

·论著·

新生儿坏死性小肠结肠炎全麻手术后苏醒延迟的相关因素分析



全文二维码



开放科学码

周思海 顾 茜 刘晓莉 张 亮 阿里木江·阿不都热依木

【摘要】 目的 探讨新生儿坏死性小肠结肠炎(neonatal necrotizing enterocolitis, NEC)全麻手术后苏醒延迟的相关因素。**方法** 回顾性2012年1月至2019年12月乌鲁木齐市第一人民医院采取手术治疗的213例NEC患者临床资料,记录其苏醒情况。将麻醉结束后意识恢复时间 >90 min定义为苏醒延迟;按苏醒时间将研究对象分为延迟苏醒组($n=26$)和正常苏醒组($n=187$)。采用单因素分析及多因素Logistic回归方法筛选NEC全麻手术后苏醒延迟的相关因素。**结果** 213例中,发生苏醒延迟26例(12.2%)。单因素分析显示:矫正胎龄、ASA分级、术前血清肌酐、术中使用血管活性药物、术中低鼻咽温度、肠坏死并穿孔、麻醉结束时血乳酸水平是导致术后苏醒延迟的相关因素($P<0.05$);Logistic回归分析结果显示:术前血清肌酐水平($OR=1.081, 95\% CI: 1.042 \sim 1.122$)、术中低鼻咽温度($OR=2.268, 95\% CI: 1.291 \sim 4.016$)和麻醉结束时血乳酸水平($OR=2.643, 95\% CI: 1.361 \sim 5.131$)是NEC患者手术后苏醒延迟的独立相关因素($P<0.05$)。联合术前血清肌酐和麻醉结束时血乳酸水平两个指标绘制ROC曲线,曲线下面积为0.81($P<0.001$),提示术前血清肌酐和麻醉结束时血乳酸水平对NEC患者术后苏醒延迟有较好的预测意义。**结论** NEC患者全麻手术后发生苏醒延迟与诸多因素相关,保护重要脏器功能、加强保温、维持酸碱平衡是预防苏醒延迟的重要措施。

【关键词】 小肠结肠炎, 坏死性; 麻醉, 全身; 麻醉苏醒延迟; 危险因素; 婴儿, 新生

【中图分类号】 R574.5 R614 R726.1

Risk factors of delayed recovery after general anesthesia in infants with neonatal necrotizing enterocolitis. Zhou Sihai, Gu Qian, Liu Xiaoli, Zhang Liang, Alimujiang Abudureyimu. Department of Anesthesiology, First People's Hospital (Children's Hospital), Urumqi Xinjiang 830002, China. Corresponding author: Alimujiang Abudureyimu, Email: 58078817@qq.com

【Abstract】 Objective To explore the risk factors of delayed recovery after general anesthesia in infants with neonatal necrotizing enterocolitis (NEC). **Methods** Clinical data were retrospectively analyzed for 213 NEC infants operated under general anesthesia from January 2012 to December 2019. They were divided into two groups of delayed ($n=26$) and normal ($n=187$) according to the definition that whether or not consciousness recovered in 90 min after an end of general anesthesia. Univariate and multivariate Logistic regressions were utilized for examining the risk factors of delayed recovery after general anesthesia in NEC infants. **Results** Delayed recovery occurred in 26/213 cases with an incidence of 12.2%. Univariate analysis showed that corrected gestational age, ASA classification, preoperative serum creatinine, intraoperative use of vasoactive agents, low nasopharyngeal temperature during operation, intestinal necrosis with perforation and lactic acid level at an end of anesthesia were the risk factors for the occurrence of delayed recovery ($P<0.05$). Logistic regression analysis indicated that preoperative serum creatinine ($OR=1.081, 95\% CI: 1.042 \sim 1.122$), low nasopharyngeal temperature during operation ($OR=2.268, 95\% CI: 1.291 \sim 4.016$) and lactic acid level at an end of anesthesia ($OR=2.643, 95\% CI: 1.361 \sim 5.131$) were independent determinants for the occurrence of delayed recovery ($P<0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted by combining preoperative serum cre-

DOI: 10.12260/lcxezkzz.2021.10.014

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(编号:2019D01A12)

作者单位: 新疆乌鲁木齐市第一人民医院(儿童医院)麻醉科(新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市, 830002)

通信作者: 阿里木江·阿不都热依木, Email: 58078817@qq.com

atnine with lactate level after anesthesia. An area under the curve was 0.81 ($P < 0.001$) hinted at an excellent predictor for delayed postoperative recovery in NEC infants. **Conclusion** No single risk factor, rather a combination of factors may predict an onset of delayed recovery. Protection of vital organ functions, strengthening of heat preservation and maintenance of acid-base balance are important preventive measures of delayed recovery.

