

择。如存在硬膜外镇痛禁忌,可选择静脉、口服等其他途径镇痛。严密监测血压、尿量、氧合情况,术后24小时是关键期。重点观察有无高血压危象、肺水肿、肾衰竭、子痫等情况。如发生,及时处理。适时停用硫酸镁,根据子痫协作组的建议,硫酸镁在术后24小时停用。但轻度子痫前期的患者可在术后12小时停用。

#### 参考文献:

- [1] Steegers EA, von Dadelszen P, Duvekot JJ, et al. Pre-eclampsia[J]. Lancet, 2010, 376(9741): 631-644.
- [2] Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G, et al. Saving mothers' lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008. The eighth report of the confidential enquiries into maternal Deaths in the United Kingdom[J]. BJOG, 2011, 118(1):1-203.
- [3] Repke JT. What is new in preeclampsia? best articles from the past year[J]. Obstet Gynecol, 2013, 121(3):682-683.
- [4] Palanisamy A. What's new in Obstetric Anesthesia? The 2013 Gerard W. Ostheimer lecture[J]. Anesth Analg, 2014, 118(2):360-366.
- [5] European Society of G, Association for European Paediatric C, German Society for Gender M, et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the task force on the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European Society of Cardiology(ESC)[J]. Eur Heart J, 2011, 32(24):3147-3197.
- [6] Dennis AT. Management of pre-eclampsia: issues for anaesthetists[J]. Anaesthesia, 2012, 67(9):1009-1020.
- [7] Martin JN Jr, Thigpen BD, Moore RC, et al. Stroke and severe preeclampsia and eclampsia: a paradigm shift focusing on systolic blood pressure[J]. Obstet Gynecol, 2005, 105(2):246-254.
- [8] Podymow T, August P. Update on the use of antihypertensive drugs in pregnancy[J]. Hypertension, 2008, 51(4):960-969.
- [9] Duley L, Henderson-Smart DJ, Meher S. Drugs for treatment of very high blood pressure during pregnancy[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2006, 19(3):CD001449.
- [10] Knight M, Ukoss. Eclampsia in the United Kingdom 2005[J]. BJOG, 2007, 114(9):1072-1078.
- [11] Duley L, Gulmezoglu AM, Henderson-Smart DJ, et al. Magnesium sulphate and other anticonvulsants for women with pre-eclampsia[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 10(11):CD000025.
- [12] Alexander JM, McIntire DD, Leveno KJ, et al. Selective magnesium sulfate prophylaxis for the prevention of eclampsia in women with gestational hypertension[J]. Obstet Gynecol, 2006, 108(4):826-832.
- [13] Duley L, Gulmezoglu AM, Chou D. Magnesium sulphate versus lytic cocktail for eclampsia[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 8(9):CD002960.
- [14] Duley L, Henderson-Smart DJ, Walker GJ, et al. Magnesium sulphate versus diazepam for eclampsia[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 8(12):CD000127.
- [15] Duley L, Henderson-Smart DJ, Chou D. Magnesium sulphate versus phenytoin for eclampsia[J]. Cochrane Database Syst Rev,

- 2010, 6(10):CD000128.
- [16] Which anticonvulsant for women with eclampsia? Evidence from the Collaborative Eclampsia Trial[J]. Lancet, 1995, 345(8963):1455-1463.
- [17] Eskild A, Vatten LJ. Abnormal bleeding associated with preeclampsia: a population study of 315, 085 pregnancies[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2009, 88(2):154-158.
- [18] Gogarten W. Preeclampsia and anaesthesia[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2009, 22(3):347-351.
- [19] Davies JR, Fernando R, Hallworth SP. Hemostatic function in healthy pregnant and preeclamptic women: an assessment using the platelet function analyzer (PFA-100) and thromboelastograph[J]. Anesth Analg, 2007, 104(2): 416-420.
- [20] Henke VG, Bateman BT, Leffert LR. Focused review: spinal anesthesia in severe preeclampsia[J]. Anesth Analg, 2013, 117(3):686-693.
- [21] Visalyaputra S, Rodanant O, Somboonviboon W, et al. Spinal versus epidural anesthesia for cesarean delivery in severe preeclampsia: a prospective randomized, multicenter study[J]. Anesth Analg, 2005 (101):862-868.
- [22] Aya AG, Mangin R, Vialles N, et al. Patients with severe preeclampsia experience less hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean delivery than healthy parturients: a prospective cohort comparison[J]. Anesth Analg, 2003, 97(3):867-872.
- [23] Dennis AT. Transthoracic echocardiography in obstetric anaesthesia and obstetric critical illness[J]. Int J Obstet Anesth, 2011, 20(2): 160-168.
- [24] Ramanathan J, Vaddadi AK, Arheart KL. Combined spinal and epidural anesthesia with low doses of intrathecal bupivacaine in women with severe preeclampsia: a preliminary report[J]. Reg Anesth Pain Med, 2001, 26(1):46-51.

