

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.003197

26 例足月新生儿胃穿孔临床特征的回顾性研究

陈新红¹,赵倩倩¹,韦红¹,何华云¹,陶亮桥²,胡娅¹

(1. 重庆医科大学附属儿童医院新生儿科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、国家儿童健康与疾病临床医学研究中心、儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室,重庆 400014;2. 重庆医科大学附属儿童医院胃肠新生儿外科,重庆 400014)

【摘要】目的:分析足月新生儿胃穿孔(neonatal gastric perforation, NGP)的临床特征,为减少不良临床结局提供依据。**方法:**纳入2009年1月至2020年10月重庆医科大学附属儿科医院确诊为胃穿孔的住院足月新生儿,收集患儿的临床表现、治疗方案及出院后3个月内短期预后情况,分析临床特征。**结果:**26例确诊胃穿孔的足月儿纳入研究。男性多于女性(88.5% vs. 11.5%),中位入院年龄及发病年龄分别为94.5(48.0, 135.0)h及38.0(0.0, 96.0)h。伴随临床表现中,以腹胀(69.2%)、呕吐(46.2%)和反应低下(30.8%)为主要表现。以血培养屎肠球菌(15.0%)、腹腔穿刺液培养溶血葡萄球菌(30.8%)为主,且2种培养结果的阴性率均高(55.0%、23.1%)。25例(96.2%)行腹部平片,21例(84.0%)检出气腹征象;9例(34.6%)行腹部超声,均无气腹征象,以腹水征象为主(88.9%)。胃穿孔部位最常见为胃底部(61.6%),以单发部位穿孔(92.3%)为主。18例(69.2%)行病理检查,以胃壁充血出血伴坏死(66.7%)为主。所有病例均接受急诊手术治疗,其中以胃穿孔修复+腹腔引流术为主(53.9%)。出院后3个月内随访,24例(92.3%)术后恢复良好,仅1例(3.9%)因最终拒绝再次手术,并放弃治疗后死亡。**结论:**足月 NGP 好发于男性及生后4 d 内,当出现腹胀、呕吐及反应低下表现,需及时完善腹部平片检查了解有无气腹征象,若能及时手术,短期预后良好。

【关键词】足月;新生儿;胃穿孔;预后

【中图分类号】R114

【文献标志码】A

【收稿日期】2021-11-07

Neonatal gastric perforation in 26 full-term infants: a retrospective cohort study

Chen Xinhong¹, Zhao Qianqian¹, Wei Hong¹, He Huayun¹, Tao Liangqiao², Hu Ya¹

(1. Department of Neonatology, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders, Chongqing Key Laboratory of Pediatrics; 2. Department of Neonatal Gastrointestinal Surgery, Children's Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To analyze the clinical features of neonatal gastric perforation (NGP) in full-term infants, to reduce the occurrence of clinical adverse outcomes. **Methods:** Full-term infants diagnosed with gastric perforation in Children's Hospital of Chongqing Medical University from January 2009 to October 2020 were included in the study. The data of the infants including clinical manifestations, treatment options and short-term outcomes during three months after discharge from hospital were collected, and the clinical characteristics were retrospectively investigated. **Results:** A total of 26 full-term infants diagnosed with gastric perforation were included in the study. The rate of male was significantly higher than that of female among these cases (88.5% vs. 11.5%). The median age at admission and onset were 94.5 (48.0, 135.0) h and 38.0 (0.0, 96.0) h. Among the accompanying clinical manifestations, abdominal distension (69.2%), vomiting (46.2%) and poor response (30.8%) were the main manifestations. The main positive pathogen in blood culture was in *Enterococcus faecium* (15.0%) and *Staphylococcus haemolyticus* (30.8%) was the first positive pathogen in peritoneal puncture fluid culture, while the negative rates of both the cultures were high (55.0% and 23.1%). There were 25 cases (96.2%) who underwent abdominal plain film examination and 21

