

## 二维斑点追踪技术评估小儿重症肺炎右心功能的价值

孙亚芳 丁婷婷 林洲

**摘要** **目的** 探讨二维斑点追踪(2D-STI)技术评估小儿重症肺炎(SP)右心功能的临床应用价值。**方法** 选取我院 SP 患儿 70 例(SP 组)和与其年龄、体表面积相匹配的健康小儿 70 例(对照组),收集两组心率、呼吸频率等一般资料,应用超声心动图获取右室舒张末期内径(RVEDD)、三尖瓣环收缩期位移(TAPSE)、右室做功指数(Tei 指数)、右室面积变化率(RVFAC),应用 2D-STI 技术获取收缩期右室整体纵向应变(RVGLS)、游离壁整体纵向应变(FWGLS)和室间隔整体纵向应变(IVSGLS)。比较两组上述右室结构和功能参数的差异;分析右室纵向应变参数与一般资料、常规超声心动图参数的相关性。**结果** 与对照组比较,SP 组心率、呼吸频率、Tei 指数均增加,TAPSE、RVGLS、FWGLS 和 IVSGLS 均减低,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );两组 RVEDD、RVFAC 比较差异均无统计学意义。相关性分析结果显示,在整体研究对象中,RVGLS、FWGLS、IVSGLS 分别与年龄、TAPSE、RVFAC 均呈负相关(均  $P < 0.05$ ),与心率、Tei 指数均呈正相关(均  $P < 0.05$ )。**结论** SP 患儿右室纵向应变减低早于右室结构与功能参数变化,且年龄和心率是其影响因素;2D-STI 技术对小儿 SP 右心功能的评估有一定的临床价值。

**关键词** 超声心动描记术;斑点追踪,二维;重症肺炎;纵向应变;心室,右  
[中图法分类号]R540.45 [文献标识码]A

### Value of two-dimensional speckle tracking imaging in evaluating right ventricular function in children with severe pneumonia

SUN Yafang, DING Tingting, LIN Zhou

Graduate Training Base, Shenzhen Children's Hospital of Jinzhou Medical University, Shenzhen 518033, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the clinical application value of two-dimensional speckle tracking imaging (2D-STI) in evaluating right ventricular function in children with severe pneumonia (SP). **Methods** Totally 70 children with SP were enrolled in the study, and 70 healthy children with matched age and body surface area were selected as the control group. Clinical data such as heart rate, respiratory rate of the two groups were selected. The right ventricular end diastolic diameter (RVEDD), tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), Tei index of the right ventricular, right ventricle fractional area change (RVFAC) were obtained by echocardiography. The global longitudinal strain of right ventricle (RVGLS), the global longitudinal strain of free wall (FWGLS) and the global longitudinal strain of interventricular septum (IVSGLS) were obtained by 2D-STI technology. The differences of the right ventricular structure and function parameters between the two groups were compared. The correlation between the longitudinal strain parameters of the right ventricle and general data, conventional echocardiographic parameters were analyzed. **Results** Compared with the control group, the heart rate, respiratory rate and Tei index were increased, and TAPSE, RVGLS, FWGLS and IVSGLS were decreased in SP group, and the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). While there were no significant difference of RVEDD and RVFAC between the two groups. The results of correlation analysis showed that RVGLS, FWGLS and IVSGLS were negatively correlated with age, TAPSE and RVFAC (all  $P < 0.05$ ), and positively correlated with heart rate and Tei index in the overall study (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The longitudinal strain of the right ventricle is decreases in SP children, which is earlier than the changes of structure and function parameters of the right ventricle, and the age and heart rate are the influencing factors. 2D-STI has certain diagnostic value for assessing children with SP.

