

床旁超声评估缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者 吸气肌训练前后膈肌功能

安立娟 李百艳 明 丹 王 璞

摘要 目的 应用床旁超声评估缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者吸气肌训练前后膈肌功能的变化,探讨其临床应用价值。**方法** 选取我院收治的缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者 110 例,随机分为试验组和对照组,每组各 55 例。对照组给予常规治疗,试验组在常规治疗基础上给予吸气肌训练,应用床旁超声测量两组膈肌移动度、吸气时间及膈肌移动速度,肺功能检测获取用力肺活量(FVC)、第 1 秒用力呼气容积(FEV1)、每分钟最大通气量(MVV)、最大吸气压(MIP),比较两组治疗前后上述参数,以及住院天数、肺炎发生率、死亡率的差异。分析膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数的相关性。**结果** 试验组治疗后膈肌移动度、膈肌移动速度均较对照组增加,吸气时间较对照组缩短,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。试验组和对照组治疗后膈肌移动度、膈肌移动速度均较治疗前增加,吸气时间较治疗前缩短,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。试验组治疗后 FVC、FEV1、MVV、MIP 均较治疗前增加,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。试验组治疗后 FVC、FEV1、MVV、MIP 与对照组治疗后比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两组住院天数、肺炎发生率、死亡率比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。相关性分析显示,膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数均相关(均 $P < 0.05$)。**结论** 应用床旁超声可有效评估缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者吸气肌训练前后膈肌功能的变化,吸气肌训练能提高吸气肌的力量,改善肺功能,具有较好的临床应用价值。

关键词 超声检查;脑卒中;膈肌功能障碍;吸气肌训练

[中图法分类号]R445.1;R743.3

[文献标识码]A

Evaluation value of inspiratory muscle training for diaphragm dysfunction in stroke patients by bedside ultrasound

AN Lijuan, LI Baiyan, MING Dan, WANG Pu

Department of Emergency, Hengshui People's Hospital Affiliated to Hebei Medical University, Hebei 053000, China

ABSTRACT Objective To evaluate the changes of diaphragmatic function in ischemic stroke patients with diaphragm dysfunction before and after inspiratory muscle training by bedside ultrasound, and to explore its clinical application value.**Methods** A total of 110 ischemic stroke patients with diaphragm dysfunction in our hospital were selected and randomly divided into experimental group and control group, with 55 patients in each group. The control group was given conventional treatment, while the experimental group was given inspiratory muscle training on the basis of conventional treatment. Diaphragm mobility, inspiratory time and velocity of diaphragm movement in the two groups were measured by bedside ultrasound, and the forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), maximum ventilation volume per minute (MVV) and maximum inspiratory pressure (MIP) were obtained by pulmonary function test. The differences of the above parameters before and after treatment, as well as the hospitalization days and incidence of pneumonia and mortality after treatment were compared between the two groups. The correlations of diaphragm mobility, inspiratory time and velocity of diaphragm movement with the pulmonary function parameters were analyzed.**Results** After treatment, the diaphragm mobility and velocity of diaphragm movement in the experimental group were increased compared with the control group, and the inspiratory time was shortened compared with the control group, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). After treatment, the diaphragm mobility and velocity of diaphragm movement in the experimental group and the control group were increased, and the inspiratory time was shortened, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). After treatment,

FVC, FEV1, MVV and MIP in the experimental group were increased compared with those before treatment, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). There were significant differences in FVC, FEV1, MVV and MIP between the experimental group and the control group after treatment (all $P < 0.05$). There were significant differences in hospitalization days and incidence of pneumonia and mortality after treatment between the two groups (all $P < 0.05$). Correlation analysis showed that the diaphragm mobility, inspiratory time and velocity of diaphragm movement were correlated with pulmonary function parameters (all $P < 0.05$). **Conclusion** Bedside ultrasound can effectively evaluate the diaphragmatic function in ischemic stroke patients with diaphragm dysfunction, and inspiratory muscle training can improve inspiratory muscle strength and pulmonary function, which has good clinical application value.

