

· 论著 ·

加速康复外科管理联合竖脊肌平面阻滞麻醉
在小儿脊髓栓系手术后镇痛中的应用

全文二维码

张立¹ 王君璐¹ 顾志清² 肖波¹¹ 上海交通大学医学院附属儿童医院神经外科, 上海 200062; ² 上海交通大学医学院附属儿童医院麻醉科, 上海 200062

通信作者: 王君璐, Email: wangjunlu_@126.com

【摘要】 目的 探讨加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念联合竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)麻醉用于小儿脊髓栓系手术后镇痛的效果。 **方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 11 月上海交通大学医学院附属儿童医院神经外科收治的 79 例脊髓栓系患儿临床资料。2020 年 1 月至 2021 年 3 月收治的 40 例为常规组, 2021 年 4 月至 2022 年 11 月收治的 39 例为 ERAS + ESPB 组。比较两组患儿术后 3 d 内疼痛程度、各项临床功能转归以及并发症发生率等。 **结果** 两组患儿术后 24 h、48 h、72 h 的疼痛评分差异均有统计学意义($P < 0.001$); 时间因素与组别因素的交互效应有统计学意义($F = 9.566, P < 0.001$)。进一步分析术后不同时间点和组别的单独效应, 发现常规组术后 24 h、术后 48 h 疼痛评分差异无统计学意义($P = 0.180$)、术后 72 h 疼痛评分较术后 24 h、术后 48 h 明显降低($P < 0.001$); ERAS + ESPB 组疼痛评分随着时间的延长而明显降低($P < 0.001$); 术后 24 h、48 h、72 h 三个时间点 ERAS + ESPB 组的疼痛评分均明显低于常规组($P < 0.001$)。在术后临床功能转归中, ERAS + ESPB 组住院天数较常规组明显减少[(9.23 ± 1.13)d 比 (13.85 ± 2.9)d, $t = 4.683, P = 0.022$]、按压镇痛泵次数较常规组明显减少[(5.67 ± 1.94)次比 (9.18 ± 2.65)次, $t = 3.818, P = 0.031$]、下肢功能锻炼开始时间较常规组明显缩短[(4.62 ± 0.66)d 比 (7.75 ± 0.54)d, $t = 8.689, P = 0.006$]; 两组拔除导尿管的时间差异无统计学意义[(6.66 ± 0.84)d 比 (6.51 ± 0.72)d, $t = 1.665, P = 0.249$]。ERAS + ESPB 组术后并发症发生率较常规组明显降低[7.7% (3/39) 比 25% (10/40), $\chi^2 = 4.302, P = 0.038$]。 **结论** 对于脊髓栓系患儿实施 ERAS 理念联合 ESPB 麻醉管理可以有效控制术后早期疼痛, 加快临床功能恢复, 减少并发症, 缩短住院时间, 提高患儿生活质量。

【关键词】 加速康复外科; 竖脊肌平面阻滞麻醉; 儿童; 脊髓栓系; 镇痛管理**基金项目:** 上海市科学技术委员会上海市 2020 年度科技创新行动计划医学创新研究专项项目 (20Y11905800)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202304029-012

Application of accelerated rehabilitation surgical management plus erector spinal plane block during postoperative analgesia of children with tethered spinal cordZhang Li¹, Wang Junlu¹, Gu Zhiqing², Xiao Bo¹¹ Department of Neurosurgery, Affiliated Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200062, China; ² Department of Anesthesiology, Affiliated Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200062, China

Corresponding author: Wang Junlu, Email: wangjunlu_@126.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy of enhanced recovery after surgery (ERAS) plus erector spinae plane block (ESPB) for post-untethering analgesia in children. **Methods** The relevant clinical data were retrospectively reviewed for 79 children with tethered cord syndrome (TCS) from January 2020 to November 2022. A total of 40 cases were in conventional administration group from January 2020 to March 2021 and 39 cases in ERAS + ESPB group from April 2021 to November 2022. Pain degrees, function outcomes and complication rates of two groups were compared within 3 days post-operation. **Results** Significant inter-group differences existed in pain scores at 24/48/72 h post-operation ($F = 24.261, P < 0.001$). Pain scores of conventional and