**KEY WORDS** Echocardiography; Speckle tracking, two-dimensional; Severe pneumonia; Longitudinal strain; Ventricle, right

基金项目:国家自然科学基金项目(62071309)

作者单位:518033 深圳市,锦州医科大学深圳市儿童医院研究生培养基地(孙亚芳);深圳市儿童医院超声科(丁婷婷、林洲)

通讯作者:林洲, Email:linzhou\_szet@163.com

小儿重症肺炎(severe pneumonia, SP)起病急、进展快,常伴有不同程度的缺氧和肺通气或换气功能障碍<sup>[1]</sup>,可导致右室结构及功能的损伤,影响患儿预后<sup>[2]</sup>。因此,对SP患儿右室功能的评估及监测尤其重要。二维斑点追踪(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术可定量分析右室心肌收缩功能,且无角度依赖性<sup>[3]</sup>。本研究旨在应用2D-STI技术定量分析SP患儿右室纵向应变变化,探讨其影响因素。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取2018年10月至2020年6月在深圳市儿童医院就诊的SP患儿70例(SP组),其中男51例,女19例,月龄1~60个月,中位月龄4.00(1.00, 20.75)个月。均经胸部CT诊断为肺炎,并依据2019年儿童社区获得性肺炎诊疗规范<sup>[1]</sup>确诊为SP。排除标准:其他心肺相关疾病,全身性疾病(高血压病、糖尿病等),超声图像不清晰。70例SP患儿中,50例出现肺内或肺外并发症,包括呼吸衰竭42例、急性呼吸窘迫5例、胸腔积液3例、脓毒症6例、心肌损伤6例、多器官功能障碍综合征3例、休克4例。另选与之年龄、体表面积相匹配的健康小儿70例(对照组),其中男46例,女24例,月龄1~43个月,中位月龄6.00(3.00, 14.00)个月。本研究经医院医学伦理委员会批准,入选患儿家属均知情同意。

### 二、仪器与方法

1. 常规超声心动图检查:使用GE Vivid E 9彩色多普勒超声诊断仪,6S探头,频率2.0~4.5 MHz;配备EchoPAC分析工作站。受检儿取左侧卧位,连接心电图,于安静状态下获取右室结构和血流动力学参数:右室舒张末期内径(RVEDD)、主肺动脉内径(PAD)、三尖瓣环收缩期位移(TAPSE)、右室做功指数(Tei指数)、右室面积变化率(RVFAC)、肺动脉血流加速时间(PAAT)及射血时间(PAET)、三尖瓣舒张早期和舒张晚期峰值流速(E、A),并计算PAAT/PAET和E/A。以上参数均测量3次取平均值。

2. 2D-STI检查:超声心动图检查后储存3个连续

心动周期的右室心尖四腔心切面二维图像,保持帧频>60帧/s,调入EchoPAC工作站进行离线分析,分别定位于右室心内膜面游离壁侧三尖瓣环、心尖部及室间隔侧三尖瓣环,软件自动追踪心内膜、心外膜边界和右室心肌运动,逐帧描记感兴趣区内心肌运动轨迹,追踪满意后,获取收缩期右室整体纵向应变(RVGLS)、游离壁整体纵向应变(FWGLS)及室间隔整体纵向应变(IVSGLS)。以上参数均测量3次取平均值。

3. 一般资料收集:记录患儿年龄、体表面积、心率、呼吸频率、收缩压和舒张压等一般资料,随访患儿治疗及康复情况。

4. 重复性试验:随机选择16例研究者(SP组和对照组各8例)的纵向应变参数进行观察者内和观察者间的重复性评估。

### 三、统计学处理

应用SPSS 21.0统计软件,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行独立样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组比较行Mann-Whitney  $U$ 检验。2D-STI参数与常规超声心动图参数、一般资料间的相关性分析采用Pearson相关分析法。应用组内相关系数对纵向应变参数进行重复性检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、两组一般资料比较

与对照组比较,SP组心率、呼吸频率均增加,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ );两组年龄、体表面积、收缩压和舒张压比较,差异均无统计学意义。见表1。

