



• 诊治分析 •

(OSID码)

## 二维斑点追踪成像技术对早期肺源性心脏病患者左心室功能的评估价值

叶红梅, 宁珍, 杨玉玲, 潘晓琴, 肖庆, 谭蕾

**【摘要】** 目的 探讨二维斑点追踪成像技术对早期肺源性心脏病(简称肺心病)患者左心室功能的评估价值。  
**方法** 选取2016年11月—2018年5月在绵阳市第三人民医院就诊的早期肺心病患者42例作为观察组,同期体检健康者42例作为对照组。比较两组受试者常规超声心动图检查指标及二维斑点追踪成像技术参数,二维斑点追踪成像技术参数与早期肺心病患者左心室射血分数的相关性分析采用Pearson相关分析。**结果** (1)观察组患者左心房内径、左心室舒张末期内径、左心室收缩末期内径长于对照组,左心室短轴缩短率、左心室射血分数低于对照组( $P<0.05$ )。(2)观察组患者左心室长轴整体收缩期最大峰值应变、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变、心脏整体收缩期应变率高于对照组,左心室整体扭转变度、舒张早期应变率、舒张晚期应变率低于对照组( $P<0.05$ )。(3)Pearson相关分析结果显示,左心室长轴整体收缩期最大峰值应变( $r=-0.658$ )、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变( $r=-0.551$ )、心脏整体收缩期应变率( $r=-0.564$ )与早期肺心病患者左心室射血分数呈负相关( $P<0.05$ ),而左心室整体扭转变度( $r=0.642$ )、舒张早期应变率( $r=0.617$ )、舒张晚期应变率( $r=0.526$ )与早期肺心病患者左心室射血分数呈正相关( $P<0.05$ )。**结论** 二维斑点追踪成像技术参数可有效反映早期肺心病患者左心室功能变化,适用于该类患者左心室功能的评估。

**【关键词】** 肺源性心脏病; 超声检查; 二维斑点追踪成像技术; 心室功能, 左; 技术评估, 生物医学

**【中图分类号】** R 541.5 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.11.016

叶红梅, 宁珍, 杨玉玲, 等. 二维斑点追踪成像技术对早期肺源性心脏病患者左心室功能的评估价值 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2019, 27 (11): 73-76. [www.syxnf.net]

YE H M, NING Z, YANG Y L, et al. Evaluative value of two-dimensional speckle tracking imaging on left ventricular function in patients with early pulmonary heart disease [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27 (11): 73-76.

**Evaluative Value of Two-dimensional Speckle Tracking Imaging on Left Ventricular Function in Patients with Early Pulmonary Heart Disease** YE Hongmei, NING Zhen, YANG Yulina, PAN Xiaoqin, XIAO Qing, TAN Lei

Department of Ultrasonic Medicine, the Third People's Hospital of Mianyang (Sichuan Mental Health Center), Mianyang 621000, China

Corresponding author: YE Hongmei, E-mail: maly1982hb@163.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the evaluative value of two-dimensional speckle tracking imaging on left ventricular function in patients with early pulmonary heart disease. **Methods** A total of 42 patients with early pulmonary heart disease were selected as observation group in the Third People's Hospital of Mianyang from November 2016 to May 2018, and 42 healthy people admitted to this hospital for physical examination were selected as control group. Routine echocardiography examination results and parameters of two-dimensional speckle tracking imaging were compared between the two groups; Pearson correlation analysis was used to analyze the correlations of parameters of two-dimensional speckle tracking imaging with LVEF in patients with early pulmonary heart disease. **Results** (1) LAD, LVEDD and LVESD in observation group were statistically significantly longer than those in control group, while LVFS and LVEF in observation group were statistically significantly lower than those in control group. (2) GLS, GCS and GSRs in observation group were statistically significantly higher than those in control group, while ROT, GSRe and GSRe in observation group were statistically significantly lower than those in control group ( $P<0.05$ ). (3) Pearson correlation analysis results showed that, GLS ( $r=-0.658$ ), GCS ( $r=-0.551$ ) and GSRs ( $r=-0.564$ ) was negatively correlated with LVEF in patients with early pulmonary heart disease, respectively ( $P<0.05$ ),

基金项目: 2017年四川省卫生和计划生育委员会科研课题普及应用项目(17PJ385); 绵阳市卫生和计划生育委员会2017年科研课题(18)

621000四川省绵阳市第三人民医院(四川省精神卫生中心)超声科

通信作者: 叶红梅, E-mail: maly1982hb@163.com

while ROT ( $r=0.642$ ), GSRe ( $r=0.617$ ) and GSRa ( $r=0.526$ ) was positively correlated with the LVEF, respectively ( $P<0.05$ ).

