

## · 论著 ·

超声引导下竖脊肌平面阻滞对脊柱侧弯  
患儿术后早期康复质量的影响

全文二维码

高景淳<sup>1</sup> 任艺<sup>2</sup> 郑铁华<sup>2</sup> 李海疆<sup>1</sup> 郭东<sup>1</sup><sup>1</sup> 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院骨科, 北京 100045; <sup>2</sup> 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院麻醉科, 北京 100045

通信作者: 郭东, Email: dr. guodong@vip.163.com

**【摘要】 目的** 探讨超声引导下竖脊肌平面阻滞 (erector spinae plane block, ESPB) 对青少年特发性脊柱侧弯 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 患儿行后路脊柱融合 (posterior spine fusion, PSF) 术后早期恢复的影响。 **方法** 本研究为前瞻性研究, 选取首都医科大学附属北京儿童医院择期行 PSF 手术的 50 例患儿作为研究对象, 采用随机数表法分为 ESPB 组和对照组 (C 组), 每组 25 例。记录患儿术术前和术后 24 h 康复质量 (quality of recovery, QoR)-15 评分、术后 24 h 疼痛评分、镇痛药物用量、首次下床活动时间以及进食、进水时间。 **结果** 两组一般情况和术前 QoR-15 评分差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。ESPB 组和 C 组术后 24 h QoR-15 评分分别为 ( $110.5 \pm 12.3$ ) 分和 ( $99.0 \pm 13.6$ ) 分, ESPB 组显著高于 C 组 ( $P = 0.003$ )。两组术后麻醉恢复室停留时间 [ESPB 组 ( $18.6 \pm 4.5$ ) min 比 C 组 ( $25.1 \pm 7.4$ ) min,  $P < 0.001$ ]、首次下床活动时间 [ESPB 组 ( $38.8 \pm 5.2$ ) h 比 C 组 ( $43.6 \pm 5.3$ ) h,  $P = 0.002$ ]、饮水时间 [ESPB 组 ( $2(1, 2)$  h 比 C 组 ( $2(2, 4)$  h,  $P < 0.001$ ] 和进食时间 [ESPB 组 ( $12.6 \pm 4.5$ ) h 比 C 组 ( $18.1 \pm 5.5$ ) h,  $P < 0.001$ ] 差异均有统计学意义。ESPB 组患儿术后 24 h 疼痛评分曲线下面积 ( $59.6 \pm 12.1$ ) 显著高于 C 组 ( $81.7 \pm 10.8$ ), 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); ESPB 组和 C 组患儿术后第 1 日镇痛泵按压次数分别为 ( $18.1 \pm 5.5$ ) 次和 ( $25.4 \pm 6.7$ ) 次, 补救镇痛药物地佐辛用量分别为 ( $4.5(3.0, 6.0)$  mg 和 ( $6.0(4.5, 10.0)$  mg, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患儿术后并发症和住院时长差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。 **结论** ESPB 用于 PSF 患儿可缓解术后疼痛, 提高术后早期康复质量。

**【关键词】** 竖脊肌平面阻滞; 脊柱侧弯; 术后恢复; 外科手术; 儿童**基金项目:** 深圳市“医疗卫生三名工程”(SZSM202011012); 吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金(320.6750.19089-102)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202309052-009

**Efficacy of erector spinae plane block on postoperative recovery in adolescent idiopathic scoliosis children undergoing posterior spinal fusion surgery**Gao Jingchun<sup>1</sup>, Ren Yi<sup>2</sup>, Zheng Tiehua<sup>2</sup>, Li Haichong<sup>1</sup>, Guo Dong<sup>1</sup><sup>1</sup> Department of Orthopedics, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China; <sup>2</sup> Department of Anesthesiology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China

