

剖宫产产妇术中寒战的危险因素

张莹 马蓓 张建友 周炜

【摘要】 目的 探讨剖宫产产妇术中寒战的危险因素。方法 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 12 月行子宫下段剖宫产术产妇 2 808 例的临床资料, 年龄 22~48 岁, ASA I 或 II 级。收集产妇信息和术中寒战发生情况, 并且通过手麻系统中不良事件登记的寒战程度分级 (Wrench 分级) 评估术中寒战的程度。根据 Wrench 分级评分将产妇分为两组: 寒战组 (Wrench 分级评分 ≥ 1 分) 和非寒战组 (Wrench 分级评分 = 0 分)。采用单因素和多因素 Logistic 回归分析筛选剖宫产产妇发生术中寒战的危险因素。结果 发生术中寒战的产妇有 673 例 (23.96%)。单因素分析显示, BMI、手术时间、胎儿剖出时间、手术室温度、补液量、液体丢失量、消毒碘伏温度、术中有无使用加温毯、右美托咪定与剖宫产产妇发生术中寒战有关 ($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, BMI ($< 23.5 \text{ kg/m}^2$, OR = 1.231, 95% CI 1.101~1.376, $P = 0.026$)、手术室温度 ($< 21 \text{ }^\circ\text{C}$, OR = 1.826, 95% CI 1.303~2.561, $P < 0.001$)、术中未使用加温毯 (OR = 2.682, 95% CI 1.493~4.831, $P < 0.001$) 以及术中未使用右美托咪定 (OR = 1.225, 95% CI 1.184~1.269, $P = 0.003$) 为发生术中寒战的独立危险因素。结论 产妇 BMI 偏小、手术室温度偏低、术中未使用加温毯以及术中未使用右美托咪定是剖宫产产妇发生术中寒战的危险因素。

【关键词】 剖宫产; 寒战; 危险因素

Risk factors of intraoperative shivering in puerpera undergoing cesarean section ZHANG Luo, MA Bei, ZHANG Jianyou, ZHOU Wei. Department of Anesthesiology, the Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou 225012, China

Corresponding author: MA Bei, Email: 704529721@qq.com

【Abstract】 **Objective** To explore the risk factors of intraoperative shivering in puerpera undergoing cesarean section. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 2 808 puerpera who underwent cesarean section from January 2018 to December 2021, aged 22-48 years, and ASA physical status I or II. Maternal information and the occurrence of intraoperative shivering were collected, and the degree of intraoperative shivering was assessed by the shivering degree classification (Wrench grade) registered in the adverse events. The puerpera were divided into two groups according to the score of Wrench grade: the shivering group (Wrench grade ≥ 1) and the non shivering group (Wrench grade = 0). Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to screen the risk factors of shivering during cesarean section. **Results** There were 673 (23.96%) puerpera who developed shivering. Univariate analysis showed that BMI index, operation time, fetal delivery time, operation room temperature, fluid replacement volume, fluid loss, iodophor temperature, use of heating blanket and dexmedetomidine had significant relations with shivering ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression showed that BMI index ($< 23.5 \text{ kg/m}^2$, OR = 1.231, 95% CI 1.101 - 1.376, $P = 0.026$), operating room temperature ($< 21 \text{ }^\circ\text{C}$, OR = 1.826, 95% CI 1.303-2.561, $P < 0.001$), no use of heating blanket (OR = 2.682, 95% CI 1.493-4.831, $P < 0.001$) and dexmedetomidine (OR = 1.225, 95% CI 1.184-1.269, $P = 0.003$) were independent risk factors of shivering in cesarean section. **Conclusion** Low BMI, low operating room temperature, no heating blanket, and no use of dexmedetomidine were the risk factors of shivering in puerpera undergoing cesarean section.

