

## · 论 著 ·

# 先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素分析



全文二维码

桂琳玲 余雷 鲁巍 邢福中 肖必栋

华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院新生儿外科, 武汉 430016

通信作者: 余雷, Email: yulei20060628@163.com

**【摘要】 目的** 探讨先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素。 **方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2019 年 12 月武汉儿童医院收治的 216 例接受手术治疗的先天性肠旋转不良患儿临床资料。采用多因素 Logistic 回归分析先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素。观察指标包括性别、年龄、出生体重、胎龄、发病时间、有无胆汁性呕吐、便血及腹胀, 血清总蛋白、白蛋白、血红蛋白以及 C 反应蛋白水平。 **结果** 216 例先天性肠旋转不良患儿中, 经手术证实伴胃穿孔或肠坏死 25 例, 其中男 19 例, 女 6 例。单因素分析结果显示发病时间短, 无胆汁性呕吐, 便血, 腹胀, CRP 水平高以及总蛋白、白蛋白、血红蛋白水平低是先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素 ( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 腹胀 ( $OR = 0.96$ )、CRP 水平高 ( $OR = 0.01$ )、血红蛋白水平低 ( $OR = 1.05$ ) 是肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素 ( $P < 0.05$ )。以 CRP 浓度  $16.4 \text{ mg/L}$  为临界值评价肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的发生风险, 其敏感性为 76.0%, 特异性为 94.6%, ROC 曲线下面积为 0.89 ( $P < 0.05$ )。 **结论** 先天性肠旋转不良并中肠扭转可导致胃穿孔、肠坏死等严重并发症。中肠扭转程度越严重, 越容易导致肠缺血坏死。肠旋转不良患儿出现腹胀、血红蛋白降低及 CRP 升高时, 常提示肠扭转坏死或胃肠穿孔, 需尽早手术探查。

**【关键词】** 先天性肠旋转不良/并发症; 肠扭转; 胃穿孔; 肠坏死; 婴儿, 新生儿

**基金项目:** 武汉市卫生和计划生育委员会科研项目 (WX17C15)

DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-202101007-013

## Relative factors analysis for gastric perforation or intestinal necrosis in congenital intestinal malrotation

Gui Linling, Yu Lei, Lu Wei, Xing Fuzhong, Xiao Bidong

Department of Neonatal Surgery, Wuhan Children's Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430016, China

Corresponding author: Yu Lei, Email: yulei20060628@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the relative-factors of congenital intestinal malrotation (CIM) with gastric perforation and intestinal necrosis and explore the operative intervention factors in neonates. **Methods** Between January 2012 and December 2019, a retrospective study was performed for 216 CIM neonates. Risk factors were identified by univariate and multivariate analyses. Clinical and laboratory parameters included gender, age, birth weight, gestational age, onset time, bilious emesis, bloody stool, abdominal distension, total protein, albumin, hemoglobin and C-reactive protein (CRP). **Results** There were 19 boys and 6 girls with a surgically confirmed diagnosis of CIM with gastric perforation or intestinal necrosis. In univariate analysis, warning signs for gastric perforation or intestinal necrosis were non-bilious emesis, short onset time, bloody stool, abdominal distension, low level of total protein, albumin, hemoglobin and elevated CRP ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis revealed that independent predictive factors were anemia, abdominal distension and elevated CRP ( $OR$  values 0.96, 0.01, 1.05 respectively,  $P < 0.05$ ). Serum CRP level  $> 16.4 \text{ mg/L}$  had a sensitivity of 76.0% and a specificity of 94.6% for gastrointestinal perforation and necrosis in CIM, Area under the receiver operating characteristic (ROC) curve was 0.89 ( $P = 0.00$ ). **Conclusion** CIM with volvulus may lead to such serious complications as gastric perforation and intestinal necrosis. The more advanced degree of midgut volvulus, the higher probability of causing volvulus necrosis. Specific clinical manifestations and labo-

ratory parameters are helpful in the identification of gastric perforation and intestinal necrosis in CIM neonates and surgical exploration should be performed as soon as possible.