【Key words】 Enterocolitis, Necrotizing; Anesthesia, General; Delayed Emergence From Anesthesia; Risk Factors; Infant, Newborn

新生儿坏死性小肠结肠炎(neonatal necrotizing enterocolitis, NEC)是一种严重的新生儿肠道疾病。该病多见于早产儿和低出生体重儿,病情发展迅速,常需手术治疗,而手术对麻醉质量和安全的要求也相对较高^[1,2]。在临床工作中,NEC 患者发生全身麻醉手术后苏醒延迟的情况并不少见,这不仅增加了术后发生其他系统并发症的风险,也增加了医疗监护成本。本研究回顾性分析新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市第一人民医院 213 例 NEC 患者的临床资料、实验室检查结果、手术及麻醉特点等,旨在探讨 NEC 患者手术后发生苏醒延迟的相关因素,以期为早期识别和及时干预提供依据。

材料与方 法

一、临床资料

本研究共纳入 2012 年 1 月至 2019 年 12 月新

疆维吾尔自治区乌鲁木齐市第一人民医院接受外科治疗的 NEC 患者 213 例,其中男性 136 例,女性 77 例,平均矫正胎龄(胎龄+发病日龄)为(35.5 ± 2.6)周^[3]。纳入标准:①符合新生儿坏死性小肠结肠炎诊断,需行手术治疗^[4];②麻醉 ASA 分级为 II 级或者 III 级;③无严重先天畸形,如法洛四联症、大动脉转位、新生儿肺动脉高压等;④肝、肾功能及药物代谢能力基本正常。排除标准:①存在凝血功能障碍性疾病,如原发性纤维蛋白原减少、新生儿出血症、血友病等;②存在心肺等重要脏器功能异常,无法耐受全身麻醉及手术治疗;③病史资料及围术期检查资料不全;④手术后存活时间少于 24 h。

所有患者接受全身麻醉下手术治疗,术中诊断为单纯肠坏死 82 例,肠坏死并穿孔 131 例。依据苏醒延迟定义,213 例患者中,发生苏醒延迟 26 例,为延迟苏醒组;正常苏醒 187 例,为正常苏醒组。两组患者临床资料如表 1 所示。

表 1 延迟苏醒组与正常苏醒组临床资料比较
Table 1 Comparison of clinical data between two groups

分组	例数	矫正胎龄 [周, $M(P_{25}, P_{75})$]	体质量 [g, ($\bar{x} \pm s$)]	性别 (男/女)	ASA 分级 (II/III)	新生儿窒息 [n(%)]	新生儿败血症 [n(%)]
延迟苏醒组	26	33.9(29.9~40.7)	2 237.7 \pm 405.5	17/9	16/10	7(26.9)	6(23.1)
正常苏醒组	187	35.7(30.7~41.3)	2 385.9 \pm 392.6	119/68	153/34	53(28.3)	33(17.6)
$Z/t/\chi^2$ 值	-	-2.242	-1.796	0.030	5.728	0.023	0.160
P 值	-	0.025	0.074	0.862	0.017	0.880	0.689

二、苏醒延迟的界定

目前国际上普遍认为,全身麻醉结束后 60~90 min 意识仍未恢复,且对外界刺激不能做出正确反应,可判定为苏醒延迟^[5]。新生儿意识状态的判断较为困难,临床上常采用 Fenichel 新生儿意识障碍分类法^[6];未能满足以下第一、二条者即视为意识未恢复:①容易唤醒,但不易保持觉醒状态,弹足底 3 次,哭 1~2 声又入睡;②用非疼痛刺激可唤醒,但醒来迟,不能保持觉醒状态,弹足底 5 次,才稍有哭声;③弹足底 10 次不哭,只有疼痛刺激才能唤醒;④疼痛刺激也不能唤醒。全麻结束后 90 min 意识仍未恢复视为苏醒延迟。

