

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.14.022

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200526.2137.016.html\(2020-05-27\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200526.2137.016.html(2020-05-27))

低频联合高频超声诊断上消化道穿孔的临床价值

孟秋霞,苏静,许娜

(天津市宁河区医院超声科 301500)

[摘要] **目的** 分析低频联合高频超声诊断上消化道穿孔的临床价值及其漏诊原因。**方法** 选取该院 2016 年 2 月至 2017 年 12 月收治入院的急腹症患者 120 例,按照随机数表法分为观察组和对照组,各 60 例。对照组采用高频超声检查,观察组采用高频联合低频超声检查,以手术诊断结果为金标准,对比两种检查方法的诊断效能,并绘制超声检查的受试者工作特征(ROC)曲线。分析双频及仅使用高频超声的漏诊原因。**结果** 对照组经手术确诊上消化道穿孔 46 例,非穿孔 14 例,高频超声诊断准确 46 例,漏诊 9 例,误诊 5 例。观察组经手术确诊上消化道穿孔 44 例,非穿孔 16 例,双频超声诊断准确 56 例,漏诊 3 例,误诊 1 例。ROC 曲线分析显示,观察组诊断正确率高于对照组,差异有统计学意义(93.33% vs. 76.67%, $P<0.01$);两种检查方法均具有较高的诊断效能,曲线下面积(AUC) >0.50 ;观察组灵敏度、特异度、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 低频联合高频超声检查,对上消化道穿孔具有较高的诊断效能,对急腹症的诊断与鉴别诊断具有一定价值。

[关键词] 超声检查;低频;高频;上消化道穿孔;漏诊

[中图分类号] R445.1;R656.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2020)14-2343-05

Clinical value of low frequency combined with high frequency ultrasound in diagnosis of upper gastrointestinal perforation

MENG Qiuxia, SU Jing, XU Na

(Department of Ultrasound, Ninghe District Hospital, Tianjin 301500, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical value of low-frequency combined with high-frequency ultrasound in the diagnosis of upper gastrointestinal perforation and the causes of missed diagnosis. **Methods** A total of 120 patients with acute abdomen admitted to this hospital from February 2016 to December 2017 were selected as the research objects. According to the random number table method, the patients were divided into the observation group and the control group, with 60 cases in each group. The control group was examined by high-frequency ultrasound, while the observation group was examined by high-frequency combined with low-frequency ultrasound. The diagnostic efficacy of the two methods was compared according to the surgical diagnosis which was regarded as the gold standard, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn. The causes of missed diagnosis of dual-frequency and only high-frequency ultrasonography were analyzed. **Results** In the control group, 46 cases were diagnosed with upper gastrointestinal perforation, and 14 cases were non-perforation. A total of 46 cases of accurate diagnosis, 9 cases of missed diagnosis and 5 cases of misdiagnosis detected by the high frequency ultrasound were confirmed by operation. In the observation group, 44 cases were diagnosed with upper gastrointestinal perforation, and 16 cases were non-perforation. A total of 56 cases of accurate diagnosis, 3 cases of missed diagnosis and 1 cases of misdiagnosis detected by the high frequency ultrasound were confirmed by operation. ROC curve analysis showed that the diagnostic accuracy rate of the observation group was higher than that of the control group, and the difference was statistically significant (93.33% vs. 76.67%, $P<0.01$). Both methods had high diagnostic efficiency, with the area under the curve (AUC) higher than 0.50. The sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of the observation group were higher than those of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Low-frequency combined with high-frequency

ultrasound examination has a high diagnostic efficiency for upper gastrointestinal perforation, and has a certain value for the diagnosis and differential diagnosis of acute abdomen.