Corresponding author: Guo Dong, Email: dr. guodong@vip.163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of ultrasound-guided erector spinae plane block (ESPB) on postoperative recovery for adolescent idiopathic scoliosis (AIS) children undergoing posterior spine fusion (PSF) surgery. **Methods** Fifty patients undergoing elective PSF were randomized into two groups of ESPB ( $n = 25$ ) and control ( $n = 25$ ). Quality of recovery (QoR)-15 score at preoperative and postoperative 24h, numerical rating scale (NRS), analgesic dose, mobilization time, discharge time and side effects were evaluated. **Results** No significant difference existed in baseline profiles or preoperative quality of recovery (QoR)-15 score. At postoperative 24 h, QoR-15 was significantly higher in group E than that in group C [ $(110.5 \pm 12.3)$  vs. ( $99.0 \pm 13.6$ ),  $P = 0.003$ ]. Postoperative anesthesia care unit (PACU) stay was significantly shorter in ESPB group than in control group [ $(18.6 \pm 4.5)$  vs. ( $25.1 \pm 7.4$ ) min,  $P < 0.001$ ]. As compared with control

group, early mobilization [ (38.8 ± 5.2) vs. (43.6 ± 5.3) h,  $P=0.002$  ], drinking [ 2(1,2) vs. 2(2,4) h,  $P<0.001$  ] and ingesting [ (12.6 ± 4.5) vs. (18.1 ± 5.5) h,  $P<0.001$  ] were better in ESPB group. The area under the curve (AUC) of NRS score over postoperative 24 h was significantly lower in ESPB group than that in control group [ (59.6 ± 12.1) vs. (81.7 ± 10.8),  $P<0.001$  ]. At postoperative 24 h, opioid consumption as measured by parent-controlled intravenous analgesia (PCIA) boluses and necessity of rescue analgesia was lower in ESPB group than that in control group [ (18.1 ± 5.5) vs. (25.4 ± 6.7),  $P<0.010$ ; 4.5(3.0,6.0) vs. 6.0(4.5,10.0) mg,  $P<0.009$  ]. No statistically significant difference existed in length of hospitalization stay or side effects. **Conclusions** ESPB is adequate for postoperative analgesia in AIS children undergoing spine surgery. It improves postoperative recovery.

**【Key words】** Erector Spinae Plane Block; Scoliosis; Postoperative Recovery; Surgical Procedures, Operative; Child

**Fund program:** Sanming Project of Medicine in Shenzhen(SZSM202011012); Wu Jieping Medical Foundation Special Fund for Clinical Research(320.6750.19089-102)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202309052-009

脊柱侧弯是脊柱向侧方弯曲伴旋转的三维畸形,全球发病率为1%~4%<sup>[1]</sup>。其中,青少年特发性脊柱侧凸(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)是最常见的类型。这是一种由遗传、内分泌和环境因素相互作用而导致的渐进性脊柱畸形,在快速生长期不断发展,直至骨骼发育成熟,最终导致严重畸形,影响青少年身心健康<sup>[2]</sup>。对于进展迅速的 AIS 病例,可通过脊柱后路融合术(posterior spinal fusion, PSF)进行矫正<sup>[3]</sup>。然而该手术造成的深层躯体疼痛和持久肌肉痉挛可导致患儿术后剧烈疼痛和明显应激反应,使卧床时间延长,术后并发症增加<sup>[4-6]</sup>。研究表明,竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)可通过阻滞脊神经的腹侧支和背侧支达到镇痛效果,并引起一定程度的交感神经阻滞<sup>[7]</sup>。因操作简单,镇痛效果良好,目前已被应用于成人脊柱手术<sup>[8]</sup>。随着加速康复外科的推广,术后康复质量(quality of recovery, QoR)受到日益密切的重视。然而,目前少有临床研究关注 ESPB 等神经阻滞技术对 AIS 患儿术后整体恢复质量的影响。因此本研究针对 AIS 患儿,探讨 ESPB 对 PSF 术后早期 QoR 的改善,及其对术后疼痛和阿片类镇痛药物用量的影响,探讨 ESPB 用于脊柱手术围术期多模式镇痛方案、提高患儿术后早期康复质量的可行性。