**Conclusion** Parameters of two-dimensional speckle tracking imaging can effectively reflect the change of left ventricular function in patients with early pulmonary heart disease, which is applicable to evaluate the left ventricular function.

**[Key words]** Pulmonary heart disease; Ultrasonography; Two-dimensional speckle tracking imaging technique; Ventricular function, left; Technology assessment, biomedical

肺源性心脏病(简称肺心病)指肺部结构或功能改变引起肺动脉高压而导致的右心室肥大,随病情进展可引发右心衰竭<sup>[1-2]</sup>。目前,肺心病对右心室形态及功能的影响已基本达成共识,但其对左心室形态及功能的影响尚存在较大争议。既往多数研究者认为,左心功能异常主要由原发性左心病变引起,与肺心病无关;随着近年来对肺心病研究的不断深入,有研究者发现该病是以右心受累为主的全心疾病,且患者多存在左心室扭转、左心室舒张功能障碍等结构、功能改变<sup>[3]</sup>。

目前,临幊上主要采用左心室射血分数、左心室舒张末期内径等常规超声心动图检查指标评估肺心病患者心功能,但其仅可反映长轴方向纵向心肌及短轴方向环形心肌收缩及使心腔内径缩短的能力,无法直接反映心肌细胞自身特点,因此用于评估左心室整体收缩功能存在较大局限性。二维斑点追踪成像技术是一种新超声心电图技术,可自动追踪二维灰阶声像图感兴趣区并对不同帧频中同一部位心肌运动轨迹进行记录,进而评估心肌功能,有助于发现早期隐匿性心肌功能改变<sup>[4]</sup>。目前,关于二维斑点追踪成像技术对早期肺心病患者左心室功能的评估价值研究报道较少,本研究旨在探讨二维斑点追踪成像技术对早期肺心病患者左心室功能的评估价值,以期为肺心病患者左心室功能的早期评估提供新的思路。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2016年11月—2018年5月在绵阳市第三人民医院就诊的早期肺心病患者42例作为观察组,同期体检健康者42例作为对照组。早期肺心病诊断标准参照第8版《内科学》<sup>[5]</sup>:出现肺动脉压升高、右心室增大或右心功能不全体征,如颈静脉怒张、P2>A2、剑突下心搏增强、肝大及压痛、肝颈静脉回流征阳性、下肢水肿等,并经心电图、胸部X线检查发现肺心病征象但未出现急性加重、意识改变、呼吸衰竭、血流动力学不稳定等。纳入标准:(1)声窗条件可满足超声心电图检查要求;(2)意识清、无交流障碍;(3)对本研究知情同意。排除标准:(1)伴有糖尿病、风湿性心脏病、冠心病、高血压心脏病等所致心脏器质性病变而引起的左心室功能不全者;(2)伴有严重肺气肿而导致超声心电图图像清晰度、诊断受影响者。对照组受试者中男24例,女18例;年龄53~72岁,平均年龄( $63.9\pm4.3$ )岁。观察组患者中男22例,女20例;年龄51~72岁,平均年龄( $63.2\pm4.4$ )岁。两组患者性别( $\chi^2=1.324$ )、年龄( $t=2.485$ )比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

