

· 专题 · 胆道闭锁诊治新进展 ·

加速康复外科策略在胆道闭锁患儿围手术期的应用探讨



全文二维码

郑瑞飞 吕小逢 张杰 路长贵 耿其明 唐维兵 蒋维维

南京医科大学附属儿童医院新生儿外科, 南京 210008

通信作者: 蒋维维, Email: wwjiang@njmu.edu.cn

【摘要】 目的 探讨多种加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)策略在胆道闭锁患儿围手术期应用的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2023 年 8 月南京医科大学附属儿童医院收治的 103 例资料完整、接受 Kasai 手术的胆道闭锁患儿临床资料,按照围手术期是否采取 ERAS 管理路径分为两组,接受 ERAS 多种新策略管理者为 ERAS 组,未接受 ERAS 新策略、按照传统围手术期管理模式者为对照组。观察并对比两组患儿术后拔除各种管道的的时间,首次喂养时间,静脉补液维持时间、麻醉苏醒时间,术中及术后体温,术中出血量、血小板计数、炎症指标(IL-1 β 、IL-2、IL-5、IL-6、IL-8、TNF- α 等),术前及术后生化指标,术后并发症发生率,术后住院时长以及总住院费用。**结果** 两组患儿一般资料及手术前、出院时生化指标,术中及术后体温,术后血小板计数以及术后并发症发生率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。ERAS 组术后首次喂养时间[(1.79 \pm 0.60) d 比 (3.66 \pm 1.00) d, $t = -11.391$]、胃肠减压时间[(1.21 \pm 0.41) d 比 (2.32 \pm 0.55) d, $t = -11.575$]、留置导尿时间[(1.32 \pm 0.47) d 比 (3.24 \pm 1.22) d, $t = -10.403$]、腹腔引流时间[(6.74 \pm 2.10) d 比 (12.30 \pm 4.22) d, $t = -8.398$]、术后住院时长[(13.91 \pm 3.03) d 比 (19.12 \pm 6.52) d, $t = -5.153$]、术后静脉补液时间[5(4,6) 比 6(5,7) d, $Z = -2.339$]以及术后麻醉苏醒时间[(58.38 \pm 19.03) min 比 (72.88 \pm 36.84) min, $t = -2.488$]均短于对照组;住院费用[(40 533.95 \pm 6 270.58) 元比 (45 669.70 \pm 10 867.12) 元, $t = -2.915$]、术中出血量[10(10,20) mL 比 30(13.75,30) mL, $Z = -3.721$]及炎症指标 IL-6[21.63(6.41,52.41) pg/mL 比 71.20(29.71,140.89) pg/mL, $z = -2.719$]均少于或低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 胆道闭锁患儿围手术期应用多种 ERAS 策略,可以减少术中出血,减轻术后炎症反应,缩短住院时间,减少住院费用,促进患儿恢复。

【关键词】 胆道闭锁; Kasai 手术; 加速康复外科; 围手术期; 并发症**基金项目:** 江苏省卫健委面上项目(M2022037);南京市卫健委医药卫生科研课题(YKK20121)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202310050-006

Application of enhanced recovery after surgery strategies in the perioperative period of biliary atresia

Zheng Ruifei, Lyu Xiaofeng, Zhang Jie, Lu Changgui, Geng Qiming, Tang Weibing, Jiang Weiwei

Department of Neonatal Surgery, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Jiang Weiwei, Email: wwjiang@njmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the safety and efficacy of various strategies of enhanced recovery after surgery (ERAS) during perioperative period in children with biliary atresia (BA). **Methods** From January 2019 to August 2023, retrospective analysis was conducted for the relevant clinical data of 103 BA children undergoing Kasai surgery. They were assigned into two groups of ERAS (implementing multiple new ERAS strategies during perioperative period) and control (traditional perioperative management without ERAS). Two groups were compared with regards to postoperative removal time of various tubes, postoperative feeding start time, postoperative duration of intravenous fluid maintenance, postoperative time of anesthetic recovery, perioperative body temperature, intraoperative volume of blood loss, postoperative platelet count, postoperative inflammatory parameters (IL-1 β , IL-2, IL-5, IL-6, IL-8 & TNF- α), preoperative/discharge biochemical parameters, postoperative complication rate, postoperative hospitalization stay or total hospitalization expense. **Results** No statistically significant inter-group differences existed in general profiles, preoperative/discharge biochemical param-