KEY WORDS Ultrasonography; Stroke; Diaphragmatic dysfunction; Inspiratory muscle training

脑卒中患者常出现膈肌功能障碍,而目前临床对其发生机制尚未明确^[1]。文献^[2]报道,多种因素均可影响膈肌功能,如外伤引起膈肌损伤或膈神经损伤,炎症引起膈肌麻痹瘫痪,脑卒中后因中枢神经系统损伤导致膈肌功能障碍等,因此需加强对膈肌功能的监测。研究^[3]显示增强膈肌收缩的相关功能可改善慢性阻塞性肺病患者肺部功能,对预防及治疗因呼吸肌疲劳导致的呼吸障碍具有重要作用^[4]。膈肌是关键吸气肌,吸气肌训练不仅能增加心脏瓣膜置换术后患者吸气肌的力量,还可提高瘫痪膈肌移动度^[5]。超声是一种简便、无创、无辐射的检查方法,已广泛应用于膈肌功能的监测。对脑卒中膈肌功能障碍患者进行吸气肌训练是否可以改善其膈肌功能目前尚未明确,本研究应用床旁超声评估脑卒中膈肌功能障碍患者吸气肌训练前后膈肌功能的变化,旨在为临床诊治提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年10月至2019年10月我院收治的缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者110例,按照随机数字表法分为试验组和对照组,每组各55例。试验组中男28例,女27例,年龄34~82岁,平均(62.15±10.31)岁,体质指数(23.42±3.29) kg/m²,甘油三酯(1.32±0.20) mmol/L;合并高血压22例、糖尿病18例、冠心病10例。对照组中男29例,女26例,年龄42~80岁,平均(63.51±8.14)岁,体质指数(23.16±3.62) kg/m²,甘油三酯(1.30±0.18) mmol/L;合并高血压18例、糖尿病16例、冠心病14例。两组一般资料比较差异均无统计学意义。纳入标准:①经头颅CT和/或MRI检查诊断为首次缺血性脑卒中,入院时发病6 h以上,生命体征相对平稳;②符合急性缺血性脑卒中的诊断标准^[6];③床旁超声显示存在膈肌功能障碍;④能配合完成

相关检查。排除标准:①合并心力衰竭、心律失常、支气管哮喘、慢性阻塞性肺病、脓毒症、严重营养不良;②昏迷、休克及无自主呼吸;③无法配合完成相关检查。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. 超声检查:使用迈瑞M7彩色多普勒超声诊断仪,C5-1探头,频率2.0~5.0 MHz。患者取仰卧位,于正常呼吸情况下检测膈肌舒缩活动,将探头置于双侧较低肋间隙的腋前线进行体表定位,探头标志朝向外下方,于二维模式下显示需要测量的膈肌,选择M模式,将取样线垂直于膈肌后部,观察3个平静呼吸周期,测量周期内最高点(吸气末)至最低点(呼气末)的位移为膈肌移动度,将膈肌移动度<1 cm或无改变判为膈肌功能障碍^[7];计算呼气末到吸气末的时间为吸气时间,膈肌移动度与吸气时间比值为膈肌移动速度。以上操作均由同一高年资主治医师完成,所有参数均重复测量3次,取平均值。

2. 治疗方法及肺功能检测:对照组和试验组均给予基础治疗,试验组行基础治疗待神经症状稳定48 h后进行吸气肌训练。基础治疗包括:银杏叶提取物注射液(悦康药业集团股份有限公司,国药准字:H20070226),每次70 mg,加入0.9%氯化钠注射液250 ml,静脉滴注,每日1次;丁苯酞氯化钠注射液(石药集团恩必普药业有限公司,国药准字:H20100041),每次25 mg,静脉滴注,每日2次;胞磷胆碱注射液(华润双鹤利民药业有限公司,国药准字:H37021222),每次0.2 g,静脉注射,每日1次;依达拉奉注射液(昆明积大制药股份有限公司,国药准字:H20080495),每次30 mg,加入0.9%氯化钠注射液250 ml,静脉滴注,每日1次;持续治疗14 d。使用英国POWERbreathe K5阈压力负荷吸气肌训练器,以40%的最大吸气压(MIP)作为衡量吸气肌肌力的指标给予负荷进行吸气肌训练,每次

30 min, 每日1次, 每周5次, 持续2周。依据欧洲呼吸协会准则^[8], 使用康泰肺功能检测仪(SPM-D, 上海聚慕医疗器械有限公司)检测两组治疗前后用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV1)、每分钟最大通气量(MVV)、MIP。

