

不同材质硬膜外导管用于程控硬膜外脉冲注射对分娩镇痛效果的影响

王朝辉 张盼盼 李彩娟 徐世琴 沈晓凤 冯善武 钱锐锋

【摘要】 目的 观察不同材质硬膜外导管用于程控硬膜外脉冲注射(PIEB)对分娩镇痛效果及不良事件的影响。方法 选择拟行硬膜外分娩镇痛初产妇 200 例,年龄 24~30 岁, BMI < 30 kg/m², ASA I 或 II 级。采用随机数字表法将产妇分为两组:钢丝加强型硬膜外导管组(S 组)和普通塑料硬膜外导管组(N 组),每组 100 例。两组均连接程控硬膜外脉冲注射泵行硬膜外分娩镇痛,PIEB 参数一致。记录给药后 2、4、8 h 的 VAS 疼痛评分,记录单侧阻滞的发生情况及中转剖宫产的例数,记录不良事件及产妇满意度。结果 给药后 4、8 h, S 组 VAS 疼痛评分明显低于 N 组($P < 0.05$)。两组单侧阻滞和中转剖宫产比例差异无统计学意义。与 N 组比较, S 组置管阻塞、置入血管、重新穿刺比例、置管时一过性麻木比例、注药受阻比例、导管打折和拉长比例以及固定导管处渗血、拔管后出血比例明显降低($P < 0.05$)。S 组产妇满意度明显高于 N 组($P < 0.05$)。结论 加强型钢丝硬膜外导管用于 PIEB 能改善分娩镇痛的效果,减少分娩镇痛期间不良事件的发生,提高产妇满意度。

【关键词】 硬膜外导管;分娩镇痛;程控硬膜外注射;不良事件

Effects of programmed intermittent epidural bolus combined with different epidural catheters on labor analgesia WANG Zhaohui, ZHANG Panpan, LI Caijuan, XU Shiqin, SHEN Xiaofeng, FENG Shanwu, QIAN Ruifeng. Department of Anesthesiology, Obstetrics and Gynecology Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210004, China

Corresponding author: QIAN Ruifeng, Email: fluencefly2015@sina.com

【Abstract】 Objective To observe the effects of programmed intermittent epidural bolus (PIEB) with epidural catheters of different materials on labor analgesia. **Methods** A total of 200 primiparas who received epidural labor analgesia, aged 24–30 years, BMI < 30 kg/m², ASA physical status I or II, were randomly divided into two groups: common epidural tube group (group S) and reinforced epidural tube group (group N), 100 in each group. The corresponding epidural catheter was inserted in each group after successful epidural puncture. The PIEB parameters were the same in each group during epidural labor analgesia. VAS score 2, 4, and 8 hours after administration was observed. The proportion of unilateral block and the transit cesarean section, the occurrence of adverse events and the satisfaction rate of parturients were recorded. **Results** Compared with group N, the incidences of blocking during the catheter placement, the proportion of blood that was drawn back and the need to re-puncture the catheter was significantly reduced, the proportion of paresthesia during insertion, the number of catheters kinked, elongated and blocked during injections, and the proportion of bleeding after extubation were decreased significantly ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in other adverse events in the two groups. VAS score of group S was lower than that of group N at 4 and 8 hours after injection ($P < 0.05$). There were no significant differences in the incidence of transit caesarean section and the block incompleteness between the two groups. The satisfaction rate of parturients in group S was significantly higher than that in group N ($P < 0.05$). **Conclusion** PIEB combined with reinforced epidural catheter can improve the labor analgesia effects, reduce the incidence of related adverse events during labor analgesia, and improve satisfaction rate of parturients.

【Key words】 Epidural catheter; Labor analgesia; Programmed intermittent epidural bolus; Adverse events

孕产妇重心前移, 脊椎生理曲度发生一定的变

化, 妊娠晚期硬膜外腔隙静脉丛怒张, 血管在两侧分布更为紧密^[1]。目前, 硬膜外穿刺置管仍是盲探、有创性操作, 操作过程中可能刺激神经、置入血管甚至刺破硬膜外静脉丛, 造成出血概率增高。分娩镇痛期间产妇下床活动、翻身或坐产球等活动, 存

DOI: 10.12089/jca.2021.07.004

基金项目: 南京医科大学发展基金面上项目(2017NJMU078, NJMUB2018141)