eters, intraoperative and postoperative temperature, postoperative platelet count or postoperative complication rate ($P > 0.05$). However, initial postoperative feeding time $[(1.79 \pm 0.60) \text{ vs. } (3.66 \pm 1.00) \text{ day}; t = -11.391]$, postoperative removal time of gastrointestinal decompression tube $[(1.21 \pm 0.41) \text{ vs. } (2.32 \pm 0.55) \text{ day}; t = -11.575]$, removal time of urinary catheter $[(1.32 \pm 0.47) \text{ vs. } (3.24 \pm 1.22) \text{ day}; t = -10.403]$, removal time of abdominal drainage tube $[(6.74 \pm 2.10) \text{ vs. } (12.30 \pm 4.22) \text{ day}; t = -8.398]$, postoperative hospitalization stay $[(13.91 \pm 3.03) \text{ vs. } (19.12 \pm 6.52) \text{ day}; t = -5.153]$, postoperative maintenance time of intravenous fluid $[5(4,6) \text{ vs. } 6(5,7) \text{ day}; Z = -2.339]$ and postoperative time of anesthetic recovery $[(58.38 \pm 19.03) \text{ vs. } (72.88 \pm 36.84) \text{ min}; t = -2.488]$ were shorter in ERAS group than those in control group. Hospitalization expense $[(40\,533.95 \pm 6\,270.58) \text{ vs. } (45\,669.70 \pm 10\,867.12) \text{ yuan}; t = -2.915]$, intraoperative volume of blood loss $[10(10,20) \text{ vs. } 30(13.75,30) \text{ mL}; Z = -3.721]$ and IL-6 $[21.63(6.41,52.41) \text{ vs. } 71.20(29.71,140.89) \text{ pg/mL}; Z = -2.719]$ were lower than those in control group and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusions** The application of various ERAS strategies during perioperative period may minimize intraoperative hemorrhage, blunt postoperative inflammation, shorten length of hospitalization, lower hospitalization expense and promote the recovery of BA children.

[Key words] Biliary Atresia; Kasai Surgery; Enhanced Recovery After Surgery; Perioperative Care; Complications

Fund program: General Project of Health Commission of Jiangsu Province (M2022037); Healthcare Research Project of Health Commission of Nanjing Municipality (YKK20121)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202310050-006

胆道闭锁(biliary atresia, BA)是一种病因尚不明确的新生儿炎症闭塞性胆管疾病,它通过破坏肝内和肝外胆管,引起胆汁淤积,最终导致肝硬化甚至肝衰竭,如果不及时治疗,患儿往往于2年内死于进行性肝硬化^[1]。加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念由丹麦 Kehlet 及其同事于20世纪90年代首次提出,其以循证医学证据为基础,通过外科、麻醉、护理、营养等多学科协作,优化围手术期管理,减少患者围手术期应激反应及术后并发症,缩短住院时间,促进患者康复^[2-3]。目前ERAS已广泛应用于成人外科,但其在小儿外科的应用起步较晚^[4]。虽然近年来越来越多的小儿外科团队将ERAS理念应用于各种疾病的诊疗过程中,并取得一定成效,包括减少住院费用、缩短住院时间、减轻患儿治疗时的疼痛等^[5-8]。但ERAS理念的应用并不十分全面,对于某些方面的关注仍然较少,如术后早期拔管、术后早期肠内营养、术中体温维持等。BA有其自身特点,患儿往往病情重,住院时间长,部分患儿预后欠佳,即使经过Kasai手术治疗,也有超过50%的患儿最终需行肝移植^[9]。目前ERAS策略在胆道闭锁治疗中的全面应用较为困难,相关研究不多,且应用策略也相对较少。本研究将ERAS的多种策略应用到BA患儿围手术期管理中,如术前口服糖水、术中维持并监测体温、采取全身麻醉联合区域阻滞麻醉、尽早拔除各种管道、术后早

期开放喂养等,探索加速康复外科多种新策略应用于胆道闭锁患儿围手术期的安全性和有效性。

资料与方法

一、一般材料

回顾性收集2019年1月至2023年8月于南京医科大学附属儿童医院新生儿外科接受Kasai手术的103例胆道闭锁患儿临床资料,将其中53例在围手术期接受了多种ERAS策略的患儿设为ERAS组,50例围手术期未接受ERAS策略、按传统方式管理的患儿设为对照组。病例纳入标准:符合胆道闭锁诊断标准并行Kasai术治疗的患儿。排除标准:合并严重心、肺、肾等器官功能异常及其他重大疾病者。出院标准:血常规指标正常,伤口愈合良好,激素治疗满1周且患儿一般情况良好,无发热、腹胀、呕吐等症状出现。本研究经过南京医科大学附属儿童医院医学伦理委员会审批(201701025),患儿家属均知情并签署知情同意书。

ERAS组与对照组胆道闭锁患儿一般资料见表1。

二、围手术期管理方法

(一)术前管理

1. ERAS组:入院时即向家属进行宣教,并依据《儿童围手术期营养管理专家共识》,由医师或护士

表 1 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general profiles of BA children in ERAS and control groups

分组	年龄(d)	性别		体重(kg)	身高(cm)	喂养方式			分娩方式	
		男	女			母乳	混合	人工	顺产	剖腹产
ERAS 组($n=53$)	54.70 ± 18.62	24	29	4.80 ± 0.86	56.87 ± 3.51	13	11	29	25	28
对照组($n=50$)	52.80 ± 19.92	20	30	4.87 ± 1.09	56.79 ± 3.99	18	13	19	25	25
t/χ^2 值	0.500	0.293		-0.359	0.105	2.972			0.083	
P 值	0.618	0.588		0.720	0.916	0.226			0.774	

注 ERAS:加速康复外科

采用 Strongkids 评分进行营养风险评估^[10]。术前 6 h 停止母乳或奶粉喂养,术前 2 h 口服 10% 葡萄糖水 10 mL/kg,术前 30 min 用开塞露通便,术前 30 min 至 1 h 预防性应用抗生素。

