

超声引导单次骶管阻滞在新生儿肛门闭锁 纠治术中的应用价值

孙盈盈 蔡玉柱 刘兴慧 刘磊 叶宏武

摘要 目的 探讨超声引导单次骶管阻滞在新生儿肛门闭锁纠治术中的应用价值。方法 选取我院行肛门闭锁纠治术的新生男婴 50 例,按随机数字表法分为传统体表标志定位单次骶管阻滞组(C 组)与超声引导单次骶管阻滞组(U 组),每组各 25 例。两组患儿均在七氟烷浅度全身麻醉下行单次骶管阻滞。比较两组患儿阻滞成功率、阻滞操作时间、穿刺针调整次数、穿刺失败率、阻滞并发症、麻醉诱导后即刻(T_0)、骶管阻滞 5 min(T_1)、手术开始即刻(T_2)、手术结束即刻(T_3)、苏醒后 0.5 h(T_4)的平均动脉压(MAP)和心率(HR),以及 T_4 及苏醒后 1 h(T_5)、2 h(T_6)、4 h(T_7)、6 h(T_8)的行为学量表(CRIES)评分。**结果** U 组患儿阻滞成功率为 100%,高于 C 组(84%);穿刺针调整次数为(1.48±0.51)次,少于 C 组(2.12±0.72)次;阻滞操作时间为(3.23±0.84)min,长于 C 组(1.84±0.69)min;两组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。两组间 T_0 ~ T_4 各时间点 MAP、HR 比较差异均无统计学意义;组内 T_1 时 MAP 降低,HR 增高,与其他各时间点比较差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。U 组患儿术后 T_4 、 T_5 时 CRIES 评分均低于 C 组,组间及时间、组间交互比较差异均有统计学意义($P=0.025$ 、 0.031);两组 T_4 、 T_5 时 CRIES 评分均低于其他时间点,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。**结论** 在新生儿肛门闭锁纠治术中使用超声引导单次骶管阻滞可提高阻滞的成功率,减少穿刺调整次数,改善术后疼痛评分。

关键词 超声引导;神经阻滞;骶管阻滞;肛门闭锁;新生儿
[中图分类号]R445.1;R614.4 [文献标识码]A

Application value of ultrasound-guided single caudal block in neonates undergoing correction of anal atresia

SUN Yingying, CAI Yuzhu, LIU Xinghui, LIU Lei, YE Hongwu

Department of Anesthesiology, Anhui Provincial Children's Hospital, Hefei 230051, China

ABSTRACT Objective To explore the application value of ultrasound-guided single caudal block in neonates undergoing correction of anal atresia. **Methods** A total of 50 male newborns who underwent anal atresia in our hospital were selected and divided into two groups according to random number table: traditional body surface marker positioning caudal block group (group C) and ultrasonics guided caudal block group (group U), with 25 cases in each group. Single caudal block was performed after general anesthesia induced by sevoflurane in both groups. The success rate of block operation, the time of block operation, the adjustment times of puncture and the rate of failure, the complications of block were recorded and compared between the two groups. The mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) immediately after anesthesia induction (T_0), 5 min after caudal block (T_1), initiation of operation (T_2), immediately after operation (T_3), and 0.5 h after awakening (T_4) were compared. The scores of the CRIES scale were compared at T_4 and 1 h (T_5), 2 h (T_6), 4 h (T_7), 6 h (T_8) after awakening respectively. **Results** Compared with group C, the success rate of block was higher in group U (100% vs. 84%), the adjustment times of puncture was lower in group U (1.48±0.51 vs. 2.12±0.72), the time of block operation was longer in group U [(3.23±0.84) min vs. (1.84±0.69) min], and there were statistically significant differences between the two groups (all $P<0.05$). There were no statistically significant differences of MAP and HR at T_0 ~ T_4 time points between the two groups, but MAP decreased and HR increased at T_1 , and the differences were statistically significant compared with other time points (all $P<0.001$). The CRIES score of the group U at T_4 and T_5 were lower than those of the group C, there were statistically significant differences in terms of

time and interaction between the groups ($P=0.025, 0.031$). The CRIES scores at T_4 and T_5 were lower than those at other time points, and the differences were statistically significant (all $P<0.001$). **Conclusion** Application of ultrasound-guided single caudal block in neonates undergoing correction of anal atresia can improve the success rate of block, reduce the adjustment time of puncture and improve postoperative pain scores.