作者介绍:陈新红,Email:794023866@qq.com,

研究方向:临床护理、护理管理、护理教育。

通信作者:胡娅,Email:108561429@qq.com。

优先出版:[\(2022-05-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20230331.1358.002.html)

pathogen in peritoneal puncture fluid culture, while the negative rates of both the cultures were high (55.0% and 23.1%). There were 25 cases (96.2%) who underwent abdominal plain film examination and 21

cases (84.0%) showed signs of pneumoperitoneum. Abdominal ultrasonography was performed in 9 cases (34.6%), and no one was found pneumoperitoneum signs but with mainly ascites signs (88.9%). The most favorite site of gastric perforation was the fundus of the stomach (61.6%), with single site perforation (92.3%) as the main site. Eighteen cases (69.2%) underwent pathological examination, and the majority (66.7%) was hyperemia and hemorrhage associated with necrosis of gastric wall. All cases were treated by emergency surgery, mainly taking gastric perforation repair and abdominal drainage (53.9%). Follow-up within 3 months after discharge showed that a total of 24 cases (92.3%) recovered well after surgery, and only 1 case (3.9%) died after discharge due to refusal of reoperation and abandonment of treatment. **Conclusion:** NGP usually occurs in males and within 4 days after birth. Infants with performance for abdominal distension, vomiting and poor response should be timely examined by abdominal plain film to discover whether there are signs of pneumoperitoneum. If timely operation can be performed, short-term prognosis of NGP is good.

【Key words】full-term; infant; gastric perforation; prognosis

新生儿胃穿孔(neonatal gastric perforation, NGP)是一种新生儿期的罕见病,但却是危及生命的急腹症^[1-2], Duran R 等^[1]报道死亡率高达 60%。NGP 早期临床症状不典型,缺乏特异性,临床医师容易漏诊及误诊。迄今为止,NGP 相关研究及文献报道多集中于早产儿、低体质量儿^[1-4],足月 NGP 发生率低且研究报道少。本文通过回顾性分析重庆医科大学附属儿童医院 2009 年 1 月至 2020 年 10 月收治的 26 例足月 NGP 临床资料,总结其临床特点及预后,给临床医护人员提供参考,以便作出准确的判断及合理的处理。

1 资料与方法

1.1 研究人群

回顾性收集重庆医科大学附属儿童医院 2009 年 1 月至 2020 年 10 月于新生儿科及胃肠新生儿外科收治的确诊 NGP 的足月儿病历资料,并通过电话随访了解出院后 3 个月的预后情况。最终符合本文纳入的病例共 26 例。入选标准:胎龄≥37 周足月儿;胃穿孔诊断明确;发病日龄≤28 d。排除标准:因家属放弃治疗住院时间<3 d,手术记录、腹部影像学、血常规等病历资料不完整者。胃穿孔的诊断依据以手术中发现胃穿孔为确诊标准,伴或不伴腹部平片/腹部超声发现气腹征象;穿孔部位依据手术确定。

1.2 方法

本研究得到重庆医科大学附属儿童医院伦理委员会的批准。通过查阅医院电子病历系统,收集患儿住院期间的信息,如性别、出生胎龄、出生体质量、分娩方式、发病日龄、临床表现、临床检验、影像学检查、手术方式、发病部位及病因、住院天数、合并疾病和转归等数据;采用电话随访收集患儿出院后 3 个月内预后情况,如是否再次住院或手术、恢复情

况等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行分析。计量资料符合正态分布的数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示;非正态分布数据以 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料以频数(%)表示。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 一般资料

2009 年 1 月至 2020 年 10 月共收治 121 297 例新生儿科及胃肠新生儿外科住院新生儿,其中足月儿 94 583 例 (78.0%),29 例确诊胃穿孔,发生率为 0.03% (29/94 583)。由于病历资料不完整(放弃治疗住院时间<3 d)排除 3 例,最终符合本研究的病例共 26 例。在 26 例 NGP 患者中,中位入院年龄及发病年龄分别为 94.5(48.0,135.0) h 及 38.0(0.0,96.0) h。平均出生体质量为 (3.0 ± 0.5) kg,入院体质量为 (2.9 ± 0.4) kg,出生胎龄为 (273.2 ± 8.3) d,顺产 9 例 (34.6%);男性 88.5% ($n=23$),高于女性的 11.5% ($n=3$)。具体见表 1。

表 1 26 例足月儿的人口统计学资料 [$M_d(P_{25}, P_{75})$; n , %; $\bar{x} \pm s$]

变量名	统计结果
发病日龄/h	38(0.0,96.0)
入院日龄/h	94.5(48.0,135.0)
生产方式	
剖宫产	17(65.4)
顺产	9(34.6)
性别	
男	17(65.4)
女	9(34.6)
出生体质量/kg	3.0 ± 0.5
入院体质量/kg	2.9 ± 0.4

