

硬膜外分娩镇痛对子痫前期产妇产子宫动脉及胎儿脐动脉血流指数的影响*

徐伟, 文韬, 李珍, 李攀

(湖南省妇幼保健院 麻醉科, 湖南 长沙 410008)

摘要: **目的** 观察硬膜外分娩镇痛对子痫前期产妇产子宫动脉及胎儿脐动脉血流指数的影响。**方法** 选择要求行分娩镇痛的单胎足月顺产初产妇共 60 例, 其中合并子痫前期产妇 30 例, 无合并症产妇 30 例, 所有产妇均采用持续硬膜外分娩镇痛。在宫缩间歇期记录所有产妇镇痛前 (T0)、镇痛后 30 min (T1) 以及镇痛后 90 min (T2) 子宫动脉及胎儿脐动脉阻力指数 (RI)、搏动指数 (PI) 以及收缩期最大峰值流速与舒张末期流速的比值 (S/D), 并记录以上时刻产妇视觉模拟评分法 (VAS) 评分、平均动脉压 (MAP)、胎心率以及新生儿 Apgar 评分。**结果** 在实施分娩镇痛前, 子痫前期组产妇产子宫动脉血流阻力指标 RI、PI 及 S/D 比值均高于正常组产妇 ($P<0.05$), 实施分娩镇痛后, 两组产妇产子宫动脉阻力指标值比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 实施分娩镇痛前后两组产妇产脐动脉阻力指标比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。正常组产妇产子宫动脉和脐动脉各阻力指标及 MAP 在实施分娩镇痛前后比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 子痫前期组产妇产子宫动脉各阻力指标以及 MAP 在实施分娩镇痛后明显下降 ($P<0.05$), 而脐动脉各阻力指标与分娩镇痛前比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 有效的硬膜外分娩镇痛有助于控制子痫前期产妇血压, 改善胎儿胎盘循环, 改善胎儿氧供, 可以降低子痫前期产妇阴道分娩风险。

关键词: 子痫前期; 分娩镇痛; 子宫动脉; 脐动脉

中图分类号: R714.24+4

Effect of epidural labor analgesia on uterine artery and fetal umbilical artery blood flow indices in women with preeclampsia*

XU Wei, WEN Tao, LI Zhen, LI Pan

(Department of Anesthesiology, Hunan Provincial Maternal and Child Health Care Hospital, Changsha, Hunan 410008, China)

Abstract: **[Objective]** To observe the effects of epidural labor analgesia on uterine artery and fetal umbilical artery blood flow indices in women with preeclampsia. **[Methods]** A total of 60 primiparous full-term singleton pregnant women requiring labor analgesia were selected, including 30 cases with preeclampsia and 30 cases without complications. All women received continuous epidural labor analgesia. During uterine contraction intervals, uterine artery and fetal umbilical artery resistance indices (RI), pulsatility index (PI), and systolic/diastolic (S/D) ratio were recorded in all women before analgesia (T0), 30 minutes after analgesia (T1), and 90 minutes after analgesia (T2). Visual Analog Scale (VAS) scores, mean arterial pressure (MAP), fetal heart rate, and Apgar scores of newborns were also recorded at these time points. **[Results]** Before the implementation of labor analgesia, the uterine artery blood flow resistance indices RI, PI, and S/D ratio in the preeclampsia group were higher than those in the normal group ($P<0.05$). After the implementation of labor analgesia, there was no statistically significant difference in uterine artery resistance indices between the two groups ($P>0.05$). The resistance indices of umbilical artery in both groups showed no statistically significant difference before and after labor analgesia ($P>0.05$). The resistance indices of uterine artery and umbilical

收稿日期: 2023-07-21

* 基金项目: 湖南省卫生健康委科研计划项目 (202104110613; 202304117544)

[通信作者] 李攀, E-mail: 448936863@qq.com; Tel: 13875972377

artery, as well as MAP in the normal group, showed no statistically significant difference before and after labor analgesia ($P>0.05$). The resistance indices of uterine artery and MAP in the preeclampsia group significantly decreased after labor analgesia ($P<0.05$), while the resistance indices of umbilical artery showed no statistically significant difference compared with those before labor analgesia ($P>0.05$). **【Conclusion】** Effective epidural labor analgesia helps control blood pressure in women with preeclampsia, improves fetal placental circulation, enhances fetal oxygen supply, and may reduce the risk of vaginal delivery in women with preeclampsia.