三、麻醉方法

1. 术前准备:所有患者于术前禁水、禁食。入室后采用多功能系统监护仪监测血压(blood pressure, BP)、心率(heart rate, HR)、心电图(electrocardiogram, ECG)和脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)。

2. 麻醉诱导及维持:麻醉诱导采用静脉注射丙泊酚 1~2 mg/kg、芬太尼 1~2 μ g/kg 及 4%~6% 七氟醚吸入,气管插管后给予罗库溴铵 0.6 mg/kg 及 2%~3% 七氟醚维持。术中采用压力控制模式通气,吸入氧浓度为 40%~60%,呼吸频率 30~35 次/分,吸入气体压力 12~30 cm H₂O,呼气末二氧化碳分压控制在(partial pressure of carbon dioxide in end expiratory gas, PETCO₂)30~40 mmHg。

3. 麻醉管理:术中给予桡动脉或股动脉置管,监测动脉血压及采集血气标本,外周静脉置管输注液体及药物。手术进行至皮内缝合时停止吸入麻醉药。所有患者术后带气管插管返回 NICU。

四、观察指标

通过电子病历系统收集以下资料。①临床资料:性别、矫正胎龄、体质量、ASA 分级、合并新生儿窒息及新生儿败血症情况;②手术前相关指标:血清白蛋白、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、总胆红素、肌酐、尿素氮、C-反应蛋白、白细胞计数峰值、血 Na^+ 水平、是否输注血制品;③手术及麻醉情况:麻醉时间、手术时间、使用血管活性药物情况、低鼻咽温度($<35^\circ\text{C}$)、是否合并肠坏死或穿孔、是否剩余健康肠管长度 $<50\%$;④麻醉结束时指标:血乳酸水平、氧合指数、血糖及血红蛋白水平等。

五、统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行整理与分析。对于计数资料以频数(%)表示,两组间比较采用 χ^2 检验;对于符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不符合正态分布的变量采用中位数(极值)表示,两组间比较采用 t 检验或非参数检验。单因素分析得到具有统计学差异的变

量后,再行多因素 Logistic 回归分析,获得独立影响因素。绘制 ROC 曲线,分析相关影响因素对 NEC 患者术后发生苏醒延迟的预测能力。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、围手术期资料比较

如表 2 所示,延迟苏醒组和正常苏醒组在手术前血清肌酐水平、麻醉结束时血乳酸水平、术中是否使用血管活性药物、术中低鼻咽温度以及有无肠穿孔并坏死等情况方面比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

二、NEC 患者苏醒延迟影响因素的二分类 Logistic 回归分析

对单因素分析中差异有统计学意义的指标进行二分类 Logistic 回归分析,如表 3 所示,患者术前血清肌酐($OR = 1.081, 95\% CI: 1.042 \sim 1.122$)、术中低鼻咽温度($OR = 2.268, 95\% CI: 1.291 \sim 4.016$)和麻醉结束时血清乳酸水平($OR = 2.643, 95\% CI: 1.361 \sim 5.131$)是 NEC 患者全身麻醉手术后发生苏醒延迟的影响因素($P < 0.05$)。