## 资料与方法

### 一、研究对象

本研究为前瞻性研究。样本量计算:根据竖脊肌阻滞用于术后镇痛的前期研究结果,以术后第 1

日 QoR-15 评分[ ESPB 组为(107 ± 16)分, C 组为(99 ± 20)分]为主要终点指标进行样本量估算。显著性水平设置为 0.05,检验效能设置为 90%,使用 PASS 15.0 计算,每组需 22 例。考虑 10% 的病例剔除和失访,拟选取每组 25 例进行研究,最终纳入首都医科大学附属北京儿童医院 2022 年 8 月至 2023 年 8 月收治的 50 例脊柱侧弯患儿作为研究对象。纳入标准:①明确诊断,需择期行 PSF 手术;②美国麻醉医师协会分级(American Society of Anesthesiologist, ASA) I ~ II 级;③年龄 7 ~ 18 岁;④身体质量指数(body mass index, BMI) 18.5 ~ 23.9 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:①未签署知情同意书;②存在区域阻滞禁忌证,包括注射部位皮肤感染、凝血功能异常或近期抗凝治疗、出血性疾病;③对本研究涉及的药物过敏;④慢性疼痛或服用阿片类药物 3 个月以上;⑤精神疾病或服用精神科药物;⑥严重心肺疾病;⑦严重肝肾功能障碍;⑧监护人不同意/无法使用术后镇痛泵。术前 24 h 访视患儿,符合纳排标准的患儿采用随机数字表法按 1:1 比例随机分配至 ESPB 组和对照组(C 组),随机数字表由第三方人员通过计算机生成。本研究通过首都医科大学附属北京儿童医院伦理委员会审核批准(2019-51),患儿家属均知情同意。

### 二、麻醉与镇痛方法

手术当日,患儿入室后常规监测心电图(electrocardiography, ECG)、外周血氧饱和度(peripheral oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)、无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)以及脑电双频谱(bi-spectral index, BIS)。开放静脉通路后以 15 mL · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup> 速度输注平衡液,给予患儿面罩吸入纯氧 3 min 后

进行麻醉诱导。静脉给予丙泊酚 2~3 mg/kg, 舒芬太尼 0.5  $\mu$ g/kg, 顺式阿曲库铵 0.1~0.2 mg/kg。患儿 BIS 值降至 40~60 后进行气管插管, 调节吸入氧浓度 40%、氧流量 2 L, 将患儿至于俯卧位。ESPB 组于超声引导下 ESP 阻滞, 选择阻滞穿刺点时, 如患儿拟融合节段数小于 5 个椎体, 选择其中间节段, 行双侧竖脊肌阻滞穿刺; 如受累节段大于等于 5 个椎体, 则以中间椎体节段为界, 将手术切口二等分, 分别在各段中点两侧进行穿刺。常规消毒铺巾, 将超声探头纵向置于目标棘突水平。由中线向手术一侧平移 3 cm 处为进针点。移动过程中确定斜方肌、菱形肌和竖脊肌、棘突、下一横突等超声标志物。穿刺时进针角度 30°~40°, 直至针尖接触目标胸椎或腰椎横突; 注入 2 mL 等渗生理盐水确认针尖末端位于竖脊肌深面后, 将 0.3% 罗哌卡因 0.5 mL/kg (最大剂量 20 mL/侧) 侧注入菱形肌与竖脊肌分界, 在超声下确认局部麻醉药物沿竖脊肌筋膜纵向分布。C 组不进行任何阻滞。

术中采用丙泊酚和瑞芬太尼持续泵注的全身静脉麻醉, 并调节浓度使 BIS 值维持在 40~60, 血压及心率变化不超过基础值的 20%。手术取背部正中纵切口, 显露脊椎结构并置入椎弓根钉、矫正侧弯、植骨融合。术毕拔除气管导管, 转入麻醉后恢复室 (post anesthesia care unit, PACU)。

术后采用多模式镇痛计划: 两组均使用电子镇痛泵进行家长控制静脉镇痛 (parent-controlled intravenous analgesia, PCIA), 药物为舒芬太尼 2  $\mu$ g/kg + 昂丹司琼 2 mg/kg, 使用生理盐水稀释至总量 100 mL。采用负荷剂量和持续剂量镇痛模式, 背景剂量 2 mL/h (0.04  $\mu$ g  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  h<sup>-1</sup> 舒芬太尼), PCIA 剂量 0.5 mL/次, 锁定时间 20 min。指导家长镇痛泵使用方法。此外, 给予布洛芬混悬液口服 (最大量不超过每次 10 mL) 或静脉给予布洛芬 10 mg/kg (最大量不超过每次 400 mg)。如 11 点数字量表评分 (numeric rating scale, NRS)  $\geq 4$  分或需要紧急镇痛, 则进行术后补救镇痛, 给予地佐辛 0.1 mg/kg, 最大剂量 5 mg/次。