ERAS + ESPB groups were statistically significant ($F = 176.080, P < 0.001$). Interaction between time factor and group was statistically significant ($F = 9.566, P < 0.001$). Further analysis of separate effects of postoperative analgesic management at different monitoring timepoints and groups revealed no statistically significant difference in pain scores between 24 h and 48 h post-operation in conventional group ($P = 0.180$) and pain scores declined significantly at 72 h versus 24/48 h post-operation ($P < 0.001$). Pain scores at Day 3 post-operation decreased obviously with the elapsing of time in ERAS + ESPB group ($P < 0.001$). Pain scores were significantly lower in ERAS + ESPB group than those in conventional group at 24/48/72 h post-operation ($P < 0.001$). Regarding post-operative function outcomes, length of hospital stay dropped in ERAS + ESPB group compared with conventional group [(9.23 ± 1.13) vs. (13.85 ± 2.9) day, $t = 4.683, P = 0.022$], frequency of postoperative analgesic pump compression declined greatly in ERAS + ESPB group versus conventional group [(5.67 ± 1.94) vs. (9.18 ± 2.65), $t = 3.818, P = 0.031$]. Start time of postoperative functional exercise of lower extremity was significantly shorter in ERAS + ESPB group than that in conventional group [(4.62 ± 0.66) vs. (7.75 ± 0.54) day, $t = 8.689, P = 0.006$]. No inter-group difference existed in catheter removal time [(6.66 ± 0.84) vs. (6.51 ± 0.72) day, $t = 1.665, P = 0.249$]. The incidence of postoperative complications was significantly lower in ERAS + ESPB group than that in conventional group [$n = 3(7.7\%)$ vs. $n = 10(25\%)$, $\chi^2 = 4.302, P = 0.038$]. **Conclusions** Implementing ERAS plus ESPB can effectively control early postoperative pain, accelerate function recovery, reduce complications, shorten hospital stay and improve quality-of-life in TCS children.

【Key words】 Accelerated Rehabilitation Surgery; Erector Spinal Plane Block Anesthesia; Child; Tethered Cord; Analgesic Management

Fund program: Medical Innovation Research Project of 2020 Science & Technology Innovation Action Plan of Shanghai Municipal Science & Technology Commission (20Y11905800)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304029-012

脊髓栓系综合征(tethered cord syndrome, TCS)是一种先天性神经系统发育障碍,多见于儿童,主要表现为脊髓和脊神经根在脊髓管内发生异常牵拉和纠缠,导致脊髓及周围神经损伤,临床表现为下肢疼痛、运动和感觉障碍、大小便功能障碍等^[1-2]。目前手术是治疗脊髓栓系唯一有效的方法,在临床工作中我们发现选择合理的镇痛管理模式对于患儿术后快速恢复尤为关键。加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)是一种以患者为中心、以多学科合作为模式、采用多种干预手段、贯穿整个围手术期的整体管理策略,旨在减少术后并发症、缩短住院时间、提高患者生活质量^[3-6]。目前 ERAS 联合竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)麻醉管理模式在脊柱类手术中已得到广泛应用,但在小儿脊髓栓系手术中的应用还需进一步探究。本研究旨在探讨 ERAS 联合 ESPB 管理模式在小儿脊髓栓系手术后镇痛管理中的应用效果,为临床更科学的镇痛管理提供参考。

资料与方法

一、临床资料

本研究为回顾性研究。收集 2020 年 1 月至

2022 年 11 月由上海交通大学医学院附属儿童医院神经外科收治的 79 例 TCS 患儿作为研究对象。纳入标准:①年龄 ≤ 16 岁;②经 CT 或 MRI 确诊为 TCS;③接受手术治疗。排除标准:①明确诊断为脊髓栓系但仅行保守治疗或仅行皮瓣修整术;②合并其他器官功能不全;③术术前已明确脑脊液感染。将 2020 年 1 月至 2021 年 3 月收治的 40 例脊髓栓系患儿纳入常规组,2021 年 4 月至 2022 年 11 月收治的 39 例脊髓栓系患儿纳入 ERAS + ESPB 组。本研究遵循赫尔辛基宣言并通过上海交通大学医学院附属儿童医院理论委员会审核(2022R129-E02),所有患儿术前完善相关检查并签署知情同意书。两年年龄、性别、体重等一般资料差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

二、研究方法

常规组术前做好脊髓栓系相关的治疗与手术准备;术中常规实施静脉吸入复合麻醉,同时根据术中电生理监测要求实时给予麻醉调整;术后做好基础护理和专科护理,鼓励患儿尽早进行功能锻炼,促进早日下床活动等。

ERAS + ESPB 组具体措施如下:

1. 成立多学科团队合作小组,由已参与 ERAS 理念和多模式镇痛相关培训的主任/副主任医师、

表 1 常规组与 ERAS + ESPB 组脊髓栓系患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general profiles of TCS children between conventional and ERAS + ESPB groups

分组	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)
	男	女		
常规组($n=40$)	25	15	3.27 ± 2.21	14.33 ± 7.49
ERAS + ESPB 组 ($n=39$)	23	16	4.06 ± 3.05	15.94 ± 6.98
χ^2/t 值	$\chi^2=0.387$		$t=0.213$	$t=0.326$
P 值	0.747		0.582	0.624