【Key words】 Cesarean section; Shivering; Risk factors

术中寒战是剖宫产产妇常见的临床问题。产

妇因其特殊生理原因导致剖宫产术中寒战的发生率高达 20%~55%^[1]。术中寒战的发生可增加心肌缺血、心肌梗死、切口感染、凝血功能紊乱等不良事件的发生率^[2]。此外,术中寒战反应也会明显增加手术医师的操作相关风险^[3]。发生寒战的可能机

DOI:10.12089/jca.2022.08.012

作者单位:225012 扬州大学附属医院麻醉科(张莹、张建友、周炜),手术室(马蓓)

通信作者:马蓓,Email: 704529721@qq.com

制涉及核心温度的内部重分布及血管收缩阈值的降低,且椎管内麻醉会打破核心温度的平衡导致低温进一步加重寒战的发生^[4]。目前,仍没有针对产妇产术中寒战的最佳解决方案。本研究旨在探讨剖宫产妇产术中寒战发生的危险因素,为降低围术期麻醉及手术风险提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会审批通过(2022-YKL07-15-007)。回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 12 月在腰-硬联合麻醉下行子宫下段剖宫产的非病理产妇的临床资料,年龄 22~48 岁,ASA I 或 II 级。排除标准:椎管内麻醉失败后术中麻醉方式变更为全身麻醉,无痛分娩失败后硬膜外麻醉完成手术,手术过程中出现危重病情变化需要抢救等。根据 Wrench 分级评分将产妇分为两组:寒战组(Wrench 分级评分 ≥ 1 分)和非寒战组(Wrench 分级评分=0分)。

数据收集 查阅相关文献,筛选剖宫产妇产术中发生寒战的可能因素,内容包括:一般资料(年龄,BMI,ASA 分级,孕期,孕次等),手术室内监测指标(手术室温度,手术时间,术中补液量,术中液体丢失量等),术中保温措施(消毒碘伏加温,加温毯等)以及是否给予右美托咪定、咪达唑仑等药物。

麻醉方法 所有产妇均未使用术前药物。入手术室后开放上肢静脉,常规监测 ECG、HR、BP、SpO₂,鼻导管吸氧 2 L/min。产妇采取左侧卧位,消毒、铺无菌洞巾,取 L₂₋₃间隙穿刺,常规行腰-硬联合麻醉,在蛛网膜下腔匀速注入 0.75%布比卡因 7.5 mg,在硬膜外腔向头端留置硬膜外导管 4~5 cm,平卧位后调节麻醉平面达 T₆水平后开始手术。断脐之后泵注右美托咪定 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至手术缝皮结束。

寒战判定标准 寒战评估参照寒战程度分级(Wrench 分级)标准^[5]:0 级,无寒战;1 级,竖毛或者血管收缩,但无肌颤;2 级,仅有一组肌群肌颤;3 级,超过一组以上但非全身肌群肌颤;4 级,全身肌颤。

统计分析 采用 SPSS 22.0 处理数据。正态分布计量资料以均值 \pm 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。构建剖宫产妇产术中寒战发生风险预测模型,将可能导致产妇寒战发生的相关因素纳入多因素 Logistic 回归分析。将相关变量作为因变

量进入多因素 Logistic 回归分析,从而得到术后并发症的相关危险因素的回归系数。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

本研究共纳入剖宫产产妇 2 808 例,其中首次剖宫产 1 600 例(56.98%),二次剖宫产 1 050 例(37.39%),三次及以上剖宫产 158 例(5.62%)。发生术中寒战的有 673 例(23.96%)。

单因素分析显示,BMI、急诊、手术时间、胎儿娩出时间、手术室温度、术中补液量、术中液体丢失量、术中消毒碘伏加温、术中使用加温毯、术中使用右美托咪定与术中寒战的发生有关($P<0.05$)(表 1)。