(收稿日期: 2016-06-15)  
(本文编辑: 盛多)

**作者介绍:** 陈新忠, 医学博士, 主任医师, 博士生导师, 浙江省钱江人才。浙江大学医学院附属妇产科医院麻醉科主任。中华医学会麻醉学会产科麻醉学组委员, 浙江省麻醉学会产科麻醉学组组长, 浙江省分娩镇痛技术指导中心常务副主任, 浙江省疼痛学会委员, 浙江省麻醉质控中心委员, 《中华麻醉学杂志》和《国际麻醉和复苏杂志》通信编委, 《British Journal of Anaesthesia》《Journal of Clinical Anesthesia》等杂志审稿专家。主持国家自然科学基金3项, 主参国家自然科学基金1项, 在《Anesthesiology》《British Journal of Anesthesia》《European Journal of Anesthesiology》等杂志发表SCI论文10余篇。主要致力于分娩镇痛机制、麻醉深度监测及产科麻醉的研究。

## 关注产科麻醉并发症: 麻醉医生应具备的专业视野

胡祖荣 (广东省妇幼保健院 麻醉科, 广东 广州 510010)

中图分类号: R614 文献标识码: A 文章编号: 1008-1070 (2016) 08-0010-06

doi:10.3969/j.issn.1008-1070.2016.08.004

### 1 产科麻醉风险

**1.1 孕产妇麻醉相关死亡率** 据国家卫生计生委、全国妇幼卫生监测显示, 2014年我国孕产妇死亡率(maternal mortality rate, MMR) 下降至21.7/10万, 较1990年下降了75.6%。美国国家卫生统计中心报告显示, 1915~2003年MMR从600/10万降至7/10万~15/10万<sup>[1]</sup>。产科麻醉在美国被认为是一个

高风险和高法律诉讼的专业。减少孕产妇的发病率和死亡率是提高产科麻醉安全性的主要目的。虽全球孕产妇死亡率已稳步下降, 但与麻醉相关的孕产妇死亡率下降并不明显。据美国公布的调查结果显示, 1979~1990年, 因麻醉引起的产妇死亡排在产科总死亡原因的第6位。1979~2002年, 美国麻醉相关产妇死亡率从4.3/100万降至1.0/100万活产, 英

国由 8.7/100 万降至 3.0/100 万活产<sup>[2]</sup>。2008 年美国与英国的最新研究报道显示,目前麻醉相关孕产妇死亡率仍在 1/100 万~3/100 万活产之间,产科总死亡原因顺位数下降至第 7 位<sup>[3]</sup>。在英格兰和威尔士,麻醉相关孕产妇的死亡中 95% 被认为是可预防的。

**1.2 死亡原因** 美国孕产妇最主要的死亡原因为妊娠高血压疾病、肺栓塞、羊水栓塞、产科出血和心脏病,而引起孕产妇死亡的主要危险因素包括:高龄产妇、妊娠期肥胖、多胎妊娠及剖宫产<sup>[4]</sup>。2000~2006 年间,一项有关 150 万产妇的回顾性研究显示,剖宫产的孕产妇死亡率比阴道分娩方式高出 10 倍<sup>[4]</sup>。剖宫产手术增加产妇死亡的原因主要涉及静脉血栓的形成、产后感染和麻醉并发症。

近年来,中国剖宫产率逐渐升高。2011 年世界卫生组织的报告表明,中国剖宫产率已经达到了 46.5%,为全球最高<sup>[5]</sup>。在我国大部分医院,剖宫产手术的麻醉在无禁忌的情况下首选椎管内麻醉,对于椎管内阻滞有禁忌证、高度精神紧张或合并精神病及急危重症的产妇,则采用全身麻醉。这与以往西方国家多采取全身麻醉不同。随着近年来急危重症产妇的增加,国内产科全身麻醉的比例也在相应增加。同样,国外剖宫产率也呈逐年上升趋势。在麻醉方式的选择方面,椎管内麻醉的选择比例从 1992 年的 69.4% 上升到 2002 年的 94.9%,其中蛛网膜下腔麻醉用于 86.6% 的病例。

