·临床研究·

弯刀综合征的超声心动图漏诊原因分析及诊断流程优化

江丽萍[1]，王文平[1]，葛宝奎[1]，刘　浩[2]，杨　明[3]，莫绪明[4]，杨世伟[5]，陈　俊[2*]

[1]南京医科大学附属江宁医院超声科，江苏　南京　211100；[2]南京医科大学附属儿童医院超声诊断科，[3]放射科，[4]心胸外科，[5]心内科，江苏　南京　210004

［摘　要］ **目的**：分析弯刀综合征（scimitar syndrome，SS）在经胸超声心动图（transthoracic echocardiography，TTE）检查中漏诊率及相关影响因素，并探讨优化诊断流程的策略，以提高TTE诊断该病的准确性。**方法**：回顾性分析2008年1月—2025年12月经手术和/或CT血管造影（CT angiography，CTA）确诊为SS的71例患者临床及TTE资料。重点分析TTE初诊报告，以手术及CTA结果为“金标准”，将TTE报告中明确诊断或高度怀疑SS的46例患者纳入确诊组，将首次TTE报告未提示SS的25例患者纳入漏诊组。精确分析各种因素（如年龄、是否常规扫查肺静脉、是否合并房间隔缺损、右心增大程度、检查者经验等）与漏诊的相关性，系统归纳漏诊原因，同时提出优化诊断流程的方法。**结果**：71例患者中，TTE首次检查即正确提示或怀疑SS者46例（确诊率64.8%），漏诊25例（漏诊率35.2%）。分析漏诊原因可归纳为三大类：认知与思维定式因素（72%，18/25），检查流程与技术因素（64%，16/25）和病例相关挑战因素（40%，10/25）。同时漏诊组与确诊组在年龄、性别、症状上，差异均无统计学意义（P均>0.05），但在检查者经验（<5年*vs.* ≥5年）、是否行系统性肺静脉追踪、有无进行剑突下系统探查、合并其他心内显著畸形、是否存在图像质量差（声窗限制）等因素上差异存在统计学意义（$P<0.05$）。**结论**：TTE诊断SS漏诊率较高，主要源于目标导向的认知局限和流程缺陷。建立以“肺静脉系统性探查”为核心的增强TTE检查流程，并对存在心脏右移、右心扩大、肺动脉高压等间接线索的患者保持高度怀疑，强制规范包括剑突下切面的系统性扫查流程，并加强低年资医师的针对性培训。对于临床或超声疑诊病例，必须结合心脏CTA进行确诊及术前全面评估。

［关键词］ 超声心动描记术；弯刀综合征；漏诊；肺静脉异常连接；先天性心脏病
［中图分类号］ R540.45　　［文献标志码］ A　　［文章编号］ 1007-4368（2026）10-1561-06
doi：10.7655/NYDXBNSN260492

Analysis of echocardiographic misdiagnosis causes and optimization of diagnostic workflow for scimitar syndrome

Jiang Liping[1], Wang Wenping[1], Ge Baokui[1], Liu Hao[2], Yang Ming[3], Mo Xuming[4], Yang Shiwei[5], Chen Jun[2*]

[1]Department of Ultrasound, Jiangning Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 211100; [2]Department of Ultrasound Diagnosis, [3]Department of Radiology, [4]Department of Cardiothoracic Surgery, [5]Department of Cardiology, the Affiliated Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210004, China

［**Abstract**］ **Objective**: To analyze the misdiagnosis rate of scimitar syndrome (SS) by transthoracic echocardiography (TTE) and its associated influencing factors, and to explore strategies for optimizing the diagnostic workflow to enhance the accuracy of TTE in diagnosing this disease. **Methods**: Clinical and TTE data of 71 patients diagnosed with SS by surgery and/or computed tomographic angiography (CTA) from January 2008 to December 2025 were retrospectively analyzed, with a particular emphasis on the initial TTE reports. Using surgical and CTA findings as the gold standard, 46 patients with a definite diagnosis or high suspicion of SS on TTE reports were allocated to the confirmed group (Group A), and 25 patients without indications of SS on the initial TTE reports were assigned to the misdiagnosis group (Group B). Exact tests were employed to analyze the correlation between misdiagnosis and factors such as age, routine pulmonary vein scanning, presence of atrial septal defect, degree of right-heart enlargement, and examiner experience. The causes of misdiagnosis were systematically summarized, and methods for optimizing the diagnostic workflow were