注 ERAS:加速康复外科; ESPB:竖脊肌平面阻滞

主任/副主任麻醉师、副主任护师/专科护士长各 1 名以及 3~4 名专科责任护师共同组成多学科团队。医师和麻醉师负责病情动态评估、选择适合的镇痛模式与护理质量监控,副主任护师/专科护士长监督护理计划的实施并考核专科责任护士的操作技能,专科责任护师协助上级完成各项护理;组内成员各司其职,保障合作团队服务质量的高效性。

2. 术前健康教育,本研究借助多学科理论,并参照格林模式进行个体评估,绘制以多模式镇痛为主导的形象思维导图,为患儿及其家属全面介绍脊髓栓系围术期相关专业知识和采用多模式麻醉方式、术后康复管理与配合、术后常见并发症以及儿童疼痛的评估方法等,形象思维让患儿及其家属更容易接受,也可结合临床讲述其他成功案例,鼓励患儿及其家属提出自身困惑和需求,以及时调整教育内容^[7-11]。

3. 术前特殊体位预适应,小儿脊髓栓系综合征手术后的一个关键点就是需要保持一段时间的俯卧位,由于婴幼儿对胸式呼吸不适应,以腹式呼吸为主,所以要提前考虑俯卧位对患儿呼吸功能的影响,全面评估后根据患儿年龄、体重选择合适的特制俯卧位枕,并指导患儿及其家属掌握俯卧位枕的正确使用方法,为术后伤口愈合、并发症预防和康复提供有利保障^[12]。

4. 术中静脉吸入复合联合竖脊肌平面阻滞麻醉,延长麻醉镇痛时间。诱导麻醉:咪达唑仑 0.05 mg/kg,丙泊酚 2 mg/kg,舒芬太尼 0.2 $\mu\text{g/kg}$,罗库溴铵 0.6 mg/kg 或苯磺顺阿曲库铵 1 mg/kg。麻醉维持:丙泊酚泵注 1~2 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,瑞芬太尼 10 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,吸入 1% 七氟醚 + N_2O ^[13]。术中联合神经电生理监测^[14-20]。

5. 竖脊肌平面阻滞麻醉,患儿取俯卧位,手术切口一般位于第 1 腰椎至第 5 腰椎椎体后中线,在

手术开始前和手术结束后使用 5~10 mL 0.25% 的罗哌卡因,在 B 超引导下于第 10 胸椎至第 2 腰椎椎体各横突表面两侧竖脊肌最长肌和棘肌的肌间隙注射^[21-22]。

6. 术后静脉自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)联合非甾体类药物(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)增强术后麻醉镇痛效果,同时减少阿片类药物用量。手术结束后常规静脉泵注舒芬太尼 1~2 $\mu\text{g/kg}$ + 甲磺酸多拉司琼 0.25~0.35 mg/kg,并加生理盐水至 100 mL 组成 PCIA,背景剂量为 2 mL/h,单次自控镇痛每次 0.5 mL,锁定时间 30 min。术后通过儿童疼痛评估量表对患儿进行评估,对于轻度疼痛患儿可通过听音乐、看动画、玩游戏等转移注意力的方式缓解静息痛;使用特制俯卧位枕协助患儿摆放舒适的头低臀高位,不仅可以预防术后低颅压和脑脊液漏等并发症,也可为患儿提供良好的腹式呼吸环境。对于中重度疼痛可使用单次自控镇痛泵联合阿片类药物及 NSAIDs 类药物(如美林混悬液 5~10 mg/kg),间隔 6~8 h 按需服用,每日最大剂量 30 mg/kg。

三、评估指标

采用 Wong-Baker 面部表情分级评分(Wong-Baker faces pain rating scale, WBFPS)进行疼痛评估^[23]。疼痛评估时选择一张最能表达其疼痛程度的脸谱,并在疼痛登记本上记录。国内有文献报道,面部表情评分量表更适合于儿童^[24]。记录两组患儿术后感染、脑脊液漏、排尿障碍、排便异常、下肢运动感觉异常、压疮及感染等并发症的发生情况。

四、统计学处理

采用 SPSS 22.0 进行数据处理。对于性别、术后并发症发生率等计数资料采用频数分析,两组间比较采用卡方检验。计量资料均服从正态分布,两组年龄、体重、住院天数、按压镇痛泵次数、下肢功能锻炼开始时间、拔除导尿管时间等计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;术后 3 d 疼痛评估的计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,重复性测量资料采用重复测量方差分析,进一步运用 LSD- t 进行两两比较单独效应分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组患儿脊髓栓系松解术后 3 d 内疼痛评估比较