KEY WORDS Ultrasound-guided; Nerve block; Caudal block; Anal atresia; Neonates

骶管阻滞作为多模式镇痛技术的一部分,不仅可以提供良好的镇痛,还可减少全身麻醉药的用量^[1-2],因而常复合浅度全身麻醉用于新生儿外科麻醉中。传统的骶管阻滞依赖于体表解剖定位,对骶骨发育异常的新生儿常难以成功实施。随着可视化技术的发展,超声引导精确的骶管阻滞成为可能,但超声引导骶管阻滞在新生儿中应用的相关报道较少,本研究通过比较超声引导与传统体表标志定位单次骶管阻滞在新生儿肛门闭锁纠正术中的临床效果及安全性,旨在探讨超声引导单次骶管阻滞的临床价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2017 年 1 月至 2020 年 7 月在我院行肛门闭锁纠正术的新生儿 50 例,均为男婴,手术日龄 1~23 d,平均(6.74±3.70)d; 体重 1.84~4.40 kg,平均(3.22±0.54)kg。采用随机数字法将其分为超声引导单次骶管阻滞组(U 组)与传统体表标志定位单次骶管阻滞组(C 组),每组各 25 例。排除标准:①存在骶管阻滞禁忌症者;②极低出生体质量(<1.5 kg)者;③术前检查伸肌足跖反射阴性者;④患儿家属拒绝者。本研究经我院医学伦理委员会批准,患儿监护人均签署知情同意书。

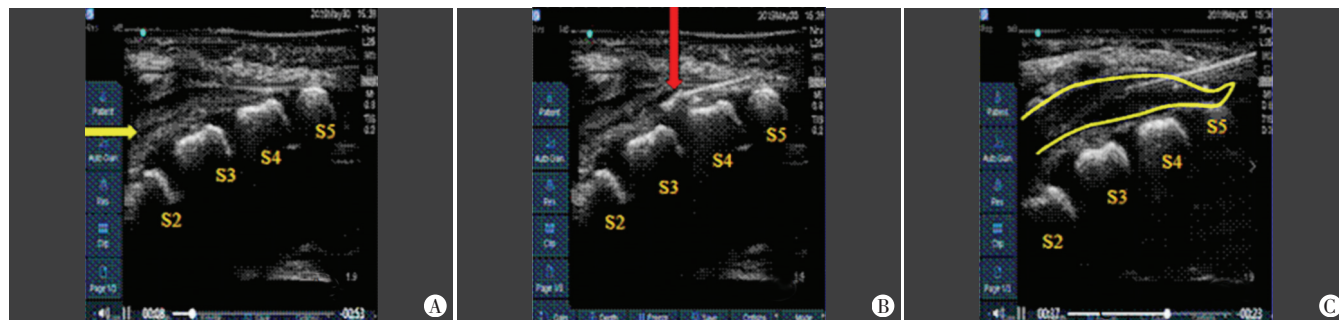
二、仪器与方法

1. 麻醉方法:常规禁食、水,无术前麻醉用药,在病房开放外周静脉通路。入室后,常规监测无创血压、心率(HR)、血氧饱和度(SpO_2)、呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$)、体温及心电图。麻醉诱导:面罩吸入 6%七氟醚+氧流量 6 L/min,3 min 后,静脉注射丙泊酚 2 mg/kg(乐维泰,四川国瑞药业有限责任公司,国药准字:H20163045)、地塞米松 0.3 mg/kg(辰欣药业股份有限公司,国药准字:H37021969)、戊乙奎醚 0.05 mg(长托宁,锦州奥鸿药业有限责任公司,国药准字:H20020606)、瑞芬太尼 1~2 μ g/kg(瑞捷,江苏人福药业,国药准字:H20030197),下颌完全松弛

后,经口插气管导管,行压力控制通气,参数设置:吸气压力 12~20 cm H_2O ,呼吸频率 28~32 次/min,维持潮气量 8~10 ml/kg, $P_{ET}CO_2$ 30~35 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。麻醉维持:吸入 2.0%~3.0%七氟醚(喜保福宁,丸石制药株式会社,进口注册号:H20150020),新鲜气流量 2 L/min(空氧比 3:7),两组患儿均行骶管阻滞,给予 0.25%罗哌卡因 1 ml/kg(蒙安达,江苏恩华药业股份有限公司,国药准字:H20052621)。术中根据生命体征变化调整输液量及速度,并用加温输液仪加温。