Keywords: preeclampsia; labor analgesia; uterine artery; umbilical artery

子痫前期产妇在阴道分娩时产生的焦虑和疼痛会诱导儿茶酚胺释放加重高血压病情,进一步可导致心血管意外或子痫等严重并发症^[1]。为减少此类产妇经阴道分娩风险,产科医生通常选择剖宫产快速终止妊娠。近年来,产科高血压相关管理指南均指出,对于无明确剖宫产指征的妊娠期高血压产妇,推荐采用椎管内分娩镇痛技术进行阴道试产^[2-3]。目前研究普遍认为椎管内分娩镇痛对胎心率、新生儿 Apgar 评分无不良影响^[4-5],但这两项指标并不能及时反映分娩过程中胎儿宫内情况,并且其对子痫前期产妇胎盘循环的影响目前尚不清楚。因此,本研究拟观察硬膜外分娩镇痛后子痫前期产妇子宫动脉和胎儿脐动脉血流指数的变化,评估子痫前期产妇进行阴道试产的安全性和可行性,为子痫前期产妇合理的分娩方式提供临床证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究经湖南省妇幼保健院伦理委员会批准,所有产妇均签署知情同意书。选择从 2022 年 1 月至 2023 年 4 月符合纳入标准并要求行分娩镇痛的无并发症和合并子痫前期初产妇,合并子痫前期产妇为子痫前期组,无妊娠期合并症产妇则为正常组,两组各 30 例,其中子痫前期产妇诊断标准参照我国妊娠期高血压疾病诊治指南^[6]。两组产妇均为单胎头位顺产初产妇,妊娠 ≥ 37 周,年龄 18~40 岁,身高 150~170 cm,体重 55~85 kg,无椎管内穿刺禁忌证。排除标准:子痫前期组产妇患有除子痫前期外的其它疾病,因胎儿宫内窘迫等原因中转剖宫产。

1.2 主要试验药品

使用药物包括利多卡因(湖南科伦制药有限

公司,产品批号:F221203C,5 mL:0.1 g)、罗哌卡因(瑞典 AstraZeneca AB,批准文号:H20140763,10 mL:100 mg)和舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,批准文号:H20054171,1 mL:50 μ g)。

1.3 试验方法

1.3.1 分娩镇痛方法 所有产妇常规开放静脉通路并滴注复方氯化钠溶液,进行胎心监护和心电图监护。出现规律宫缩后,产妇本人自愿要求,经麻醉医生评估后行硬膜外分娩镇痛。所有患者均采用左侧卧位,在腰 2~3 或腰 3~4 间隙行硬膜外穿刺置管,置管成功后,将患者恢复半卧位,予试验剂量 1% 利多卡因(含 1:200 000 肾上腺素)3 mL,观察 5 min,排除蛛网膜下腔给药和置入血管。所有参与者均采用持续硬膜外输注方式。硬膜外注入 0.08% 罗哌卡因+0.3 μ g/mL 舒芬太尼 10~15 mL,镇痛效果确切后[视觉模拟评分法(VAS)评分 <3 分],连接镇痛泵。参数设置:持续量 10 mL,自控镇痛量 8 mL,锁定时间 30 min。镇痛泵配方均使用(0.08% 罗哌卡因+0.3 μ g/mL 舒芬太尼)100 mL。当宫缩疼痛 VAS 评分 ≥ 3 分时,产妇可在麻醉助理指导下自行按压一次患者自控镇痛(PCA)按钮或呼叫麻醉医生,直至镇痛效果满意。当产妇 1 h 内按压 2 次 PCA 按钮追加药物后疼痛依然明显时,麻醉医生确认硬膜外导管位置无移位,镇痛泵运行正常后给予 0.2% 罗哌卡因 8 mL 进行补救,直至 VAS 评分 ≤ 3 分。使用自动血压计每隔 5 min 监测一次母体血压。连续监测胎心率。

1.3.2 多普勒超声监测 操作由同一位有丰富经验的超声科医师使用迈瑞 DC-60 彩色多普勒超声仪经腹进行取样。产妇取仰卧位,必要时取侧卧位,平静呼吸。在宫缩间歇期,测量不同时间点镇痛前(T0)、镇痛后 30 min(T1)、镇痛后