两组患儿术后 24 h、48 h、72 h 的 Wong-Baker 疼痛评分进行重复测量方差分析,先行球形检验 (Mauchly's test of sphericity) 发现 $W = 0.710$, $P < 0.001$,不符合球形假设,选择格林豪斯-盖斯勒 (Greenhouse-Geisser) 校正系数详见表 2,结果示:①术后 3 个时间点疼痛评分差异有统计学意义 ($F = 24.261$, $P < 0.001$),见表 2;②两组患儿疼痛评分差异有统计学意义 ($F = 176.080$, $P < 0.001$),见表 3;③时间因素与组别的交互作用差异有统计学意义 ($F = 9.566$, $P < 0.001$),说明各时间点测得的疼痛评分随着镇痛处理方法的不同而改变,见表 2 与图 1。

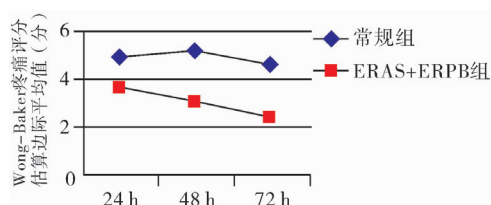


图 1 两组患儿术后 3 d Wong-Baker 疼痛评分估算 边际平均值变化趋势图

Fig. 1 Trend of marginal mean value of Wong-Baker pain score estimation 3 days after surgery in two groups

进一步分析术后不同监测时间点和组别的单独效应,显示常规组术后 24 h 与 48 h 疼痛评分差异无统计学意义 ($P = 0.180$)、术后 72 h 疼痛评分较 24 h 和 48 h 明显降低 ($P < 0.001$);ERAS + ESPB 组

术后 3 d 疼痛评分随着时间延长而明显降低 (均 $P < 0.001$);术后 24 h、48 h、72 h ERAS + ESPB 组的疼痛评分均明显低于常规组 ($P < 0.001$),见表 4。

二、两组患儿脊髓栓系松解术后临床功能转归情况比较

ERAS + ESPB 组患儿的住院天数明显少于常规组,按压镇痛泵次数明显少于常规组,下肢功能锻炼开始时间早于常规组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);两组拔除导尿管时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。详见表 5。

三、两组患儿脊髓栓系松解术后并发症发生情况比较

ERAS + ESPB 组患儿脑脊液漏、大小便异常、下肢运动和感觉异常、压疮、感染等并发症发生率低于常规组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。详见表 6。

讨 论

脊髓栓系综合征是以下肢疼痛、感觉运动异常、膀胱直肠功能障碍及下肢畸形等为主的一系列症候群^[1-2]。疼痛是最常见的症状,由于疼痛不能及时开展术后早期康复锻炼,将严重影响术后恢复进度,甚至降低生活质量。儿童心理行为有别于成人,进入医院等陌生环境可能出现焦虑、恐惧、抵触

表 2 两组脊髓栓系患儿时间因素主效应与时间因素及组别的交互效应方差分析结果

分类	变量	Ⅲ类平方和	自由度	均方	F 值	P 值
时间	假设球形度	29.927	2.000	14.964	24.261	<0.001
	格林豪斯-盖斯勒	29.927	1.627	18.395	24.261	<0.001
	辛-费德特	29.927	1.679	17.828	24.261	<0.001
	下限	29.927	1.000	29.927	24.261	<0.001
	时间 * 组别	11.801	2.000	5.900	9.566	<0.001
时间 * 组别	假设球形度	11.801	2.000	5.900	9.566	<0.001
	格林豪斯-盖斯勒	11.801	1.627	7.253	9.566	<0.001
	辛-费德特	11.801	1.679	7.030	9.566	<0.001
	下限	11.801	1.000	11.801	9.566	0.003
	误差 (时间)	94.984	154.000	0.617		
误差 (时间)	假设球形度	94.984	154.000	0.617		
	格林豪斯-盖斯勒	94.984	125.275	0.758		
	辛-费德特	94.984	129.260	0.735		
	下限	94.984	77.000	1.234		
	误差					

表 3 两组脊髓栓系患儿处理因素主效应的方差分析

变量	Ⅲ类平方和	自由度	均方	F 值	P 值
截距	3 759.057	1	3 159.057	2 700.155	<0.001
组别	245.133	1	245.133	176.080	<0.001
误差	107.197	77	1.392		

表 4 两组患儿术后 3 天 Wong-Baker 疼痛评分的单独效应分析($\bar{x} \pm s$, 分)Table 4 Independent effect analysis of WBFPs at Day 3 post-operation in two groups($\bar{x} \pm s$, points)

分组	术后 24 h	术后 48 h	术后 72 h
常规组($n=40$)	4.97 ± 1.36	5.22 ± 1.01	4.61 ± 0.89 ^{①②}
ERAS + ESPB 组($n=39$)	3.66 ± 1.01 ^③	3.08 ± 0.88 ^{①③}	2.37 ± 0.79 ^{①②③}