### 二、两组常规超声心动图和2D-STI参数比较

与对照组比较,SP组TAPSE、PAAT/PAET、RVGLS、FWGLS和IVSGLS均减低,Tei指数增加,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ );两组RVEDD、PAD、RVFAC和E/A比较,差异均无统计学意义。见表2和图1。

### 三、相关性分析

1. 在整体研究对象中,RVGLS、FWGLS、IVSGLS分别与年龄、TAPSE、RVFAC均呈负相关(均 $P < 0.05$ ),与心率、呼吸频率、Tei指数均呈正相关(均 $P < 0.05$ )。见表3。

表1 两组一般资料比较

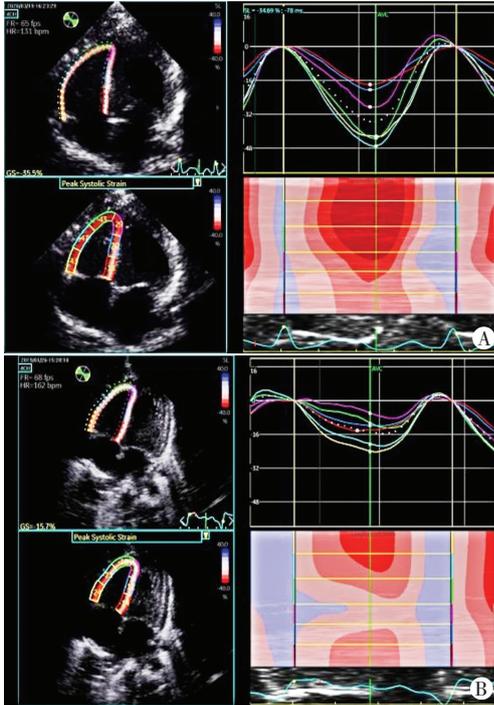
组别	月龄(个月)	体表面积(m <sup>2</sup> )	心率(次/min)	呼吸频率(次/min)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)
对照组	6.00(3.00, 14.00)	0.37±0.12	118.34±20.00	35.00(20.00, 38.00)	90.49±12.34	56.06±9.76
SP组	4.00(1.00, 20.75)	0.38±0.16	144.61±22.58	44.00(39.00, 52.75)	94.20±13.46	55.74±12.46
$U/t$ 值	2278.5	-0.399	-7.290	-703.5	-1.702	0.166
$P$ 值	0.472	0.691	<0.001	<0.001	0.091	0.868

1 mm Hg=0.133 kPa

表 2 两组常规超声心动图和 2D-STI 参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	RVEDD(mm)	PAD(mm)	TAPSE(mm)	Tei 指数	RVFAC(%)	PAAT/PAET	E/A	RVGLS(%)	FWGLS(%)	IVSGLS(%)
对照组	9.54±1.47	11.39±2.00	17.30±2.57	0.37±0.05	50.22±4.73	0.39±0.06	1.32±0.38	-27.36±2.69	-33.51±3.71	-18.05±2.65
SP 组	9.63±1.79	11.62±2.31	14.10±3.29	0.46±0.10	48.82±5.35	0.36±0.06	1.36±0.39	-21.25±3.58	-25.43±5.03	-15.00±3.31
<i>t</i> 值	-0.310	-0.641	6.407	-6.422	1.640	2.441	-0.508	-11.651	-10.813	-6.036
<i>P</i> 值	0.757	0.522	<0.001	<0.001	0.103	0.138	0.612	<0.001	<0.001	<0.001

RVEDD: 右室舒张末期内径; PAD: 主肺动脉内径; TAPSE: 三尖瓣环收缩期位移; Tei 指数: 右室做功指数; RVFAC: 右室面积变化率; PAAT/PAET: 肺动脉血流加速时间与射血时间比值; E/A: 三尖瓣舒张早期与晚期峰值流速比值; RVGLS: 右室整体纵向应变; FWGLS: 游离壁整体纵向应变; IVSGLS: 室间隔整体纵向应变