注:发病日龄“0”表示生后起病

2.2 临床表现及原发病(或合并症)情况

最常见临床表现前3位是腹胀(69.2%)、呕吐(46.2%)和反应低下(30.8%)。NGP合并败血症、休克及先天性肠旋转不良比例高,分别为69.2%、57.7%及26.9%。其余临床表现及原发病(或合并症)情况具体见表2、表3。

2.3 病原学培养及腹部影像学结果

26例NGP患儿中,20例行血培养,13例行腹腔穿刺液培养。病原学结果示血培养屎肠球菌(15.0%)、腹腔穿刺液培养溶血葡萄球菌(30.8%)各占第一位,且2种培养结果的阴性率均高(55.0%、23.1%)。26例NGP患儿中,25例(96.2%)行腹部平片,其中21例(84.0%)发现气腹征象,4例(16.0%)无气腹征象;9例(34.6%)行腹部超声,0例有气腹征象,且以腹水征象为主(88.9%)。详见表4。

2.4 解剖特点

胃穿孔部位最常见为胃底部(61.6%),以单发部位穿孔(92.3%)为主,仅2例(7.7%)为多发部位穿孔。18例(69.2%)进行了病理检查,以胃壁充血出血伴坏死(66.7%)为主,6例(33.3%)证实存在胃壁肌层缺损伴局灶性坏死。

2.5 治疗及预后情况

26例病例均采取内外科结合的综合治疗方案。除常规的严密监测、绝对禁食、胃肠减压、抗感染、静脉营养、循环功能改善和支持治疗等措施外,均在必要时进行气管插管和机械通气。26例均接受急诊手术,其中胃穿孔修复气腹腹腔引流术14例(53.9%)、胃穿孔修复11例(42.3%)、胃大切加吻合术1例(3.9%)。平均住院时间(20.42±7.2)d。住院期间及出院后3个月内,共有24例(92.3%)术后恢复良

表2 26例足月儿的主要临床表现情况

病例编号	反应低下	呼吸困难	腹胀	呕吐	腹部触痛	肠鸣音减弱	肠鸣音消失
1			+				
2			+	+		+	
3				+			+
4			+				
5	+		+				+
6			+				
7			+			+	
8			+				
9			+	+		+	
10	+		+				
11			+				
12				+			
13			+	+			
14	+		+				
15	+		+				
16	+				+		
17			+	+			
18					+		
19	+		+	+			
20	+			+			
21			+			+	
22	+			+			
23			+				
24							
25			+	+			
26							
总计(n,%)	8(30.8)	1(3.9)	18(69.2)	12(46.2)	4(15.4)	2(7.7)	3(11.5)

注:反应低下指具备至少其中1项或多项表现(一定程度的意识障碍、肌张力减退、肢体活动减少、哭声弱或吸吮无力);呼吸困难(具备其中任意1项或1项以上表现)指呼吸频率>60次/min、点头样呼吸、鼻翼煽动、吸气性三凹征;腹胀指局限性或全腹部膨隆,严重者可伴有腹壁皮肤发亮、紧张或24 h内安静空腹状态下2次测量同一部位腹围增加>2 cm;呕吐指1 d内胃中食物从口腔涌出≥2次或者任1次呕吐物含有咖啡渣、胆汁、粪汁等异常物质;腹部触痛指触诊腹部婴儿有皱眉、哭吵、烦躁等任何一项不适表现且经安抚无效;肠鸣音减弱指1 min肠鸣音1~3次;肠鸣音消失指1 min肠鸣音0次。“+”表示该病例具有所列临床表现,未标注系空白项则表示该病例不具有所列临床表现

表3 26例足月儿的原发病(或合并症)情况

病例编号	食管闭锁/ 食管气管瘘	十二指肠 闭锁	先天性肠 旋转不良	先天性肠 扭转	十二指肠 闭锁	新生儿坏死性 小肠结肠炎	梅克尔 憩室	休克	败血症
1				+			+	+	+
2							+	+	+
3									
4									
5									+
6									
7									
8							+	+	
9							+	+	
10							+		
11							+		
12			+				+	+	+
13			+				+	+	
14		+			+				+
15									+
16				+		+	+	+	+
17			+	+			+	+	+
18									
19			+	+		+	+	+	+
20			+				+	+	+
21	+					+			+
22	+								+
23	+								
24						+	+	+	+
25				+	+		+	+	+
26				+	+		+	+	+
总计(n,%)	3(11.5)	1(3.9)	7(26.9)	6(23.1)	1(3.9)	5(19.2)	1(3.9)	15(57.7)	18(69.2)