注 ERAS:加速康复外科; ESPB:竖脊肌平面阻滞; ①代表与术后 24 h 比较, $P < 0.01$; ②代表与术后 48 h 比较, $P < 0.01$; ③代表与常规组比较, $P < 0.01$

表 5 常规组与 ERAS + ESPB 组栓系松解术后患儿临床功能转归情况比较($\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of clinical functional outcomes after tether release between conventional and ERAS + ESPB groups($\bar{x} \pm s$)

分组	住院天数 (d)	按压镇痛泵 (次)	下肢功能锻炼开始时间 (d)	拔除导尿管时间 (d)
常规组($n=40$)	13.85 ± 2.90	9.18 ± 2.65	7.75 ± 0.54	6.51 ± 0.72
ERAS + ESPB 组($n=39$)	9.23 ± 1.13	5.67 ± 1.94	4.62 ± 0.66	6.66 ± 0.84
t 值	4.683	3.818	8.689	1.665
P 值	0.022	0.031	0.006	0.249

注 ERAS:加速康复外科; ESPB:竖脊肌平面阻滞

表 6 常规组与 ERAS + ESPB 组栓系松解术后患儿并发症发生情况比较(例)

Table 6 Comparison of complications after tether release between conventional and ERAS + ESPB groups(n)

分组	脑脊液	排尿	排便	下肢运动	下肢感觉	压疮	感染	合计
常规组($n=40$)	3	1	2	1	1	0	2	10
ERAS + ESPB 组($n=39$)	1	1	1	0	0	0	0	3
χ^2 值	-	-	-	-	-	-	-	4.302
P 值	-	-	-	-	-	-	-	0.038

注 “-”代表无相关统计量; ERAS:加速康复外科; ESPB:竖脊肌平面阻滞

等负面情绪,且儿童不擅长言语表达,这需要临床工作者花费更多的精力和时间去观察,目前疼痛已经作为四大常规生命体征外的第五项体征,所以减轻患儿术后疼痛的生理状态对早期康复治疗尤为关键^[25-27]。诸多国内外学者报道,如果能适时进行术后疼痛评估,并且有效地进行疼痛干预,将加速患儿康复进程,缩短平均住院日和降低住院费用^[25-30]。本研究中发现,常规组患儿术后 72 h 疼痛评分较术后 24 h 和 48 h 明显降低;ERAS + ESPB 组术后 24 h、48 h、72 h 疼痛评分随时间的延长均明显降低;且术后 24 h、48 h、72 h ERAS + ESPB 组的疼痛评分均明显低于常规组,说明加速康复指导下联合麻醉管理能够明显减轻脊髓栓系术后患儿疼痛,随着术后时间的变化呈现线性下降。这与国内学者田爱现等^[31]研究认为,加速康复理念联合麻醉管理运用于脊柱手术后 24 h、48 h、72 h 试验组疼痛程度明显降低基本一致。但乔丽艳等^[30]、苏怀轩等^[32]研究认为,加速康复理念联合麻醉管理运用于腰腹部手术后仅 24 h 试验组疼痛程度明显降低;唐小红等^[27]研究认为,加速康复理念运用于骨科脊柱手术后 48 h、72 h 试验组疼痛程度明显减轻。本研究

结果与国内外研究存在一定差异,这可能与年龄、疾病种类、具体干预方式、疼痛评估指标以及样本量等因素有关,但 ERAS 理念指导下联合 ESPB 麻醉管理对脊髓栓系患儿术后疼痛均有不同程度改善。

本研究中 ERAS + ESPB 组进行加速康复理念下麻醉管理后,住院天数、按压镇痛泵次数、下肢功能锻炼开始时间等临床功能转归情况均优于常规组($P < 0.05$);术后发生脑脊液漏、大小便异常、下肢运动和感觉异常、压疮、感染等并发症发生率均低于常规组($P < 0.05$)。因此,ERAS 理念指导下的 ESPB 麻醉管理在小儿脊髓栓系术后各项临床功能转归和降低并发症的发生风险方面具有明显优势。胡梦珑等、乔丽艳等研究认为^[30,33],在多种外科手术中实施 ERAS 理念指导下全身麻醉联合区域阻滞麻醉可以减少术中阿片类药物的使用量,提供良好的术后镇痛,有助于术后早期开展康复锻炼。Shida 等^[34]认为,ERAS 理念指导下行全身麻醉联合局部浸润麻醉或区域阻滞麻醉是目前临床上提倡的新观点。由此可见,ERAS 理念指导下联合 ESPB 麻醉管理已经逐步在各种临床手术中应用,具有显著的协同作用,有助于提高患儿术后舒适度和恢复速度。

