理: 肿物质硬, 切面黄白色、质略韧; 光镜下见梭形瘤细胞呈束状、编织状排列(图 1D)。病理诊断: (膀

胱)野生型间质瘤。

讨论 胃肠外间质瘤是来源于间叶组织的非定向分化的肿瘤, 仅占间质瘤的 5%~10%, 偶可见于膀胱及腹股沟区等处。膀胱间质瘤可发生于膀胱各个部位, 较常见于膀胱三角及两侧壁, 可累及黏膜、壁间及浆膜, 较大者可向浆膜外或膀胱内凸出; 临床症状包括血尿、尿频、尿急及尿路梗阻等。膀胱间质瘤超声多表现为边界清楚的均匀/不均匀低/无回声团块, CDFI 多见较少血流信号; CT 多表现为边界清楚的软组织密度肿物, 增强扫描可呈均匀或不均匀增强。本例膀胱间质瘤发生于膀胱左后壁, 血流信号较丰富, 与子宫界限不清, 术中于切除肿瘤的同时切除子宫。鉴别诊断: ①子宫内异位症, 多为边界欠清的不均匀低回声结节, 且于经期显示更为清晰, CDFI 多无血流信号; ②腺性膀胱炎, 多呈较均匀中等回声, 部分可伴有液性小囊腔, CDFI 血流信号稀少; ③膀胱癌, 多呈菜花样不规则改变, CDFI 可检出丰富血流信号, 频谱多普勒多见动脉高阻血流。最终确诊需依赖病理学检查。

[第一作者] 徐碧莹(1996—), 女(满族), 辽宁铁岭人, 在读硕士。E-mail: Xbyshengjing@163.com

[收稿日期] 2021-01-06

[修回日期] 2021-07-24