［基金项目］ 江苏省医学会医学科研青年项目（SYH-32034-0156-2025033）；江苏省儿童早期发展与慢病防治重点实验室开放课题（YLT2024009）；南京市卫生青年人才培养工程（QRX17171）

*通信作者（Corresponding author），E-mail：xiaojiuwo1869@126.com（ORCID：0000-0002-3480-5494）

proposed. **Results:** Among the 71 patients, 46 (64.8%) were correctly identified or suspected of having SS on the initial TTE examination, and 25 (35.2%) were misdiagnosed. The causes of misdiagnosis could be classified into three categories: cognitive and mindset factors (72%, 18/25), examination workflow and technical factors (64%, 16/25), and case-related challenging factors (40%, 10/25). There were no statistically significant differences between the misdiagnosis group and the confirmed group in terms of age, gender, or symptoms (all $P > 0.05$). However, statistically significant differences were observed in examiner experience (< 5 years *vs.* ≥ 5 years), systematic pulmonary vein tracing, systematic subxiphoid scanning, concurrent other intracardiac malformations, and poor image quality (acoustic window limitations) ($P < 0.05$). **Conclusion:** TTE has a relatively high misdiagnosis rate for SS, mainly attributable to target-oriented cognitive limitations and workflow deficiencies. An enhanced TTE workflow centered on systematic pulmonary vein evaluation should be established. A high level of suspicion should be maintained in patients with indirect clues such as right-ward cardiac displacement, right-heart enlargement, and pulmonary hypertension. Systematic scanning protocols including subxiphoid views should be made mandatory and standardized, and targeted training for junior physicians should be strengthened. For clinically or echocardiographically suspected cases, cardiac CTA is essential for definite diagnosis and comprehensive preoperative evaluation.

[**Key words**] echocardiography; scimitar syndrome; misdiagnosis; anomalous pulmonary venous connection; congenital heart disease

[J Nanjing Med Univ, 2026, 46(10): 1561-1566]

弯刀综合征(scimitar syndrome, SS)是一种罕见的先天性心肺联合畸形[1-3],其解剖核心为全部或部分右肺静脉异常连接下腔静脉、肝静脉或右心房,形成特征性的"弯刀"样血管影[4]。该病常合并右肺发育不良、心脏右移及体动脉侧支供血右肺[5]。临床表现从无症状到严重的肺动脉高压、心力衰竭或反复肺部感染,谱系广泛[6-7]。经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)是筛查和诊断先天性心脏病的一线无创工具。然而,由于SS的解剖复杂性和罕见性,TTE存在较高的漏诊率[8],漏诊可延误治疗,导致不可逆的肺血管病变[9]。目前,国内外对SS超声漏诊原因的系统性分析较少。本研究通过回顾性分析,明确SS的TTE直接与间接征象,深入探讨TTE漏诊的关键因素,并提出一套结构化的诊断优化流程,旨在提高临床医师及超声医生对本病的识别能力。

1　对象和方法

1.1　对象

回顾性收集2008年1月—2025年12月在南京医科大学附属江宁医院及南京医科大学附属儿童医院经心脏CT血管造影(CT angiography, CTA)和/或手术确诊为SS的71例患者为观察对象。纳入标准:①CTA可清晰显示1支或多支右肺静脉异常引流至膈肌水平以下的肝静脉、肝段下腔静脉,或直接汇入右心房;②在CTA检查前,曾在本院接受过至少1次系统、完整的TTE检查,且动态图像及原始报告完整存档。排除标准:①TTE图像质量极差,无法进行任何有意义的回顾性分析;②临床或影像资料严重缺失;③合并其他复杂紫绀型先天性心脏病(如单心室、大动脉转位等)。本研究经南京医科大学附属儿童医院伦理委员会审核批准(伦理批号:202511189-1),并知情同意。

1.2　方法

采用PhilipsIE33、EPIQ 7C及EPIQCVX彩色多普勒超声诊断仪,S5-1探头、S8-3探头及S9-2探头,探头频率1~5 MHz、3~8 MHz和2~9 MHz。检查时需要患者保持安静状态,对于不能配合的患者使用镇静剂,选用5%水合氯醛1 mL/kg体重,口服或灌肠,待沉睡15~20 min后进行检查。受检者取平卧位或左侧卧位;常规TTE检查心内结构、房室连接关系及大动脉连接方式,观察心脏位置有无右移、右肺动脉发育情况,重点探查右侧肺静脉的位置走行,通过剑突下两腔心切面及胸骨旁四腔心切面观察右上肺静脉走行,通过剑突下四腔心及心尖四腔心切面观察右下肺静脉走行,对于肺静脉走行异常者,需重点观察无名静脉、上腔静脉、右心房、冠状静脉窦、下腔静脉、门静脉、肝静脉等体循环系统。同时观察是否合并其他心血管畸形。