表 2 延迟苏醒组和正常苏醒组患者围手术期资料比较

Table 2 Comparison of perioperative data between two groups

变量	延迟苏醒组($n=26$)	正常苏醒组($n=187$)	$Z/t/\chi^2$ 值	P 值
术前指标				
血清白蛋白[$\text{g/L}, (\bar{x} \pm s)$]	29.95 ± 3.07	31.20 ± 3.63	1.679	0.095
门冬氨酸氨基转移酶[U/L, ($\bar{x} \pm s$)]	42(24~98)	39(16~105)	-1.617	0.106
丙氨酸氨基转移酶[U/L, ($\bar{x} \pm s$)]	16(6~42)	13(5~55)	-1.726	0.084
总胆红素[$\mu\text{mol/L}, (\bar{x} \pm s)$]	115.85 ± 29.62	103.12 ± 31.75	1.083	0.286
血清肌酐[$\mu\text{mol/L}, (\bar{x} \pm s)$]	68.31 ± 13.37	59.77 ± 11.63	3.446	0.001
血清尿素氮[$\text{mmol/L}, (\bar{x} \pm s)$]	4.29 ± 0.61	4.45 ± 0.79	1.018	0.310
C 反应蛋白峰值[$\text{mg/L}, (\bar{x} \pm s)$]	59.13 ± 11.83	54.17 ± 14.20	1.702	0.090
白细胞计数峰值[$\times 10^9, M(P_{25}, P_{75})$]	12.6(6.9~20.4)	12.8(6.8~21.8)	0.141	0.888
血 Na^+ 水平[$\text{mol/L}, M(P_{25}, P_{75})$]	137.05(128.9~148.9)	136.4(124.7~150.3)	1.396	0.163
输注血制品[$n(\%)$]	6(23.1%)	33(17.6%)	0.160	0.689
手术及麻醉特点				
麻醉时间[$\text{min}, (\bar{x} \pm s)$]	77.73 ± 9.61	75.67 ± 10.34	0.961	0.338
手术时间[$\text{min}, (\bar{x} \pm s)$]	65.12 ± 10.30	62.56 ± 9.05	1.328	0.186
使用血管活性药物[$n(\%)$]	9(34.6%)	29(15.5%)	4.457	0.035
低鼻咽温度[$n(\%)$]	9(34.6%)	18(9.6%)	10.719	0.001
肠坏死并穿孔[$n(\%)$]	21(80.8%)	110(58.8%)	4.643	0.031
剩余健康肠 $<50\%$ [$n(\%)$]	5(19.2%)	23(12.3%)	0.449	0.503
麻醉结束时指标				
乳酸水平[$\text{mmol/L}, (\bar{x} \pm s)$]	2.78 ± 0.79	2.19 ± 0.75	3.127	0.002
氧合指数($\bar{x} \pm s$)	318.96 ± 27.85	324.97 ± 29.43	0.981	0.328
血红蛋白水平[$\text{g/L}, (\bar{x} \pm s)$]	108.04 ± 10.14	112.6 ± 8.97	0.836	0.404
血糖异常[$n(\%)$]	4(15.4%)	10(5.3%)	2.289	0.130

表 3 全身麻醉手术后苏醒延迟的相关因素二分类 Logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of risk factors for delayed recovery after general anesthesia

影响因素	参数估计	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	OR 值 95% CI
矫正胎龄	-0.110	0.093	1.398	0.237	0.896	0.746 ~ 1.075
麻醉 ASA 分级	0.704	0.609	1.334	0.248	2.021	0.612 ~ 6.669
术前血清肌酐	0.078	0.019	17.023	0.000	1.081	1.042 ~ 1.122
术中使用血管活性药物	0.229	0.624	0.230	0.632	1.348	0.397 ~ 4.576
术中低鼻咽温度	0.837	0.288	8.769	0.003	2.268	1.291 ~ 4.016
麻醉结束时乳酸	0.972	0.338	8.246	0.004	2.643	1.361 ~ 5.131
肠坏死并穿孔	0.673	0.609	1.222	0.269	1.960	0.594 ~ 6.465

三、血清肌酐和乳酸水平对 NEC 患者全身麻醉手术后苏醒延迟的预测价值

将术前血清肌酐和麻醉结束时血清乳酸水平作为连续变量进行 ROC 曲线分析,如表 4 及图 1 所示,二者 ROC 曲线下面积 (area under curve, AUC) 均 >0.5 ($AUC = 0.68, P = 0.003$; $AUC = 0.75, P < 0.001$)。二者并联联合后 $AUC = 0.81 (P < 0.001)$ 。说明术前血清肌酐水平和麻醉结束时血清乳酸水平对 NEC 患者全身麻醉手术后苏醒延迟的判别具有一定的预测力,二者并联联合使用则预测效果更优。

表 4 联合试验四格表(n)

Table 4 Four-fold table of combined trials(n)

分组	并联试验		合计
	阴性	阳性	
正常苏醒组	184	3	187
延迟苏醒组	23	3	26
合计	207	6	213

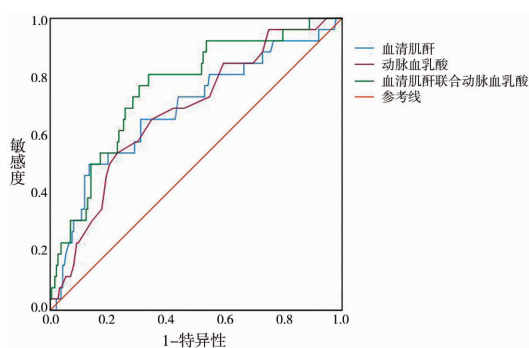


图 1 血清肌酐和乳酸水平的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of serum creatinine and lactic acid level