**1.2 仪器与设备** 美国GE公司生产的VIVID E9彩色多普勒超声诊断仪,M5S探头,探头频率1.7~3.4MHz,配备GE Echo PAC工作站。

**1.3 检查方法** 两组受试者检查均由同一组具有5年以上临床经验的影像科医生完成。检查时受试者取左侧卧位并嘱其

平静呼吸,同时连接心电监护仪。(1)采用常规超声心动图检查两组受试者左心房内径、左心室短轴缩短率、左心室舒张末期内径、左心室收缩末期内径及左心室射血分数等;(2)采用常规超声心动图采集受试者心尖长轴切面(四心腔、三心腔、二心腔)、左房室瓣短轴切面、乳头肌水平短轴切面、心尖短轴切面等二维灰阶心动图,要求收集1个心动周期,帧频>50帧/s;(3)采用GE Echo PAC工作站二维应变分析软件对心尖四腔切面进行分析,以斑点追踪技术勾画出感兴趣区,并采用手动方式调整其宽度以使其与心肌厚度一致,继而将左心室侧壁分为基底段、中间段及心尖段,后间隔分为心尖段、中间段及基底段,并采用同样方法对心尖三腔面、二腔面进行分析以得出左心室整体纵向收缩应变及应变率曲线,对左心室短轴左房室瓣切面、左心室短轴心尖水平切面及短轴乳头肌切面进行分析以得出左心室整体轴向收缩应变及应变率曲线;(4)测量并记录受试者左心室长轴整体收缩期最大峰值应变、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变、左心室整体扭转变度、心脏整体收缩期应变率、舒张早期应变率、舒张晚期应变率等。体检健康者心肌各壁收缩应变图及早、晚期肺心病患者左心室心肌应力图详见图1。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析,年龄、常规超声心动图检查指标、二维斑点追踪成像技术参数属计量资料,以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用两独立样本t检验;性别属计数资料,采用 $\chi^2$ 检验;二维斑点追踪成像技术参数与早期肺心病患者左心室射血分数的相关性分析采用Pearson相关分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

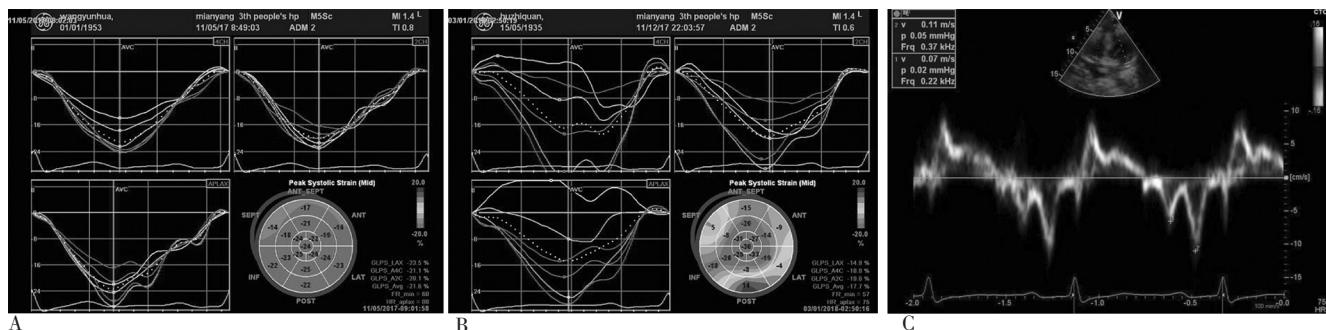
**2.1 常规超声心动图检查指标** 观察组患者左心房内径、左心室舒张末期内径、左心室收缩末期内径长于对照组,左心室短轴缩短率、左心室射血分数低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ,见表1)。

表1 两组受试者常规超声心动图检查指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

**Table 1** Comparison of routine echocardiography examination results between the two groups

组别	例数	左心房 内径 (mm)	左心室短轴 缩短率 (%)	左心室舒张末 期内径 (mm)	左心室收缩末 期内径 (mm)	左心室射血 分数 (%)
对照组	42	$39.65\pm5.82$	$28.77\pm5.28$	$56.82\pm8.30$	$47.15\pm6.22$	$63.28\pm6.18$
观察组	42	$50.73\pm7.48$	$21.09\pm3.42$	$72.95\pm11.08$	$61.96\pm8.29$	$44.16\pm5.38$
<i>t</i> 值		-7.577	7.912	-7.551	-9.261	15.123
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

**2.2 二维斑点追踪成像技术参数** 观察组患者左心室长轴整体收缩期最大峰值应变、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变、心脏整体收缩期应变率高于对照组,左心室整体扭转变度、



注: A 示体检健康者心肌各壁、段心肌收缩力正常; B 示早期肺心病患者左心室心肌后壁、侧壁、室间隔基底段、前壁基底段收缩力减弱; C 示晚期肺心病患者左心室功能下降

图 1 二维斑点追踪成像技术检查结果

Figure 1 Examination results of two-dimensional speckle tracking imaging

舒张早期应变率、舒张晚期应变率低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ , 见表 2)。

表 2 两组受试者二维斑点追踪成像技术参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of parameters of two-dimensional speckle tracking imaging between the two groups