采用回顾性病例对照研究。根据首次TTE报告结论,将患者分为两组。确诊组(n=46):TTE报告明确提及或高度怀疑"SS"或"右肺静脉异常引流至下腔静脉可能";漏诊组(n=25):TTE报告未提示SS,仅报告其他心脏畸形或仅描述右心扩大等非特异性表现。收集所有患者的基线资料(年龄、性别、症状)、首次TTE报告详情(重点记录右肺静脉描

述、心脏形态、合并畸形等内容）及确诊影像（CTA）结果。由2名具备15年以上先天性心脏病超声诊断经验的医师对超声图像与报告进行深度复审。审核遵循“盲法”原则，即审核专家在不知晓患者最终诊断及分组的情况下，对所有纳入病例的首次TTE动态存储图像进行系统性复审。

1.3 统计学方法

使用SPSS 26.0软件。计数资料以例数（%）表示，组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

71例患者中，男43例（60.6%），女28例（39.4%）；年龄2 d~12岁7个月，中位年龄2岁3个月。临床表现包括反复呼吸道感染43例（60.6%）、心脏杂音32例（45.1%）、活动后气促13例（18.3%）及其他症状（喂养困难、呕吐等）11例（15.5%）。

2.1 TTE检查正确诊断结果

TTE检查的71例中，46例SS与临床诊断相符，诊断符合率为64.8%；TTE间接征象显示所有确诊的患者均出现右心容量负荷过重，表现为右心房、右心室增大，32例显示心脏右移，19例出现右肺动脉发育不良（右肺动脉开口内径/左肺动脉开口内径<0.7 mm）（图1A）。本组确诊病例的直接征象表现为右侧肺静脉的连接异常，其中23例为右下肺静脉连接下腔静脉（图1B），18例为右侧肺静脉连接下腔静脉（图1C），2例为右下肺静脉连接右心房（图1D），3例为右侧肺静脉连接右心房，彩色多普勒血流显像（color doppler flow imaging，CDFI）显示异常连接处为持续性的花彩静脉血流，连续多普勒（continuous wave，CW）呈双峰层流波形，39例显示连接口流速增快（图1E），17例可见降主动脉发出的体-肺侧支循环（图1F）。

2.2 合并畸形

本研究中所有患儿均接受CTA检查，其中37例为右下肺静脉连接下腔静脉（图1G），26例为右侧肺静脉连接下腔静脉（图1H），3例为右下肺静脉连接右心房，5例为右侧肺静脉连接右心房。合并的其他畸形包括继发孔型房间隔缺损（atrial septal defect，ASD）或卵圆孔未闭（patent foramen ovale，PFO）55例，动脉导管未闭（patent ductus arteriosus，PDA）11例，室间隔缺损（ventricular septal defect，VSD）6例，主动脉缩窄3例，细小冠状动脉-肺动脉瘘1例，左房不全隔膜1例，交叉肺动脉3例，二尖瓣前叶脱垂4例，永存左上腔静脉3例，体-肺动脉异常侧支37例；此外，58例患儿合并肺动脉高压。

2.3 TTE漏诊情况分析

本组病例中，58例曾在外院行TTE检查，仅3例诊断为SS，漏诊率达94.8%（55/58）。本中心TTE漏诊25例，漏诊率为35.2%（25/71），其中18例忽略肺静脉的扫查而漏诊，6例报告中虽然描述了肺静脉，但未能追踪右侧肺静脉的走行而漏诊，1例因同时伴有右上肺静脉连接上腔静脉，检查时只考虑了部分性肺静脉连接异常（右上肺静脉连接上腔静脉），从而忽略了右下肺静脉的扫查而漏诊。此外，漏诊组中有13例未进行系统详细的下腔静脉扫查。本组有12例虽进行下腔静脉扫查，但是其中9例CDFI未观察到异常血流，另外3例CDFI明确下腔静脉处异常血流，但因检查者经验不足被忽略而漏诊。