在确立了剖宫产手术采用全身麻醉的指征(急症剖宫产手术来不及建立椎管内麻醉、有椎管内麻醉禁忌证,如凝血功能障碍出血性休克、感染性休克和椎管内麻醉失败)之后,全身麻醉相对于椎管内麻醉的风险从 1990 年开始下降,1991~1996 年大约在 6.5 倍,1997~2002 年大约在 1.7 倍<sup>[2]</sup>。

在麻醉相关产妇死亡原因中,全身麻醉主要是气管插管失败、通气和氧合障碍以及胃内容物误吸等,相关因素包括肥胖、妊娠期高血压和急症。椎管内麻醉引起孕产妇死亡的主要原因是麻醉阻滞引起的心脏停搏最终导致的产妇死亡或者永久性脑损伤。椎管内阻滞引起的高位蛛网膜下腔麻醉低血压和围术期呼吸骤停可能是引起心脏停搏和孕产妇死亡的重要机制<sup>[3]</sup>。不管是采用全身麻醉还是椎管内麻醉,相关的孕产妇死亡贯穿于整个围术期,而且这些死亡往往是可以预防的。加强围术期产妇的综合管理是降低麻醉相关产妇死亡的主要方法。

## 2 妊娠期生理改变对麻醉的影响

为减少产科麻醉并发症,提供安全有效的麻醉及术后镇痛,麻醉医师需详细了解妊娠期病理生理改变。

孕期母体每搏量、心输出量及血容量的增加,可导致有心脏病的妇女出现失代偿;主动脉-腔静脉受压、麻醉药物的血管扩张作用、椎管内麻醉的交感神经阻断作用及对儿茶酚胺的反应性降低,使产妇麻醉后易出现低血压。为满足胎儿的生长需要,孕产妇的血液系统也会发生急剧变化。妊娠期高凝

状态(血小板聚集增加,凝血因子 II、V、VII、VIII、IX、X、XII 及纤维蛋白原增加,血浆蛋白 S,组织型纤溶酶原, XII、XIII 因子减少,对活化的血浆蛋白 C 抵抗增加,抗凝血酶正常或降低)、循环淤滞(静脉扩张增加,静脉张力降低;晚孕期下肢肢端静脉血流减少 50%;增大的子宫影响静脉回流)、血管壁损伤(剖宫产或阴道分娩时造成血管内皮损伤)使妊娠期和产后血栓栓塞的风险增加了 6 倍<sup>[6]</sup>。静脉血栓形成是导致孕产妇死亡的主要原因。对于接受抗凝治疗的产妇应遵循区域阻滞椎管内血肿的预防原则。由于血小板的更新和聚集增强,孕期血小板的计数减少。妊娠期血小板减少的发生率为 3.6%~8.3%<sup>[7]</sup>,其中妊娠相关性血小板减少症占 75%,其次为妊娠期高血压疾病、特发性血小板减少性紫癜和 HELLP 综合征。后两者均有血小板质的下降及凝血系统紊乱。正在接受抗凝治疗的有血栓形成倾向的妊娠妇女和血小板进行性降低的妊娠妇女,麻醉医生应慎重选择麻醉方式。

呼吸系统的变化对全身麻醉的管理及全身麻醉并发症发生率的影响最为明显。妊娠气道解剖的改变,使产科患者插管失败率高达 1:300,比非产妇困难插管发生率高 7~8 倍。呼吸生理的变化(功能残气量降低 20%,耗氧量增加 20%),使妊娠妇女全身麻醉诱导后血氧下降速度较非孕者快 3 倍。插管失败和低氧血症是麻醉相关妊娠妇女死亡的重要原因。同时,胃的生理功能改变(具体包括胃排空延迟、胃酸增加以及胃食管反流发生率升高)使误吸风险增加。误吸常伴随困难气道。发生误吸时,插管困难概率增加;而面罩通气、插管困难或导管误入食管后也更易发生误吸。

中枢神经系统的改变与区域阻滞麻醉的安全实施紧密相关。硬膜外静脉丛充血导致硬膜外和鞘内容积均减少,足月妊娠时局部麻醉药的需要量减少 40%<sup>[8]</sup>;最低肺泡有效浓度降低,吸入麻醉药的需要量比非妊娠状态降低 30%;另外,妊娠妇女对静脉麻醉药(硫喷妥钠)、镇静剂、肌松药的敏感性也增加。

妊娠期肌肉骨骼系统的改变包括腰椎前突和关节活动度的增加。妊娠期脊柱前突可能会导致硬膜外导管的放置更加困难。过分腰椎前突可能牵拉股外侧皮神经,导致感觉异常性股痛。另外,颈屈曲和双肩下垂可导致臂丛尺神经和正中神经的损伤。