### 三、观察指标

本研究主要结局指标为术后第 1 天、第 2 天的恢复质量 (quality of recovery, QoR)-15 评分<sup>[9]</sup>。次要结局指标包括: ① ESPB 围术期镇痛效果: 包括术中丙泊酚及瑞芬太尼用量; NRS 评分 (术后苏醒即刻至术后 48h, 每 6h 随访一次); 术后第 1 天、第 2 天镇痛泵按压次数; 术后补救镇痛药追加时间及术

后第 1 天、第 2 天内总量。② 康复情况: 包括术后 PACU 停留时间; 术后进食水时间; 下床活动时间; 术后排气排便时间; 住院时长。③ 不良反应: 区域阻滞并发症 (穿刺点感染、血肿、神经损伤等); 药物并发症, 包括恶心呕吐 (分为无、轻度、中度和重度 4 个等级)、呼吸抑制 (2 L/min 鼻导管吸氧下 SpO<sub>2</sub> < 92%)、皮肤瘙痒、尿潴留、过度镇静 (采用 Ramsay 评分进行评价, 1 分判定为烦躁不安, 5~6 分判定为过度镇静, 表现为嗜睡、难以唤醒、血流动力学异常等); 其他麻醉并发症 (麻醉药物过敏等)、手术并发症 (神经损伤、伤口感染等) 及其他各器官系统术后并发症 (肺部感染等)。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 20.0 进行统计学分析。计量资料中, 服从正态分布者以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用两独立样本 *t* 检验; 非正态分布者以  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 组间比较采用两独立样本秩和检验。计数资料采用频数、构成比表示, 组间比较采用卡方检验、Fisher 确切概率法。采用 Graphpad Prism 9 软件进行计算 NRS 评分的曲线下面积 (area under curve, AUC)。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 结 果

ESPB 组术中瑞芬太尼用量显著低于 C 组 ( $P < 0.001$ ), 其他项目组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

两组术前 QoR-15 量表评分差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 术后第 1 天, ESPB 组 QoR-15 量表评分显著高于 C 组 ( $P = 0.003$ ); 术后第 2 天, 两组患儿 QoR-15 量表评分差异无统计学意义 ( $P = 0.06$ )。见表 2。

与 C 组比较, ESPB 组患儿术后 PACU 停留时间、首次下床活动时间、进食水时间均显著缩短, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 而两组肛门排气、排便时间以及住院时长差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

术后第 1 天 NRS 评分曲线下面积和镇痛泵按压次数, ESPB 组显著小于 C 组 ( $P < 0.05$ )。术后第 2 天, 两组 NRS 评分曲线下面积和阿片类药物用量差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。术后首次补救镇痛, C 组早于 ESPB 组 ( $P = 0.010$ ), 术后第 1 天 C 组地佐辛补救镇痛用量显著高于 ESPB 组 ( $P = 0.009$ ), 术后第 2 天差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

见表 4。

术后至患儿出院期间, ESPB 组 3 例出现恶心, C 组 5 例出现恶心、1 例出现呕吐。两组均无一例

皮肤瘙痒、尿储留、过度镇静和低氧血症等阿片类药物相关不良反应。两组并发症发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 5。

表 1 ESPB 组与 C 组患儿一般情况和临床资料

Table 1 Comparison of baseline profiles and clinical data between ESPB and control groups

分组	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	身高 ( $\bar{x} \pm s$ , m)	体重 ( $\bar{x} \pm s$ , kg)	BMI [ $M(Q_1, Q_3)$ , kg/m <sup>2</sup> ]	ASA 分级(例)		Cobb 角 ( $\bar{x} \pm s$ , °)
	男	女					I 级	II 级	
ESPB 组( $n=25$ )	8	17	10.0 $\pm$ 3.1	1.4 $\pm$ 0.2	35.2 $\pm$ 14.9	17.7 (16.2, 18.8)	2	23	55.1 $\pm$ 8.1
C 组( $n=25$ )	10	15	11.3 $\pm$ 2.4	1.4 $\pm$ 0.2	40.3 $\pm$ 12.6	18.9 (17.1, 21.2)	2	23	53.8 $\pm$ 7.5
$\chi^2/t/Z$ 值	$\chi^2=0.347$		$t=-1.579$	$t=-1.007$	$t=-1.292$	$Z=-1.774$	$\chi^2=0.000$		$t=0.562$
$P$ 值	0.556		0.121	0.319	0.203	0.070	1.000		0.577