表4 26例足月儿的病原学及腹部影像学检查情况(n,%)

检查	项目	结果
病原学培养	血培养(n=20)	缓症链球菌 1(5.0) 金黄色葡萄球菌 1(5.0) 屎肠球菌 3(15.0) 鲍曼不动杆菌 1(5.0) 表皮葡萄球菌 1(5.0) 粪肠球菌 2(10.0) 阴性 11(55.0)
	腹腔穿刺液培养 (n=13)	表皮葡萄球菌 1(7.7) 鲍曼不动杆菌 1(7.7) 屎肠球菌 2(15.4) 肺炎克雷伯菌 2(15.4) 溶血葡萄球菌 4(30.8) 阴性 3(23.1)
腹部影像学	腹部平片(n=25)	气腹 21(84.0) 肠充气减少 2(8.0) 结肠扩张 1(4.0) 其余 1(4.0) 气腹 0(0.0) 肠壁增厚 3(33.3) 腹水征 8(88.9) 肠蠕动减慢 2(22.2)
	腹部超声(n=9)	

好,2例(7.7%)需再次手术。再次手术的原因如下:1例术后8 d因原手术伤口全层裂开,通过对伤口进行清创和缝合,术后恢复良好;另1例在禁食情况下于术后第7天出现明显腹胀,复查腹部X线片仍显示气腹,需再次手术治疗。因各种原因,患儿家属最终拒绝再次手术,并放弃治疗后出院,最终该例患儿于出院后2 d内死亡。

3 讨 论

3.1 足月NGP的临床特征

NGP以早产儿、低体质量儿为主,Huang Y等^[5]报道发生胃穿孔的新生儿中,早产儿占70.3%,低体质量儿占61.4%,足月儿仅占29.7%。本研究中,足月NGP发生率为住院足月新生儿总人数的0.03%,非常罕见。虽然足月NGP发生率低,但一旦发生,若治疗不及时则往往病死率高^[5-6],因此及时发现胃穿孔病例非常重要。只有充分认识胃穿孔病例的临床特点,才能更好地早期识别胃穿孔的高危新生儿。

Duran R 等^[1]报道胃穿孔多发生于生后早期,尤其常见于生后 2~7 d。本研究中胃穿孔病例中位发病日龄为 38.0(0.0, 96.0)h, 介于生后 0~4 d, 同既往研究结果类似, 同时提示足月儿发生胃穿孔的时间可能更早。Lin CM^[7]、Aydin M 等^[8]研究显示男婴发病率明显高于女婴, 本研究结果也表明男婴占发病人数的 88.5%, 提示性别因素是影响新生儿胃穿孔发生的潜在高危因素, 但具体病因不清, 可能与性激素水平(尤其雌激素、雄激素等)有关, 尚需进一步研究证实。

NGP 临床起病急, 多数无前驱症状, 首发症状多见呕吐、腹胀, 非常容易迅速进展为休克、多脏器功能衰竭而引起死亡^[6,9]。本研究证实入院时最常见的表现为腹胀、呕吐和反应低下, 且腹胀是最常见的首发表现, 同 Byun J 等^[6]结果一致, 但气促等呼吸困难表现少见, 仅 1 例, 与 Yang TY 等^[9]研究不一致。既往有关 NGP 的研究多以早产儿群体为主, 早产儿因胎龄小、肺功能不成熟及肺表面活性物质缺乏等原因容易合并新生儿呼吸窘迫综合征、肺炎、肺出血等情况而导致呼吸困难, 而本研究以足月儿为对象, 肺部发育成熟, 很少合并以上呼吸系统疾病, 故呼吸困难发生情况低于既往研究报道。