2. 对照组:按常规进行入院宣教和营养风险评估,术前 30 min 用开塞露通便,术前 6 h 停止母乳或奶粉喂养,术前 2 h 口服 10% 葡萄糖水 10 mL/kg,术前 30 min 至 1 h 预防性应用抗生素。

(二) 术中管理

1. ERAS 组:麻醉药物使用非阿片类药物,如丙泊酚等。麻醉成功后置入胃肠减压管与导尿管。预热腹腔灌洗液等液体,并用温生理盐水纱布覆盖创面。采取静脉吸入复合全身麻醉联合区域阻滞麻醉方式。手术台上置保温毯,手术室温度全程保持在 24℃~26℃,患儿体温全程不低于 36℃,若为新生儿则体温不低于 36.5℃,术中动态监测生命体征变化。

2. 对照组:麻醉后置入胃肠减压管与导尿管。术中主要采用静脉吸入复合全身麻醉,部分采取静脉吸入复合全身麻醉联合局域阻滞麻醉方式。不严格控制手术室室温。

(三) 术后管理

1. ERAS 组:术后 24~48 h 内拔除胃肠减压管与导尿管,拔除胃管后 24 h 内先予少量饮水,若患儿无不适则予母乳或配方奶喂养,并根据喂养耐受情况减少静脉补液。当腹腔引流量为 20~50 mL/d 时拔除腹腔引流管。术后予布地奈德、硫酸特布他林、异丙托溴铵三联雾化吸入。

2. 对照组:术后 2~3 d 拔除胃肠减压管、2~5 d 拔除导尿管、3~5 d 开放喂养,根据喂养耐受情况逐渐增加经口喂养量。当腹腔引流量 < 10 mL/d 时拔除腹腔引流管。

三、观测指标

观察两组患儿术后拔除各种管道的时间,术后首次喂养时间,术后静脉补液维持时间,术后麻醉

表 2 两组胆道闭锁患儿围手术期管理方法

Table 2 Perioperative management of BA children in ERAS and control groups

策略	ERAS 组	对照组
术前		
ERAS 宣教与营养风险筛查	总是	总是
术前清洁回流灌肠	无	无
术前麻醉禁食	6 h	6 h
术前口服糖水	总是	总是
术前抗生素预防性应用	总是	总是
术中		
全麻联合骶管阻滞	经常	偶尔
麻醉后置入胃肠减压管	总是	总是
术中体温维护	总是	偶尔
术后		
尽早拔除胃肠减压管	总是	偶尔
尽早拔除导尿管	总是	无
尽早拔除腹腔引流管	总是	无
术后尽早开放喂养	总是	无
气道管理	总是	偶尔

注 ERAS:加速康复外科

苏醒时间,术中及术后体温,术中出血量,术后血小板计数,术后炎症指标如白介素(interleukin, IL)1 β (IL-1 β)、IL-2、IL-5、IL-6、IL-8、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor alpha, TNF α)等,手术前及术后 12~14 d 血液生化指标,如丙氨酸转氨酶(alanine transaminase, ALT)、天冬氨酸转氨酶(aspartate transaminase, AST)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)、 γ -谷氨酰基转移酶(γ -glutamyl transferase, GGT)、总胆红素(total bilirubin, TBil)、直接胆红素(direct bilirubin, DBil)及间接胆红素(indirect bilirubin, IBil),术后并发症发生率,术后住院时长以及总住院费用。

四、统计学处理

应用 SPSS 25.0 进行统计学分析。服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,不服从正态分布的计量资料采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 U 检验,计数资料采用

例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组术后恢复时间及总住院费用比较

两组术后均无一例手术并发症发生。ERAS 组术后拔除各种管道的时间、麻醉苏醒时间以及首次喂养时间均明显早于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);静脉补液持续时间及术后住院时间均短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);总住院费用少于对照组,差异亦有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

二、两组术中出血量比较

ERAS 组术中出血量较对照组少,分别为 10

(10,20)mL、30(13.75,30)mL,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组术后血小板、术中及术后刚返回病房时的体温比较无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

三、两组术后炎症指标比较

ERAS 组与对照组术后炎症指标比较,除 IL-6ERAS 组低于对照组且差异有统计学意义以外 [21.63(6.41,52.41) pg/mL 比 71.20(29.71,140.89)pg/mL, $P < 0.05$],其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

四、两组血液生化指标情况

ERAS 组与对照组术前、术后 12~14 d 血液生化指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 6、7。

表 3 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿术后恢复时间及住院总费用比较

Table 3 Comparisons of postoperative recovery time and total hospital expenses in BA patients of ERAS and control groups