讨论

NEC 是新生儿常见的消化道急症,外科手术是迄今为止重要的治疗手段之一。NEC 多见于早产儿及低出生体重儿,患者在发育、代谢、解剖结构等方面存在明显的特殊性,因此全身麻醉的苏醒质量

往往较其他患者不理想,其苏醒期并发症的发生率增加^[7,8]。苏醒延迟是常见的苏醒期并发症之一,由于其原因隐匿复杂,加上小儿意识状态的评价缺少客观依据,常常导致临床判别困难,造成潜在安全隐患。本研究采用回顾性分析的方法,对患者的一般临床资料、实验室检查结果、手术及麻醉过程特点进行分析。结果显示术前血清肌酐、术中低鼻咽温度及麻醉结束时血清乳酸水平是 NEC 患者苏醒延迟的独立相关因素。

既往有研究表明,年龄是全身麻醉后苏醒延迟的相关因素之一,这与麻醉药物的表观分布容积、清除率、血浆蛋白结合率在不同年龄阶段有所不同有关^[9,10]。段宏^[3]研究发现,矫正胎龄在 40 周以下的患者全身麻醉手术后苏醒延迟的发生率增高,认为矫正胎龄低的患者生理代偿能力有限,对麻醉药物的代谢较慢,可能更容易发生苏醒延迟。本研究结果显示,矫正胎龄并非 NEC 患者苏醒延迟的独立影响因素 ($P = 0.237$),可能是由于 NEC 患者以早产儿居多;本研究中延迟苏醒组与正常苏醒组患者在发病及手术时,矫正胎龄普遍低于 40 周,虽在单因素分析中存在一定差异 ($P = 0.025$),但在多因素分析中,这一差异并不显著。

关于 ASA 分级与麻醉并发症之间是否存在必然联系,目前研究结果存在分歧。有报道麻醉并发症仅与麻醉深度有关,与 ASA 分级无关联^[11]。韩长河^[12]研究显示,ASA 分级每增加一个等级,脑瘫患者全身麻醉苏醒延迟的发生率增加 1.490 倍。本研究中,ASA 分级高的患者发生苏醒延迟的风险会增高,但它并不是 NEC 患者术后苏醒延迟的独立影响因素 ($P = 0.248$)。因此,我们认为 ASA 分级虽在总体上涵盖了对重要脏器功能和病情严重程度的评价,但 NEC 患者麻醉后苏醒的质量更多受机体发育代谢或手术、麻醉特点的影响。

李成文等^[13]研究显示,术中低血压增加了全身

麻醉后苏醒延迟的风险,而该项研究仅基于非心脏胸科手术成年患者。儿科患者的血容量绝对值较小,感染、应激、手术创伤、大量失液(血)等因素相对于较小的血容量,更容易造成血流动力学的改变以及麻醉药物代谢、排泄的紊乱,进而可能导致苏醒延迟^[14,15]。实际工作中,NEC 患者围手术期常出现低血压,需要使用血管活性药物以维持满意的血液循环状态。本研究显示,NEC 患者延迟苏醒组与正常苏醒组虽在术中使用血管活性药物上存在差异($P=0.035$),但 Logistic 回归分析并未得到术中使用血管活性药物与苏醒延迟相关的结论($P=0.632$, $OR=1.348$),后续可能还需要扩大样本量、收集多中心临床资料以验证。

低温可以减少组织器官氧需要和氧耗量,也可产生寒战、凝血机制障碍、酸碱平衡紊乱及麻醉苏醒延迟等并发症^[16,17]。体温下降后,药物代谢相关酶活性降低,药物在体内积聚,从而使麻醉用药作用时间延长,导致患者苏醒延迟^[18]。由于小婴儿的体脂含量及脂肪构成特殊,体表面积相对于成人而言更大,加之术中失血、补液等因素,更容易发生低体温,进而对麻醉苏醒产生明显影响。本研究中单因素及多因素分析结果均明确提示,低体温是 NEC 患者全身麻醉后发生苏醒延迟的影响因素,NEC 患者手术中低鼻咽温度者发生苏醒延迟的风险上升至 2.268 倍。