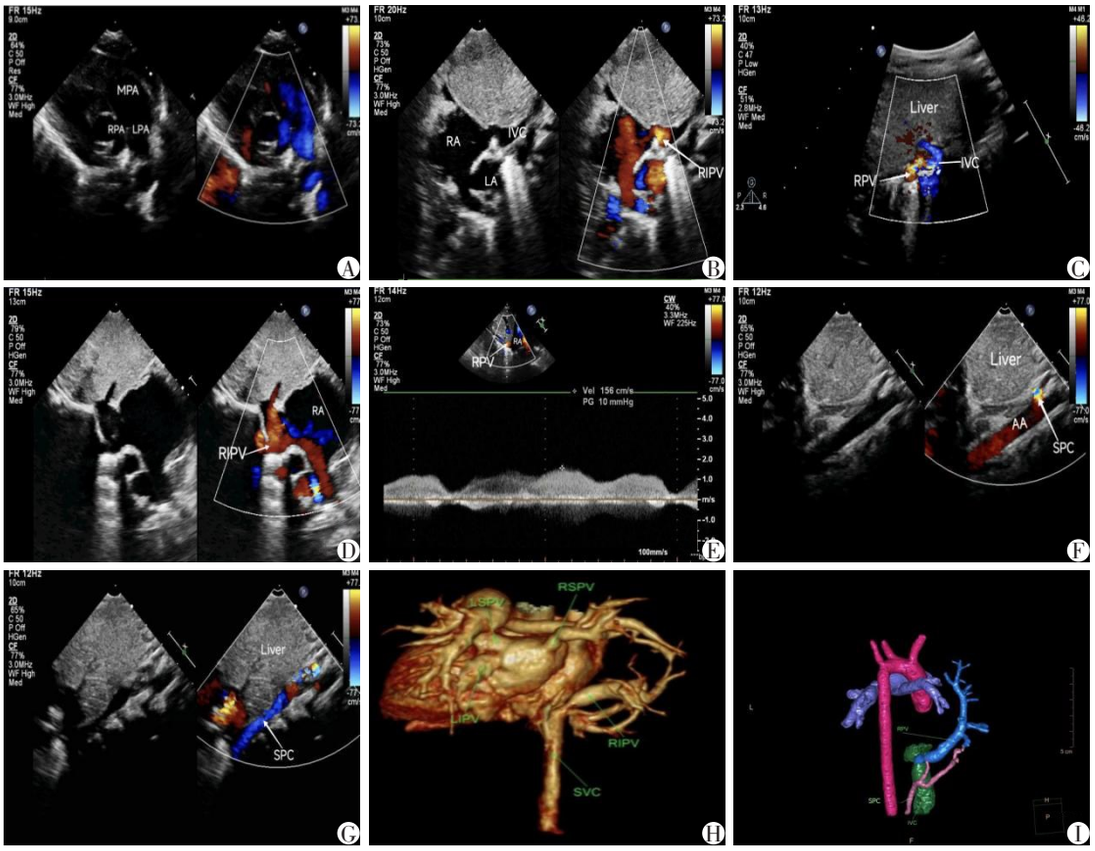
2.4 确诊组与漏诊组基线及影像特征比较

比较两组患者的基线特征，在年龄、性别分布及主要临床症状上，差异均无统计学意义（$P>0.05$），然而，是否行系统性肺静脉追踪，有无进行剑突下系统探查，是否合并其他显著心内畸形（如≥10 mm以上的ASD、VSD、PDA、主动脉缩窄等），是否存在图像质量差（声窗限制）等因素，首次TTE的一些关键直接或间接征象中的差异均具有统计学意义（P均<0.05，表1）。同时，漏诊方面，<5年检查者组明显高于≥5年检查者组，而确诊方面，<5年检查者组明显低于≥5年检查者组，差异有统计学意义（$P<0.05$，表2）。

3 讨 论

本研究通过多中心数据证实，TTE诊断SS的漏诊率高达35.2%，这一数据凸显了在当前临床实践中，该病依然是超声诊断的难点与盲区[10]。同时也印证了该病是常规超声筛查中易漏诊[11]。本研究的漏诊率或许更真实地反映了在临床场景下面临的诊断挑战。同时，也首次从技术、认知、疾病种类等多个层面，对漏诊原因展开了系统分析。单一的改进措施往往难以奏效，因此，需要一套系统性的解决方案来优化诊断流程。