分组	胃肠减压管 ($\bar{x} \pm s, d$)	导尿管 ($\bar{x} \pm s, d$)	腹腔引流管 ($\bar{x} \pm s, d$)	首次喂养 ($\bar{x} \pm s, d$)	静脉补液 持续时间 [$M(Q_1, Q_3), d$]	麻醉苏醒 时间 ($\bar{x} \pm s, min$)	术后住院 时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	住院 总费用 ($\bar{x} \pm s, 元$)
ERAS 组($n=53$)	1.21 ± 0.41	1.32 ± 0.47	6.74 ± 2.10	1.79 ± 0.60	5(4,6)	58.38 ± 19.03	13.91 ± 3.03	40 533.95 ± 6 270.58
对照组($n=50$)	2.32 ± 0.55	3.24 ± 1.22	12.30 ± 4.22	3.66 ± 1.00	6(5,7)	72.88 ± 36.84	19.12 ± 6.52	45 669.70 ± 1 0867.12
t/Z 值	-11.575	-10.403	-8.398	-11.391	-2.339	-2.488	-5.153	-2.915
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.019	0.015	<0.001	0.005

注 ERAS:加速康复外科

表 4 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿术中出血量及术后血小板计数比较

Table 4 Comparisons of intraoperative blood loss and postoperative platelet count in BA children of ERAS and control groups

分组	术中出血量 [$M(Q_1, Q_3), mL$]	血小板 ($\bar{x} \pm s, 10^9/L$)	体温($\bar{x} \pm s, ^\circ C$)	
			术中	术后
ERAS 组($n=53$)	10(10,20)	392.00 ± 103.78	36.70 ± 0.45	36.88 ± 0.40
对照组($n=50$)	30(13.75,30)	374.48 ± 131.42	36.57 ± 0.52	36.92 ± 0.47
Z 值	-3.721	0.753	1.338	-0.543
P 值	<0.001	0.453	0.184	0.589

注 ERAS:加速康复外科

表 5 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿术后炎症指标比较[$M(Q_1, Q_3), pg/mL$]

Table 5 Comparison of postoperative inflammation parameters in BA children of ERAS and control groups[$M(Q_1, Q_3), pg/mL$]

分组	IL-1 β	IL-2	IL-5	IL-6	IL-8	TNF- α
ERAS 组($n=16$)	8.49 (3.94,15.46)	1.44 (0.91,2.92)	2.82 (1.52,3.32)	21.63 (6.41,52.41)	50.27 (15.20,93.32)	2.55 (1.01,3.99)
对照组($n=13$)	8.44 (4.93,15.68)	1.52 (0.94,2.72)	2.44 (1.27,7.63)	71.20 (29.71,140.89)	54.88 (40.23,127.03)	2.03 (1.25,4.33)
Z 值	-0.044	-0.154	-0.395	-2.719	-0.789	-0.022
P 值	0.965	0.878	0.693	0.007	0.430	0.983

注 IL:白介素;ERAS:加速康复外科;TNF- α :肿瘤坏死因子 α

表 6 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿手术前血液生化指标对比($\bar{x} \pm s$)Table 6 Comparison of preoperative blood biochemical parameters in BA patients of ERAS and control groups($\bar{x} \pm s$)

分组	ALT(u/L)	AST(u/L)	ALP(u/L)	GGT(u/L)	TBil(umol/L)	DBil(umol/L)	IBil(umol/L)
ERAS 组($n=53$)	161.83 ±	220.25 ±	634.43 ±	451.45 ±	149.18 ±	118.12 ±	31.06 ±
	130.39	150.35	220.81	324.01	43.01	37.13	10.89
对照组($n=50$)	150.86 ±	206.48 ±	577.68 ±	460.30 ±	148.56 ±	117.21 ±	31.43 ±
	117.45	142.31	173.89	426.42	47.71	39.92	12.43
t 值	0.448	0.477	1.443	-0.119	0.070	0.120	-0.163
P 值	0.655	0.635	0.152	0.906	0.945	0.905	0.871

注 ALT:丙氨酸氨基转移酶; AST:天门冬氨酸氨基转移酶; ALP:碱性磷酸酶; GGT:γ-谷氨酰基转移酶; TBil:总胆红素; DBil:结合胆红素; IBil:非结合胆红素

表 7 ERAS 组与对照组胆道闭锁患儿手术后 12 ~ 14 d 血液生化指标比较($\bar{x} \pm s$)Table 7 Comparison of blood biochemical parameters of BA children of ERAS and control groups at Days 12 - 14 post-operation($\bar{x} \pm s$)

分组	ALT(u/L)	AST(u/L)	ALP(u/L)	GGT(u/L)	TBil(umol/L)	DBil(umol/L)	IBil(umol/L)
ERAS 组($n=53$)	311.55 ±	218.87 ±	353.34 ±	638.57 ±	103.80 ±	85.11 ±	18.69 ±
	154.64	107.14	107.45	297.58	45.38	37.96	9.67
对照组($n=50$)	274.78 ±	204.26 ±	317.62 ±	540.28 ±	93.56 ±	76.27 ±	17.29 ±
	142.80	97.32	113.69	349.51	45.55	36.91	11.92
t 值	1.252	0.723	1.639	1.540	1.142	1.197	0.659
P 值	0.214	0.471	0.104	0.127	0.256	0.234	0.511

注 ALT:丙氨酸氨基转移酶; AST:天门冬氨酸氨基转移酶; ALP:碱性磷酸酶; GGT:γ-谷氨酰基转移酶; TBil:总胆红素; DBil:结合胆红素; IBil:非结合胆红素