本研究发现两组拔除尿管时间无显著差异 ($P > 0.05$)。在静脉吸入复合麻醉基础上联合 ESPB 竖脊肌平面阻滞麻醉虽然能够延长麻醉镇痛时间,对于患儿术后镇痛具有正性作用,但是可能会影响直肠、膀胱的功能恢复时间,甚至可能出现一过性括约肌功能障碍,从而导致留置尿管时间延长,但在本研究中两组患儿拔除尿管时间无显著差异,因此可以认为联合 ESPB 麻醉模式运用于小儿脊髓栓系等脊柱类手术是安全、有效、可行的。

尽管本研究结果表明 ERAS 管理联合 ESPB 在小儿脊髓栓系术后镇痛中的应用具有显著优势,但本研究仍存在一些局限性。首先,本研究是一项单中心、回顾性研究,存在一定的选择偏倚和信息偏倚;其次,本研究样本量较小,未能考虑到其他可能影响研究结果的因素;再者,本研究未对 ESPB 技术应用于小儿脊髓栓系术后镇痛的长期效果进行评估。

综上所述,ERAS 管理联合 ESPB 在小儿脊髓栓系术后镇痛中的应用安全有效,可以显著减轻患儿术后疼痛程度,降低并发症发生率,缩短住院时间,加快临床功能恢复,提高患儿生活质量,更好地适应社会环境。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 张立、王君璐负责研究的设计、实施和起草文章;王君璐、顾志清进行病例数据收集及分析;肖波、王君璐负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Tu A, Steinbok P. Occult tethered cord syndrome: a review [J]. Childs Nerv Syst, 2013, 29 (9): 1635-1640. DOI: 10. 1007/s00381-013-2129-1.
- [2] Kobets AJ, Oliver J, Cohen A, et al. Split cord malformation and tethered cord syndrome: case series with long-term follow-up and literature review [J]. Childs Nerv Syst, 2021, 37 (4): 1301-1306. DOI: 10. 1007/s00381-020-04978-9.
- [3] Joliat GR, Labgaa I, Hübner M, et al. Cost-benefit analysis of the implementation of an enhanced recovery program in liver surgery [J]. World J Surg, 2016, 40 (10): 2441-2450. DOI: 10. 1007/s00268-016-3582-2.
- [4] Ni XF, Jia D, Guo YC, et al. The efficacy and safety of enhanced recovery after surgery (ERAS) program in laparoscopic digestive system surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Int J Surg, 2019, 69: 108-115. DOI: 10. 1016/j. ijsu. 2019. 07. 034.
- [5] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南(2018) [J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(1): 8-13. DOI: 10. 3760 / cma. j. issn. 0254-1416. 2018. 01. 003.
- Branch of Surgery, Chinese Medical Association; Branch of Anesthesiology, Chinese Medical Association; Consensus on ERAS and Guidelines for Pathway Management in China (2018) [J]. Chin J Anesthesiol, 2018, 38 (1): 8-13. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0254-1416. 2018. 01. 003.
- [6] Agarwal R, Rajanbabu A, Nitu PV 5th, et al. A prospective study evaluating the impact of implementing the ERAS protocol on patients undergoing surgery for advanced ovarian cancer [J]. Int J Gynecol Cancer, 2019, 29 (3): 605-612. DOI: 10. 1136/ijgc-2018-000043.
- [7] Kühlmann AYR, de Rooij A, Kroese LF, et al. Meta-analysis evaluating music interventions for anxiety and pain in surgery [J]. Br J Surg, 2018, 105 (7): 773-783. DOI: 10. 1002/bjs. 10853.
- [8] Weiser TG, Haynes AB, Molina G, et al. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012 [J]. Bull World Health Organ, 2016, 94 (3): 201-209F. DOI: 10. 2471/BLT. 15. 159293.
- [9] 刘方, 刘文, 于腾旭. 基于气质视角的情绪调节与儿童问题行为 [J]. 心理科学进展, 2019, 27 (4): 646-656. DOI: 10. 3724/SP. J. 1042. 2019. 00646.
- Liu F, Liu W, Yu TX. Emotion regulation and pediatric problem behaviors based upon the perspective of temperament [J]. Adv Psychol Sci, 2019, 27 (4): 646-656. DOI: 10. 3724/SP. J. 1042. 2019. 00646.
- [10] 管望, 潘鑫, 熊苗苗, 等. 术前高度焦虑相关致痛因子的变化及其对术后疼痛的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34 (8): 768-772. DOI: 10. 12089/jca. 2018. 08. 009.
- Zan W, Pan X, Xiong MM, et al. Changes in severe preoperative anxiety related pain factors and their effect on postoperative pain [J]. J Clin Anesthesiol, 2018, 34 (8): 768-772. DOI: 10. 12089/jca. 2018. 08. 009.
- [11] 陈园, 谢鑑辉. 基于格林模式儿童哮喘控制水平影响因素问卷的编制 [J]. 中国医药科学, 2022, 12 (8): 16-20. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-0616. 2022. 08. 006.
- Chen Y, Xie JH. Preparation of a questionnaire on factors influencing the control level of childhood asthma based upon the prece-de-proceed model [J]. China Med Pharm, 2022, 12 (8): 16-20. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-0616. 2022. 08. 006.
- [12] 刘俊杰, 赵俊. 现代麻醉学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997: 838-846.
- Liu JJ, Zhao J. Modern Anesthesiology [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1997: 838-846.
- [13] Jellish WS, Leonetti JP, Buoy CM, et al. Facial nerve electromyographic monitoring to predict movement in patients titrated to a standard anesthetic depth [J]. Anesth Analg, 2009, 109 (2): 551-558. DOI: 10. 1213/ane. 0b013e3181ac0e18.
- [14] Deiner S. Highlights of anesthetic considerations for intraoperative neuromonitoring [J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2010, 14 (1): 51-53. DOI: 10. 1177/1089253210362792.
- [15] Sloan TB. Muscle relaxant use during intraoperative neurophysiologic monitoring [J]. J Clin Monit Comput, 2013, 27 (1): 35-46. DOI: 10. 1007/s10877-012-9399-0.
- [16] Rozet I, Metzner J, Brown M, et al. Dexmedetomidine does not affect evoked potentials during spine surgery [J]. Anesth Analg, 2015, 121 (2): 492-501. DOI: 10. 1213/ANE. 0000000000000840.
- [17] Sloan TB, Vasquez J, Burger E. Methohexital in total intravenous anesthesia during intraoperative neurophysiological monitoring [J]. J Clin Monit Comput, 2013, 27 (6): 697-702. DOI: 10. 1007/s10877-013-9490-1.
- [18] 熊巍, 王增春, 张军卫, 等. 全麻下脊柱脊髓手术中神经电生理监测异常的原因分析 [J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23 (4): 424-429. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-9771. 2017. 04. 013.
- Xiong W, Wang ZC, Zhang JW, et al. Analysis of abnormalities of intraoperative neurophysiological monitoring during spine and spi-