3. 观察指标: 比较两组治疗前后膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度、FVC、FEV1、MVV、MIP, 以及住院天数、肺炎发生率、死亡率的差异; 分析膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数的相关性。

三、统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验; 计数资料以例或率表示, 采用 χ^2 检验。膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数的相关性分析采用线性相关分析法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组治疗前后超声检测参数比较

试验组治疗后膈肌移动度、膈肌移动速度均较对照组增加, 吸气时间较对照组缩短, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。试验组和对照组治疗后膈肌移动度、膈肌移动速度均较治疗前增加, 吸气时间较治疗前缩短, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两组治疗前膈肌移动度、吸气时间及膈肌移动速度比较差异均无统计学意义。见表1和图1, 2。

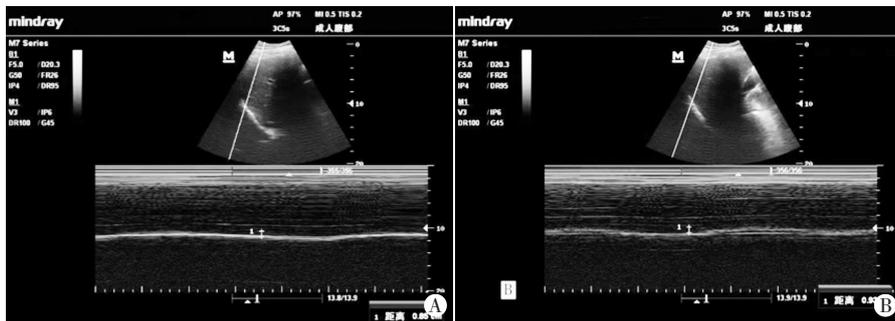
表1 两组治疗前后超声检测参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	膈肌移动度(cm)	吸气时间(s)	膈肌移动速度(cm/s)
试验组			
治疗前	0.71±0.18	1.12±0.20	0.70±0.09
治疗后	1.51±0.23 [△]	0.99±0.16 [△]	1.32±0.04 [△]
对照组			
治疗前	0.73±0.17	1.14±0.17	0.73±0.08
治疗后	1.23±0.18 [*]	1.01±0.18 [*]	1.25±0.05 [*]

与同组治疗前比较, ^{*} $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, [△] $P < 0.05$

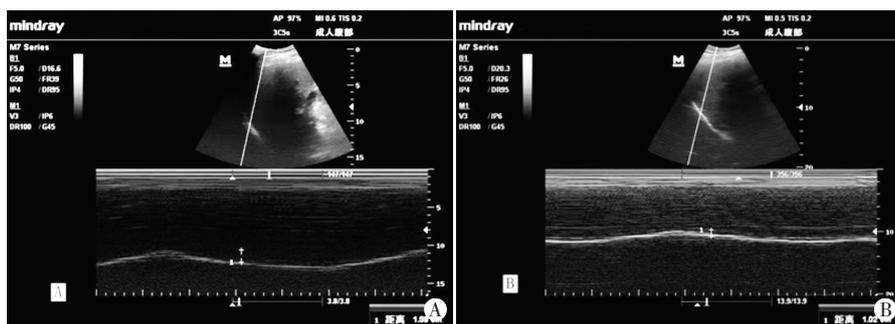
二、两组治疗前后肺功能检测参数比较

试验组治疗后FVC、FEV1、MVV、MIP均较治疗前增加, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 试验组治疗后FVC、MVV、FEV1、MIP与对照组治疗后比较差



A: 试验组膈肌移动度为0.85 cm; B: 对照组膈肌移动度为0.93 cm

图1 试验组和对照组治疗前膈肌移动度超声检测图



A: 试验组膈肌移动度为1.59 cm; B: 对照组膈肌移动度为1.02 cm

图2 试验组和对照组治疗后膈肌移动度超声检测图

异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。对照组治疗前后FVC、FEV1、MVV、MIP比较差异均无统计学意义。见表2。