血清肌酐及乳酸虽是一种常规检查,但能反映出与患者内环境相关的临床状态。血乳酸是血液灌注不足及组织缺氧的敏感指标;血肌酐能在快速反应肾脏灌注的同时,间接了解肾小球滤过及药物清除情况,是方便易得的代谢指标。相关研究还发现,血清肌酐水平升高与 NEC 预后不良有关^[19,20]。NEC 患者常合并感染、脱水、手术应激等情况,此时肾脏灌注减少,麻醉药物清除减少或敏感性增加;同时组织缺血、缺氧和水肿,乳酸作用于最不能耐受低氧的脑组织,导致麻醉药物的药效学、药代动力学进一步发生变化。黄玲等^[14]分析了 3 000 例全身麻醉患者资料,发现术前肾功能不全者发生苏醒延迟的风险升高 3.11 倍。另有研究显示,血乳酸增高可致微循环和毛细血管状态发生改变,不仅加重脏器功能受损,还可导致代谢紊乱,引起全身麻醉后苏醒延迟^[21]。迄今为止,尚未见血清肌酐及乳酸对 NEC 患者全身麻醉后苏醒延迟产生影响的相关报道。本研究发现术前血肌酐水平和麻醉结束时血乳酸水平的增加可在一定程度上导致 NEC 患

者全身麻醉后苏醒延迟的风险升高($OR=1.081$, $P=0.001$; $OR=2.643$, $P=0.004$)。ROC 曲线分析结果显示,术前血肌酐水平和麻醉结束时血乳酸水平并联后,对 NEC 患者苏醒延迟有较高的预测价值($AUC=0.81$, $P=0.001$)。

综上所述,术前血肌酐水平、低鼻咽温度、麻醉结束时血乳酸水平可能是 NEC 患者全身麻醉手术后苏醒延迟的独立相关因素。对于存在高危因素的患者,临床医师应提前预测到苏醒延迟的发生,做好苏醒延迟的应对准备。

参考文献

- 1 王雪莲,陈超. 新生儿坏死性小肠结肠炎的病因及影响因素研究进展[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(5): 340-344. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2013.05.005.
Wang XL, Chen C. Recent advances in etiology and risk factors of neonatal necrotizing enterocolitis[J]. Chin J Pediatr, 2013, 51(5): 340-344. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2013.05.005.
- 2 杜京斌,陈永卫,郭卫红,等. 新生儿坏死性小肠结肠炎手术干预指征的回顾性研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(5): 368-371. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.05.006.
Du JB, Chen YW, Guo WH, et al. Retrospective study of indications for surgical intervention for neonatal necrotizing enterocolitis[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(5): 368-371. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.05.006.
- 3 段宏,成黎明,李超. 5kg 以下婴儿全麻苏醒延迟影响因素的分析[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版), 2018, 43(10): 91-94. DOI: 10.16112/j.cnki.53-1223/n.2018.05.013.
Duan H, Chen LM, Li C. An analysis of influencing factors of delay recovery after general anesthesia in infants weighted under 5 kg[J]. Journal of Kunming University of Science and Technology (Natural Science), 2018, 43(10): 91-94. DOI: 10.16112/j.cnki.53-1223/n.2018.05.013.
- 4 中华医学会小儿外科分会新生儿外科学组. 新生儿坏死性小肠结肠炎外科手术治疗专家共识[J]. 中华小儿外科学杂志, 2016, 10(37): 724-727. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.10.002.
Expert consensus on surgical treatment of neonatal necrotizing enterocolitis[J]. Chin J Pediatr Surg, 2016, 10(37): 724-727. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.10.002.
- 5 Misal US, Joshi SA, Shaikh MM. Delayed recovery from anesthesia: A postgraduate educational review[J]. Anesth Essays