2. 骶管阻滞方法:患儿取左侧卧位,局部消毒后,C 组采用传统体表标志定位,触摸确认两侧骶角和骶裂孔后,在骶裂孔中心使用 7 号头皮穿刺针垂直刺进皮肤,出现突破感后,倾斜针干,回抽无血或脑脊液后,注入局部麻醉药。U 组使用迈瑞 TE 7 彩色多普勒超声诊断仪,L14-6S 线阵探头,频率 6~14 MHz;先以短轴平面从椎骨的尾部向头端扫描,定位骶管横断面;再沿横断面中点 90°旋转探头,确认骶管腔纵切面及第 1~5 骶椎的位置(图 1A),穿刺针经第 5 骶椎水平刺入皮肤,经超声平面内进针至骶管腔(图 1B),回抽无血液或脑脊液后注入局部麻醉药,可见骶管腔一过性膨起(图 1C)。两组患儿均在注药 5 min 后采用标准化方法^[3]检查伸肌足跖反射,反射消失视为骶管阻滞成功。所有操作均由同一高年资麻醉医师完成,数据收集由另一不知情的麻醉医师完成。

3. 观察指标及评价标准:①阻滞效果的评价。阻滞成功率、阻滞操作时间(U 组包括超声定位时间)、穿刺针调整次数及穿刺失败率(穿刺针调整 3 次仍未能成功进入骶管腔视为穿刺失败);②阻滞并发症发生率,包括误入血管、误穿硬膜囊、穿刺部位血肿、术后尿潴留等;③记录麻醉诱导后即刻(T_0)、骶管阻滞 5 min(T_1)、手术开始即刻(T_2)、手术结束即刻(T_3)、苏醒后 0.5 h(T_4)的平均动脉压(MAP)和 HR,以及 T_4 、苏醒后 1 h(T_5)、苏醒后 2 h(T_6)、苏醒后 4 h(T_7)、苏醒后 6 h(T_8)的行为学量表(CRIES)^[4]评分。CRIES 评分通过哭泣、呼吸、循环、表情和



A: 定位骶管腔(箭头示);B: 穿刺针尖端抵达骶管腔(箭头示);C: 注药中膨起的骶管腔(黄色区域示)

图 1 超声引导骶管阻滞过程(S2~S5 分别示第 2、3、4、5 骶椎体)

睡眠情况等进行评估,总分 0~10 分,分数越高,疼痛越严重。CRIES 评分>4 分,安抚无效的给予对乙酰氨基酚 10 mg/kg 溶于 5% 葡萄糖水 5 ml 口服。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行 *t* 检验,不同时间点各观察指标比较采用重复测量资料方差分析,其中两组 CRIES 评分不符合球形检验,采用 Greenhouse-Geisser 校正。计数资料以例或率表示,组间比较行 χ^2 检验;穿刺失败、误入血管等指标频数 ≤ 5 时采用 Fisher's 确切概率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组临床资料比较

两组患儿日龄、体质量、手术时间、麻醉时间及苏醒时间等比较,差异均无统计学意义。见表 1。

二、两组神经阻滞效果比较

与 C 组比较,U 组患儿阻滞成功率较高,穿刺针调整次数较少,

阻滞操作时间较长,两组比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);两组误入血管及穿刺部位水肿的发生率比较,差异均无统计学意义;C 组 4 例穿刺失败,改为超声引导穿刺成功;两组均未见误穿硬膜囊和尿潴留的并发症。见表 2。

三、两组各时间点 MAP、HR 比较

两组间 $T_0 \sim T_4$ 各时间点 MAP、HR 比较差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 680.000, 1.110, P = 0.415, 0.297$),组间、时间交互亦均无明显影响($F_{\text{交互}} = 1.310, 0.810, P_{\text{交互}} = 0.269, 0.454$);组内比较, T_1 时 MAP 明显降低,HR 明显升高,与其他各时间点比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$),但增减幅度均在 T_0 的 30% 以内。见表 3。

四、两组各时间点 CRIES 评分比较

两组患儿术后 CRIES 评分随时间延长逐渐增高,但均在临床镇痛满意的范围内。U 组术后 T_4, T_5 时 CRIES 评分均低于 C 组,组间及时间、组间交互作用比较差异均有统计学意义($P = 0.025, 0.031$);组内比较,两组 T_4, T_5 时 CRIES 评分均低于其他时间点,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表 4。