- nal cord surgery under general anesthesia[J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2017, 23(4):424-429. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2017.04.013.
- [19] Koht A, Sloan TB, Toleikis JR. 围术期神经系统监测[M]. 韩如泉, 乔慧, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2013:74-78. Koht A, Sloan TB, Toleikis JR. Monitoring the nervous system for anesthesiologists and other health care professionals[M]. Translated by Han RQ, Qiao H, Beijing: Peking University Medical Press, 2013:74-78.
- [20] 于琳琳, 王军, 马越, 等. 不同肌松水平对术中脊髓神经电生理监测的影响[J]. 首都医科大学学报, 2017, 38(3):357-360. DOI:10.3969/j.issn.1006-7795.2017.03.006. Yu LL, Wang J, Ma Y, et al. Influence of different neuromuscular blockade levels on intraoperative spinal cord monitoring[J]. J Capit Med Univ, 2017, 38(3):357-360. DOI:10.3969/j.issn.1006-7795.2017.03.006.
- [21] 余奇劲, 郭威希. 罗哌卡因竖脊肌神经阻滞辅助全身麻醉用于腰椎手术 30 例[J]. 医药导报, 2018, 37(1):63-66. DOI:10.3870/j.issn.1004-0781.2018.01.016. Yu QJ, Guo XX. Ropivacaine erector spinae plane block assisting general anesthesia during lumbar spine surgery: a report of 30 cases[J]. Herald Med, 2018, 37(1):63-66. DOI:10.3870/j.issn.1004-0781.2018.01.016.
- [22] 粟佳佳, 李琪英. 超声引导区域神经阻滞在腰椎手术麻醉中的应用[J]. 河北医科大学学报, 2021, 42(5):617-620. DOI:10.3969/j.issn.1007-3205.2021.05.025. Su JJ, Li QY. Application of ultrasound-guided regional nerve block during lumbar surgery anesthesia[J]. J Hebei Med Univ, 2021, 42(5):617-620. DOI:10.3969/j.issn.1007-3205.2021.05.025.
- [23] Hockenberry MJ, Wilson D. Wong's Essentials of Pediatric Nursing[M]. 8th ed. St. Louis: Mosby, 2008:1-1280.
- [24] 洪彩霞, 钱虹, 黄群, 等. 两种测定方法评定儿童牙齿疼痛的效果比较[J]. 广东医学, 2014, 35(13):2077-2078. DOI:10.13820/j.cnki.gdxy.2014.13.039. Hong CX, Qian H, Huang Q, et al. Comparison of two methods in the assessment of dental pain in children[J]. Guangdong Med J, 2014, 35(13):2077-2078. DOI:10.13820/j.cnki.gdxy.2014.13.039.
- [25] Vincent HK, Horodyski MB, Vincent KR, et al. Psychological distress after orthopedic trauma: prevalence in patients and implications for rehabilitation[J]. PM R, 2015, 7(9):978-989. DOI:10.1016/j.pmrj.2015.03.007.
- [26] 惠丰荷. 预见性护理在骨科护理中的应用思路[J]. 中国医药指南, 2014, 12(32):345-346. DOI:10.15912/j.cnki.gocm.2014.32.268. Hui FH. Application of predictive nursing in orthopedics nursing[J]. Guide China Med, 2014, 12(32):345-346. DOI:10.15912/j.cnki.gocm.2014.32.268.
- [27] 唐小红, 陈秋萍, 罗善珍, 等. 加速康复外科理念在骨科患者围手术期护理的效果观察[J]. 中国实用医药, 2020, 15(31):194-196. DOI:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.31.085. Tang XH, Chen QP, Luo SZ, et al. Observation of effect of accelerated rehabilitation surgery concept in perioperative nursing of orthopaedic patients[J]. China Pract Med, 2020, 15(31):194-196. DOI:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.31.085.