讨 论

加速康复外科理念自 2006 年由黎介寿院士引入国内以来得到广泛传播,加速康复外科的目的在于减轻患者在围手术期中的损伤及应激反应^[11]。Kasai 手术是目前胆道闭锁的首选治疗方法,其过程相对复杂,术后恢复较慢。因此,如何减少患儿治疗过程中的痛苦,减轻其应激反应,缩短治疗周期以及加速患儿康复尤为重要。近年来,国内外越来越多的儿外科团队将 ERAS 策略应用到各种疾病的诊疗过程中,如先天性胆总管囊肿、先天性巨结肠、肠闭锁等,结果均证明 ERAS 可以加速患儿康复,减少住院时长及费用^[5,8]。多个小儿外科疾病加速康复外科专家共识与指南的发布,使得 ERAS 策略在小儿外科的应用不断完善^[10,12-13]。目前 ERAS 多种策略在胆道闭锁围手术期逐步应用,并取得一定成效。

患儿营养状况对于疾病的治疗效果至关重要。有研究人员认为患儿术前营养状况与术后并发症的发生率有关^[14]。就 BA 患儿而言,术前合并营养不良的患儿较营养正常的患儿术后退黄率低,且更易并发胆管炎^[15]。故术前营养风险评估与干预有

一定意义。本院在患儿入院时便进行营养风险评估,评估方法为 Strongkids 评分表,结果显示,在本院就诊的胆道闭锁患儿由于早期发现和早期诊断治疗,未发现高营养风险,因此未进行额外的术前营养支持。

有研究表明,术前禁食时间过长会增加患儿痛苦及相应并发症,如电解质紊乱、脱水、低血糖、胰岛素抵抗、术中低血压等^[16-17]。本研究 ERAS 组严格按照《加速康复外科指导下的儿童围手术期处理专家共识》于术前 6 h 禁食、术前 2 h 口服糖水,在减少患儿因饥饿引起哭闹的同时,也缓解了家长的焦虑^[14]。术前机械肠道准备(mechanical bowel preparation, MBP)自 20 世纪 70 年代以来用于结直肠手术,以减少肠道内粪便量,并在理论上具有减少手术部位发生吻合口感染及吻合口漏的风险^[18]。近年来,越来越多的研究表明,即便是结直肠手术,与未行 MBP 相比,MBP 并不能显著减少术后并发症的发生^[19]。虽然胆道闭锁手术过程中存在肠肠吻合和肝肠吻合,但肠吻合口位于空肠,位置较高。此外,有研究认为术前 MBP 会对肠黏膜屏障造成损害,使菌群移位,反而增加吻合口漏的发生率^[20]。因此,术前无需常规进行 MBP 这一观点已被广泛接

受。本研究两组患儿均于术前 30 min 予开塞露通便,未行 MBP,术中未见肠腔扩张,术中操作视野不受干扰,术后也未见吻合口漏的情况。

目前已有共识及文献报道表明,全身麻醉联合局部阻滞多模式麻醉可以加快患儿自主呼吸恢复,缩短拔管时间,降低喉水肿的发生率,促进胃肠道功能恢复^[12,21]。本研究 ERAS 组采用静脉吸入复合全身麻醉联合骶管阻滞麻醉,有效减少术中出血量,延长镇痛时间,减小全麻药物用量,减轻术后应激反应,具有抗炎作用,因而尽可能减少了麻醉药物对患儿的不利影响^[22-24]。术后过度炎症反应不会给患儿带来任何益处,相反可能引起疼痛、发热、全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS),甚至多器官功能衰竭(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)等,增加患儿痛苦,危及患儿生命。由于本研究中开展炎症指标检测相对较晚,故例数少于其他检测指标,ERAS 组炎症指标 IL-6 低于对照组,提示 ERAS 方案可以减轻炎症反应。

麻醉药物、手术室温度、手术时长等可影响患者体温^[25]。术中低体温会增加术中及术后并发症的发生率,如术中出血量增加、术后感染、凝血功能障碍、心肌损害,可增加神经阻滞及麻醉苏醒时间,增加术后恶心呕吐等^[26-29]。以上在增加患儿痛苦的同时,延长术后住院时间,增加住院费用。相对于成人,婴幼儿神经发育尚不成熟,体温自身调节能力较弱,且婴儿的产热方式较成人不同,婴儿产热方式主要为非颤抖产热,而麻醉药物可抑制此种产热方式^[30]。因此,婴幼儿更容易在术中失温,失温后患儿麻醉药物代谢时间延长,麻醉苏醒时间延长,形成恶性循环。失温也可引起凝血功能如血小板、酶类等异常,进而增加术中出血量^[31]。因此,术中保持患儿体温十分重要,ERAS 组全程监测体温,通过保持手术室温度在 24℃~26℃,使用加热保温毯、加热腹腔灌洗液及静脉补液、温生理盐水纱布覆盖创面等方法,患儿体温不低于 36℃,新生儿体温不低于 36.5℃,从而减少了因低体温引起的各种风险。虽然结果表明两组患儿术中及术后体温和术后血小板并无统计学差异($P > 0.05$),但 ERAS 组术中出血量少于对照组,麻醉苏醒时间早于对照组,且都有统计学意义($P < 0.05$)。