[Key words] ultrasonography; low frequency; high frequency; upper gastrointestinal perforation; missed diagnosis

上消化道穿孔是临床常见的急腹症,其发病率较高,患者往往病情严重且发展迅速。突然发生的剧烈腹痛是消化道穿孔最初和最常见的症状,穿孔初期患者常有一定程度的休克症状,若病情发展至细菌性腹膜炎和肠麻痹,患者可再次出现中毒性休克现象,部分患者还可出现恶心、呕吐、发烧等症状。因此,对于该病患者,早期诊断和及时治疗对挽救患者生命及提高患者治疗后生活质量具有重要意义^[1]。该病的早期诊断依据主要为患者的症状、体征及影像学检查,由于各类急腹症症状与体征的特异性较差,多作为诊断的辅助依据^[2-3]。对消化道穿孔患者的影像学检查方法强调便捷、迅速,X线是常用的检查手段,腹腔内游离气体和积液是X线诊断消化道穿孔的主要依据^[4]。但临床中有部分患者在穿孔后可无气腹表现,也有部分患者的气腹可能是由胃肠积气所致^[5],这给X线诊断造成了较大的困扰。超声同样是临床上常用的一种便捷、迅速的检查方法,但常规的腹部超声检查方法与X线检查面临同样的问题^[6-7]。因此,本次研究采用低频联合高频超声的方法对急腹症患者进行诊断,根据手术确诊结果分析该检查方法的诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2016 年 2 月至 2017 年 12 月收治的急腹症患者 120 例作为研究对象,纳入标准:(1)患者主要症状为持续性剧烈腹痛,板状腹,腹膜刺激征阳性;(2)患者同意手术治疗且既往无腹部手术史;(3)患者知情本研究内容并签署知情同意书。排除标准:(1)合并严重的心、脑血管系统疾病,以及肝、肾、肺等实质性脏器组织疾病的患者;(2)合并呼吸功能不全、肿瘤脑转移的患者及妊娠期或哺乳期患者。本研究经本院伦理委员会批准进行。根据随机数表法,将患者分为观察组和对照组,每组 60 例。两组患者年龄、性别组成、体重指数(BMI)、上消化道穿孔患者比例等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

1.2 方法

1.2.1 设备

超声仪器采用美国 GE 公司的 LOGIQ7 和荷兰 PHILIPS 公司的 IU22 彩色多普勒超声诊断仪,凸阵探头频率为 2~3 MHz,线阵高频探头频率为 7~10 MHz。

1.2.2 超声检查

对照组:使用高频探头,按照常规超声检查流程,患者取仰卧位,观察患者腹部实质脏器、肝脾间隙、肝肾间隙、胆囊周围等部位是否存在游离气体与积液。观察组:根据双频超声腹部检查操作流程,观察腹部实质脏器情况,然后探查膈下与腹腔情况。探查膈下与腹腔情况时,患者取仰卧位,用低频探查腹腔游离积液,探查胃肠壁有无异常回声、水肿、增厚,观察胃与十二指肠周围有局限或游离积液及网膜聚集征象。再改用高频探头,依次在仰卧位、侧卧位、立位下探查肝脾间隙、膈下、胃肠间隙、盆腔、回盲部及膀胱周围有无游离气体、液性暗区、肠管扩张及杂乱回声包块。两组患者超声检查均由同一富有经验的超声科医师完成。

表 1 两组患者一般资料对比(n=60)				
指标	观察组	对照组	χ^2/t	P
性别[n(%)]			0.00	1.00
男	36	35		
女	24	25		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	36.1 \pm 12.7	35.2 \pm 11.8	0.33	0.74
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	22.47 \pm 2.88	22.39 \pm 3.04	0.12	0.90
上消化道穿孔(n)			0.04	0.83
是	44	46		
否	16	14		

1.2.3 观察指标

(1)高频超声对上消化道穿孔的诊断效能;(2)低频超声对上消化道穿孔的诊断效能;(3)两种超声检查方法的受试者工作特征(ROC)曲线分析。

1.2.4 评价指标

超声对上消化道穿孔的诊断标准:1 项直接征象加 2 项间接征象;若无直接征象,在 2 项间接征象结合上消化道穿孔的典型临床表现,并排除其他可能导致急腹症的疾病后,可诊断。直接征象:(1)胃壁或肠壁穿孔部位明显增厚,且连续性中断,呈回声失落区;或增厚的胃壁或肠壁中出现双线样、单线样的回声带,并与腹腔相通。(2)右侧卧位时,穿孔处在缓慢呼吸或加压探头时,可出现气液外溢。间接征象:(1)腹腔内游离气体;(2)腹腔内游离积液。(3)其他间接征象,包括:胃内大量潴留、胰腺周围脂肪增厚、胆囊壁增厚毛糙;胃肠蠕动减弱或消失;腹腔内杂乱回声团块。