90 min (T2) 子宫动脉和脐动脉血流指数：搏动指数 (PI)、阻力指数 (RI) 和收缩期最大峰值流速与舒张末期流速的比值 (S/D)。无明显胎儿身体和呼吸运动时进行测量。识别相应动脉后，连续出现 5 个相似的波形时停顿，获得 S 值和 D 值，自动或人工分许并计算出 PI、RI 和 S/D，5 min 段进行 2 次采样和记录，以最大限度地减少采样误差或技术偏差。

1.4 观察指标

记录产妇年龄、体重、身高和孕周；记录产妇镇痛前 (T0)、镇痛后 30 min (T1)、镇痛后 90 min (T2) VAS 评分、平均动脉压 (MAP)、胎心率，并记录以上时刻胎儿子宫动脉和脐动脉阻力指标 PI、RI 以及 S/D 比值；记录新生儿娩出即刻及 5 min Apgar 评分。

1.5 统计学方法

采用 GraphPad Prism 8.2.1 软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用两样本 *t* 检验，两组不同时间点比较采用重复测量方差分析，两两比较采用 Turkey 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组产妇一般资料比较

纳入研究的 60 例产妇中，有 2 例被剔除，子痫前期组及正常组产妇中各有 2 例中转剖宫产，因此总共有 56 例纳入数据分析。两组产妇在年龄、身高、体重以及孕周方面比较差异均无统计学意义 (*P*>0.05)，见表 1。

表 1 两组一般资料比较 (*n*=28, $\bar{x} \pm s$)

组别	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	孕期/周
子痫前期组	31.61±6.22	159.23±4.53	72.33±7.11	37.81±1.34
正常组	28.71±7.10	161.15±5.21	69.25±6.42	38.22±1.06
<i>t</i>	1.62	1.47	1.70	1.27
<i>P</i>	0.109	0.146	0.094	0.209

2.2 两组产妇 VAS 评分、MAP、胎心率及新生儿结局比较

两组产妇 VAS 评分基础值比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。实施硬膜外分娩镇痛后，两组产妇 VAS 评分均值小于 3 分，说明镇痛效果佳。子

痫前期组产妇在实施分娩镇痛后 MAP 显著下降，与分娩镇痛前比较差异有统计学意义 (*P*<0.05)。两组产妇实施硬膜外分娩镇痛后 MAP 均在正常值以内，没有观察到低血压的发生。研究期间两组产妇胎儿胎心率均在正常范围，两组新生儿 Apgar 评分都大于 7 分，比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 2、表 3。

表 2 两组产妇临床资料比较 (*n*=28, $\bar{x} \pm s$)

组别	VAS 评分/分	MAP/mmHg	胎心率/(次/min)
子痫前期组			
T0	7.81±1.22	114.51±11.35 ²⁾	138.40±7.61
T1	2.35±0.42 ¹⁾	90.32±11.63 ¹⁾	141.51±8.32
T2	1.48±0.31 ¹⁾	89.11±9.80 ¹⁾	138.43±7.20
正常组			
T0	7.63±0.80	80.21±8.31	142.51±6.33
T1	2.81±0.34 ¹⁾	73.62±7.14	139.30±7.52
T2	1.27±0.28 ¹⁾	75.48±8.23	135.04±6.91

注：1 mmHg=0.133 kPa。1) 与同组 T0 比较，*P*<0.05；2) 与正常组同时时间比较，*P*<0.05。

表 3 两组新生儿 Apgar 评分比较 (*n*=28, $\bar{x} \pm s$, 分)

组别	0 min	5 min
子痫前期组	8.74±0.45	9.41±0.53
正常组	8.81±0.42	9.39±0.51
<i>t</i>	0.62	0.14
<i>P</i>	0.530	0.881

2.3 两组产妇产宫动脉以及脐动脉血流指数比较

在实施分娩镇痛前，子痫前期组产妇产宫动脉血流阻力指标 RI、PI 及 S/D 比值均高于正常组产妇，差异有统计学意义 (*P*<0.05)，实施分娩镇痛后 30 min 及 90 min，子痫前期组产妇产宫动脉各阻力指标均下降，两组比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)；实施分娩镇痛前后两组产妇脐动脉阻力指标比较差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。正常组产妇在实施分娩镇痛后各时点子宫动脉和脐动脉阻力指标 RI、PI 和 S/D 值与分娩镇痛前比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)；子痫前期组产妇在实施硬膜外分娩镇痛后 30 min 及 90 min 子宫动脉 RI、PI 和 S/D 值明显下降，与镇痛前比较差异有统计学意义 (*P*<0.05)，而脐动脉各阻力指标在分娩镇痛前后比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 4。