组别 例数	左心室长轴整体收缩期最大峰值应变 (%)		左心室轴向整体收缩期最大峰值应变 (%)		左心室整体心脏整体收缩扭转度 (°)		舒张早期应变率 (s)		舒张晚期应变率 (s)	
	左心室长轴整体收缩期最大峰值应变 (%)	左心室轴向整体收缩期最大峰值应变 (%)	左心室整体心脏整体收缩扭转度 (°)	左心室整体心脏整体收缩扭转度 (°)	舒张早期应变率 (s)	舒张晚期应变率 (s)	舒张早期应变率 (s)	舒张晚期应变率 (s)	舒张早期应变率 (s)	舒张晚期应变率 (s)
对照组 42	-19.36 ± 5.22	-14.92 ± 4.53	10.85 ± 3.11	-1.28 ± 0.42	1.88 ± 0.45	1.47 ± 0.35				
观察组 42	-10.89 ± 4.61	-9.26 ± 2.49	5.17 ± 2.28	-0.85 ± 0.29	1.06 ± 0.35	0.89 ± 0.17				
<i>t</i> 值	-7.882	-7.096	9.546	-5.460	9.322	9.660				
<i>P</i> 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01				

2.3 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示, 左心室长轴整体收缩期最大峰值应变 ( $r=-0.658$ ,  $P=0.027$ )、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变 ( $r=-0.551$ ,  $P=0.035$ )、心脏整体收缩期应变率 ( $r=-0.564$ ,  $P=0.033$ ) 与早期肺心病患者左心室射血分数呈负相关 ( $P<0.05$ ), 而左心室整体扭转度 ( $r=0.642$ ,  $P=0.014$ )、舒张早期应变率 ( $r=0.617$ ,  $P=0.018$ )、舒张晚期应变率 ( $r=0.526$ ,  $P=0.038$ ) 与早期肺心病患者左心室射血分数呈正相关 ( $P<0.05$ , 见图 2)。

### 3 讨论

肺心病患者由于肺组织、胸廓及肺动脉慢性病变而导致肺循环阻力增加、肺动脉高压, 进而导致右心室肥厚、增大, 且随病情进展可引发右心衰竭<sup>[6]</sup>。既往多项研究结果证实, 肺心病患者存在左心室功能障碍<sup>[7]</sup>。本研究结果显示, 观察组患者左心房内径、左心室舒张末期内径、左心室收缩末期内径长于对照组, 左心室短轴缩短率、左心室射血分数低于对照组, 提示早期肺心病患者存在一定程度左心室功能异常, 分析其发生机制为: 早期肺心病患者由于慢性缺氧而导致红细胞增多、血液黏稠度升高、心排血量增加并造成左心室心肌代偿性肥厚、缺氧性损伤, 加之长期肺动脉高压导致肺内侧支循环形成、大量左向右肺内分流而造成左心室容量负荷增加, 同时肺动脉高压还易导致心肌微血管灌注增加、淋巴回流减少、心肌间质水肿及纤维化, 最终导致左心室、室间隔肥厚等<sup>[8]</sup>。此外, 肺心病患者长期右心房压力过高造成舒

张期心脏扩张及反射性心律加快, 进而导致心脏超负荷工作, 同时右心室释放激素样物质等, 最终导致左心室肥厚。

常规超声心动图检查仅能通过判断左心室心肌径向与轴向运动而评价左心室舒缩功能, 二维斑点追踪成像技术通过逐帧追踪高帧频二维图像的斑点回声而进行定量分析, 能更加准确地计算心肌运动速度并描绘心肌运动变化, 可更好地反映左心室结构及功能。此外, 由于二维斑点追踪成像技术主要基于二维灰阶声像图并通过实时追踪心肌内高亮度微小斑点状回声轨迹运动而重构心肌组织实时运动和形变, 因此其可定量显示心肌运动位移、速度、应变率等, 有利于多方面评价心肌节段形变, 具有准确率高、可重复性好、无需几何形态假设、无需依赖心内膜轮廓等优点, 可有效反映整体及局部心肌活动力学特征, 为研究左心室心肌力学运动提供定量检查手段<sup>[9]</sup>。