本文对漏诊病例的深入分析，归纳原因如下：①认知偏差与思维定式：低年资医师（年资<5年）漏诊率显著更高，源于对疾病认知不足及思维局限。当发现ASD时，容易满足于“单纯ASD”的诊断，忽略了评估心房之间分流比与心腔扩大程度是否匹配，未深入探究是否所有肺静脉均正常回流入左



A: Parasternal short-axis view on echocardiography shows the main pulmonary artery and its left and right branches. The main pulmonary artery is dilated, and the diameter of the right pulmonary artery is smaller than that of the left pulmonary artery. MPA: main pulmonary artery; RPA: right pulmonary artery; LPA: left pulmonary artery. B: Subxiphoid biatrial view on echocardiography presents an enlarged right atrium. The right inferior pulmonary vein drains into the inferior vena cava. RA: right atrium; LA: left atrium; IVC: inferior vena cava; RIPV: right inferior pulmonary vein. C: Non-standard subxiphoid view on echocardiography shows the right pulmonary veins connecting to the inferior vena cava. RPV: right pulmonary veins. D: Non-standard subxiphoid biatrial view on echocardiography shows the right inferior pulmonary vein directly entering the lower segment of the right atrium. E: CDFI shows persistent mosaic venous flow at the anastomotic site. CW Doppler reveals a bimodal laminar flow pattern with elevated flow velocity, and the maximum velocity is 156 cm/s. F, G: Subxiphoid view on echocardiography shows systemic-pulmonary collateral circulation arising from the abdominal aorta. AA: abdominal aorta; SPC: systemic-pulmonary collateral circulation. H: Three-dimensional reconstruction of CTA demonstrates that the right inferior pulmonary vein connects to the inferior vena cava, while the right superior pulmonary vein, left superior pulmonary vein and left inferior pulmonary vein drain into the left atrium. RSPV: right superior pulmonary vein; LSPV: left superior pulmonary vein; LIPV: left inferior pulmonary vein. I: CTA shows the right pulmonary veins converging into a common trunk and connecting to the inferior vena cava.

图1　典型病例的超声心动图

Figure 1　Echocardiogram of typical cases

房，此即“满足性偏误”。另外本组3例CDFI明确下腔静脉处异常血流，因检查者经验不足被忽略，最终导致漏诊。甚至2例仅诊断原发性肺动脉高压，本组低年资医师漏诊率高达76%（19/25）。②标准化扫查缺失：这是最主要的漏诊原因。超声医师未能将肺静脉系统，特别是右肺静脉的全程追踪纳入常规检查思维，漏诊病例的报告多数没有提示肺静脉的走行，仅3例描述了4支肺静脉“汇入左心房”，但未提供右下肺静脉入左心房的直接切面证据。另外，回顾性分析漏诊病例的图像时，13例没有清晰显示下腔静脉走行。事实上，异常连接的“弯刀静脉”常走行于右心房后方，引流点位于膈肌附近的下腔静脉或右心房下部，该区域在常规心尖四腔心、胸骨旁长轴等切面中属于盲区或显示不清区域。检查者未主动采用剑突下切面进行针对性探查肺静脉及上、下腔静脉。这也与曹睿等[12]漏诊的情况类似。③疾病的不典型征象：由于检查者固定思维，认为SS都具备相对典型的临床与超声特征组合，即右心房室扩大，心脏右移/中位心，右肺动脉偏窄与肺动脉高压等。一旦检查时发现心脏位置未

表1 确诊组与漏诊组单因素分析

Table 1 Univariate analysis between the confirmed group（Group A）and missed diagnosis group（Group B）

[n（%）]

Characteristics	Group A（n=46）	Group B（n=25）	χ^2	P
Age（≤12 months）	12（26.1）	12（48.0）	3.476	0.062
Male	27（58.7）	15（60.0）	0.011	0.915
Recurrent respiratory infection and dyspnea after activity	27（58.7）	14（56.0）	0.048	0.826
Systematic tracking of pulmonary veins performed	43（93.5）	7（28.0）	33.340	<0.001
Systematic subxiphoid exploration performed	46（100.0）	8（25.0）	41.127	<0.001
Poor image quality（acoustic window limitation）	2（4.3）	7（28.0）	6.189	0.013
Combined significant intracardiac malformations	30（65.2）	25（100.0）	11.225	0.001
Dextroposition of the heart	30（65.2）	2（8.0）	21.419	<0.001
Hypoplastic right pulmonary artery	18（39.1）	1（4.0）	10.199	0.001
Combined ASD（diameter >10 mm）	5（10.9）	17（68.0）	24.721	<0.001
Right inferior pulmonary vein/right pulmonary vein draining into inferior vena cava	38（82.6）	3（12.0）	33.095	<0.001
Right inferior pulmonary vein/right pulmonary vein draining into right atrium	8（17.4）	0（0）	-	0.044

TTE：transthoracic echocardiography；PASP：pulmonary artery systolic pressure；ASD：atrial septal defect.