表 1 两组产妇一般情况的比较

指标	寒战组 (<i>n</i> =673)	非寒战组 (<i>n</i> =2 135)	<i>P</i> 值
年龄(岁)	33.1 \pm 3.4	35.9 \pm 4.3	0.372
BMI[例(%)]			<0.001
<23.5 kg/m ²	499(74.14)	1 196(56.01)	
≥ 23.5 kg/m ²	174(25.85)	939(43.98)	
ASA 分级[例(%)]			0.092
I 级	633(94.05)	2 037(95.41)	
II 级	39(5.79)	99(4.64)	
III 级	1(0.15)	0(0)	
孕期(d)	273.6 \pm 12.5	268.4 \pm 10.6	0.593
孕次[例(%)]			0.700
1 次	384(57.06)	1 256(58.83)	
2 次	251(37.30)	759(35.55)	
3 次	38(5.64)	120(5.62)	
急诊[例(%)]	451(67.01)	1 047(49.04)	0.003
手术室温度(°C)	21.1 \pm 1.6	24.8 \pm 2.2	<0.001
胎儿剖出时间(min)	10.3 \pm 2.4	15.6 \pm 3.5	0.005
手术时间(min)	42.6 \pm 10.6	57.8 \pm 8.9	0.021
补液量(ml)	800.0 \pm 35.0	850.0 \pm 40.0	0.420
液体丢失量(ml)	800.0 \pm 59.4	550.0 \pm 45.0	<0.001
术中碘伏加温[例(%)]	187(27.79)	854(40.00)	0.007
加温毯[例(%)]	223(33.04)	961(45.01)	<0.001
右美托咪定[例(%)]	438(65.08)	1 837(86.04)	0.003
咪达唑仑[例(%)]	8(1.19)	27(1.26)	0.661
追加硬膜外药物[例(%)]	82(12.2)	337(15.8)	0.562

将以上单因素分析结果中 $P < 0.05$ 的因素作为自变量,产妇产术中是否发生寒战作为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示: BMI $< 23.5 \text{ kg/m}^2$ 、手术室温度 $< 21.1 \text{ }^\circ\text{C}$ 、术中未使用加温毯以及右美托咪定是剖宫产妇产术中寒战发生的独立危险因素(表 2)。

表 2 剖宫产妇产术中寒战的多因素 Logistic 回归分析

因素	回归系数	OR	95%CI	P 值
BMI($< 23.5 \text{ kg/m}^2$)	0.208	1.231	1.101~1.376	0.026
急诊	0.361	1.436	0.444~4.629	0.064
手术室温度($< 21.1 \text{ }^\circ\text{C}$)	0.604	1.826	1.303~2.561	< 0.001
碘伏未加温	0.275	1.315	0.471~1.670	0.114
未使用加温毯	0.989	2.682	1.493~4.831	< 0.001
未使用右美托咪定	0.204	1.225	1.184~1.269	0.003

讨 论

剖宫产妇产术中寒战可降低产妇舒适度,增加产妇对氧气的需求,减缓伤口愈合,延长产妇住院时间^[6]。机体发生寒战时氧耗比通常情况下高 2~5 倍,由于 CO_2 和乳酸的生成量增加会加重心肺负荷,且产妇自身心肺负荷已经明显加重,因此这种代偿机制对于产妇非常不利^[7]。同时,寒战常伴有严重的肾上腺素能反应,Cobb 等^[8]研究表明,围术期寒战和发冷的不适感比手术疼痛更加严重。既往在关于产妇术中寒战的研究多局限于不同保温措施对减少术中寒战发生率的影响^[9]。剖宫产术中寒战危险因素的探讨,将视角由剖宫产妇产术中寒战出现后的治疗,转变为发生寒战前即开始预防,有助于医护人员对高风险的产妇进行干预。