1.3 统计学处理

采用 SPSS23.0 统计软件进行数据统计分析。计数资料以例数或百分比表示,行 χ^2 检验;计量资料以

$\bar{x}\pm s$ 表示,行两独立样本 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 高频超声对上消化道穿孔的诊断效能

对照组 60 例研究对象最后经手术确诊为上消化道穿孔 46 例,高频超声诊断准确 37 例,漏诊 9 例;手术确诊非上消化道穿孔 14 例,超声诊断准确 9 例,误诊 5 例;高频超声诊断正确率为 76.67%(46/60),见表 2。

高频超声	手术		合计
	穿孔	非穿孔	
穿孔	37	5	42
非穿孔	9	9	18
合计	46	14	60

2.2 双频超声对上消化道穿孔的诊断效能

观察组 60 例研究对象最后经手术确诊为上消化道穿孔 44 例,双频超声诊断准确 41 例,漏诊 3 例;手术确诊非上消化道穿孔 16 例,超声诊断准确 15 例,误诊 1 例;双频超声诊断正确率为 93.33%(56/60),见表 3。

双频超声	手术		合计
	穿孔	非穿孔	
穿孔	41	1	42
非穿孔	3	15	18
合计	44	16	60

2.3 两种超声检查方法的 ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示:高频超声检查诊断灵敏度、特异度、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)及正确率分别为 80.43%、64.29%、88.10%、50.00%、76.67%,曲线下面积(AUC)为 0.690,见图 1。双频超声检查诊断灵敏度、特异度、PPV、NPV 及正确率分别为 93.18%、93.75%、97.62%、83.33%、93.33%,AUC 为 0.905,见图 2。二者均具有较高的诊断效能($AUC>0.50$)。各项指标组间比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 ROC 曲线分析高频和双频超声对上消化道穿孔的诊断效能						
组别	灵敏度 (%)	特异度 (%)	PPV (%)	NPV (%)	正确率 (%)	AUC(95%CI)
对照组	80.43	64.29	88.10	50.00	76.67	0.690(0.581~0.749)
观察组	93.18	93.75	97.62	83.33	93.33	0.905(0.814~0.972)
χ^2	6.17	23.22	4.61	22.98	9.77	12.27
P	0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01

2.4 超声漏诊的原因

观察组共漏诊 3 例,误诊 1 例。原因分析:漏诊原因主要在于病情的复杂性与多样性,3 例漏诊病例中,1 例因患者过于肥胖,腹部脂肪多,向外膨隆,严重影响了超声下胃与十二指肠征象,无法清晰地观察到腹腔内情况;1 例因胃肠内气体较多,产生的多重反射严重干扰了超声下对胃肠内气体和腹腔内气体的鉴别;1 例因穿孔部位较小,被食物堵塞,导致消化道内容物少量流出后被包裹局限,使胃肠蠕动减弱致胃肠胀气,干扰了超声对阳性征象的判断。误诊患者亦是因患者胃肠内积气过多,导致判断错误。

对照组共漏诊 9 例,误诊 5 例。原因分析:漏诊患者中 2 例因过度肥胖,4 例因胃肠内气体过多,3 例因腹腔游离气体征不典型。误诊患者由于腹腔内产气菌感染、腹部手术后气体未吸收等原因导致有游离气体,被误判为腹腔穿孔,导致误诊。