术后胃肠减压管、导尿管及腹腔引流管放置过久,除引起患者不适以外,还会增加多种术后并发症的风险,如吸入性肺炎、咽炎、感染等^[32-33]。已有

多篇研究证实术后留置管道时间过长并无益处,甚至建议非必要不常规留置^[34]。《加速康复外科指导下儿童围手术期处理专家共识》也建议若无特殊情况,应尽早拔除胃肠减压管及导尿管^[12]。有相关研究提示,在胃肠道及肝胆手术后不留置胃肠减压管,术后呕吐、吻合口漏等并发症发生率并未增加^[35]。导尿管留置时间与尿路感染息息相关,亦有研究提示术后不常规留置导尿管并不会导致术后并发症的增加^[36]。本研究中 ERAS 组在无特殊情况下于术后 48 h 内尽早拔除胃肠减压管及导尿管。至于腹腔引流管,因影响其留置时长的因素较多(包括肝功能情况、血清白蛋白水平、电解质情况等),故目前在拔除腹腔引流管的时间上尚有争议。腹腔引流管留置时间过久不仅限制患儿行动,造成患儿不适,还可能增加术后感染的风险。因此若无特殊情况发生,应尽早拔除腹腔引流管。目前有文献报道当腹腔引流量在每日 20~50 mL 时,即可拔除腹腔引流管^[37]。本研究中,ERAS 组于腹腔引流量每日 20~50 mL 时拔除,患儿拔管后,并无呕吐、尿潴留、腹胀等情况发生。

目前有多篇文献及专家共识建议术后尽早进行肠内营养或经口喂养^[10,12]。以往认为术后过早开放喂养可能增加胃肠负担,造成呕吐、腹胀,甚至吻合口漏等,因而术后喂养的时机一直颇有争议。现有相关研究表明,儿童术后早期开放喂养并不会明显引起上述不良情况的发生^[38]。在喂养方式上,与肠外营养相比,肠内营养不仅相关并发症少,还可以缩短住院时间和减少住院费用^[39]。本研究 ERAS 组术后 1~3 d 开放喂养,患儿并未出现过早喂养的不良状况,如吻合口漏、腹胀、呕吐等。尽早将肠外营养转变为肠内营养乃至经口喂养,可缩短静脉营养时间,减少住院费用,也减轻患儿不适。

综上所述,加速康复外科策略是集合多种策略的治疗方式,本次研究与之前的研究相比,采用了更新、更全面的加速康复外科策略,结果显示应用加速康复外科多种策略可以减少出血,减轻术后炎症反应,缩短住院时间,减少住院费用,促进患儿恢复。ERAS 多项策略可安全有效地应用于胆道闭锁患儿围手术期管理。但本研究对胆道闭锁患儿远期预后的关注较少,后续将进一步深入研究。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 郑瑞飞负责文献检索,蒋维维负责论文设计,郑瑞飞负责数据收集,吕小逢、张杰、路长贵、耿其明负责研究结果分析与讨论,郑瑞飞负责论文撰写;蒋维维、唐维兵负责全文知识性内容的审读与修正