A: 对照组(男, 14 个月), RVGLS 为-35.5%, FWGLS 为-44.3%, IVSGLS 为-23.3%; B: SP 组(男, 1 个月), RVGLS 为-15.7%, FWGLS 为-18.3%, IVSGLS 为-10.7%。左上为右室心尖四腔心切面图; 左下为右室各节段心肌纵向应变图; 右上为右室纵向应变曲线图; 右下为右室纵向应变彩色编码图

图 1 两组患儿 2D-STI 图

2. 在 SP 患儿中, RVGLS 与年龄、体表面积、PAD、TAPSE 均呈负相关(均  $P < 0.05$ ), FWGLS 与年龄、体表面积、PAD、TAPSE 均呈负相关(均  $P < 0.05$ ), IVSGLS 与年龄、TAPSE 均呈负相关(均  $P < 0.05$ )。见表 4。

四、重复性检验

RVGLS、FWGLS、IVSGLS 在观察者内的组内相关系数分别为 0.941、0.993、0.967; 在观察者间的组内相关系数分别为 0.937、0.989、0.983。

五、随访情况

随访至患儿出院, 发现 67 例患儿预后良好, 3 例死亡, 其中 1 例合并呼吸衰竭、脓毒症, 2 例合并多器官功能障碍综合征。

表 3 整体研究对象 2D-STI 参数与常规超声心动图参数、一般资料的相关性分析

参数	RVGLS		FWGLS		IVSGLS	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
年龄	-0.267	0.001	-0.230	0.006	-0.257	0.002
体表面积	-0.616	0.057	-0.121	0.156	-0.165	0.051
心率	0.415	<0.001	0.387	<0.001	0.335	<0.001
呼吸频率	0.302	<0.001	0.291	<0.001	0.176	0.037
收缩压	0.099	0.243	0.067	0.432	0.106	0.214
舒张压	-0.056	0.512	-0.090	0.292	0.017	0.840
RVEDD	-0.109	0.201	-0.091	0.284	-0.116	0.174
PAD	-0.145	0.088	-0.132	0.121	-0.145	0.088
TAPSE	-0.625	<0.001	-0.621	<0.001	-0.419	<0.001
Tei 指数	0.364	<0.001	0.359	<0.001	0.182	0.031
RVFAC	-0.208	0.014	-0.181	0.033	-0.194	0.022

RVEDD: 右室舒张末期内径; PAD: 主肺动脉内径; TAPSE: 三尖瓣环收缩期位移; Tei 指数: 右室做功指数; RVFAC: 右室面积变化率; RVGLS: 右室整体纵向应变; FWGLS: 游离壁整体纵向应变; IVSGLS: 室间隔整体纵向应变

表 4 SP 患儿 2D-STI 参数与常规超声心动图参数、一般资料的相关性分析

参数	RVGLS		FWGLS		IVSGLS	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
年龄	-0.370	0.002	-0.306	0.010	-0.282	0.018
体表面积	-0.287	0.016	-0.239	0.046	-0.214	0.075
心率	0.065	0.594	0.064	0.596	0.101	0.406
呼吸频率	-0.217	0.071	-0.197	0.101	-0.179	0.137
收缩压	-0.054	0.655	-0.095	0.435	0.012	0.923
舒张压	-0.195	0.106	-0.219	0.068	-0.080	0.510
RVEDD	-0.175	0.147	-0.152	0.209	-0.157	0.195
PAD	-0.297	0.013	-0.304	0.011	-0.194	0.107
TAPSE	-0.554	<0.001	-0.580	<0.001	-0.286	0.016
Tei 指数	0.078	0.538	0.076	0.532	0.015	0.904
RVFAC	-0.123	0.310	-0.092	0.448	-0.111	0.361