作者单位: 210004 南京医科大学附属妇产医院(南京市妇幼保健院)麻醉科

通信作者: 钱锐锋, Email: fluencefly2015@sina.com

在使预置的硬膜外导管移位、打折甚至阻断的风险^[2]。程控硬膜外脉冲注射 (programmed intermittent epidural bolus, PIEB) 给药模式是临床应用最广泛的分娩镇痛技术^[3]。PIEB 给药模式速度快、压力高,药物快速通过硬膜外导管前段与侧孔,扩散范围广泛^[4]。由于速度和压力的影响,药液以脉冲形式快速通过硬膜外导管,对宫缩“爆发痛”有很好的抑制作用^[5]。但在实施硬膜外穿刺过程中以及分娩镇痛脉冲给药期间,相关不良事件对分娩镇痛质量及产妇、胎儿的生命安全造成威胁^[6]。因此,降低分娩镇痛不良事件发生率,是目前迫切需要解决的问题。Mhyre 等^[7]研究表明,质地柔软、生物相容性好、抗拉力、不打折、不断裂的硬膜外导管可明显降低产妇分娩镇痛时的不良事件发生率,但国内研究较少。本研究拟评价不同材质硬膜外导管联合 PIEB 对分娩镇痛实施中的效果及安全性,为临床应用提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准,与产妇或家属签署书面知情同意书。选择自愿接受分娩镇痛的待产单胎、足月、头位初产妇,年龄 24~30 岁, BMI < 30 kg/m², ASA I 或 II 级。排除标准:椎管内麻醉禁忌证,存在妊娠合并症或其他高危产科病理因素,使用镇痛药物。采用随机数字表法将产妇分为两组:钢丝加强型硬膜外导管组(S 组)和普通塑料硬膜外导管组(N 组)。

麻醉方法 产妇入待产室,常规开放静脉通路,输注复方乳酸钠 8~10 ml · kg⁻¹ · h⁻¹,并监测 BP、HR、SpO₂。接胎心监护仪,记录胎心。取左侧卧位于 L₂₋₃ 行硬膜外穿刺(穿刺路径均为正中入路),以注射器空气阻力消失法为确定进入硬膜外腔的标志,穿刺成功后,S 组置入钢丝加强型硬膜外导管,N 组置入普通塑料硬膜外导管,均向头端置管 3~4 cm,以含 1:200 000 肾上腺素的 1.5%利多卡因 3 ml 作为试验剂量,确认无局麻药中毒或脊麻征象,妥善固定相应导管。若置管困难导致无法置

管,调整角度后仍误入血管,置管过程产妇背部、下肢持续触电样麻木,则重新穿刺和置管。

经硬膜外导管给予首次剂量(0.125%罗哌卡因+4 μg/ml 舒芬太尼)8 ml 之后,两组均连接 PIEB 电子脉冲镇痛泵。镇痛泵配置:0.08%罗哌卡因+0.4 μg/ml 舒芬太尼,首次剂量 8 ml,背景剂量 10 ml/h,锁定时间 30 min,数据自动化程序采集记录。镇痛期间维持产妇 VAS 疼痛评分 ≤ 3 分。VAS 疼痛评分 > 3 分时,则由产妇自行按压镇痛泵,或由麻醉科医师追加补救剂量(0.125%罗哌卡因+0.4 μg/ml 舒芬太尼)10 ml。

观察指标 记录给药后 2、4、8 h VAS 疼痛评分(0 分,无痛;10 分,难以忍受的剧痛)。记录单侧阻滞的发生情况和中转剖宫产的例数。记录不良事件,包括硬膜外置管过程中的异常情况(置管阻塞、置入血管、重新穿刺)、置管时产妇异感情况(下肢一过性或持续性麻木)、注药过程的异常情况(注药受阻、导管处药液渗出)、导管留置期间异常情况(导管打折、阻断、拉长)和硬膜外导管拔除的异常情况(拔管困难、导管尖端见血、固定导管处渗血、拔管后出血)。术后随访评价产妇满意度(满意、一般、不满意)。

统计分析 采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据处理分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用成组 *t* 检验。计数资料以例 (%) 表示,组间比较采用 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结果