- Res, 2016, 10(2):164-172. DOI:10.4103/0259-1162.165506.
- 6 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 第四版. 北京: 人民卫生出版社, 2011:443.
Shao XM, Ye HM, Qiu XS. Practical Neonatology [M]. Fourth Edition. Beijing People's Medical Publishing House, 2011:443.
 - 7 姜燕. 新生儿麻醉进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26(10):944-946.
Jiang Y. Research advances of neonatal anesthesia [J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2012, 26(10):944-946.
 - 8 Silins V, Julien F, Brasher C, et al. Predictive factors of PACU stay after herniorrhaphy in infant; a classification and regression tree analysis [J]. Paediatr Anaesth, 2012, 22(3):230-238. DOI:10.1111/j.1460-9592.2011.03726.x.
 - 9 Fredman B, Lahav M, Zohar E, et al. The effect of midazolam premedication on mental and psychomotor recovery in geriatric patients undergoing brief surgical procedures [J]. Anes Analg, 1999, 89(5):1611-1616.
 - 10 Tsai HJ, Chen CC, Chang KY. Patients and surgery-related factors that affect time to recovery of consciousness in adult patients undergoing elective cardiac surgery [J]. J Chin Med Assoc, 2011, 74(8):345-349. DOI:10.1016/j.jcma.2011.06.009.
 - 11 Dawson N, Dewar A, Gray A, et al. Association between ASA grade and complication rate in patients receiving procedural sedation for relocation of dislocated hip prostheses in a UK emergency department [J]. Emerg Med J, 2014, 31(3):207-209. DOI:10.1136/emered-2012-202147.
 - 12 韩长河, 王增春, 王强. 脑性瘫痪患者全麻苏醒延迟的影响因素 [J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(6):701-705. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2015.06.014.
Han CH, Wang ZC, Wang Q. Factors related with prolonged anesthesia recovery in patients with cerebral palsy after general anesthesia [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2015, 21(6):701-705. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2015.06.014.
 - 13 李成文, 史继红, 王昆, 等. 非心脏胸科手术患者异常苏醒的影响因素 [J]. 临床麻醉学, 2016, 32(1):33-37.
Li CW, Shi JH, Wang K. Risk factors for inadequate emergence after non-cardiac thoracic surgery [J]. J Chin Anesthesiol, 2016, 32(1):33-37.
 - 14 黄玲, 黄斌, 潘灵辉, 等. 全麻术后苏醒延迟影响因素的 Logistic 分析 [J]. 临床麻醉学杂志, 2006, 22(7):547-549. DOI:10.3969/j.issn.1004-5805.2006.07.028.
Huang L, Huang B, Pan LH, et al. Logistic analysis of influence factors of delayed recovery after general anesthesia [J]. J Chin Anesthesiol, 2006, 22(7):547-549. DOI:10.3969/j.issn.1004-5805.2006.07.028.
 - 15 Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anesthetic morbidity in children; a database of 24,165 anesthetics over a 30-month period [J]. Paediatr Anaesth, 2004, 14(21):58-166. DOI:10.1111/j.1460-9592.2004.01167.x.
 - 16 庄心良, 曾因明, 陈伯玺. 现代麻醉学 [M]. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004:2042-2045.
Zhuang XL, Zeng YM, Chen BL. Modern Anesthesiology [M]. Third Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2004:2042-2045.
 - 17 Warttig S, Alderson P, Campbell G, et al. Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014, 20(11):CD009892. DOI:10.1002/14651858.CD009892.pub2.
 - 18 Flores-Maldonado A, Guzman-Llanaez Y, Castaneda-Zarate S, et al. Risk factors for mild intraoperative hypothermia [J]. Arch Med Res, 1997, 28(4):587-590.
 - 19 Nchola A, Bailey M, Egi M, et al. Dynamic lactate indices as predictor of outcome in critically ill patients [J]. Crit Care, 2011, 15(5):R242. DOI:10.1186/cc10497.
 - 20 李禄全, 余加林, 官晓清. 影响新生儿坏死性小肠结肠炎预后的影响因素分析 [J]. 中国实用儿科杂志, 2004, 19(3):165-167. DOI:10.3969/j.issn.1005-2224.2004.03.017.
Li LQ, Yu JL, Guan XQ. Prognosis of neonatal necrotizing enterocolitis; Multiple risk factors [J]. Chin J Pract Pediatr, 2004, 19(3):165-167. DOI:10.3969/j.issn.1005-2224.2004.03.017.
 - 21 Xie SC, Ma WJ, Shen MX, et al. Clinical and pharmacogenetics associated with recovery time from general anesthesia [J]. Pharmacogenomics, 2018, 19(14):1111-1123. DOI:10.2217/pgs-2018-0085.

(收稿日期:2020-03-02)

本文引用格式:周思海, 顾茜, 刘晓莉, 等. 新生儿坏死性小肠结肠炎全麻手术后苏醒延迟的相关因素分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(10):968-973. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.10.014.

Citing this article as: Zhou SH, Gu Q, Liu XL, et al. Risk factors of delayed recovery after general anesthesia in infants with neonatal necrotizing enterocolitis [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(10):968-973. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.10.014.