表2 两组治疗前后肺功能检测参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	FVC(L)	FEV1(L)	MVV(L/min)	MIP (cm H ₂ O)
试验组				
治疗前	3.67±0.50	66.73±6.52	83.00±9.56	61.6±14.34
治疗后	4.10±0.37 [△]	72.26±7.71 [△]	90.89±10.46 [△]	72.9±13.57 [△]
对照组				
治疗前	3.75±0.48	68.20±4.52	85.67±8.69	64.96±12.54
治疗后	3.78±0.50	69.31±5.78	86.69±9.23	64.60±13.20

与试验组治疗前比较, ^{*} $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, [△] $P < 0.05$ 。FVC: 用力肺活量; FEV1: 第1秒用力呼气容积; MVV: 每分钟最大通气量; MIP: 最大吸气压。1 cm H₂O=0.098 kPa

三、两组一般资料比较

两组住院天数、肺炎发生率和死亡率比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表3。

表3 两组一般资料比较

组别	住院天数(d)	肺炎发生率(%)	死亡率(%)
试验组	16.42±2.24	7.27	1.81
对照组	17.71±3.22	9.09	5.45
U/χ^2 值	-2.50	4.73	11.80
P值	0.02	0.03	0.01

四、相关性分析

相关性分析显示, 膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数均相关(均 $P < 0.05$)。见表4。

表4 膈肌移动度、吸气时间、膈肌移动速度与肺功能检测参数的相关性分析

参数	FVC		FEV1		MVV		MIP	
	r值	P值	r值	P值	r值	P值	r值	P值
膈肌移动度	0.60	<0.01	0.29	<0.05	0.38	<0.01	0.39	<0.01
吸气时间	-0.31	<0.05	-0.37	<0.01	-0.28	<0.05	-0.46	<0.01
膈肌移动速度	0.40	<0.01	0.34	<0.05	0.30	<0.05	0.42	<0.01

FVC:用力肺活量;FEV1:第1秒用力呼气容积;MVV:每分钟最大通气量;MIP:最大吸气压

讨 论

研究^[9]显示2019年我国缺血性脑卒中的发病率为201.74/10万,其特点为发病率、致残率、死亡率均较高。缺血性脑卒中患者长期卧床会导致心肺功能下降,其原因为:①横膈膜运动受限,造成膈肌废用;②肺部通气量降低,导致肺部难以扩张,气道内残留分泌物,排痰困难;③容易发生低氧血症,最终进展为肺炎。早期康复训练对于卧床患者而言意义重大,预防相关并发症的发生是脑卒中患者早期康复的主要目标。多数脑卒中患者会出现膈肌功能障碍,膈肌萎缩、膈肌纤维结构变化、氧化应激、线粒体损伤、脂质代谢障碍等均是呼吸机相关膈肌功能障碍发病的主要机制^[10],各种因素之间相互影响,目前临床尚缺乏有效的防治措施。传统技术如腹部CT和X线、跨膈压监测、膈神经刺激诱发肌电位等均有一定局限性,临床应用受限。床旁超声为无创监测手段,可动态、直观地观察膈肌运动状态,重复性佳,现已成为临床监测膈肌功能的重要方法^[11],在预测重症加护病房(ICU)机械通气患者撤机结局、评估慢性阻塞性肺病患者病情中均取得了一定进展^[12]。本研究应用床旁超声评估缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者吸气肌训练前后膈肌功能的变化,旨在探讨其临床应用价值。

Antenora等^[13]研究表明,约25%的慢性阻塞性肺病患者急性加重期出现膈肌功能障碍,应用超声监测膈肌厚度变异度可以评估病情严重程度。Dres和Demoule^[14]研究显示通过监测ICU患者膈肌移动度可以预测脱机试验是否成功。本研究结果显示试验组和对照组治疗后膈肌移动度和膈肌移动速度均较治疗前增加,吸气时间缩短,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。试验组治疗后膈肌移动度和膈肌移动速度均较对照组治疗后增加,吸气时间缩短,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),与既往研究^[4]结果一致。提示膈肌功能较治疗前有所恢复,药物治疗有效,试验组经过吸气肌训练后,膈肌功能较对照组明显好转,表明在基础治疗上进行吸气肌训练能更好地改善膈肌功能障碍。