**[Key words]** Congenital Intestinal Malrotation/CO; Intestinal Volvulus; Gastric perforation; Intestinal Necrosis; Infant, Newborn

**Fund program:** Health and Family Planning Commission of Wuhan Municipality Research Program (WX17C15)

DOI:10.3760/cma.j.cn.101785-202101007-013

先天性肠旋转不良 (congenital intestinal malrotation) 是常见的新生儿消化道畸形, 是因胚胎期肠管发育过程中以肠系膜上动脉为轴心的正常旋转运动发生障碍所致。活婴中先天性肠旋转不良的发病率为 1/500 ~ 1/200, 主要表现为胆汁样呕吐, 其次为腹胀、便血、便秘等<sup>[1]</sup>。约 2/3 的患儿出现中肠扭转, 可造成肠系膜上动脉闭塞, 使整个中肠发生梗阻、坏死, 病死率高<sup>[2]</sup>。本文回顾性分析 216 例先天性肠旋转不良患儿临床资料, 分析先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素。

## 材料与方法

### 一、临床资料

以 2012 年 1 月至 2019 年 12 月华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院新生儿外科收治的先天性肠旋转不良患儿为研究对象。病例纳入标准: ①经手术证实为先天性肠旋转不良, 手术方式包括腹腔镜下 Ladd's 术及开腹 Ladd's 术; ②年龄 0 ~ 28 d。排除标准: 合并脐膨出、腹裂、肠闭锁、环状胰腺及严重先天性心脏病。本研究最终纳入 216 例先天性肠旋转不良患儿, 根据是否出现胃穿孔或肠坏死分为穿孔坏死组 (25 例) 和无穿孔坏死组 (191 例)。

### 二、辅助检查

入院后均完善血常规、肝肾功能、电解质、CRP 及影像学检查。穿孔坏死组术前 X 线片提示膈下游离气体 8 例, B 超提示肠坏死 2 例, CT 提示肠扭转 1 例、坏死性小肠炎 1 例, 其余为腹胀、梗阻不能缓解或存在腹膜炎体征而行腹腔探查。无穿孔坏死组患儿均无腹膜炎表现, 肠系膜动静脉彩超、消化道造影或 CT 检查提示肠旋转不良。

### 三、治疗方法

216 例均予手术治疗, 其中腹腔镜 Ladd's 术 109 例, 开腹 Ladd's 术 107 例; 25 例术中证实肠扭转伴胃穿孔或肠坏死, 3 例为单纯胃穿孔, 1 例为胃穿孔并肠坏死, 21 例为肠坏死穿孔。25 例并胃穿孔或肠

坏死病例中, 10 例 80% 以上肠坏死, 1 例 80% 以上肠坏死伴胃穿孔, 家属均放弃治疗; 1 例因胃破裂合并感染性休克死亡; 其余 13 例行肠切除肠吻合术, 胃穿孔患儿行胃修补术。术后予禁食、胃肠减压、抗感染、心电监护、静脉营养等对症支持治疗。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 17.0 进行统计分析, 对符合正态分布计量资料的单因素分析采用独立样本 *t* 检验或单因素方差分析, 非正态分布计量资料的单因素分析采用 Mann-Whitney U 检验; 计数资料采用卡方检验,  $T \geq 5$  且总样本量  $N \geq 40$  采用 Pearson 卡方进行检验,  $1 \leq T < 5$  且  $N > 40$  采用校正公式计算卡方值; 采用多因素 Logistic 回归分析先天性肠旋转不良发生胃穿孔或肠坏死的相关因素。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、临床特点及预后

216 例患儿中, 男 179 例, 女 37 例; 体重 1.8 ~ 4.5 kg, 出生胎龄 31 ~ 36 周, 出生体重 1.8 ~ 3.5 kg; 主要临床表现: 呕吐胆汁 182 例 (84.26%), 腹胀 11 例 (5.09%), 便血 8 例 (3.70%), 黄疸 7 例 (3.24%), 便秘 2 例 (0.93%)。