本研究结果显示,BMI $< 23.5 \text{ kg/m}^2$ 的产妇术中寒战发生率超过 50%。其原因可能与体内较少的脂肪导致的失温有关。BMI 高的产妇体内脂肪含量也相对较高,脂肪可增加人体代谢率并刺激交感神经,从而产热量也较多。同时 BMI 较高的产妇自身脂肪含量相对较高,由于脂肪具有较好的保温作用,可有效减少椎管内麻醉所导致的核心体温再分配。Desgranges 等^[10]研究也表明,肥胖是剖宫产妇产术中寒战发生的保护因素。

人体在低温状态下会刺激温度感受器冷敏神经元,使其兴奋性增高,导致骨骼肌发生无节律性收缩,从而增加术中寒战发生的风险。围术期低体

温发生的主要原因包括心理因素、年龄、术前禁饮食、围术期保暖措施不当、手术室温度 $< 21 \text{ }^\circ\text{C}$ 、麻醉药物等^[12]。临床上实施体温保护最主要的目的就是减少机体热量向周围环境的传导,针对该原理临床工作中经常使用消毒碘伏的加温预处理以及围术期加温毯的使用等保温措施。一项前瞻性研究^[13]纳入择期手术的成年产妇 328 例,根据术前应用反光毯或常规护理棉毯进行保温,结果表明反光毯能明显减小术前颞动脉-足部的温度差、升高足部温度。本研究中所有产妇均在术中采用棉毯覆盖下肢,被动保温方式已常规应用于术中。围术期加温毯的使用能够有效平衡机体的热量损失,使产妇在术中的核心体温达到相对稳定,从而减少术中寒战反应的发生^[14]。一项 Meta 分析表明^[15],与被动保温相比,围术期主动保温可有效降低椎管内麻醉产妇低体温的发生率。本研究也证实了这一点,术中加温毯的使用可明显降低低体温寒战的发生率,增加剖宫产产妇的舒适感。

右美托咪定作为一种高效的 α_2 肾上腺素受体激动药,具有镇静、镇痛、抗焦虑作用,产生类似生理性非快动眼自然睡眠状态而不引起呼吸抑制。在产科麻醉中,它已经被用作多模式静脉镇痛、硬膜外腔辅助分娩及剖宫产术中寒战的预防,显示出右美托咪定在产科麻醉中的安全性和有效性^[16]。本研究结果显示,剖宫产妇产术中在胎儿断脐之后泵注右美托咪定 $0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 可为产妇提供良好的镇静,且有效减少术中寒战反应的发生。

剖宫产妇产需要减少寒战和体温过低的不良事件,以便更好地进行快速康复。适当的提高环境温度也可减少新生儿体温过低、死亡和住院期间的风险。有文献^[17]表明可以考虑基于强制空气加温策略来减少剖宫产期间的寒战反应。国内外普遍推荐成人术中手术室温度不低于 $21 \text{ }^\circ\text{C}$ 。当手术室温度 $\leq 21 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,可导致人体下丘脑对温度的调节能力下降,手术室内空气快速对流,增加机体表面散热和低体温发生率,从而增加产妇寒战的发生。椎管内阻滞时上述情况尤甚,体温自动调节系统错误地判断了阻滞区域的皮温升高,认为机体可以比正常情况下承受更低的核心温度。KGiuliano 等^[18]研究表明,术中液体丢失量 $> 980 \text{ ml}$ 的剖宫产妇产术中易发生寒战反应,可能的原因为术中大量羊水及血液的丢失,且外渗的液体使产妇处于湿冷环境。较多的液体丢失必然伴随较多的液体输入,液体加温也是减少围术期低体温事件的一项策略,但