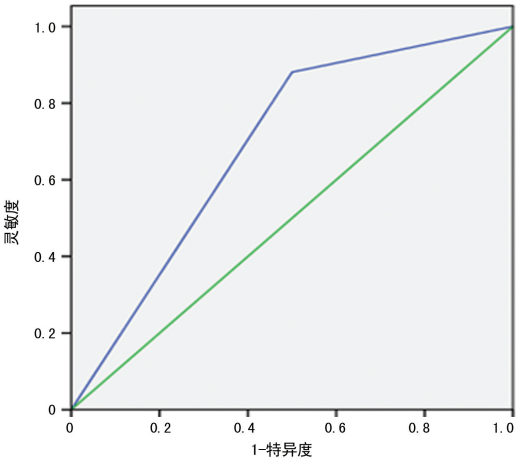


图 1 高频超声的 ROC 曲线分析

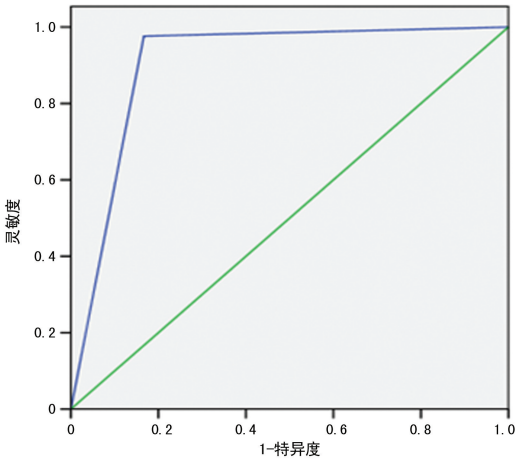
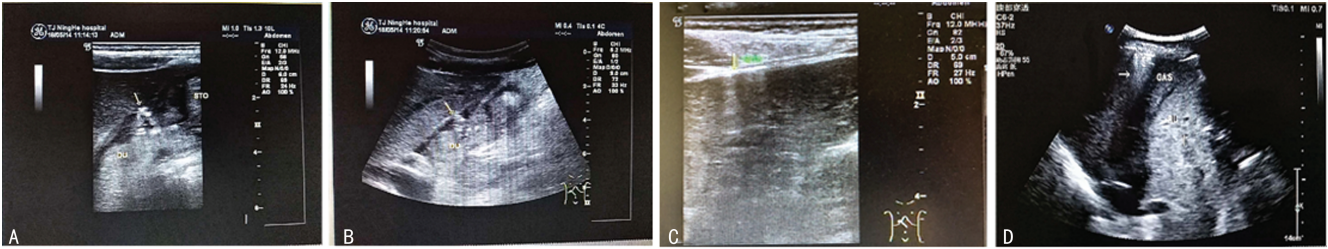


图 2 双频超声的 ROC 曲线分析

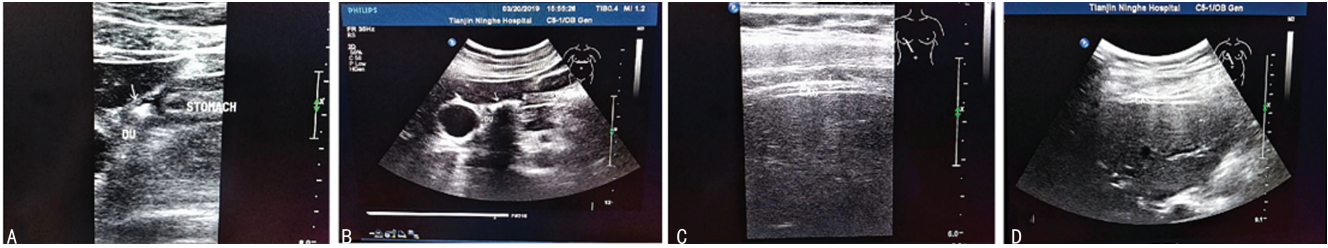
2.5 典型病例

上消化道穿孔确诊患者高频及低频超声图像,见图 3。直接征象:十二指肠球部前壁带状强回声,垂直贯穿球壁,从黏膜层达浆膜外层,周围管壁增厚,呈中低回声(图 3A、B);间接征象:膈下游离气体,超声表现为右肋下斜切,肝前、膈下可见随体位不同而移动



A:高频直接征象图(箭头所指:十二指肠球部前壁带状强回声,垂直贯穿球壁,从黏膜层达浆膜外层);B:低频直接征象图(箭头所指:十二指肠球部周围管壁增厚,呈中低回声);C:高频间接征象图(箭头所指:右肋下斜切,膈下可见随体位不同而移动的气体混响强回声,有慧尾征);D:低频间接征象图(箭头所指:肝前可见随体位不同而移动的气体混响强回声,有慧尾征)。