参 考 文 献

- [1] Hartley JL, Davenport M, Kelly DA. Biliary atresia[J]. Lancet, 2009, 374(9702): 1704-1713. DOI: 10.1016/s0140-6736(09)60946-6.
- [2] Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation[J]. Br J Anaesth, 1997, 78(5): 606-617. DOI: 10.1093/bja/78.5.606.
- [3] 舒强, 钊金法. 加速康复外科在小儿外科中的应用与展望[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(4): 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.04.001.
Shu Q, Dou JF. Applications and future prospects of enhanced recovery after surgery during pediatric surgery[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(4): 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.04.001.
- [4] 唐杰, 唐维兵. 小儿外科的加速康复外科应用现状[J]. 肠外与肠内营养, 2017, 24(3): 177-180. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.03.014.
Tang J, Tang WB. Current status of enhanced recovery after surgery during pediatric surgery[J]. Parenter Enteral Nutr, 2017, 24(3): 177-180. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2017.03.014.
- [5] 吕小逢, 唐杰, 徐小群, 等. 加速康复外科在婴儿胆管扩张症围手术期的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2018, 39(11): 851-856. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.11.011.
Lyu XF, Tang J, Xu XQ, et al. Application of enhanced recovery after surgery in perioperative management of congenital cholangiectasis in infants[J]. Chin J Pediatr Surg, 2018, 39(11): 851-856. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.11.011.
- [6] Tang J, Liu X, Ma TS, et al. Application of enhanced recovery after surgery during the perioperative period in infants with Hirschsprung's disease-a multi-center randomized clinical trial[J]. Clin Nutr, 2020, 39(7): 2062-2069. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.10.001.
- [7] 刘文跃, 吴晓霞, 赵宝红, 等. 加速康复外科技术在肛门闭锁并直肠前庭瘻中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(11): 1029-1034. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202201040-006.
Liu WY, Wu XX, Zhao BH, et al. Application of enhanced recovery after surgery in infants with anal atresia and rectovestibular fistula[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(11): 1029-1034. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202201040-006.
- [8] 蒋维维, 唐维兵. 肠闭锁的快速康复策略[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(9): 801-806. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202306012-001.
Jiang WW, Tang WB. Enhanced recovery after surgery for intestinal atresia[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(9): 801-806. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202306012-001.
- [9] Ramos-Gonzalez G, Elisofon S, Dee EC, et al. Predictors of need for liver transplantation in children undergoing hepatoporectomy for biliary atresia[J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(6): 1127-1131. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.02.051.
- [10] 中华医学会肠外肠内营养学分会儿科学组, 中华医学会小儿外科学分会新生儿外科学组, 中华医学会小儿外科学分会肛肠学组, 等. 儿童围手术期营养管理专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2019, 40(12): 1062-1070. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.12.002.
Group of Pediatrics, Branch of Parenter and Enteral Nutrition, Chinese Medical Association; Group of Neonatal Surgery, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association; Group of Anorectum, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association, et al. Expert Consensus on Perioperative Nutrition Management in Pediatrics[J]. Chin J Pediatr Surg, 2019, 40(12): 1062-1070. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.12.002.
- [11] 江志伟, 李宁, 黎介寿. 快速康复外科的概念及临床意义[J]. 中国实用外科杂志, 2007, 27(2): 131-133. DOI: 10.3321/j.issn:1005-2208.2007.02.013.
Jiang ZW, Li N, Li JS. Concepts and clinical significance of enhanced recovery after surgery[J]. Chin J Pract Surg, 2007, 27(2): 131-133. DOI: 10.3321/j.issn:1005-2208.2007.02.013.
- [12] 中华医学会小儿外科分会, 中华医学会麻醉学分会小儿麻醉学组. 加速康复外科指导下的儿童围手术期处理专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2021, 42(12): 1057-1065. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20210822-00417.
Branch of Pediatric Surgery; Group of Pediatric Anesthesiology, Branch of Anesthesiology, Chinese Medical Association; Expert Consensus on Perioperative Management of Children under the Guidance of Enhanced Recovery After Surgery[J]. Chin J Pediatr Surg, 2021, 42(12): 1057-1065. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20210822-00417.
- [13] Brindle ME, McDiarmid C, Short K, et al. Consensus guidelines for perioperative care in neonatal intestinal surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS?) society recommendations[J]. World J Surg, 2020, 44(8): 2482-2492. DOI: 10.1007/s00268-020-05530-1.
- [14] Jie B, Jiang ZM, Nolan MT, et al. Impact of preoperative nutritional support on clinical outcome in abdominal surgical patients at nutritional risk[J]. Nutrition, 2012, 28(10): 1022-1027. DOI: 10.1016/j.nut.2012.01.017.
- [15] Li DD, Chen XA, Fu K, et al. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients[J]. Pediatr Surg Int, 2017, 33(8): 901-906. DOI: 10.1007/s00383-017-4118-z.
- [16] Simpao AF, Wu LZ, Nelson O, et al. Preoperative fluid fasting times and postinduction low blood pressure in children: a retrospective analysis[J]. Anesthesiology, 2020, 133(3): 523-533. DOI: 10.1097/aln.0000000000003343.
- [17] Briggs KB, Fraser JA, Svetanoff WJ, et al. Review of perioperative prophylactic antibiotic use during laparoscopic cholecystectomy and subsequent surgical site infection development at a single children's hospital[J]. Eur J Pediatr Surg, 2022, 32(1): 85-90. DOI: 10.1055/s-0041-1740461.
- [18] Nichols RL, Schumer W, Nyhus LM. Technique of preoperative bowel sterilisation[J]. Lancet, 1973, 2(7831): 735. DOI: 10.1016/s0140-6736(73)92566-x.
- [19] Santos-Jasso KA, Lezama-Del Valle P, Arredondo-Garcia JL, et al. Efficacy and safety of an abbreviated perioperative care bundle versus standard perioperative care in children undergoing elective bowel anastomoses: a randomized, noninferiority trial[J]. J Pediatr Surg, 2020, 55(10): 2042-2047. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.12.010.
- [20] Leal AJG, Tannuri ACA, Tannuri U. Mechanical bowel preparation for esophagocoloplasty in children: is it really necessary?[J]. Dis Esophagus, 2013, 26(5): 475-478. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2012.01378.x.
- [21] Somri M, Matter I, Parisinos CA, et al. The effect of combined spinal-epidural anesthesia versus general anesthesia on the recovery time of intestinal function in young infants undergoing intestinal surgery: a randomized, prospective, controlled trial[J]. J Clin