RVEDD: 右室舒张末期内径; PAD: 主肺动脉内径; TAPSE: 三尖瓣环收缩期位移; Tei 指数: 右室做功指数; RVFAC: 右室面积变化率; RVGLS: 右室整体纵向应变; FWGLS: 游离壁整体纵向应变; IVSGLS: 室间隔整体纵向应变

## 讨 论

小儿 SP 严重影响呼吸系统, 并造成心血管等多系统损伤和水电解质紊乱一系列病理改变, 严重危及患儿的生命<sup>[1,4]</sup>。2D-STI 技术可定量检测右室纵向应变, 评估右室收缩功能<sup>[3]</sup>。2020 年英国超声心动图学会认为成人 FWGLS > -23% 提示右室收缩功能障碍<sup>[5]</sup>。Levy 等<sup>[6]</sup>研究结果表明正常儿童平均 RVGLS、FWGLS 分别为 -28.20%、-30.06%。本研究结果显示, 与对照组比较, SP 组 RVGLS、FWGLS 和 IVSGLS 均减低, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。分析其原因, SP 导致机体缺氧, 使心肌发生不可逆损伤, 收缩力下降, 表现为右室纵向应变减低; 另一方面, 患儿存在肺通气及换气功能障碍, 血氧饱和度降低, 肺小血管持续性收缩, 肺动脉循环阻力上升, 从而使右室后负荷增加<sup>[4]</sup>。Levy 等<sup>[7]</sup>另一研究也表明缺氧患者的右室纵向应变明显减低。

二维超声心动图测得的 PAAT/PAET 可评估肺动脉压, 即其值减低提示肺动脉压增高<sup>[8]</sup>。本研究中 SP 组 PAAT/PAET 较对照组减低 ( $P < 0.05$ ), 提示 SP 患儿肺动脉压增高, 与 Lemarié 等<sup>[8]</sup>研究结论一致。Tei 指数是综合评价心脏收缩、舒张功能的参数, 本研究中 SP 组 Tei 指数较对照组升高 ( $P < 0.05$ ), 提示 SP 患儿存在心脏收缩和舒张功能障碍。右室心肌收缩能力下降, 可表现为心脏射血量减少、心率代偿性增快、心音低钝等心力衰竭症状<sup>[4]</sup>。但本研究 SP 组患儿仅表现为心率增快, RVEDD 和 RVFAC 与对照组比较差异均无统计学意义, 而右室纵向应变参数均减低, 提示 2D-STI 测得的右室纵向应变减低早于常规超声心动图测得的右室结构和功能参数变化。Vizzardi 等<sup>[9]</sup>研究发现 RVFAC 与 RVGLS 呈负相关 ( $r = -0.769, P < 0.05$ ), 考虑原因为 RVFAC 依赖于右室形态及后负荷, 在无或轻度右室功能障碍的情况下, RVFAC 反映右室收缩功能的敏感性较低。由此可见, 右室纵向应变可以早期提示心肌损伤。

心肌纵向应变受前后负荷、年龄、心率等多种因素影响<sup>[3,10]</sup>。本研究相关性分析结果显示, 整体研究对象的 RVGLS、FWGLS 和 IVSGLS 与年龄均呈负相关 (均  $P < 0.05$ ), 推测随着年龄增长, 小儿心肌逐渐发育成熟, 致其应变增加, 可能与心肌后负荷逐渐增加有关<sup>[8]</sup>。本研究整体研究对象的 RVGLS、FWGLS 和 IVSGLS 与心率均呈正相关 (均  $P < 0.05$ ), 原因可能是心率的增加导致心肌应变时间缩短, 从而使应变减低。