本研究共纳入 200 例产妇。两组产妇年龄、体重、BMI、ASA 分级、孕期和入产房前宫颈扩张基础值差异无统计学意义(表 1)。

与 N 组比较,S 组在给药后 4、8 h 时 VAS 疼痛评分明显降低(*P* < 0.05)(表 2)。

S 组单侧阻滞、中转剖宫产比例明显低于 N 组(*P* < 0.05)(表 3)。

与 N 组比较,S 组置管阻塞、置入血管、重新穿

表 1 两组产妇一般情况的比较

组别	例数	年龄 (岁)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	ASA I/II 级 (例)	孕期 (周)	入产房前宫颈扩张 (cm)
S 组	100	26.4 ± 3.2	67.8 ± 5.0	26.9 ± 2.4	45/55	39.2 ± 1.2	1.7 ± 0.4
N 组	100	27.2 ± 3.0	69.2 ± 3.0	27.1 ± 2.8	48/52	39.1 ± 1.1	1.8 ± 0.3

表 2 两组产妇给药后不同时点 VAS 疼痛评分的比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	给药后 2 h	给药后 4 h	给药后 8 h
S 组	100	1.4±0.5	2.3±0.4	3.3±0.5
N 组	100	1.5±0.3	4.4±0.5 ^a	5.3±0.6 ^a

注: S 组比较, ^a $P < 0.05$

表 3 两组产妇单侧阻滞和中转剖宫产情况的比较 (例)

组别	例数	单侧阻滞	中转剖宫产
S 组	100	0	3
N 组	100	9 ^a	12 ^a

注: 与 S 组比较, ^a $P < 0.05$

刺比例、一过性麻木比例、注药受阻比例、导管打折和拉长比例以及固定导管处渗血、拔管后出血比例明显降低 ($P < 0.05$)。两组其余不良事件差异无统计学意义 (表 4)。

表 4 两组产妇不良事件的比较 (例)

指标	S 组 ($n = 100$)	N 组 ($n = 100$)
置管阻塞	2	10 ^a
置入血管	0	11 ^a
重新穿刺	1	9 ^a
一过性麻木	3	14 ^a
注药受阻	1	8 ^a
导管打折	0	12 ^a
导管拉长	0	9 ^a
固定导管处渗血	2	9 ^a
拔管后出血	0	5 ^a

注: 与 S 组比较, ^a $P < 0.05$

S 组产妇满意度明显高于 N 组 (93% vs 84%, $P < 0.05$)。

讨 论

加强型钢丝导管由于内衬钢丝导线,使其韧性加强,同时加强其弹性,使其遇到阻力时,可自动避让绕道而行,避免直接刺激神经根或损伤组织,而普通塑料硬膜外导管,质地较硬,在硬膜外针支持下,遇到阻碍更不容易变形,穿透力强,容易形成切割力,损伤脆弱的硬膜外腔组织及丰富的血管丛,增加造成出血或直接刺入血管的机会^[8-9]。普通塑

料硬膜外导管质地缺乏支撑,由单层塑胶制成,缺乏抗压性。本研究结果显示,与普通硬膜外导管比较,分娩镇痛置入钢丝加强型硬膜外导管过程中,置管阻塞、置入血管、置管异感发生率明显降低。在产妇活动时容易受到椎骨挤压造成导管受压,成角而打折,前段在硬膜外腔也易变形、移位,甚至偏移到单侧造成单侧阻滞。同时,可行分娩镇痛的产妇在活动过程中及分娩镇痛过程中体位频繁变动,普通塑料硬膜外导管缺乏韧性,往往被拉伸,拉成丝状,严重时造成官腔狭窄,注药受阻,加强型硬膜外导管内衬钢丝则克服了上述缺点,确保注药顺畅^[10]。

本研究显示,加强型钢丝硬膜外导管用于 PIEB 模式注药后 4、8 h 时,产妇 VAS 疼痛评分明显降低,本研究采用程控硬膜外脉冲泵,提供更高的注射压力与速度,药物能够快速通过硬膜外导管,药物在硬膜外间隙弥散更广泛^[11-12]。加强型硬膜外导管的构造是前段开口加两个侧孔,而普通塑料硬膜外导管前段盲端只有 3 个侧孔,且侧孔间距较小。因此,在脉冲泵的高压下,药物在加强型硬膜外导管流速更快,更容易扩散,阻滞平面更加广泛,效果更加确切,而普通型硬膜外导管则易使药物聚集一侧神经根周围,造成阻滞平面过低甚至不能完全阻滞疼痛刺激信号的传导^[13-14]。