正常左心室心肌以心外膜下纵行肌为主, 且其功能主要由纵行肌完成, 而左心室纵向心肌纤维变化可导致左心室长轴运动, 因此长轴方向上心肌形变在评价左心室功能中具有重要作用<sup>[10]</sup>。与常规超声心动图检查相比, 二维斑点追踪成像技术不仅可评估心肌纵轴方向及径向方向运动, 还可评估圆周及旋转方向心肌形变, 而由于二维斑点追踪成像技术针对的是二维物体、成像沿着室壁方向而非超声束且与组织多普勒频移无关, 因此其不会受到声束方向及室壁运动方向夹角的影响, 对心肌收缩及舒张功能的评估效果更佳<sup>[11]</sup>。

本研究结果显示, 观察组患者左心室长轴整体收缩期最大峰值应变、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变、心脏整体收缩期应变率高于对照组, 左心室整体扭转度、舒张早期应变率及舒张晚期应变率低于对照组; 进一步行相关性分析发现, 左心室射血分数与早期肺心病患者左心室长轴整体收缩期最大峰值应变、左心室轴向整体收缩期最大峰值应变、心脏整体收缩期应变率呈负相关, 而左心室射血分数与早期肺心病患者左心室整体扭转度、舒张早期应变率及舒张晚期应变率呈正相关, 与既往研究结果一致<sup>[12]</sup>, 表明二维斑点追踪成像技术参数可有效反映早期肺心病患者左心室功能变化, 适用于该类患者左心室功能的评估, 具有一定推广应用价值; 但本研究为单中心研究且样本量较小, 存在一定选择偏倚, 今后仍需扩大样本量以进一步深入研究。