表 1 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	日龄(d)	体质量(kg)	手术时间(min)	麻醉时间(min)	苏醒时间(min)
C组	6.64±4.08	3.39±0.43	46.81±10.63	75.73±12.51	20.58±10.24
U组	6.84±3.35	3.07±0.59	51.35±9.82	80.73±11.85	18.84±4.39
<i>t</i> 值	0.189	-1.968	1.569	1.451	-0.781
<i>P</i> 值	0.856	0.055	0.123	0.153	0.439

表 2 两组神经阻滞效果比较

组别	阻滞成功率(%)	穿刺针调整次数	穿刺失败(例)	阻滞操作时间(min)	误入血管(例)	穿刺部位水肿(例)
C组(25)	84	2.12±0.72	4	1.84±0.69	5	3
U组(25)	100	1.48±0.51	0	3.23±0.84	2	1
$\chi^2/Z/t$ 值	4.261	-3.135	-	6.585	-	-
<i>P</i> 值	0.0390	0.0020	0.0390	<0.0001	0.4170	0.3020

表 3 两组各时间点 MAP、HR 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	MAP(mm Hg)					HR(次/min)				
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
C组	38.44±9.53	33.40±8.10*	35.52±7.64	37.60±6.45	38.36±7.32	121.36±11.75	132.40±7.60*	128.68±7.55	127.16±12.17	127.60±10.88
U组	41.20±6.45	35.20±5.35*	36.24±5.03	39.24±5.58	38.72±4.96	118.88±12.76	129.08±12.62*	125.32±11.59	126.68±9.00	123.16±10.20

与同组 T_0 比较, * $P < 0.05$ 。MAP:平均动脉压;HR:心率。1 mm Hg=0.133 kPa

表 4 两组各时间点 CRIES 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8
C组	1.92±0.70	2.04±0.73	2.24±0.66#	2.56±0.82#	2.76±0.77#
U组	1.52±0.58*	1.60±0.58*	2.12±1.05#	2.64±0.86#	2.92±0.86#

与 C 组比较, * $P < 0.05$; 与同组 T_4 比较, # $P < 0.05$

讨 论

肛门闭锁是新生儿常见的先天性消化道畸形之一,发病率 1/5000~1/1500,一经确诊应尽早行手术治疗^[5]。骶管阻滞常用于此类手术中,以提供镇痛和肛门松弛作用,便于术者操作。

小儿的骶管阻滞多联合全身麻醉使用,因而难以采用测试麻醉平面的方法评估是否阻滞成功。伸肌足跖反射是一种原始反射,存在于正常新生儿和小婴儿中,其反射中枢位于骶 1~2 脊髓节段,故可将伸肌足跖反射消失作为新生儿骶管阻滞成功的一个标准^[3]。传统的骶管阻滞是一种盲探方法,依赖于骶骨角

及骶裂孔的体表定位。而骶裂孔畸形、狭窄或闭锁,骶骨角不对称或缺如等解剖异常发生率高达 20%,使得传统骶管阻滞困难,即使经验丰富的医师穿刺失败率也高达 25%^[6]。新生儿及小婴儿脊柱骨化不完全,超声下具有“透声窗”作用,为精确定位骶管腔及穿刺路径提供了理论基础^[7]。本研究结果显示,与 C 组比较,U 组阻滞成功率增高(100% vs. 84%),穿刺针调整次数降低[(2.12±0.72)次 vs. (1.48±0.51)次],差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。表明超声引导神经阻滞可提高阻滞成功率,降低试穿次数,与以往文献^[8-10]研究结果一致。C 组 4 例穿刺失败,后改行超声引导穿刺成功,U 组穿刺失败率明显低于 C 组($P < 0.05$),表明超声引导在先天性解剖结构变异的患儿中更具优势,与 Ahiskalioglu 等^[8]研究结果一致。但 U 组操作时间长于 C 组[(3.23±0.84)min vs. (1.84±0.69)min, $P < 0.05$],考虑与超声扫描定位花费一定时间有关。与 C 组比较,U 组误入血管及穿刺部位血肿的发生率较低,但差异均无统计学意义,考虑可能与样本量较少有关。以上结果均表明在新生儿肛门闭锁纠正术中使用超声引导骶管阻滞的效果及安全性均优于传统体表定位骶管阻滞。