本研究显示,加强型钢丝硬膜外导管组中转剖宫产与单侧阻滞的发生率低于普通硬膜外导管组。本研究硬膜外穿刺路径都是正中入路,由于普通塑料型硬膜外导管质地较硬,置管过程中容易偏离中线,造成单侧阻滞,相反加强型钢丝硬膜外导管,由于其柔韧性遇到组织时自动避让,可顺利置入硬膜外腔正中。虽然中转剖宫产的原因大多数是胎儿窘迫、产间发热、胎位异常,但研究发现中转剖宫产多数发生在普通型硬膜外导管组,不能排除与普通型硬膜外导管组阻滞平面较低,及单侧阻滞,宫颈、盆底肌不能松弛,胎儿入盆相对困难,尤其后期追加药物干预,造成产妇后期频繁用力或用力不均,不能完全配合助产士指令动作有关^[15]。

本研究虽然使用数字表随机方法,硬膜外穿刺过程是由科室高年资值班医师操作,都熟练掌握该穿刺,置管技术,仍然可能造成结果偏倚。

综上所述,硬膜外加强型导管联合 PIEB 注射模式在分娩镇痛中可增强分娩镇痛效果,提高围术期麻醉质量安全,降低不良事件的发生,提高产妇满意度。

参 考 文 献

- [1] 分娩镇痛专家共识(2016 版). 临床麻醉学杂志, 2016, 32(8): 816-818.
- [2] Ganapathi S, Roberts G, Mogford S, et al. Epidural analgesia provides effective pain relief in patients undergoing open liver surgery. *Br J Pain*, 2015, 9(2): 78-85.
- [3] Leone Roberti Maggiore U, Silanos R, Carlevaro S, et al. Programmed intermittent epidural bolus versus continuous epidural infusion for pain relief during termination of pregnancy: a prospective, double-blind, randomized trial. *Int J Obstet Anesth*, 2016, 25: 37-44.
- [4] 杨宁, 左明章, 孟小燕, 等. 钢丝加强型聚脲胺酯硬膜外导管对剖宫产术患者硬膜外置管术成功几率的影响. *中华麻醉学杂志*, 2017, 37(5): 594-596.
- [5] Epsztein Kanczuk M, Barrett NM, Arzola C, et al. Programmed intermittent epidural bolus for labor analgesia during first stage of labor: a biased-coin up-and-down sequential allocation trial to determine the optimum interval time between boluses of a fixed volume of 10 ml of bupivacaine 0.0625% with fentanyl 2 $\mu\text{g}/\text{ml}$. *Anesth Analg*, 2017, 124(2): 537-541.
- [6] Carvalho B, Riley ET. Programmed intermittent epidural boluses (PIEB) for maintenance of labor analgesia: an incremental step before the next paradigm shift. *Turk J Anaesthesiol Reanim*, 2017, 45(2): 73-75.
- [7] Mhyre JM, Greenfield ML, Tsen LC, et al. A systematic review of randomized controlled trials that evaluate strategies to avoid epidural vein cannulation during obstetric epidural catheter placement. *Anesth Analg*, 2009, 108(4): 1232-1242.
- [8] Toledano RD, Tsen LC. Epidural catheter design: history, innovations, and clinical implications. *Anesthesiology*, 2014, 121(1): 9-17.
- [9] 莫利求, 伍伟军, 袁福利, 等. 钢丝加强聚脲胺酯硬膜外导管减少硬膜外出血发生率. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2010, 31(4): 325-326, 331.
- [10] Yanaki M, Sato T, Kawaguchi Y, et al. Examination of the untoward removal of the epidural catheter due to differences in its fixation methods. *Masui*, 2015, 64(8): 804-807.
- [11] 李雪, 徐婧, 曲元. 硬膜外间歇脉冲注与持续背景输注用于分娩镇痛的比较. *实用医学杂志*, 33(15): 2542-2545.
- [12] 陈兴波, 林玉志, 孙秋菊, 等. 程控硬膜外间歇脉冲注入与持续背景输注用于开胸手术后镇痛的比较. *实用医学杂志*, 2020, 36(11): 1509-1512.
- [13] 侯文婷. 加强聚脲胺酯硬膜外导管与聚氯乙烯硬膜外导管临床安全性对比的回顾性研究——应用于硬膜外阻滞复合全身麻醉和术后镇痛. 复旦大学, 2013.
- [14] 代虹, 韩新, 吕袁凯, 等. 程控硬膜外脉冲式输注不同剂量罗哌卡因复合舒芬太尼行阶梯式分娩镇痛对母婴的影响. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(10): 975-979.
- [15] 刘野, 徐铭军, 李秋红, 等. 腰硬联合阻滞分娩镇痛中转剖宫产麻醉效果影响因素分析. *中国医刊*, 2020, 55(3): 271-274.

(收稿日期: 2020-07-28)