也有研究表明液体加温形式单一,虽然有效降低产妇低体温事件,但是不能减少术中寒战的发生^[19]。

综上所述,BMI 偏小、手术室温度偏低、未使用保温毯和右美托咪定是剖宫产产妇术中寒战的危险因素。临床上,应针对高风险产妇及时采用相关措施预防和处理。

参 考 文 献

- [1] Iliodromiti S, Mackay DF, Smith GC, et al. Apgar score and the risk of cause-specific infant mortality: a population-based cohort study. *Lancet*, 2014, 384(9956): 1749-1755.
- [2] Wang YQ, Zhang XJ, Wang Y. Effect of intrathecal dexmedetomidine on cesarean section during spinal anesthesia: a meta-analysis of randomized trials. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 2933-2939.
- [3] Jun JH, Chung MH, Jun IJ, et al. Efficacy of forced-air warming and warmed intravenous fluid for prevention of hypothermia and shivering during caesarean delivery under spinal anaesthesia: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2019, 36(6): 442-448.
- [4] Lamontagne C, Lesage S, Villeneuve E, et al. Intravenous dexmedetomidine for the treatment of shivering during cesarean delivery under neuraxial anesthesia: a randomized-controlled trial. *Can J Anaesth*, 2019, 66(7): 762-771.
- [5] Wrench IJ, Singh P, Dennis AR, et al. The minimum effective doses of pethidine and doxapram in the treatment of post-anaesthetic shivering. *Anaesthesia*, 1997, 52(1): 32-36.
- [6] Allen TK, Habib AS. Inadvertent perioperative hypothermia induced by spinal anesthesia for cesarean delivery might be more significant than we think: are we doing enough to warm our parturients. *Anesth Analg*, 2018, 126(1): 7-9.
- [7] Iwata Y, Hamai Y, Koyama T. Anesthetic management of nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery using epidural anesthesia and dexmedetomidine in three patients with severe respiratory dysfunction. *J Anesth*, 2016, 30(2): 324-327.
- [8] Cobb B, Cho Y, Hilton G, et al. Active warming utilizing combined iv fluid and forced-air warming decreases hypothermia and improves maternal comfort during cesarean delivery: a randomized control trial. *Anesth Analg*, 2016, 122(5): 1490-1497.
- [9] Munday J, Osborne S, Yates P, et al. Preoperative warming versus no preoperative warming for maintenance of normothermia in women receiving intrathecal morphine for cesarean delivery: a single-blinded, randomized controlled trial. *Anesth Analg*, 2018, 126(1): 183-189.
- [10] Desgranges FP, Baptiste L, Riffard C, et al. Predictive factors of maternal hypothermia during cesarean delivery: a prospective cohort study. *Can J Anaesth*, 2017, 64(9): 919-927.
- [11] 张永栋, 张晓霞, 江云. 手术室护士围术期非计划性低体温防护知识、态度、行为调查及对策. *齐鲁护理杂志*, 2021, 27(16): 142-144.
- [12] 张璐, 曾莉. 围手术期非计划性低体温风险评估的研究进展. *中国实用护理杂志*, 2020, 36(2): 153-157.
- [13] Koenen M, Passey M, Rolfe M. "Keeping Them Warm"-a randomized controlled trial of two passive perioperative warming methods. *J Perianesth Nurs*, 2017, 32(3): 188-198.
- [14] Grote R, Wetz A, Bräuer A, et al. Short interruptions between pre-warming and intraoperative warming are associated with low intraoperative hypothermia rates. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2020, 64(4): 489-493.
- [15] Shaw CA, Steelman VM, DeBerg J, et al. Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth*, 2017, 38: 93-104.
- [16] Bautista L, George RB. Dexmedetomidine for every cesarean delivery...maybe not. *Can J Anaesth*, 2019, 66(7): 751-754.
- [17] Chen WA, Liu CC, Mnisi Z, et al. Warming strategies for preventing hypothermia and shivering during cesarean section: a systematic review with network meta-analysis of randomized clinical trials. *Int J Surg*, 2019, 71: 21-28.
- [18] KGiuliano KK, Hendricks J. Inadvertent perioperative hypothermia: current nursing knowledge. *AORN J*, 2017, 105(5): 453-463.
- [19] John M, Crook D, Dasari K, et al. Comparison of resistive heating and forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Anaesth*, 2016, 116(2): 249-254.

(收稿日期:2021-12-16)