骶管阻滞常作为多模式镇痛的组成部分应用于小儿临床麻醉中^[1-2,11],多项研究^[8-9,12]及 Meta 分析^[1]表明,超声引导骶管阻滞不仅可改善阻滞质量,还可减少术中麻醉药的用量,降低术后疼痛评分。本研究亦发现两组患儿单次骶管阻滞成功后,仅维持七氟烷浅度全身麻醉即可满足手术需要。U 组术后 T_4 、 T_5 时 CRIES 评分较低,且组间及时间、组间交互作用比较差异均有统计学意义($P = 0.025, 0.031$),说明不同阻滞方法和不同时间点均会影响术后 CRIES 评分,且 U 组在术后最初 1 h 内镇痛效果更佳,考虑可能与超声引导精确定位有关。随着时间延长,两组 $T_6 \sim T_8$ 各时间点 CRIES 评分逐渐增高,且均明显高于 T_4 、 T_5 时间点(均 $P < 0.05$),分析可能与骶管阻滞作用逐渐减弱有关。两组均无额外镇痛药物处理,表明不论是传统体表定位还是超声引导单次骶管阻滞,阻滞成功后均可满足此类手术术后 6 h 内的镇痛需求,且超声引导阻滞术后 1 h 内镇痛效果更好。

本研究两组患儿骶管阻滞后 T_1 时 MAP 均降低,HR 均增快(均 $P < 0.001$),表明骶管阻滞成功后有一定的容量血管扩张作用;但两组组间及时间、组间交互作用比较差异均无统计学意义,表明分组对 MAP 及 HR 无明显影响;且两组的波动均在基础值 30% 以内,给予适度的液体扩容后恢复,表明两种方法对血流动力学影响均可控,可安全用于新生儿。

综上所述,在新生儿肛门闭锁纠正术中,使用超声引导单

次骶管阻滞可提高阻滞成功率,减少穿刺调整次数,降低穿刺并发症风险,改善术后疼痛评分,在先天骶管解剖异常患儿中优势更明显。

参考文献

- [1] Desai N, Chan E, El-Boghdadly K, et al. Caudal analgesia versus abdominal wall blocks for pediatric genitourinary surgery: systematic review and Meta-analysis[J]. Reg Anesth Pain Med, 2020, 45(11): 924-933.
- [2] Boretsky KR. A review of regional anesthesia in infants[J]. Paediatr Drugs, 2019, 21(6): 439-449.
- [3] Pedroso FS, Rotta NT. Neurological examination in the healthy term newborn[J]. Arq Neuropsiquiatr, 2003, 61(2A): 165-169.
- [4] Popowicz H, Kwiecień-Jaguś K, Olszewska J, et al. Pain scales in neonates receiving mechanical ventilation in neonatal intensive care units—systematic review[J]. J Pain Res, 2020, 13(1): 1883-1897.
- [5] 喻德洪. 现代肛肠外科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 1997: 505.
- [6] Chen CP, Tang SF, Hsu TC, et al. Ultrasound guidance in caudal epidural needle placement[J]. Anesthesiology, 2004, 101(1): 181-184.
- [7] Ponde VC, Bedekar VV, Desai AP, et al. Does ultrasound guidance add accuracy to continuous caudal-epidural catheter placements in neonates and infants?[J]. Paediatr Anaesth, 2017, 27(10): 1010-1014.
- [8] Ahiskalioglu A, Yayik AM, Ahiskalioglu EO, et al. Ultrasound-guided versus conventional injection for caudal block in children: a prospective randomized clinical study[J]. J Clin Anesth, 2018, 44(1): 91-96.
- [9] Boretsky KR, Camelo C, Waisel DB, et al. Confirmation of success rate of landmark-based caudal blockade in children using ultrasound: a prospective analysis[J]. Paediatr Anaesth, 2020, 30(6): 671-675.
- [10] Kao SC, Lin CS. Caudal epidural block: an updated review of anatomy and techniques[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017(1): 9217145.
- [11] Lin Z, Fang Y, Yan L, et al. General versus general anaesthesia combined with caudal block in laparoscopic-assisted Soave pull-through of Hirschsprung disease: a retrospective study[J]. BMC Anesthesiol, 2021, 1(1): 209.
- [12] Karaca O, Pinar HU, Gokmen Z, et al. Ultrasound-guided versus conventional caudal block in children: a prospective randomized study[J]. Eur J Pediatr Surg, 2019, 29(6): 533-538.

(收稿日期: 2020-09-03)