分组	融合节段数 [ $M(Q_1, Q_3)$ , 个]	麻醉诱导			麻醉维持		手术时长 ( $\bar{x} \pm s$ , min)
		顺势阿曲库铵 [ $M(Q_1, Q_3)$ , mg/kg]	舒芬太尼 [ $M(Q_1, Q_3)$ , g/kg]	异丙酚 [ $M(Q_1, Q_3)$ , mg/kg]	异丙酚 [ $M(Q_1, Q_3)$ , mg $\cdot$ kg <sup>-1</sup> $\cdot$ h <sup>-1</sup> ]	瑞芬太尼 [ $M(Q_1, Q_3)$ , g $\cdot$ kg <sup>-1</sup> $\cdot$ min <sup>-1</sup> ]	
ESPB 组( $n=25$ )	7.0 (6.0, 11.0)	0.19 (0.17, 0.23)	0.47 (0.38, 0.51)	2.2 (2.1, 2.3)	9.9 (9.7, 10.0)	0.23 (0.12, 0.33)	220.0 $\pm$ 61.3
C 组( $n=25$ )	9.0 (6.0, 10.0)	0.19 (0.17, 0.22)	0.48 (0.40, 0.51)	2.2 (2.0, 2.3)	9.6 (9.2, 10.0)	0.31 (0.15, 0.37)	242.8 $\pm$ 58.6
$\chi^2/t/Z$ 值	$Z=0.281$	$Z=-0.021$	$Z=-0.546$	$Z=0.382$	$Z=-1.159$	$Z=4.526$	$t=-1.349$
$P$ 值	0.898	0.983	0.541	0.734	0.240	<0.001	0.184

注 ESPB 组:竖脊肌阻滞组; C 组:对照组; BMI:身体质量指数; ASA:美国麻醉医师协会分级

表 2 ESPB 组与 C 组患儿 QoR-15 量表评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Table 2 Comparison of QoR-15 score between ESPB and control groups ( $\bar{x} \pm s$ , point)

分组	术前	术后第 1 日	术后第 2 日
ESPB 组( $n=25$ )	137.0 $\pm$ 6.6	110.5 $\pm$ 12.3	118.0 $\pm$ 12.1
C 组( $n=25$ )	138.3 $\pm$ 7.4	99.0 $\pm$ 13.6	111.0 $\pm$ 13.5
$t$ 值	0.689	-3.123	-1.925
$P$ 值	0.494	0.003	0.060

注 ESPB 组:竖脊肌阻滞组; C 组:对照组; QoR:康复质量

表 3 ESPB 组与 C 组患儿术后恢复指标

Table 3 Comparison of postoperative recovery between ESPB and control groups

分组	PACU 停留时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	首次下床时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	首次饮水时间 [ $M(Q_1, Q_3)$ , h]	首次进食时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	排气时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	排便时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	住院时长 [ $M(Q_1, Q_3)$ , d]
ESPB 组( $n=25$ )	18.6 $\pm$ 4.5	38.8 $\pm$ 5.2	2(1, 2)	12.6 $\pm$ 4.5	10.3 $\pm$ 2.1	37.1 $\pm$ 10.3	7(7, 7)
C 组( $n=25$ )	25.1 $\pm$ 7.4	43.6 $\pm$ 5.3	2(2, 4)	18.1 $\pm$ 5.5	10.3 $\pm$ 2.8	38.8 $\pm$ 8.1	7(7, 7)
$t/Z$ 值	$t=3.745$	$t=3.273$	$Z=4.155$	$t=3.900$	$t=-0.086$	$t=0.644$	$Z=0.550$
$P$ 值	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.984	0.523	0.759