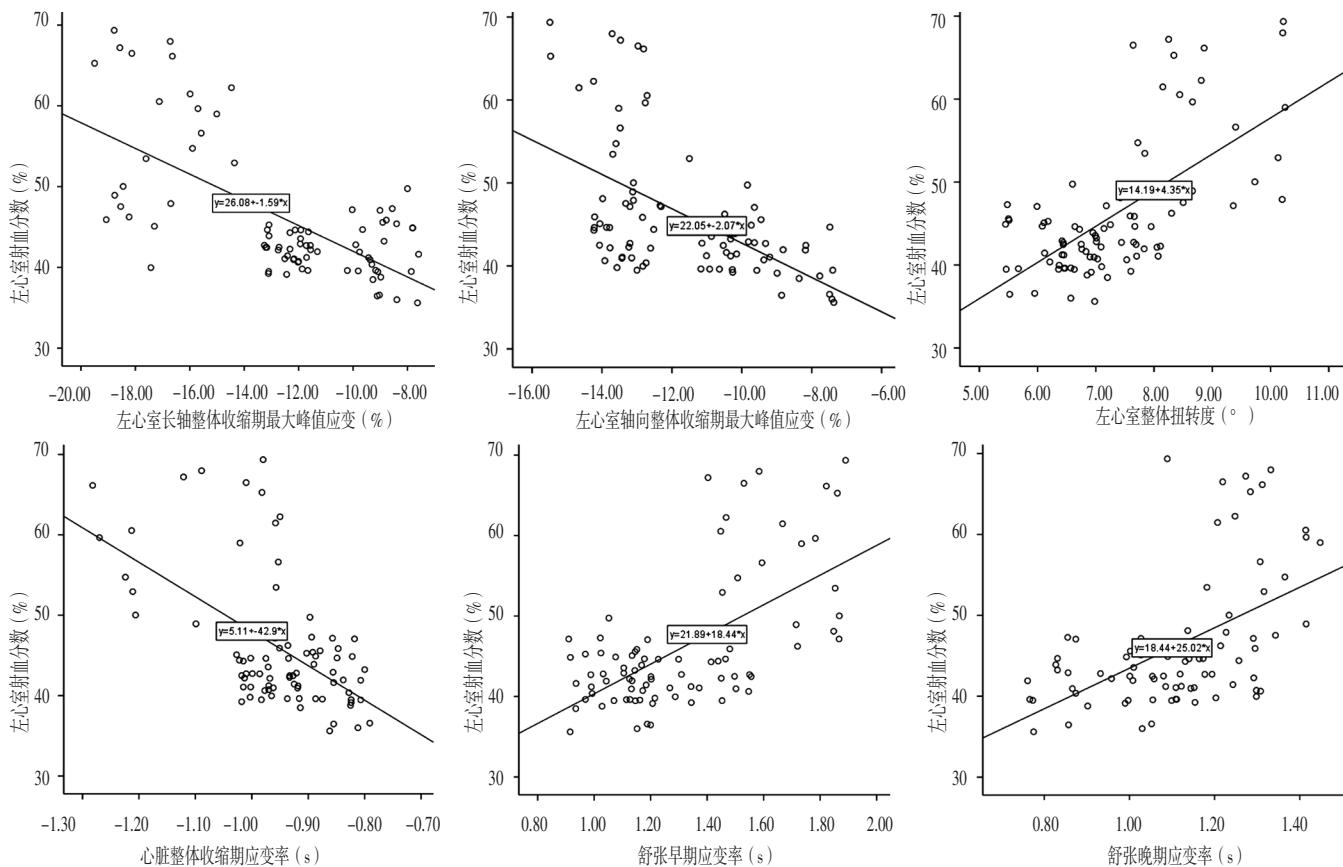


图2 二维斑点追踪成像技术参数与早期肺心病患者左心室射血分数相关性的散点图

Figure 2 Scatter plots for correlations of parameters of two-dimensional speckle tracking imaging with LEVF in patients with early pulmonary heart disease

## 参考文献

- [1] JU C R, CHEN M, ZHANG J H, et al. Higher Plasma Myostatin Levels in Cor Pulmonale Secondary to Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. *PLoS One*, 2016, 11 (3) : e0150838. DOI: 10.1371/journal.pone.0150838.
- [2] XU W, YAO J, CHEN L. Anxiety in Patients with Chronic Cor Pulmonale and Its Effect on Exercise Capacity [J]. *Iran J Public Health*, 2016, 45 (8) : 1004-1011.
- [3] MEKONTSO D A, BOISSIER F, CHARRON C, et al. Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact [J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42 (5) : 862-870. DOI: 10.1007/s00134-015-4141-2.
- [4] 韩莹, 敖梦, 王志刚. 二维斑点追踪成像技术评价左心室功能的研究进展 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14 (7) : 448-451. DOI: 10.13929/j.1672-8475.201703032.
- [5] 葛均波, 徐永健. 内科学 [M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 102-105.
- [6] CECCHINI J, BOISSIER F, GIBELIN A, et al. Pulmonary Vascular Dysfunction and Cor Pulmonale During Acute Respiratory Distress Syndrome in Sicklers [J]. *Shock*, 2016, 46 (4) : 358-364. DOI: 10.1097/SHK.0000000000000640.
- [7] MOON S Y, KANG H L, LEE J S, et al. Acute cor pulmonale due to pulmonary tumor thrombotic microangiopathy in two patients with breast cancer [J]. *Korean J Intern Med*, 2017, 32 (1) : 190-194. DOI: 10.3904/kjim.2015.107.
- [8] NUNES M C, GUIMARÃES JÚNIOR M H, DIAMANTINO A C, et al. Cardiac manifestations of parasitic diseases [J]. *Heart*, 2017, 103 (9) : 651.
- [9] BISWAS M, SUDHAKAR S, NANDA N C, et al. Two- and three-dimensional speckle tracking echocardiography: clinical applications and future directions [J]. *Echocardiography*, 2013, 30 (1) : 88-105. DOI: 10.1111/echo.12079.
- [10] THOREAU J, CHONG A, ANDREWS A, et al. Effect of Image Acquisition Angle on Global and Regional Longitudinal Strain Using Two-Dimensional Speckle Tracking Echocardiography [J]. *Heart, Lung and Circulation*, 2018, 27 (Suppl 2) : S236-237. DOI: 10.1016/j.hlc.2018.06.436.
- [11] PAN C, LIU L, XIE J F, et al. Acute Respiratory Distress Syndrome: Challenge for Diagnosis and Therapy [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131 (10) : 1220-1224. DOI: 10.4103/0366-6999.228765.
- [12] HONG H, YANG R, LI X, et al. Pulmonary lymphangiomyomatosis and systemic lupus erythematosus in a menopausal woman [J]. *BMC Nephrol*, 2018, 19 (1) : 90. DOI: 10.1186/s12882-018-0889-2.

(收稿日期: 2019-06-05; 修回日期: 2019-10-08)

(本文编辑: 鹿飞飞)