3.2 足月 NGP 病因及解剖学特点

胃穿孔系多因素所致, 关于其确切病因目前仍无定论。虽然一些风险因素(如早产、鼻导管吸氧、胃部解剖异常等)与 NGP 的发生发展及预后存在相关性, 但目前 NGP 的发病原因尚不完全清楚^[6,10], 大多数学者倾向于胃壁先天发育异常、胃壁缺血、胃内压增高、人工喂养、感染、应激、缺氧或休克造成局部灌注不足等因素所致, 并且多见于先天性胃壁肌层缺损^[5,7], 而胃壁缺血坏死、溃疡、感染、机械损伤等也是可能的致病原因^[7,11]。本研究中足月儿明确先天性胃壁肌层发育缺损占 33.3%, 而以胃壁特异性出血坏死(66.7%)为主要病因, 提示足月儿与早产儿的胃穿孔病因可能存在区别, 主要与胃壁缺血坏死、感染等有关^[7,11], 尚需进一步研究证实。

NGP 大多发生于胃底部或胃大弯侧^[8], 这一特点与胃底、胃大弯发育形成的发育过程相符^[4]。

本研究胃穿孔部位以胃底部为主, 且以单发部位穿孔为主, 同马春森等^[12]研究结果一致。但少部分病例仍存在多发穿孔及其余部位穿孔可能, 因此在手术中, 除应重点检查胃底部寻找穿孔点外, 其余部位仍需仔细观察以免遗漏, 导致手术失败。胃穿孔时多为胃破裂, 破口较大, 大量胃液及奶液漏入腹腔, 对腹腔脏器的腐蚀和感染重, 易导致感染性休克和多脏器功能衰竭^[6-8,12], 常并发/继发败血症、感染性休克, 如本研究中合并败血症、休克病例分别占 69.2%、57.7%, 提示临床医生对胃穿孔新生儿在积极手术的同时, 需要同时关注抗感染、抗休克治疗以提高救治成功率。

3.3 足月 NGP 的病原学检查及腹部影像学特征

在所有进行病原学培养的病例中, 血培养结果第一位为屎肠球菌(15.0%), 腹腔穿刺液培养第一位为溶血葡萄球菌(30.8%), 均以革兰氏阳性球菌为主, 同 Chen TY 等^[13]报道一致, 但无论血培养或腹腔穿刺液培养, 阳性率均低。抗生素选择仍以经验性用药为主, 推荐首选能够覆盖阳性球菌的广谱抗生素抗感染。

本研究中 9 例行腹部超声检查均无气腹征象, 但有 88.9% 的病例发现腹腔积液; 25 例行腹部平片, 21 例(84.0%)发现气腹征象, 表明腹部 X 线检查气腹阳性率明显高于超声检查, 腹部平片对少量腹腔气体的检出灵敏度更高, 提示腹部 X 线检查可能需作为疑似胃穿孔病例的首选检查。这与陈晓康等^[14]研究不同。陈晓康等^[14]发现, 新生儿消化道穿孔腹部超声诊断符合率可以高达 89.5%。超声对于极少量游离气体更灵敏, 优于 X 线诊断, 可早期发现消化道穿孔, 是临床诊断新生儿消化道穿孔的首选影像学诊断手段^[14-16]。主要原因可能是本研究中足月儿病例仅 9 例完善超声检查, 样本量不够大, 因此这一发现需要在更大的样本量和多中心设计的研究中得到证实。值得注意的是, 虽然多数发生胃穿孔的新生儿会出现腹腔游离气腹表现, 但也有已经发生穿孔确没有气腹征象的病例, 本研究中占 16.0%, 这与赵淑丹等^[17]的研究一致, 推测与胃穿孔后腹腔游离气体量少及是否局部组织包裹气体影

响检查结果有关。因此,临床高度怀疑胃穿孔时,即使腹部X线或超声检查无气腹征象,仍需密切动态随访腹部影像学检查,及时完善腹部X线检查以提高检出率。

3.4 足月NGP治疗及预后情况

本研究病例均经过外科手术等积极治疗,手术方式以胃穿孔修复+腹腔引流术为主(53.9%);仅1例因家属放弃再次手术最终死亡,其余病例术后短期内均恢复良好。随着治疗水平的提高,针对足月NGP病例,若能及时诊断并尽早手术,可获得良好治疗效果,大大降低死亡率。

综上所述,足月NGP好发于男性及生后4 d内,当出现腹胀、呕吐及反应低下表现时,需及时完善腹部平片检查了解有无气腹征象,若能及时手术,短期预后良好。本研究不足之处:本研究系罕见病的回顾性研究,样本量较少,仍需进行相关的多中心前瞻性研究以进一步了解该病的临床特点。