注 ESPB 组:竖脊肌阻滞组; C 组:对照组; PACU:麻醉后恢复室

表 4 ESPB 组与 C 组患儿术后镇痛指标

Table 4 Comparison of postoperative analgesic between ESPB and control groups

分组	疼痛评分曲线下面积 ( $\bar{x} \pm s$ )		镇痛泵按压次数 ( $\bar{x} \pm s$ , 次)		术后首次补救 镇痛时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	补救镇痛用量(地佐辛) [ $M(Q_1, Q_3)$ , mg]	
	术后第 1 日	术后第 2 日	术后第 1 日	术后第 2 日		术后第 1 日	术后第 2 日
ESPB 组( $n=25$ )	59.6 $\pm$ 12.1	42.2 $\pm$ 8.6	18.1 $\pm$ 5.5	11.8 $\pm$ 4.0	25.4 $\pm$ 6.7	4.5(3.0, 6.0)	4.0(0.0, 5.0)
C 组( $n=25$ )	81.7 $\pm$ 10.8	44.2 $\pm$ 8.3	25.4 $\pm$ 6.7	12.3 $\pm$ 6.0	18.1 $\pm$ 5.5	6.0(4.5, 10.0)	4.5(3.0, 6.0)
$t/Z$ 值	$t=6.822$	$t=0.805$	$t=4.205$	$t=0.360$	$t=4.210$	$Z=2.536$	$Z=1.642$
$P$ 值	<0.001	0.425	<0.001	0.720	<0.001	0.009	0.074

注 ESPB 组:竖脊肌阻滞组; C 组:对照组



表 5 ESPB 组与 C 组患儿并发症[例( % )]

Table 5 Comparison of postoperative complications between ESPB and control groups [ n( % ) ]

组别	恶心	呕吐	皮肤瘙痒	尿潴留	过度镇静	低氧血症	发热	气胸	胸腔积液	伤口感染
ESPB 组( n = 25 )	3( 12. 0 )	0	0	0	0	0	5( 20. 0 )	1( 4. 0 )	0	2( 8. 0 )
C 组( n = 25 )	5( 20. 0 )	1( 4. 0 )	0	0	0	0	6( 24. 0 )	1( 4. 0 )	1( 4. 0 )	1( 4. 0 )
$\chi^2$ 值	0. 595	1. 020	—	—	—	—	0. 116	0. 000	1. 020	0. 355
P 值	0. 440	0. 312	1. 000	1. 000	1. 000	1. 000	0. 733	1. 000	0. 312	0. 551

注 ESPB 组:竖脊肌阻滞组; C 组:对照组; “—”代表采用 Fisher 精确概率法

讨 论

本研究结果表明,经后路脊柱融合术患儿术前应用超声引导下 ESPB 可提高患儿术后 24 h QoR-15 评分,缩短术后 PACU 停留时间、首次下床活动和进食水时间,降低疼痛评分,减少围术期阿片类药物用量和补救镇痛药物用量。脊柱手术往往术后疼痛剧烈,疼痛控制不佳与术后肺部并发症、术后下床活动时间延长、住院时间延长密切相关,会对功能恢复产生负面影响,延迟患儿康复和出院<sup>[6,10]</sup>。因此经后路脊柱融合术围术期管理的目标之一是减轻患儿疼痛,使其尽早康复。以往此类手术后通常会长时间、大剂量应用阿片类药物来控制疼痛,但过度镇静、呼吸抑制、术后恶心呕吐等均可能导致康复质量受损<sup>[11-12]</sup>。目前,除了常用的镇痛方案如术后口服药物镇痛、静脉自控镇痛( intravenous patient-controlled analgesia, IVPCA )等,随着超声技术的快速发展,局部区域镇痛已成为术后多模式镇痛的核心组成部分。

ESPB 最初被报道于 2016 年,多用于成人胸腹部手术镇痛。通过将局部麻醉药注射到竖脊肌与横突之间的筋膜间隙内,使药物扩散至椎旁间隙,局部麻醉药物亦可以透过横突间结缔组织渗透至脊神经周围并使其麻痹。不仅阻滞脊神经的腹侧支,还可以阻滞支配背部的背侧支<sup>[13-15]</sup>。由于竖脊肌覆盖整个背部,故可使 T1 到骶骨皮节的感觉阻滞,并引起一定程度的交感神经阻滞<sup>[7]</sup>。ESPB 时局部麻醉药是否会持续扩散至椎旁间隙,大体研究和核磁共振成像研究提供的证据并不一致<sup>[16-17]</sup>。然而临床研究结果却表明,ESPB 局部麻醉药背侧支的覆盖率甚至高于腹侧支,因此用于脊柱手术镇痛效果可能优于胸腹部手术<sup>[18]</sup>。在实际操作中,横突可以作为超声标志和进针终点,易于辨认和操作,且针尖远离胸膜和神经结构,对附近组织和结构的影响更小,血管神经损伤和胸膜损伤的风险较低<sup>[19]</sup>。目前,ESPB 已作为一种有效的术后镇痛技术