手术证实伴胃穿孔或肠坏死 25 例, 其中男 19 例, 女 6 例, 中位年龄 4 d (3.0 ~ 8.5 d), 胎龄 31 ~ 40 周, 体重 1.8 ~ 4.5 kg, 入院至手术中位时间为 4.5 h (2.3 ~ 8.0 h)。24 例合并中肠顺时针扭转, 扭转度数  $180^\circ \sim 1080^\circ$ , 其中扭转度数  $\geq 720^\circ$  12 例。23 例发病时间超过 24 h。2 例入院 24 h 后才接受手术, 其中 1 例以发热、腹胀入院, 入院后 X 线片提示肠胀气, 予胃肠减压后腹胀稍缓解, 消化道造影提示肠旋转不良, 入院后 43 h 腹腔镜探查证实为中肠旋转  $360^\circ$ , 回肠与腹壁局部粘连, 遂中转开腹手术, 粘连处肠管见一直径约 0.6 cm 坏死穿孔, 并粘连于腹壁上 (图 1); 1 例入院后 X 线片提示双泡征, 腹部 CT 提示右中、下腹有一  $3.1 \text{ cm} \times 2.2 \text{ cm} \times 3.4$



图1 胃肠道穿孔坏死临床特征 注 A:小肠胀气明显,右下腹肠管与腹壁粘连,松解粘连,见回肠一直径约0.6 cm 坏死穿孔与腹壁粘连; B:于胃大弯处见一直径约3 cm 胃破口,上方达贲门,腹腔大量脓苔,小肠淤血; C:小肠于肠系膜根部720°扭转,仅空肠起始部10 cm 及距回盲部5 cm 回肠血运正常

Fig.1 Clinical characteristics of gastrointestinal perforation and necrosis

cm 囊性包块;患儿入院后腹胀进行性加重,于入院后30.6 h 手术探查,见中肠旋转1 080°,空肠起始端可见一囊肿。无穿孔坏死组191 例中,术后肠粘连8 例,肠穿孔1 例,均经再次手术治愈出院。

## 二、单因素分析

216 例先天性肠旋转不良中胃穿孔或肠坏死25 例,占11.57%,发病时间、胆汁样呕吐、便血、腹胀、总蛋白和白蛋白水平低、血红蛋白低、CRP 升高与先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死相关( $P < 0.05$ ),性别、出生低体重、年龄、胎龄与先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死不相关( $P > 0.05$ )。详见表1。

## 三、多因素分析

将先天性肠旋转不良继发胃穿孔或肠坏死作

为因变量,单因素分析中有统计学意义的8 个变量作为自变量,对先天性肠旋转不良继发胃穿孔或肠坏死进行多因素 Logistic 回归分析,模型检验 $\chi^2 = 122.830$ , $P < 0.05$ ,模型具有统计学意义;拟和优度检验 $\chi^2 = 2.190$ , $P > 0.05$ ,证明模型拟合性好。多因素分析结果显示,腹胀、CRP 升高、血红蛋白降低是先天性肠旋转不良继发胃穿孔或肠坏死的独立危险因素。详见表2。

四、血 CRP 浓度在肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死诊断中的价值

ROC 曲线下面积为0.89(95% CI:0.79~0.99,  $P < 0.05$ ),以血 CRP 浓度16.4 mg/L 为界限,高于该值提示胃穿孔或肠扭转坏死,敏感性为76.0%,特异性为94.6%。

表1 先天性肠旋转不良胃肠穿孔预测危险因素

Table 1 Univariate analysis the risk factors of gastric perforation and intestinal necrosis with malrotation

因素	穿孔坏死组( $n = 25$ )	无穿孔坏死组( $n = 191$ )	统计量	$P$ 值
性别(例)			0.940 <sup>a</sup>	0.330
男	19	160		
女	6	31		
年龄[d, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	4.0(3.0,8.5)	6.0(4.0,10.0)	1.830 <sup>b</sup>	0.070
出生低体重(例)			3.140 <sup>a</sup>	0.070
是	3	5		
否	22	186		
胎龄[周, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	38.4 ± 2.0	38.7 ± 1.3	0.760 <sup>c</sup>	0.450
发病时间[d, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	2.0(1.0,3.5)	4(2.0,6.0)	3.290 <sup>c</sup>	<0.001
胆汁样呕吐			5.300 <sup>a</sup>	0.020
是	19	174		
否	6	17		
便血(例)			68.420 <sup>a</sup>	<0.001
是	15	10		
否	10	181		
腹胀(例)			109.700 <sup>a</sup>	<0.001
是	21	9		
否	4	182		
总蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	51.05 ± 9.25	59.53 ± 7.29	4.410 <sup>b</sup>	<0.001
白蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	29.41 ± 6.46	36.88 ± 5.15	6.610 <sup>b</sup>	<0.001
血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	121.56 ± 39.58	156.73 ± 21.13	4.360 <sup>b</sup>	<0.001
CRP[mg/L, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	48.80(15.95,114.00)	1.18(0.80,3.07)	6.290 <sup>c</sup>	<0.001