表 4 产妇子宫动脉和脐动脉血流指标的变化 (n=28, $\bar{x} \pm s$)

分组	子宫动脉			脐动脉		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2
子痫前期组						
RI	0.65±0.14 ²⁾	0.58±0.08 ¹⁾	0.57±0.10 ¹⁾	0.63±0.12	0.61±0.10	0.59±0.14
PI	1.34±0.37 ²⁾	0.85±0.20 ¹⁾	0.79±0.24 ¹⁾	1.06±0.16	0.96±0.11	0.95±0.13
S/D	3.05±1.41 ²⁾	2.45±0.63 ¹⁾	2.27±0.48 ¹⁾	2.61±0.65	2.58±0.47	2.55±0.61
正常组						
RI	0.53±0.08	0.55±0.06	0.52±0.05	0.58±0.15	0.57±0.12	0.53±0.17
PI	0.74±0.20	0.73±0.17	0.69±0.22	0.94±0.18	0.91±0.14	0.96±0.20
S/D	2.21±0.36	2.15±0.49	2.24±0.44	2.53±0.64	2.51±0.66	2.48±0.83

注：1) 与同组 T0 比较，P<0.05；2) 与正常组同时间比较，P<0.05。

3 讨论

关于子痫前期产妇最理想的分娩方式目前仍存在一些争议。为降低子痫前期产妇阴道分娩相关风险，产科医生通常会选择剖宫产终止妊娠。剖宫产虽能减少分娩时间，使胎儿快送从宫内取出，降低分娩风险，但术后并发症如产后出血、血栓形成等风险大大增加^[7-8]。近年来，随着分娩镇痛技术的推广，产科相关指南推荐对于条件合适的产妇可进行阴道试产。本研究中笔者发现，有效的硬膜外分娩镇痛有助于控制子痫前期产妇高血压，并可降低子宫动脉血管阻力，改善胎盘循环，从而增加胎儿氧供，而对脐动脉血流阻力无影响。

子宫动脉是胎儿血供的重要血管，脐动脉是连接胎儿和胎盘的重要纽带。在多普勒超声引导下测量子宫动脉和胎儿脐动脉血流指数变化可以及时敏感反映胎儿是否出现宫内缺氧等异常情况^[9-10]。当胎儿宫内缺氧时，可出现胎盘阻力升高，子宫动脉和脐动脉可表现为舒张期流速降低，S/D 比值，PI 及 RI 值均升高^[11]。子痫前期产妇全身血管阻力可能增加，胎盘血流量可能会严重减少，胎儿可能有低氧储备，胎儿与绒毛之间血流量稍有减少都可能严重影响胎儿的健康^[12]。因此，麻醉医师必须考虑对已经经历容量耗竭和血管收缩的产妇实施区域麻醉时交感神经阻断继发的低血压可能导致子宫胎盘血流灌注进一步减少，而引起胎儿宫内窘迫^[13-14]。硬膜外镇痛改变了子宫胎盘的血流灌注，因此可能会改变胎儿的循环。在本次研究中，笔者观察了硬膜外镇痛对正常产妇和子痫前期产妇产时子宫动脉和脐动脉血流频谱的影响。笔者的观察表明，在血压没有明显变

化的情况下，对于正常产妇，子宫动脉和脐动脉血流指数无变化，而子痫前期组产妇孕晚期子宫动脉血流指标 PI、RI 和 S/D 值高于正常组产妇，说明子痫前期组产妇产子宫动脉血流阻力高于正常组产妇，而这种差异在实施硬膜外分娩镇痛后消失，说明硬膜外分娩镇痛降低了子宫动脉阻力，增加了子宫胎盘血供。同时，笔者发现分娩镇痛后子痫前期产妇脐动脉血流阻力指标有下降趋势，说明产妇循环得到改善，子宫血供增加，胎儿氧供增加，这与林建华等、HAN 等^[15-16]的研究报道一致。但 PRITCHARD 等^[17]则认为子痫前期产妇由于血管收缩，子宫胎盘灌注已经受损，硬膜外镇痛后低血压会导致子宫胎盘灌注减少，硬膜外麻醉与血压的显著下降相关。在本研究中并未观察到这种情况，笔者认为造成这一差异的原因可能是硬膜外镇痛所用的药物种类及浓度不同导致交感神经阻滞程度差异所致。在本研究中笔者采用了对运动阻滞程度更轻的罗哌卡因，同时使用了较低浓度的局麻药物，研究过程中笔者在有效控制产妇宫缩痛的同时并未观察到低血压的发生。