用于成人心脏手术、腹部手术、脊柱、髋关节及股骨近端手术等<sup>[20]</sup>。与单纯静脉镇痛相比,ESPB 可提供更佳的镇痛效果,不仅可以缓解急性疼痛,也可降低术后慢性疼痛风险。ESPB 亦可减少术后 24 h 内阿片类药物的用量<sup>[21]</sup>。术后疼痛的缓解有助于降低术后肺炎等并发症发生率,促进患儿尽早活动,提高康复质量。然而,术后恢复是一个复杂且多维的过程。虽然镇痛是术后管理的重要组成部分,但仅镇痛评分下降不能等同于术后康复质量提高。如果镇痛方法降低了患儿疼痛评分的同时,导致患儿出现衰弱、恶心、呕吐,甚至嗜睡、呼吸抑制等不良反应,则主观上不会认为这是更好的恢复体验。随着加速康复外科技术在小儿骨科中的应用受到越来越广泛的重视,我们不仅关注手术成功率,更逐渐转向以患儿为中心,关注围术期患儿的舒适性及全面的高质量康复,故本研究采用了 QoR-15 评分这一国际公认的术后恢复质量的评估方法。Meta 分析表明,此量表具有高信效度及临床适用性<sup>[9]</sup>。

本研究中,两组患儿术前 QoR-15 量表评分无显著差异,而术后 24 h,ESPB 组患儿评分显著高于 C 组,表明竖脊肌阻滞能够改善康复质量。我们认为 ESPB 组患儿术后 24 h 康复质量较高与术后急性疼痛得到有效控制有关。本研究中,我们每隔 6 h 测量一次疼痛评分,发现 ESPB 组患儿术后 24 h 疼痛评分的曲线下面积显著低于 C 组,阿片类药物和术后补救镇痛药物用量也均低于 C 组。此外,术后早期饮水进食和下床活动有利于减少肺部并发症、压疮和下肢深静脉血栓,ESPB 组患儿饮水进食和下床活动均显著早于 C 组。术后第 2 天,两组患儿 QoR-15 量表评分无显著差异,可能与神经阻滞效果持续时间有关。

本研究不足之处在于缺少罗哌卡因血药浓度测量证据,故未监测术后罗哌卡因血药浓度。未来的研究中需要进一步量化和明确术后恢复质量的提高与 ESPB 的关联性。此外,本研究样本量较小,针对 ESPB 对于脊柱手术患儿术后转归的影响仍需

系统性、大样本研究提供证据支持。

综上所述,ESPB 可提高 AIS 患儿术后 24 h 康复质量,缓解术后疼痛,减少镇痛药物用量。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 文献检索为高景淳、任艺,研究方案设计为高景淳、任艺、郭东,试验实施为高景淳、任艺、郑铁华,数据收集为高景淳、李海幢,论文结果撰写为任艺、高景淳,论文讨论分析为高景淳、郭东