本研究中, 整体研究对象的 RVGLS、FWGLS 和 IVSGLS 还与呼吸频率、Tei 指数均呈正相关; 而在 SP 患儿中, 上述参数与心率、呼吸频率、Tei 指数均无相关性, 这可能是 SP 组样本量小所致。提示应用纵向应变评估右室心肌收缩功能时, 应考虑年龄、心率和呼吸频率对其产生的影响。此外, 本研究还发现, TAPSE 与 RVGLS、FWGLS 的相关系数大于 IVSGLS, 提示右室壁纵向应变存在差异, FWGLS 能更准确地反映右室收缩功能的损伤程度。由此可见, 2D-STI 不仅可以量化右室整体功能, 还可以对右室收缩模式加以阐述。

本研究重复性检验结果显示, 右室纵向应变参数在观察者内和观察者间均有较好的重复性, 表明 2D-STI 技术可作为评估 SP 患儿右室收缩功能的可靠方法。但本研究仍有一定的局限性: ①缺少 MRI 评估右室收缩功能的金标准; ②缺乏远期随访, 需进一步探讨 2D-STI 技术对 SP 患儿的预后随访价值。

综上所述, SP 患儿右室纵向应变减低早于右室结构和功能参数变化, 且年龄和心率是其影响因素; 2D-STI 技术对小儿 SP 右心功能的评估有一定的临床价值。

## 参考文献

- [1] 倪鑫. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777.
- [2] 范维维, 崔建, 唐秀杰, 等. 心肌应变分析技术评价肺动脉高压患者右室功能[J]. 临床超声医学杂志, 2020, 22(7): 500-504.
- [3] Lee JH, Park JH. Strain analysis of the right ventricle using two-dimensional echocardiography[J]. J Cardiovasc Imaging, 2018, 26(3): 111-124.
- [4] 范娟, 陈志颖, 陈芃嫒, 等. 超声心输出量监护仪在重症肺炎患者心功能评价中的应用[J]. 中国当代儿科杂志, 2016, 18(9): 817-820.
- [5] Zaidi A, Knight DS, Augustine DX, et al. Echocardiographic assessment of the right heart in adults: a practical guideline from the British Society of Echocardiography[J]. Echo Res Pract, 2020, 7(1): 19-41.
- [6] Levy PT, Sanchez Mejia AA, Machevsky A, et al. Normal ranges of right ventricular systolic and diastolic strain measures in children: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(5): 549-560.
- [7] Levy PT, Patel MD, Groh G, et al. Pulmonary artery acceleration time provides a reliable estimate of invasive pulmonary hemodynamics in children[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2016, 29(11): 1056-1065.
- [8] Lemarié J, Maigrat CH, Kimmoun A, et al. Feasibility, reproducibility and diagnostic usefulness of right ventricular strain by 2-dimensional speckle-tracking echocardiography in ARDS patients: the ARD strain study[J]. Ann Intensive Care, 2020, 10(1): 24.
- [9] Vizzardi E, Bonadei I, Sciatti E, et al. Quantitative analysis of right

ventricular (RV) function with echocardiography in chronic heart failure with no or mild RV dysfunction: comparison with cardiac magnetic resonance imaging [J]. J Ultrasound Med, 2015, 34 (2) : 247-255.

[10] Mak S, Van Spall HG, Wainstein RV, et al. Strain, strain rate, and the force frequency relationship in patients with and without heart failure [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2012, 25(3) : 341-348.

(收稿日期: 2021-05-19)