参 考 文 献

- [1] Duran R, Inan M, Vatansever U, et al. Etiology of neonatal gastric perforations: review of 10 years' experience[J]. *Pediatr Int*, 2007, 49(5):626-630.
- [2] Oztürk H, Onen A, Otçu S, et al. Gastric perforation in neonates: analysis of five cases[J]. *Acta Gastroenterol Belg*, 2003, 66 (4) : 271-273.
- [3] 赵宝红,任红霞,孙小兵,等.新生儿胃穿孔的临床特点及影响预后的因素[J].中华围产医学杂志,2020,23(4):239-244.
- Zhao BH, Ren HH, Sun XB, et al. Clinical characteristics and prognostic factors of neonatal gastric perforation[J]. *Chin J Perinat Med*, 2020, 23(4):239-244.
- [4] Terui K, Iwai J, Yamada SI, et al. Etiology of neonatal gastric perforation: a review of 20 years' experience[J]. *Pediatr Surg Int*, 2012, 28(1):9-14.
- [5] Huang Y, Lu Q, Peng N, et al. Risk factors for mortality in neonatal gastric perforation: a retrospective cohort study[J]. *Front Pediatr*, 2021, 9:652139.
- [6] Byun J, Kim HY, Noh SY, et al. Neonatal gastric perforation: a single center experience[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2014, 6 (8) : 151-155.
- [7] Lin CM, Lee HC, Kao HA, et al. Neonatal gastric perforation: report of 15 cases and review of the literature[J]. *Pediatr Neonatol*, 2008, 49(3):65-70.
- [8] Aydin M, Deveci U, Taskin E, et al. Percutaneous peritoneal drainage in isolated neonatal gastric perforation[J]. *World J Gastroenterol*, 2015, 21(45):12987-12988.
- [9] Yang TY, Huang YB, Li JH, et al. Neonatal gastric perforation: case series and literature review[J]. *World J Surg*, 2018, 42(8):2668-2673.
- [10] Jawad AJ, Al-Rabie A, Hadi A, et al. Spontaneous neonatal gastric perforation[J]. *Pediatr Surg Int*, 2002, 18(5/6) :396-399.
- [11] Guillaume A, Seres DS. Safety of enteral feeding in patients with open abdomen, upper gastrointestinal bleed, and perforation peritonitis[J]. *Nutr Clin Pract*, 2012, 27(4):513-520.
- [12] 马春森,侯广军,耿宪杰,等.新生儿胃穿孔24例临床分析[J].河南外科学杂志,2019,25(3):48-50.
- Ma CM, Hou GJ, Geng XJ, et al. Clinical analysis of 24 cases of neonatal gastric perforation[J]. *Henan J Surg*, 2019, 25(3):48-50.
- [13] Chen TY, Liu HK, Yang MC, et al. Neonatal gastric perforation: a report of two cases and a systematic review[J]. *Medicine*, 2018, 97(17) : e0369.
- [14] 陈晓康,陈泽坤,吕国荣,等.超声在新生儿消化道穿孔中的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2019,3(12):1140-1142.
- Chen XK, Chen ZK, Lü GR, et al. Diagnostic value of ultrasonography in perforation of neonatal digestive tract[J]. *Chin J Ultrasound Med*, 2019, 3(12):1140-1142.
- [15] Kuremu RT, Hadley GP, Wiersma R. Gastro-intestinal tract perforation in neonates[J]. *East Afr Med J*, 2003, 80(9):452-455.
- [16] Fisher JG, Jones BA, Gutierrez IM, et al. Mortality associated with laparotomy-confirmed neonatal spontaneous intestinal perforation: a prospective 5-year multicenter analysis[J]. *J Pediatr Surg*, 2014, 49(8):1215-1219.
- [17] 赵淑丹,罗洪霞,刘咏芳,等.超声诊断新生儿消化道穿孔的价值探讨[J].中华超声影像学杂志,2011,20(4):359-360.
- Zhao SD, Luo HX, Liu YF, et al. The value of ultrasonography in diagnosing the perforation of neonatal digestive tract[J]. *Chin J Ultrason*, 2011, 20(4):359-360.

(责任编辑:周一青)