注 计数资料采用卡方检验,<sup>a</sup>为 $\chi^2$ 值,<sup>b</sup>为 $t$ 值,<sup>c</sup>为 $Z$ 值

表 2 多因素分析先天性肠旋转不良胃穿孔或肠坏死预测的危险因素

Table 2 Multivariate analysis the risk factors of gastric perforation and intestinal necrosis with malrotation

因素	$\beta$ 值	标准误	Wals $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	OR 值 95% 可信区间
总蛋白	0.180	0.140	1.770	0.180	1.200	0.920 ~ 1.570
白蛋白	-0.150	0.160	0.810	0.370	0.860	0.630 ~ 1.190
血红蛋白	0.050	0.030	3.900	0.050	1.050	1.000 ~ 1.110
腹胀	-0.040	0.020	6.050	0.010	0.960	0.930 ~ 0.990
血便	-2.220	1.530	2.110	0.150	0.110	0.010 ~ 2.170
C 反应蛋白	-5.190	1.500	11.920	<0.001	0.010	0.000 ~ 0.110
胆汁样呕吐	-1.230	1.860	0.440	0.510	0.290	0.010 ~ 11.100
发病时间	0.230	0.250	0.850	0.360	1.260	0.770 ~ 2.070

## 讨 论

先天性肠旋转不良最严重的病理类型为中肠扭转,约 90% 的先天性中肠扭转发生于生后第 1 年,约 75% 发生于新生儿期,中肠扭转的发生风险随着年龄的增长而降低。先天性肠旋转不良的病死率小于 5%,死亡原因包括:①肠扭转导致大范围肠坏死后放弃治疗;②发生胃穿孔,导致感染性休克、多器官功能衰竭、DIC;早发现、早诊断、早手术是挽救患儿生命的重要手段。

中肠扭转可导致全小肠缺血坏死,需紧急手术挽救生命,肠坏死是导致患儿死亡的主要原因<sup>[3]</sup>。按照腹腔动脉血供分布,肠管可以分为三部分,即前肠(食管到十二指肠降部上 1/2,由腹腔干提供血供)、中肠(十二指肠降部下 1/2 至横结肠中部,由肠系膜上动脉支持血供),后肠(横结肠中部至肛管上部,由肠系膜下动脉提供血供)。当腹部超声提示肠系膜上动脉位于肠系膜上静脉的右侧或小肠系膜血管成螺旋状排列时,即可诊断肠旋转不良,有较高的敏感性(93.8%)及特异性(100%)。但在肠扭转晚期,肠系膜血管闭塞,B 超较难捕捉到典型肠系膜血管红蓝相间的环境血流,即“螺旋征”<sup>[4]</sup>。本组 25 例出现胃肠穿孔坏死的患儿中位手术时间为入院后 4.5 h,术前彩超检查仅 2 例诊断为肠坏死,8 例通过 X 线片诊断为消化道穿孔,余 15 例均为非特异性肠梗阻影像学表现,因此,术前 B 超、X 线及 CT 检查均较难判断肠扭转缺血坏死程度。Hosokawa 等<sup>[5]</sup>回顾 31 例肠旋转不良并中肠扭转患儿,扭转度数  $\geq 720^\circ$  的肠坏死占比为 25% (1/4)。Zhang 等<sup>[6]</sup>报道中肠扭转超过  $360^\circ$  者 21 例,肠扭转  $\geq 720^\circ$  者 6 例。本组 25 例中有 22 例出现肠坏死穿孔,其中肠扭转超过  $720^\circ$  者 12 例,这提示肠扭转

程度越重,肠坏死程度越严重。美国哈佛医学院 Hong 等<sup>[7]</sup>回顾性分析了 2010—2017 年 23 例因肠扭转坏死导致超短肠综合征(剩余小肠少于 20%,静脉营养时间超过 3 个月)的病例,脱离静脉营养仅 7 例,仍需静脉营养 11 例,行肠移植 5 例。Wales 等<sup>[8]</sup>治疗 5 例超短肠综合征患儿,剩余肠管长度为  $(19 \pm 7.6)$  cm,完成手术后肠管长度达  $(70 \pm 12.7)$  cm,平均随访 20 个月,4 例肠内营养功能恢复且肝功能正常,1 例采取肝移植治疗。本组中小肠坏死 80% 以上的患儿均放弃治疗,这提示我们需要增加对超短肠综合征的治疗信心,经济条件允许的情况下,应鼓励家长进行超短肠综合征的救治。