综上所述，采用低浓度局麻药复合阿片类药物进行硬膜外分娩镇痛可以有效减轻子痫前期产妇产痛，控制血压，增加子宫血流灌注量，改善胎儿氧供。但关于硬膜外分娩镇痛对子痫前期产妇产子宫动脉及胎儿脐动脉血流指数的影响仍然需要更多的高质量临床研究，探索最优的椎管内镇痛用药方案，为子痫前期产妇阴道试产提供最安全有效的方案。

参 考 文 献

[1] KUCZKOWSKI KM. Labor analgesia for the parturient with neurological disease: what does an obstetrician need to know?[J].

- Arch Gynecol Obstet, 2006, 274(1): 41-46.
- [2] 林建华, 吕鑫. 妊娠期高血压疾病的处理难点和困惑: 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)解读[J]. 四川大学学报(医学版), 2022, 53(6): 1007-1011.
- [3] American College of Obstetrician and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational hypertension and preeclampsia[J]. Obstet Gynecol, . 2019, 133(1): 1-25.
- [4] 刘洋, 贾佳, 聂洋洋. 不同剂量罗哌卡因在无痛分娩中的应用效果及对新生儿 Apgar 评分的影响[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(4): 768-771.
- [5] ROOFTHOFT E, RAWAL N, VAN DE VELDE M. Current status of the combined spinal-epidural technique in obstetrics and surgery[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2023, 37(2): 189-198.
- [6] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4): 227-238.
- [7] ADU-BONSAFFOH K, NTUMY MY, OBED SA, et al. Perinatal outcomes of hypertensive disorders in pregnancy at a tertiary hospital in Ghana[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2017, 17(1): 388.
- [8] MOTLEKAR S, PAL B, BINIWALE P, et al. Diagnosis, management and care of hypertensive disorders of pregnancy (HDP): an Indian Expert Opinion[J]. Indian J Obstet Gynecol Res, 2021, 6(2): 122-132.
- [9] 张大娟, 梁喜, 张屹辉. 多普勒频谱分析胎儿宫内缺氧[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(3): 246-249.
- [10] SOCIETY FOR MATERNAL-FETAL MEDICINE PUBLICATIONS COMMITTEE, BERKLEY E, CHAUHAN SP, et al. Doppler assessment of the fetus with intrauterine growth restriction[J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 206(4): 300-308.
- [11] 黄碧娥, 吕海云. 胎儿大脑中动脉与脐动脉和孕子宫动脉血流动力学的监测与晚孕期胎儿宫内窘迫的相关性[J]. 吉林医学, 2022, 43(3): 775-777.
- [12] 赵娜, 李晓光, 张越伦, 等. 重度子痫前期产妇椎管内分娩镇痛与阴道试产分娩结局的相关性[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(2): 134-137.
- [13] MATTINGLY JE, D'ALESSIO J, RAMANATHAN J. Effects of obstetric analgesics and anesthetics on the neonate: a review[J]. Paediatr Drugs, 2003, 5(9): 615-627.
- [14] 赵媛媛, 王妙英, 董有伟, 等. 子宫动脉血流动力学、胎盘血流灌注参数与妊娠期高血压患者发生子痫前期的相关性分析[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(8): 816-820.
- [15] 林建华, 梁阿娟, 林其德, 等. 正常妊娠和妊娠期高血压疾病孕子宫动脉及其胎儿脐动脉血流动态变化规律的多中心研究[J]. 中华妇产科杂志, 2010, 45(8): 583-587.
- [16] HAN B, XU MJ. A comprehensive analysis of continuous epidural analgesia's effect on labor and neonates in maternal hypertensive disorder patients[J]. Pregnancy Hypertens, 2017, 7: 33-38.
- [17] PRITCHARD JA, MACDONALD PC. Williams Obstetrics[M]. 15th Edition. New York: Appleton-Century Crofts, 1976: 370.

(张咏 编辑)