表2 确诊组与漏诊组检查者经验对比分析

Table 2 Comparison of examiners' experience between the confirmed group（Group A）and missed diagnosis group（Group B）

[n（%）]

Group	Number of cases	Examiner experience <5 years	Examiner experience ≥5 years	χ^2	P
Group A	46	3（6.5）	43（93.5）	34.78	<0.001
Group B	25	19（76.0）	6（24.0）	6.76	0.009

出现右移，右肺动脉内径未出现狭窄等情况，就不考虑该疾病。另外，同时合并ASD、VSD，或PDA等这种容易诊断的疾病时，检查者容易满足于对ASD/VSD/PDA等简单先天性心脏病的诊断，这种情况极易掩盖可能并存的肺静脉畸形，进而忽略了对所有肺静脉连接状态的完整性确认。从血流动力学角度来看，右心增大既可由左向右分流引起，也可因肺静脉异常连接所致，当两者同时存在时，后者极易被前者掩盖，这也是确诊组与漏诊组在首次TTE检查中，部分关键直接或间接征象存在统计学意义的重要原因。④图像质量限制：在年龄较大、肥胖或有肺气较重的患者中，超声图像穿透力差，肺静脉尤其是远离探头的右侧肺静脉及其远端走行难以清晰显示。当未能获得理想图像时，检查者可能作“肺静脉显示不清”或“似汇入左房”的模糊判断，而未采取改变体位，使用剑突下切面等进一步措施，也未在报告中充分提示局限性并建议其他影像学检查。

基于本研究结果，提出以下优化诊断路径：①建立红色预警指标。将心脏右移或中位心、右心增大原因不明或ASD伴右心增大程度与缺损大小不符、右肺动脉较左肺动脉偏细、肺动脉高压等间接征象作为触发SS筛查的红色预警。②实施强制性扫查。对于预警病例，重点扫查右侧肺静脉走行，并通过剑突下切面系统评估下腔静脉及肝静脉区域是否存在异常汇入的血流。通常，汇入下腔静脉的异常血流频谱形态与正常肺静脉血流频谱不同，表现为单相频谱且流速峰值较高。此外，还需观察降主动脉是否发出异常动脉，体-肺侧支是弯刀综合征常见的合并畸形，而本组中一共出现17例体-肺侧支循环。③加强分层培训。重点对低年资医师进行先天性肺静脉畸形专题培训，强调常规扫查每支肺静脉的重要性，尤其需关注右侧肺静脉，因为90%以上的部分性肺静脉连接异常由右肺静脉引起，通常右上肺静脉可于剑突下两房心切面及心尖五腔心切面探及紧贴着房间隔走行的血流束，而右下肺静脉可于心尖四腔心切面左房顶部探及与房间隔平行走行的血流束，若发现右侧肺静脉走行异常或者不清晰，应高度怀疑存在SS的可能性。④推行多模态影像整合。超声心动图虽然是首选的筛查工具，但受限于声窗和分辨率，对异位肺静脉全程的显示存在局限。因此，超声心动图异常或高度

怀疑异常者，应进一步行心脏CTA以明确诊断。心脏CTA可清晰显示异位肺静脉的起源、走行、汇入位置，同时可以评估右肺发育程度和体-肺侧支循环的范围，也是术前评估的“金标准”。超声心动图与心脏CTA互为补充，构成完整的诊断闭环。

总之，本研究证实，超声心动图对SS的漏诊率接近40%，这是一个严峻的临床现实问题。漏诊并非单一原因所致，而是技术流程缺失、认知判断偏差与疾病自身复杂性等多种因素共同作用的结果，其中检查流程不规范是普遍存在的短板。因此，降低漏诊率不能仅依赖医师个人经验的积累，更需要通过建立标准化的高危患者超声扫查流程、培养系统性鉴别诊断思维、完善与CTA的高效衔接来实现，从而达成SS的早期、精准诊断。

利益冲突声明：

所有作者声明无利益冲突。

Conflict of Interests：

All authors declare no conflict of interests.