膈肌是呼吸过程中主要承载肌肉(占比约60%~80%)。多种致病因素(如中枢神经系统损伤、创伤、感染等)均可导致膈肌功能障碍,使患者的自主呼吸无法维持足够的潮气量,导致呼吸功能衰竭。Van Kleef等^[15]研究显示杆状体肌病患者会出现全身肌力减退,给予吸气肌训练可以提高MIP,改善膈肌力量。Montero Ferro等^[16]研究显示吸气肌训练能够提高帕金森患者运动能力,改善肺功能。本研究结果显示,试验组治疗后FVC、MVV、FEV1、MIP均较治疗前增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者进行吸气肌训练后,肺功能得到了改善。本研究进一步对两组一般情况进行分析,结果发现试验组患者住院天数、肺炎发生率、死亡率均较对照组降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),提示缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者治疗后并发症发生率和死亡率更低,有利于患者术后恢复;且住院天数更短,减轻了患者的经济负担。

本研究相关性分析显示,缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者膈肌移动度、膈肌移动速度与肺功能检测参数均呈正相关(均 $P<0.05$),吸气时间与肺功能检测参数均呈负相关(均 $P<0.05$),与Mekov等^[17]研究结果一致,表明床旁超声可以通过观察膈肌运动情况来判断患者肺功能状态,为临床治疗提供参考依据。

综上所述,应用床旁超声可有效评估缺血性脑卒中膈肌功能障碍患者吸气肌训练前后膈肌功能的变化,吸气肌训练能提高吸气肌力量,改善肺功能,有助于为临床诊断及决策制定提供参考,具有较好的应用价值。但本研究样本量较小,患者的配合程度及操作者的测量偏差均可能影响研究结果,且仅应用二维超声模式进行分析,今后需扩大样本量,增加观察者间的重复性研究,应用超声新技术深入探讨。

参考文献

- [1] Ricoy J, Rodríguez-Núñez N, Álvarez-Dobaño JM, et al. Diaphragmatic dysfunction[J]. Pulmonology, 2019, 25(4): 223-235.
- [2] Vetrugno L, Guadagnin GM, Barbario F, et al. Ultrasound imaging for diaphragm dysfunction: a narrative literature review[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2019, 33(9): 2525-2536.
- [3] 朱广林,董宇超,白冲,等.超声监测膈肌功能在慢性阻塞性肺疾病诊疗中的应用进展[J]. 海军军医大学学报, 2022, 43(7): 799-807.
- [4] 夏金根,巴文天.慢性阻塞性肺疾病膈肌功能障碍和呼吸肌训练[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(9): 775-778.
- [5] Cargnin C, Karsten M, Guaragna JC, et al. Inspiratory muscle training after heart valve replacement surgery improves inspiratory muscle strength, lung function, and functional capacity: a randomized controlled trial[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2019, 39(5): E1-E7.
- [6] Ospel JM, Holodinsky JK, Goyal M. Management of acute ischemic

- stroke due to large-vessel occlusion: JACC Focus Semina [J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(15): 1832-1843.
- [7] Wang X, Huang S, Xia Z, et al. Application progress of ultrasound monitoring of diaphragm function in clinic [J]. Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue, 2021, 33(5): 638-640.
- [8] Neder JA. The new ERS/ATS standards on lung function test interpretation: some extant limitations [J]. Eur Respir J, 2022, 60(2): 2200252.
- [9] 刘乐, 余超, 廖逸文, 等. 1990-2019 年中国缺血性脑卒中疾病负担变化分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(9): 993-998.
- [10] McCool FD, Manzoor K, Minami T. Disorders of the diaphragm [J]. Clin Chest Med, 2018, 39(2): 345-360.
- [11] Dass C, Dako F, Simpson S, et al. Sonographic evaluation of diaphragmatic dysfunction: technique, interpretation, and clinical applications [J]. J Thorac Imaging, 2019, 34(6): 131-140.
- [12] Kharat A, Plojoux J. Diaphragmatic assessment by ultrasonography [J]. Rev Med Suisse, 2021, 17(759): 1962-1966.
- [13] Antenora F, Fantini R, Iattoni A, et al. Prevalence and outcomes of diaphragmatic dysfunction assessed by ultrasound technology during acute exacerbation of COPD: a pilot study [J]. Respirology, 2017, 22(2): 338-344.
- [14] Dres M, Demoule A. Monitoring diaphragm function in the ICU [J]. Curr Opin Crit Care, 2020, 26(1): 18-25.
- [15] Van Kleef ESB, Langer D, van Engelen BGM, et al. Inspiratory muscle training in nemaline myopathy [J]. J Neuromuscul Dis, 2023, 10(5): 825-834.
- [16] Montero Ferro A, P Basso-Vanelli R, Moreira Mello RL, et al. Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle strength, lung function, functional capacity and cardiac autonomic function in Parkinson's disease: randomized controlled clinical trial protocol [J]. Physiother Res Int, 2019, 24(3): e1777.
- [17] Mekov E, Yanev N, Kurtelova N, et al. Diaphragmatic movement at rest and after exertion: a non-invasive and easy to obtain prognostic marker in COPD [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2022, 17(5): 1041-1050.