图 3 上消化道穿孔确诊超声图像



A:高频直接征象图(箭头所指:十二指肠球部前壁强回声);B:低频直接征象图(箭头所指:十二指肠球部前壁强回声);C:高频间接征象图(箭头所指:膈下强回声);D:低频间接征象图(箭头所指:膈下强回声)。

图 4 上消化道穿孔误诊超声图像

的气体混响强回声,有慧尾征(图 3C、D)。上消化道穿孔误诊患者高频及低频超声图像,见图 4。直接征象:十二指肠球部前壁强回声,未贯穿球壁(图 4A、B);间接征象:膈下游离气体(图 4C、D)。

3 讨 论

超声是指物体振动频率超过 20 000 Hz 所产生的超过人耳听觉范围的声波。超声成像技术利用超声波的物理特性和人体组织学参数进行成像,并以此进行疾病诊断。由于其便捷、迅速的特点,在临床上得到普遍的应用,相应技术也得到飞速的发展,也是急腹症诊断的重要影像学手段^[8-9]。超声对于上消化道穿孔的诊断主要依赖于对腹腔内游离气体、积液、异常回声包块等征象的检出^[10-11]。常规的超声检查仅单独采用高频探查,据相关研究报道,对于消化道穿孔,该常规检查的方法与 X 线腹部平片一样,受病情多样性与复杂性的影响较大^[12-13]。但由于超声检查的灵活性大,且对气体的敏感性强,可以通过不断改进超声检查的技术来提高超声对上消化道穿孔的诊断效能^[14-16]。采用低频联合高频超声诊断技术,是基于低频与高频超声的扫查范围不同^[17]。低频超声主要对远场区域进行扫查,对于上腹部的疼痛区域,包括胆囊窝、肝门周围、腹腔积液边缘及中央的小气泡都能有较好的分辨作用^[18-19]。高频超声主要是对近场区域进行扫查,对局限于下腹前壁、侧壁腹膜下的气体有较强的分辨能力^[20]。联合使用高频和低频超声对上腹部疼痛区域进行探查,能够更有效地探查出腹腔积液中的小气泡,增强对不典型的腹腔内游离气体的检查能力^[21]。因此,本次研究比较高频超声探查与低频联合高频超声探查方法,探究双频超声的诊断

效能。

本研究结果显示,低频联合高频超声对上消化道穿孔的诊断准确率达 93.33%,单独使用高频超声诊断准确率仅 76.67%,且 ROC 曲线分析显示,虽然二者 AUC>0.50,但观察组的灵敏度、特异度、PPV、NPV 均明显高于对照组。可以认为,相较于单独使用高频超声,低频联合高频的超声探查方式能够更好地诊断急腹症中的上消化道穿孔,有助于临床判断,帮助临床医生制订合理的治疗方案。并且在高频超声探查的基础上,加做低频超声探查,仍然是一种迅速便捷的检查方法,并未违背对急腹症的检查原则。在对漏诊与误诊病例的原因分析发现,病情的复杂性与多样性是造成漏诊与误诊的主要原因。包括患者过度肥胖导致对探查的干扰,患者胃肠内气体影响操作者对腹腔内游离气体的判断。另外,赵威武等^[22]采用超声对上消化道穿孔进行诊断,出现 3 例因其他疾病导致的误诊,包括结石性胆囊炎、高位阑尾炎及输尿管扩张合并结石。

综上所述,低频联合高频超声对于上消化道穿孔具有较高的灵敏度、特异度和准确度,诊断效能高。病情的复杂性与多样性是导致超声检查漏诊的主要原因,但临床上患者病情的复杂性与多样性是无法改变的。为此,无论是临床医生还是超声医师,都需要注意在平时的工作学习中不断累积相关经验,才能准确地众多征象中分辨出能够准确判断患者病情的依据,有效地避免对消化道穿孔患者的误诊和漏诊。