作者贡献声明：

江丽萍负责酝酿和设计实验，实施研究，采集数据，分析/解释数据，起草文章，统计分析；王文平负责酝酿和设计实验，行政、技术支持；葛宝奎负责实施研究，采集数据；刘浩负责采集数据，获取研究经费，技术支持，指导；杨明负责实施研究，影像学数据采集：莫绪明、杨世伟负责临床技术支持及指导；陈俊负责酝酿和设计实验，对文章的知识性内容作批评性审阅，获取研究经费，行政、技术和材料支持。

Author's Contributions：

Jiang Liping was responsible for onceptualization and design of experiments, investigation, data collection, data analysis and interpretation, manuscript drafting, and statistical analysis; Wang Wenping was responsible for conceptualization and design of experiments, administrative and technical support; Ge Baokui was responsible for investigation and data collection; Liu Hao was responsible for data collection, funding acquisition, technical support, and supervision; Yang Ming was responsible for investigation, imaging data collection; Mo Xuming and Yang Shiwei was responsible for clinical technical support and supervision; Chen Jun was responsible for conceptualization and design of experiments, critical revision of intellectual content, funding acquisition, administrative, and technical and material support.

[参考文献]

[1] Elawad A, Arabi A M E, Yousif R, et al. A bleeding sword: Scimitar syndrome in a child with hematemesis due to esophageal varices-a case report[J]. Ann Med Surg, 2025, 87(2): 1013

[2] Wang H, Kalfa D, Rosenbaum M S, et al. Scimitar syndrome in children and adults: natural history, outcomes, and risk analysis[J]. Ann Thorac Surg, 2018, 105(2): 592-598

[3] Wang K, Xu X, Liu T, et al. Treatment and prognosis of Scimitar syndrome: a retrospective analysis in a single center of East China[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 973796

[4] Aristizabal A M, Guzmán-Serrano C A, Mondol-Villamil N V, et al. Clinical characteristics, imaging findings, management, and outcomes of patients with scimitar syndrome at a tertiary referral healthcare center in Colombia[J]. Int J Cardiovas Imaging, 2024, 40(6): 1319-1328

[5] Kasturi S, Marimuthu V, Sastry U M K, et al. Complete transcatheter correction of variant scimitar syndrome - a case report[J]. Eur Heart J Case Rep, 2022, 6(11): ytac441

[6] Ngai C, Freedberg R S, Latson L, et al. Multimodality imaging of scimitar syndrome in adults: a report of four cases[J]. Echocardiography, 2018, 35(10): 1684-1691

[7] Chowdhury U K, Anderson R H, Sankhyan L K, et al. Surgical management of the scimitar syndrome[J]. J Cardiac Surg, 2021, 36(10): 3770-3795

[8] 叶菁菁，高翠霞. 超声诊断弯刀综合征1例[J]. 中国超声医学杂志，2024，40(12)：1405
Ye J J, Gao C X. Ultrasonic diagnosis of curved sword syndrome [J]. China Journal of Ultrasound in Medicine, 2024, 40(12): 1405

[9] Zhao X, Huang J, Yang J, et al. Scimitar syndrome: a case report[J]. Radiol Case Rep, 2025, 20(4): 2222-2226

[10] 周春霞，张玉奇，陈丽君，等. 弯刀综合征的经胸超声心动图诊断[J]. 医学影像学杂志，2022，32(11)：1892-1896
Zhou C X, Zhang Y Q, Chen L J, et al.Diagnosis of bajonard syndrome by transthoracic echocardiography[J]. Journal of Medical Imaging, 2022, 32(11): 1892-1896

[11] Wang Y, Geng B, Yang P, et al. Advancing prenatal diagnosis: echocardiographic detection of scimitar syndrome in China-a case series[J]. Open Med, 2024, 19(1): 1-7

[12] 曹　睿，刘特长，于明华，等. 弯刀综合征的超声心动图诊断价值探讨[J]. 中华超声影像学杂志，2015，24(4)：299-302
Cao R, Liu T C, Yu M H, et al. Exploration of the echocardiographic diagnostic value of bajiao syndrome[J]. J Med Imaging, 2015, 24(4): 299-302

（收稿：2026-04-19；修回：2026-06-09；录用：2026-06-10）

（本文编辑：唐　震）