- Anesth, 2012, 24 (6) : 439 - 445. DOI: 10. 1016/j. jclinane. 2012. 02. 004.
- [22] Bosenberg A. Benefits of regional anesthesia in children [J]. Paediatr Anaesth, 2012, 22 (1) : 10 - 18. DOI: 10. 1111/j. 1460 - 9592. 2011. 03691. x.
- [23] Whitaker EE, Williams RK. Epidural and spinal anesthesia for newborn surgery [J]. Clin Perinatol, 2019, 46 (4) : 731 - 743. DOI: 10. 1016/j. clp. 2019. 08. 007.
- [24] Swanton BJ, Shorten GD. Anti-inflammatory effects of local anesthetic agents [J]. Int Anesthesiol Clin, 2003, 41 (1) : 1 - 19. DOI: 10. 1097/00004311-200341010-00003.
- [25] Lenhardt R. The effect of anesthesia on body temperature control [J]. Front Biosci (Schol Ed), 2010, 2 (3) : 1145 - 1154. DOI: 10. 2741/s123.
- [26] Yi J, Liang H, Song RY, et al. Maintaining intraoperative normothermia reduces blood loss in patients undergoing major operations: a pilot randomized controlled clinical trial [J]. BMC Anesthesiol, 2018, 18 (1) : 126. DOI: 10. 1186/s12871-018-0582-9.
- [27] Sümer I, Uysal H, Yeşiltaş S, et al. The effect of intraoperative body temperature on postoperative nausea and vomiting in pediatric patients [J]. J Perianesth Nurs, 2021, 36 (6) : 706 - 710. DOI: 10. 1016/j. jopan. 2021. 04. 012.
- [28] Öner Cengiz H, Uçar S, Yılmaz M. The role of perioperative hypothermia in the development of surgical site infection: a systematic review [J]. AORN J, 2021, 113 (3) : 265 - 275. DOI: 10. 1002/aorn. 13327.
- [29] Heier T, Caldwell JE. Impact of hypothermia on the response to neuromuscular blocking drugs [J]. Anesthesiology, 2006, 104 (5) : 1070 - 1080. DOI: 10. 1097/00005542-200605000-00025.
- [30] Dicker A, Ohlson KB, Johnson L, et al. Halothane selectively inhibits nonshivering thermogenesis. Possible implications for thermoregulation during anesthesia of infants [J]. Anesthesiology, 1995, 82 (2) : 491 - 501. DOI: 10. 1097/00005542-199502000-00019.
- [31] Rajagopalan S, Mascha E, Na J, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement [J]. Anesthesiology, 2008, 108 (1) : 71 - 77. DOI: 10. 1097/01. anes. 0000296719. 73450. 52.
- [32] Khan NA, Roy Choudhury S, Yadav PS, et al. Role of nasogastric tube in children undergoing elective distal bowel surgery [J]. Pediatr Surg Int, 2017, 33 (2) : 229 - 234. DOI: 10. 1007/s00383 - 016 - 4019 - 6.
- [33] Kuy SR, Gupta R, Roy C, et al. Incidence of catheter-associated urinary tract infections with compliance with preventive guidelines [J]. JAMA Surg, 2020, 155 (7) : 661 - 662. DOI: 10. 1001/jama-surg. 2020. 0428.
- [34] Fafaj A, Lo Menzo E, Alaudeen D, et al. Effect of intraoperative urinary catheter use on postoperative urinary retention after laparoscopic inguinal hernia repair: a randomized clinical trial [J]. JAMA Surg, 2022, 157 (8) : 667 - 674. DOI: 10. 1001/jamasurg. 2022. 2205.
- [35] Chusilp S, Yamoto M, Vejchapipat P, et al. Nasogastric decompression after intestinal surgery in children: a systematic review and meta-analysis [J]. Pediatr Surg Int, 2021, 37 (3) : 377 - 388. DOI: 10. 1007/s00383-020-04818-6.
- [36] Crain NA, Goharderakhsan RZ, Reddy NC, et al. The role of intraoperative urinary catheters on postoperative urinary retention after total joint arthroplasty: a multi-hospital retrospective study on 9,580 patients [J]. Arch Bone Jt Surg, 2021, 9 (5) : 480 - 486. DOI: 10. 22038/abjs. 2020. 49205. 2441.
- [37] Hoffmann J, Lorentzen M. Drainage after cholecystectomy [J]. Br J Surg, 1985, 72 (6) : 423 - 427. DOI: 10. 1002/bjs. 1800720603.
- [38] Behera BK, Misra S, Tripathy BB. Systematic review and meta-analysis of safety and efficacy of early enteral nutrition as an isolated component of Enhanced Recovery After Surgery [ERAS] in children after bowel anastomosis surgery [J]. J Pediatr Surg, 2022, 57 (8) : 1473 - 1479. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2021. 07. 020.
- [39] Abunnaja S, Cuvillo A, Sanchez JA. Enteral and parenteral nutrition in the perioperative period: state of the art [J]. Nutrients, 2013, 5 (2) : 608 - 623. DOI: 10. 3390/nu5020608.

(收稿日期: 2023 - 10 - 27)

本文引用格式: 郑瑞飞, 吕小逢, 张杰, 等. 加速康复外科策略在胆道闭锁患儿围手术期的应用探讨 [J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23 (8) : 729 - 736. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202310050 - 006.

Citing this article as: Zheng RF, Lyu XF, Zhang J, et al. Application of enhanced recovery after surgery strategies in the perioperative period of biliary atresia [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23 (8) : 729 - 736. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785 - 202310050 - 006.