其次,肠旋转不良伴胃穿孔也是导致患儿死亡的原因之一。研究证实约 20.6% 的胃穿孔患儿同时患有胃肠道先天畸形,其中肠旋转不良是最常见畸形<sup>[9]</sup>。林素等<sup>[10]</sup>回顾性分析 12 例胃穿孔患儿,其中 3 例合并肠旋转不良。Yang 等<sup>[11]</sup>回顾性分析 13 例胃穿孔新生儿中,2 例合并先天性肠旋转不良,胃穿孔病死率达 30%,肠旋转不良可能是导致新生儿胃穿孔的一个重要原因。胃壁肌层缺损常被认为是导致胃穿孔的主要原因,当十二指肠远端出现梗阻,胃腔压力增大,胃壁可能发生缺血缺氧改变,从而影响胎儿期胃壁发育,导致局部胃壁发育不良或肌层缺损。但也有文献证实部分胃穿孔部位仍有胃壁肌层存在,患儿出生后由于胃肠道梗阻导致胃膨胀,同时频繁呕吐,导致胃逆向蠕动加剧,胃内压力增大,增加胃穿孔风险<sup>[12]</sup>。本组 4 例肠旋转不良伴胃穿孔,入院后 X 线片提示膈下大量游离气体,病理报告均提示胃黏膜脱落,未见胃壁肌层。

先天性肠旋转不良出现肠扭转若治疗及时则治愈率较高,但肠管缺血坏死出现腹胀、血便、腹膜炎及休克时,预后往往较差。早产儿症状多为非特异性,容易延误诊断,导致肠扭转坏死,但本研究显



示穿孔坏死组与未穿孔坏死组胎龄差异无统计学意义,出现大范围肠坏死者为足月儿<sup>[13]</sup>。Lin 等<sup>[14]</sup>发现 15 岁以下肠扭转坏死的主要原因是肠旋转不良、非胆汁样呕吐、白细胞增高、CRP 增高。虽然新生儿先天性肠旋转不良以呕吐胆汁为主要临床表现,但是本研究 25 例胃肠穿孔坏死病例中,9 例以腹胀为主诉,5 例为便血,6 例入院时无胆汁样呕吐。由于先天性肠旋转不良的梗阻为不全性梗阻,故胃和十二指肠近端充气扩张,加上患儿频繁呕吐,故上腹胀并不严重。在肠扭转晚期,两端闭塞而孤立的肠腔内因细菌滋生而产生大量气体,导致肠腔充气扩大,呈弥漫性腹胀。先天性肠旋转不良多数情况下 CRP 正常,当出现胃肠缺血甚至坏死时,CRP 将骤然升高。本研究中穿孔坏死组 CRP 中位值为 48.80 mg/L,而未穿孔坏死组中位值为 1.18 mg/L。2 例手术时间超过入院 24 h,入院时有明显腹胀,急诊 B 超未能证实肠旋转不良,X 线片仅提示腹腔胀气明显,予胃肠减压处理后,完善消化道造影检查才明确诊断。术中发现 1 例右下腹肠管与腹壁炎性粘连明显,松解粘连后发现回肠穿孔坏死病灶,入院时 CRP 明显升高;另 1 例探查时发现左上腹肠管与左侧肝缘、肝缘韧带出现炎性粘连,肠壁浆膜层界限不清,说明前期肠管曾出现明显炎性渗出,其入院 CRP 为 35.60 mg/L。因此,当呕吐物为黄绿色胃内容物,B 超、CT 或消化道造影怀疑有先天性肠旋转不良时,需急诊手术。

总之,先天性肠旋转不良并中肠扭转可导致胃穿孔、肠坏死等严重并发症,病死率高。中肠扭转程度越严重,越容易导致肠缺血坏死。肠旋转不良患儿出现腹胀、血红蛋白降低及 CRP 升高时,常提示肠扭转坏死或胃肠穿孔,需尽早手术探查。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 数据收集与分析为桂琳玲,实验操作为鲁巍、邢福中、肖必栋,论文撰写为桂琳玲,研究指导为余雷,论文修改为余雷