## 参 考 文 献

- [1] Mitsiaki I, Thirios A, Panagouli E, et al. Adolescent idiopathic scoliosis and mental health disorders: a narrative review of the literature[J]. Children (Basel), 2022, 9(5): 597. DOI: 10.3390/children9050597.
- [2] Marya S, Tambe AD, Millner PA, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a review of aetiological theories of a multifactorial disease[J]. Bone Joint J, 2022, 104-B(8): 915-921. DOI: 10.302/0301-620X.104B8. BJJ-2021-1638. R1.
- [3] Lonner BS, Ren Y, Yaszay B, et al. Evolution of surgery for adolescent idiopathic scoliosis over 20 years: have outcomes improved? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(6): 402-410. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002332.
- [4] Taenzer AH, Clark C. Efficacy of postoperative epidural analgesia in adolescent scoliosis surgery: a meta-analysis[J]. Paediatr Anaesth, 2010, 20(2): 135-143. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2009.03226.x.
- [5] 卢树昌, 张溪英. 小儿术后镇痛的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2009, 8(4): 56-58. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2009.04.019.  
Lu SC, Zhang XY. Research advances in pediatric postoperative analgesia[J]. J Clin Ped Sur, 2009, 8(4): 56-58. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2009.04.019.
- [6] Martin BD, Pestieau SR, Cronin J, et al. Factors affecting length of stay after posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine Deform, 2020, 8(1): 51-56. DOI: 10.1007/s43390-020-00042-3.
- [7] Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain[J]. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(5): 621-627. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000451.
- [8] Asar S, Sari S, Altinpulluk EY, et al. Efficacy of erector spinae plane block on postoperative pain in patients undergoing lumbar spine surgery[J]. Eur Spine J, 2022, 31(1): 197-204. DOI: 10.1007/s00586-021-07056-z.
- [9] Myles PS, Shulman MA, Reilly J, et al. Measurement of quality of recovery after surgery using the 15-item quality of recovery scale: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2022, 128(6): 1029-1039. DOI: 10.1016/j.bja.2022.03.009.
- [10] McCall P, Steven M, Shelley B. Anaesthesia for video-assisted and robotic thoracic surgery[J]. BJA Educ, 2019, 19(12): 405-411. DOI: 10.1016/j.bjae.2019.09.002.
- [11] Kwan MK, Chiu CK, Chan TS, et al. Trajectory of postoperative wound pain within the first 2 weeks following posterior spinal fusion surgery in adolescent idiopathic scoliosis patients[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(11): 838-843. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001902.
- [12] Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council[J]. J Pain, 2016, 17(2): 131-157. DOI: 10.1016/j.jpain.2015.12.008.
- [13] Chin KJ, Lewis S. Opioid-free analgesia for posterior spinal fusion surgery using erector spinae plane (ESP) blocks in a multimodal anesthetic regimen[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2019, 44(6): E379-E383. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002855.
- [14] Melvin JP, Schrot RJ, Chu GM, et al. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series[J]. Can J Anaesth, 2018, 65(9): 1057-1065. DOI: 10.1007/s12630-018-1145-8.
- [15] Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade[J]. Reg Anesth Pain Med, 2018, 43(6): 567-571. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000789.
- [16] Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, et al. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study [J]. Anaesthesia, 2018, 73(10): 1244-1250. DOI: 10.1111/anae.14408.
- [17] Nielsen MV, Moriggl B, Hoermann R, et al. Are single-injection erector spinae plane block and multiple-injection costotransverse block equivalent to thoracic paravertebral block? [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2019, 63(9): 1231-1238. DOI: 10.1111/aas.13424.
- [18] Elsharkawy H, Bajracharya GR, El-Boghdady K, et al. Comparing two posterior quadratus lumborum block approaches with low thoracic erector spinae plane block: an anatomic study [J]. Reg Anesth Pain Med, 2019, 44(5): 549-555. DOI: 10.1136/rapm-2018-100147.
- [19] Chin KJ. Thoracic wall blocks: from paravertebral to retrolaminar to serratus to erector spinae and back again-a review of evidence [J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2019, 33(1): 67-77. DOI: 10.1016/j.bpa.2019.02.003.
- [20] Yao YS, Fu SW, Dai SB, et al. Impact of ultrasound-guided erector spinae plane block on postoperative quality of recovery in video-assisted thoracic surgery: a prospective, randomized, controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2020, 63: 109783. DOI: 10.1016/j.jclinane.2020.109783.
- [21] Cui Y, Wang Y, Yang J, et al. The effect of single-shot erector spinae plane block (ESPB) on opioid consumption for various surgeries: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Pain Res, 2022, 15: 683-699. DOI: 10.2147/JPR.S346809.

(收稿日期: 2023-09-28)

**本文引用格式:** 高景淳, 任艺, 郑铁华, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞对脊柱侧弯患儿术后早期康复质量的影响[J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(5): 446-451. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202309052-009.

**Citing this article as:** Gao JC, Ren Y, Zheng TH, et al. Efficacy of erector spinae plane block on postoperative recovery in adolescent idiopathic scoliosis children undergoing posterior spinal fusion surgery [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(5): 446-451. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202309052-009.