· 病例报道 ·

### Diagnosis of complex anus-scrotal fistula by contrast-enhanced ultrasound agent: a case report

## 超声造影诊断复杂性肛门阴囊瘘 1 例

李玲华 高爽 付文洪 卢丹 张志云

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者男, 34 岁, 因“肛门会阴疼痛伴阴囊流脓 3 年余”入院。3 年前无明显诱因出现阴囊肿痛不适, 向会阴区放射, 之后疼痛逐渐加剧, 于当地医院诊断为阴囊脓肿并予以抗感染治疗。症状好转后出现一溃口, 期间反复肿胀流脓, 溃口增至 3 个。3 年来多次于数个医院诊治, 考虑结核性感染, 行诊断性抗结核治疗但效果欠佳。今以“肛门阴囊瘘”收入我院。体格检查: 体温 36.9℃, 心率 95 次/min, 呼吸 28 次/min, 血压 130/82 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa)。专科检查: (截石位) 视诊见肛缘 12 点位赘皮增生, 阴囊上可见左、中、右 3 个外口, 呈“品”字形分布 (图 1), 阴囊中部及右侧外口见少许黄白脓液溢出; 肛门指诊示阴囊 3 个外口皮下可触及条索状物通向会阴区方向, 行至会阴区逐渐变细, 轻压痛, 肛内 11 点位齿线附近触及凹陷, 轻压痛, 但与会阴区条索状物是否相通触及不满意; 镜检示齿线上、下的 1、3、5、7、9、11 点位均可见大小约 10 mm×10 mm 痔核突起, 黏膜充血, 余未见明显异常肿物。行超声造影检查, 从阴囊中部和左侧外口缓慢均匀注入 30 ml 过氧化氢造影剂, 直至造影剂从阴囊 3 个外口流出, 声像图示: 窦道呈

“Y”型分支状, 一支沿 12 点方向向会阴区深部延伸, 一支绕行左侧睾丸下方斜向阴囊左侧走行, 开口于皮肤, 继续注入造影剂, 见造影剂延左侧阴囊皮下软组织、会阴区深部软组织向肛管方向延伸, 于 11 点方向穿过肛管内括约肌和外括约肌深部、肛管黏膜层进入肛内, 内口距肛缘 25 mm (图 2, 3)。超声提示: 肛管截石位 11~12 点方向肛周、会阴、阴囊区病变, 考虑高位复杂性肛门阴囊瘘。后经手术证实。

讨论: 肛门会阴瘘在肛瘘中的占比极低, 窦道延伸至阴囊, 甚至阴茎根部的病例临床罕见。本例主要症状为阴囊肿痛流脓, 肛门症状不明显, 故临床极易漏、误诊, 导致病情迁延不愈。本例病情发展快, 范围广, 外口较多, 走行复杂, 单独应用腔内超声无法探及远离肛管病灶, 结合体表高频探头和过氧化氢造影检查, 利用过氧化氢产生的微气泡, 可清晰显示窦道内口位置和数量、瘘管数量和走行及其与括约肌关系, 为临床医师处理内口、术式选择指明方向, 有效地减少漏、误诊。总之, 超声检查简便、快捷、无创, 造影剂选取临床常用的过氧化氢, 价格低廉, 可作为肛肠疾病首选影像学检查方法。



图 1 视诊示外口呈“品”字形分布

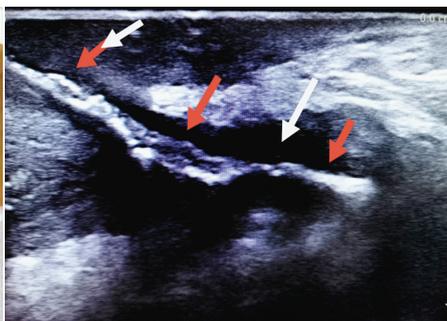


图 2 体表超声造影显示阴囊区窦道(箭头示)

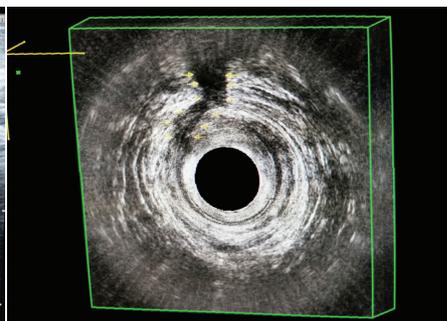


图 3 三维腔内超声示窦道走行于肛内及内口

(收稿日期: 2020-10-11)