参考文献

[1] GAO Y, YU K J, KANG K, et al. Procalcitonin

- as a diagnostic marker to distinguish upper and lower gastrointestinal perforation[J]. *World J Gastroentero*, 2017, 23(24): 4422-4427.
- [2] 毕小霞, 沈铁柱. 超声低、高频率联合应用诊断上消化道穿孔的价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2017, 19(1): 70-71.
- [3] TEPPEI Y, YUSUKE G, HIDEKAZU H, et al. Gastrointestinal perforation during treatment with erlotinib plus bevacizumab in two patients with non-small cell lung cancer exhibiting epidermal growth factor receptor mutations: a case report[J]. *Oncol Lett*, 2018, 23(18): 1046-1050.
- [4] 孙学军, 隋艳. 肝下壁内阑尾炎穿孔误诊上消化道穿孔 1 例报道[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2017, 24(10): 1295.
- [5] YANG Z, WU D, XIONG D, et al. Gastrointestinal perforation secondary to accidental ingestion of toothpicks[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(50): e9066.
- [6] BOHM A M, TOLSTRUP M B, GÖGENUR L. Adaptive process triage system cannot identify patients with gastrointestinal perforation[J]. *Dan Med J*, 2017, 64(7): 3428-3430.
- [7] 李香芝. 多层螺旋 CT 与超声检查诊断急诊上消化道穿孔的临床价值分析[J]. *中国中西医结合消化杂志*, 2017, 25(4): 299-302.
- [8] SMERECZYŃSKI A, KOŁACZYK K. Detailed EFSUM recommendations on the scope of ultrasound assessment in patients with portal hypertension considering the diagnostic reference level[J]. *J Ultrason*, 2017, 11: 189-190.
- [9] 谢军, 李庆, 吴令, 等. 急诊超声在消化道出血合并腹主动脉夹层诊断中的价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2017, 19(6): 412-414.
- [10] 丁艳乐, 丰义宽, 周新玲, 等. 超声内镜对上消化道黏膜下肿瘤的诊断价值[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2017, 26(10): 1146-1149.
- [11] 霍兰茹, 王光霞, 纪振梅. 下消化道穿孔的超声诊断[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2017, 22(3): 528-529.
- [12] 张瑞, 汤娜娜, 陶生. 超声胃镜小探头检查上消化道隆起性病变的临床价值[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2017, 22(6): 799-801.
- [13] FENG Y M, WAN D, GUO R. Case report of gastric distension due to superior mesenteric artery syndrome mimicking hollow viscus perforation: considerations in critical care ultrasound[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(20): e10757.
- [14] 聂丹丹, 王烜, 吕沐瀚, 等. 消化道黏膜下层病变的超声内镜影像学特点及其临床价值[J]. *广西医学*, 2018, 40(10): 692-694.
- [15] 吴丽权, 郭文, 李跃, 等. 内镜超声引导下细针抽吸术诊断消化道周围占位性病变的临床价值及影响因素研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2018, 35(10): 745-749.
- [16] GOU Z H, PENG Y L, YANG K, et al. Sonographic and CT imaging features of intestinal perforation from a pill and packing[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(16): e0427.
- [17] 黄自强, 朱茂国, 兰智斌. 超声检查急腹症临床应用价值分析[J]. *医学影像学杂志*, 2017, 27(5): 974-976.
- [18] MANDAI K, SHIRAKAWA A, UNO K, et al. Endoscopic Ultrasound-Guided drainage of Intra-Abdominal abscess after gastric perforation in a patient receiving ramucirumab and paclitaxel for advanced gastric cancer[J]. *Case Rep Oncol*, 2017, 10(1): 15-20.
- [19] Van Renterghem C, Probert T, Bradford I, et al. A case study revealing the expressions of perforation shots in a shale gas stimulation operation[J]. *Geophysics*, 2015, 80(6): WC51-60.
- [20] 陈保银, 马竹芳, 刘畅. 上消化道黏膜下隆起性病变行微探头超声内镜联合内镜黏膜下剥离术的诊治研究[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2017, 22(5): 676-678.
- [21] PALLERI E, KAISER S, WESTER T, et al. Complex fluid collection on abdominal ultrasound indicates need for surgery in neonates with necrotizing enterocolitis[J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2017, 27(2): 161-165.
- [22] 赵威武, 孙厚坦, 李秦, 等. 上消化道穿孔的超声诊断及漏诊误诊原因分析[J]. *西北国防医学杂志*, 2017, 38(12): 788-791.