## 参 考 文 献

- [1] Langer JC. Intestinal rotation abnormalities and midgut volvulus [J]. Surg Clin North Am, 2017, 97 (1): 147-159. DOI: 10.1016/j.suc.2016.08.011.
- [2] Isani MA, Schlieve C, Jackson J, et al. Is less more? Laparoscopic versus open Ladd's procedure in children with malrotation [J]. J Surg Res, 2018, 229: 351-356. DOI: 10.1016/j.jss.2018.04.016.
- [3] 周小渔. Ladd 手术治疗先天性肠旋转不良 [J]. 临床小儿外科杂志, 2009, 8(4): 64-65. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2009.04.022.
- [4] Zhou XY. Ladd's surgery treatment of congenital intestinal malrotation [J]. J Clin Ped Sur, 2009, 8(4): 64-65. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2009.04.022.
- [5] Karaman İ, Karaman A, Çınar HG, et al. Is color Doppler a reliable method for the diagnosis of malrotation? [J]. J Med Ultrason, 2018, 45(1): 59-64. DOI: 10.1007/s10396-017-0794-5.
- [6] Hosokawa T, Hosokawa M, Tanami Y, et al. Use of ultrasound findings to predict bowel ischemic changes in pediatric patients with intestinal volvulus [J]. J Ultrasound Med, 2020, 39(4): 683-692. DOI: 10.1002/jum.15145.
- [7] Zhang W, Sun H, Luo F. The efficiency of sonography in diagnosing volvulus in neonates with suspected intestinal malrotation [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(42): e8287. DOI: 10.1097/MD.00000000000008287.
- [8] Hong CR, Han SM, Staffa SJ, et al. Long-term outcomes of ultra-short bowel syndrome due to malrotation with midgut volvulus managed at an interdisciplinary pediatric intestinal rehabilitation center [J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(5): 964-967. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.025.
- [9] Wales PW, Jancelewicz T, Romao RL, et al. Delayed primary serial transverse enteroplasty as a novel management strategy for infants with congenital ultra-short bowel syndrome [J]. J Pediatr Surg, 2013, 48(5): 993-999. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.02.015.
- [10] Yang T, Huang Y, Li J, et al. Neonatal gastric perforation: case series and literature review [J]. World J Surg, 2018, 42(8): 2668-2673. DOI: 10.1007/s00268-018-4509-x.
- [11] 林素, 林振浪. 先天性胃壁肌层缺损致新生儿胃穿孔 12 例临床分析 [J]. 中国新生儿科杂志, 2016, 31(1): 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6710.2016.01.015.
- [12] Lin S, Lin ZL. Clinical analysis of neonatal gastric perforation with congenital gastric muscular wall defects: a report of 12 cases [J]. Chin J of Neonatal, 2016, 31(1): 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6710.2016.01.015.
- [13] Yang CY, Lien R, Fu RH, et al. Prognostic factors and concomitant anomalies in neonatal gastric perforation [J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(8): 1278-1282. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.04.007.
- [14] Goel P, Bajpai M, Nagendra MK, et al. Gastric deserosalization: what lies behind closed doors [J]. J Indian Assoc Pediatr Surg, 2018, 23(4): 216-218. DOI: 10.4103/jiaps.JIAPS\_78\_17.
- [15] Horsch S, Albayrak B, Tröbs RB, et al. Volvulus in term and pre-term infants-clinical presentation and outcome [J]. Acta Paediatr, 2016, 105(6): 623-627. DOI: 10.1111/apa.13403.
- [16] Lin YP, Lee J, Chao HC, et al. Risk factors for intestinal gangrene in children with small-bowel volvulus [J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2011, 53(4): 417-422. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182201a7.

(收稿日期: 2021-01-17)

**本文引用格式:** 桂琳玲, 余雷, 鲁巍, 等. 先天性肠旋转不良伴胃穿孔或肠坏死的相关因素分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(1): 69-73. DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-202101007-013.

**Citing this article as:** Gui LL, Yu L, Lu W, et al. Relative factors analysis for gastric perforation or intestinal necrosis in congenital intestinal malrotation [J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(1): 69-73. DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-202101007-013.