(收稿日期: 2022-12-04)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of renal cyst with papillary adenoma: a case report 肾囊肿伴乳头状腺瘤超声表现 1 例

乔 梦 宋雨旋 云 焯 郭 瞳 孙志霞

[中图法分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者男, 59 岁, 因体检发现双肾囊肿 10 年就诊, 自述无血尿, 无腰痛, 实验室检查未见明显异常。常规超声检查: 双肾内见多个无回声, 较大者位于左肾上极, 大小约 5.2 cm×4.9 cm; 左肾中部见一大小约 1.1 cm×1.4 cm 低至无回声, 边界清晰, 凸出于肾表面(图 1); 超声造影检查: 左肾中部病灶灌注相晚于肾皮质增强, 呈均匀稍低增强; 消退相早于肾皮质消退, 呈慢进快退低增强(图 2)。常规超声及超声造影提示: 双肾多发囊肿, 左肾占位(恶性肿瘤可能性大)。增强 CT 检查: 双肾见多发类圆形低密度影, 未见明显强化, 左肾中部见一最大径约 1.2 cm 均匀强化影, 动脉期强化程度低于正常肾实质(图 3); 增强 CT 提示: 双肾多发囊肿, 左肾占位。患者行腹腔镜下左肾囊肿去顶减压术, 术中见囊内大量脓性混浊液流出, 左肾中部见一灰黄色实性肿瘤, 呈外凸性生长, 与周围组织粘连严重, 遂行左肾部分切除术。术后病理检查显示: 左肾囊肿; 左肾实性肿瘤组织呈密集乳头样结构, 间质无明显出血、坏死, 无明显核分裂象(图 4)。病理诊断: 左肾囊肿, 左肾乳头状腺瘤(renal papillary adenoma, RPA)。

讨论: RPA 是一种肾小管上皮良性肿瘤, 多位于邻近肾包膜的皮质内, 临床少见, 患者一般无明显临床症状。RPA 可发生于肾移植、血液透析和肾脏肿瘤等疾病中, 文献^[1]报道肾囊肿合并 RPA 的发生与 Notch 通路缺陷有关, 认为 RPA 是乳头状肾细胞癌(papillary renal cell carcinoma, PRCC)的癌前病变, 约 25% 的 PRCC 患者曾发生 RPA^[2]。目前临床多通过微创冷冻、单纯性肿物切除术、氩氦刀靶向消融治疗^[3]治疗 RPA, 阻断了 PRA 向 PRCC 的转变, 从而降低 PRCC 的发病率。

临床上肾囊肿伴 RPA 的病例少见, 本例 RPA 常规超声表现为边界清晰的低至无回声, 合并多发肾囊肿, 易将其误诊为肾囊肿。RPA 超声造影表现为灌注相晚于肾皮质增强, 内部呈均匀稍低增强, 消退相早于肾皮质消退, 分析原因可能为: ①RPA 是一种少血管甚至无血管生成的良性肿瘤, 理论上超声造影表现为低增强, 但本例 RPA 表现为稍低增强, 可能是由于本例 PRA 乳头样结构密集, 且其内毛细血管丰富而纤细; ②由于 RPA 体积小, 瘤体内毛细血管网不完整, 可能有动静脉瘘形成, 表现为造影剂廓清较周围肾皮质快; ③病理结果未见明显

(下转第 717 页)