- [28] 万国英. 护理干预对改善硬膜外麻醉手术患者术后疼痛及减少并发症发生的作用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(78):314-315. DOI:10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.78.210. Fang GY. Effect of nursing intervention on improving postoperative pain and reducing complications in patients undergoing epidural anesthesia[J]. World Latest Med Inf, 2019, 19(78):314-315. DOI:10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.78.210.
- [29] 周小敏, 周林荣, 龚兰娟, 等. 基于 ERAS 理念的多模式镇痛护理管理对肺叶切除术后病人疼痛控制的影响[J]. 全科护理, 2022, 20(28):3971-3974. DOI:10.12104/j.issn.1674-4748.2022.28.022. Zhou XM, Zhou LR, Gong LJ, et al. Effects of multi-modal analgesic nursing management based upon ERAS concept on pain control in patients after pulmonary lobectomy[J]. Chin Gen Pract Nurs, 2022, 20(28):3971-3974. DOI:10.12104/j.issn.1674-4748.2022.28.022.
- [30] 乔丽艳, 郝占元, 左灵. 加速康复外科理念下麻醉管理在腰椎手术中的应用[J]. 中国医药导报, 2021, 18(4):107-110, 138. Qiao LY, Hao ZY, Zuo L. Application of anesthesia management during lumbar spine surgery under the concept of enhanced recovery after surgery[J]. China Med Herald, 2021, 18(4):107-110, 138.
- [31] 田爱现, 马剑雄, 马信龙, 等. 加速康复外科理念在脊柱骨折围手术期中的应用研究[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2021, 27(5):729-733. DOI:10.3969/j.issn.1007-6948.2021.05.011. Tian AX, Ma JX, Ma XL, et al. Application of enhanced recovery after surgery (ERAS) in perioperative treatment of spinal fracture[J]. Chin J Integr Surg, 2021, 27(5):729-733. DOI:10.3969/j.issn.1007-6948.2021.05.011.
- [32] 苏怀轩, 江伟航, 黄政通, 等. 加速康复外科理念在宫颈癌手术麻醉管理中的应用效果[J]. 实用临床医学, 2018, 19(8):41-43. DOI:10.13764/j.cnki.lcsy.2018.08.013. Su HX, Jiang WH, Huang ZT, et al. Application of enhanced recovery after surgery during anesthetic management for cervical cancer surgery[J]. Pract Clin Med, 2018, 19(8):41-43. DOI:10.13764/j.cnki.lcsy.2018.08.013.
- [33] 胡梦珑, 戚继荣. 围手术期加速康复理念在漏斗胸中的应用进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(6):582-585. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202002009-016. Hu ML, Qi JR. Research advances in enhanced recovery after surgery for pediatric pectus excavatum during perioperative period[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(6):582-585. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202002009-016.
- [34] Shida D, Tagawa K, Inada K, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols for colorectal cancer in Japan[J]. BMC Surg, 2015, 15:90. DOI:10.1186/s12893-015-0079-0. (收稿日期:2023-04-11)
- 本文引用格式:** 张立, 王君璐, 顾志清, 等. 加速康复外科管理联合竖脊肌平面阻滞麻醉在小儿脊髓栓系手术后镇痛中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(11):1065-1071. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304029-012.
- Citing this article as:** Zhang L, Wang JL, Gu ZQ, et al. Application of accelerated rehabilitation surgical management plus erector spinal plane block during postoperative analgesia of children with tethered spinal cord[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(11):1065-1071. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304029-012.