## 3 产科麻醉的并发症

**3.1 椎管内麻醉** 近年来,椎管内麻醉被广泛应用于剖宫产和分娩镇痛,神经损伤并发症发生率低,约 1/13 000~1/2 500,但却是产科医疗诉讼的主要原因。51% 的产科诉讼都与椎管内麻醉相关。产科患者椎管内麻醉相关的短期轻度损伤发生率为 71%,明显高于非产科患者的 38%<sup>[9]</sup>。这项前瞻性多中心研究显示,局麻药意外血管内注射、鞘内注射、硬膜下注射及高位或全脊髓麻醉的发生率分别为 1/5 000、1/2 900、1/4 200、1/16 200。产科椎管内麻醉相关心搏骤停所致死亡和脑损伤的发生率

分别为32%和38%。所有关于中枢神经阻滞的研究中,脊髓麻醉导致的神经损伤风险高于硬膜外麻醉(3.78/10 000 vs 2.19/10 000)<sup>[10]</sup>。

**3.1.1 硬膜外血肿** 硬膜外血肿形成是硬膜外麻醉的严重并发症之一,发生率为6/100万<sup>[11]</sup>。如果加上凝血机制障碍、抗凝治疗、创伤和置管困难等因素,硬膜外血肿的发生率会更高。约50%的硬膜外血肿与导管撤除相关,硬膜外麻醉后发生率高于脊髓麻醉。2000年,Loo等<sup>[12]</sup>发现7例脊髓或硬膜外血肿均与硬膜外麻醉有关,其中3例有出血危险因素。硬膜外血肿与凝血功能异常和抗凝治疗相关,但也有一部分没有凝血功能异常或接受抗凝治疗的患者,在硬膜外血管无损伤时,也可发生自发性硬膜外血肿。2003年,美国区域阻滞麻醉和疼痛医学会提出了抗凝患者椎管内阻滞指南。我国麻醉专家组参考美国区域阻滞麻醉和疼痛医学会的指南提出了围术期抗凝药物治疗患者椎管内血肿的预防原则。对于接受抗凝治疗的产妇,麻醉医师应遵循以上原则实施麻醉。

**3.1.2 感染** 椎管内阻滞并感染的发生率为7/100万,目前有13篇文献(120万例)报道了11例硬膜外深部感染,仅有2篇关于浅表感染的研究报告(1294例)<sup>[11]</sup>。据美国ASA医疗事故索赔数据库显示,1980~1999年,产科麻醉提出的索赔中有46%的病例涉及感染并发症<sup>[9]</sup>。硬膜穿刺后脑膜炎是椎管内阻滞最致命的并发症之一,发生率为1/39 000,可发生于单次脊髓麻醉、意外硬膜外穿刺、蛛网膜下腔-硬膜外联合阻滞、连续脊髓麻醉以及无并发症的硬膜外镇痛后。危险因素包括分娩期间的硬膜穿刺、未佩戴口罩、无菌条件差、阴道感染和菌血症。

硬膜外脓肿的发生率在1/505 000~1/2 000之间,尚未发现与产科患者相关的危险因素<sup>[13]</sup>。细菌可能通过硬膜外导管、污染的局部麻醉药或血行播散进入硬膜外间隙。佩戴口罩、严格无菌、避免长期导管置入和处方抗生素的使用可减少其发生。

**3.1.3 硬膜穿刺后头痛** 硬膜穿刺是硬膜外阻滞最常见的意外和并发症。硬膜外置管时意外穿刺硬膜的发生率为1.5%,其中约50%会引起硬膜穿刺后头痛。已证实年龄、性别、妊娠(经阴道分娩)及硬膜外穿刺后头痛史是硬膜穿刺后头痛的危险因素,而病态肥胖的产妇硬膜穿刺后头痛发生率较低。穿刺针孔径的大小、尖端形状、切面、穿刺入路与硬膜穿刺后头痛发生率有直接关系。硬膜外穿刺后头痛的治疗重点是针对引起头痛的机制(脑脊液的流失、硬膜的牵拉和颅内组织受压以及颅内血管的扩张)。尽管普遍认为硬膜外穿刺后需要积极补液,但目前研究尚未证实大量补液能降低硬膜穿刺后头痛风险。镇痛与镇静药物可能帮助缓解症状,但没有针对引起头痛的机制。硬膜外血补片曾是治疗硬膜穿刺后头痛的金标准,有效率高达95%。尽管多数麻醉医师认为硬膜外血补片非常安全,但总体风险

评价的证据尚不充足。研究显示,意外穿刺硬膜后,蛛网膜下腔注射生理盐水或硬膜外腔持续输注生理盐水可预防和缓解硬膜穿刺后头痛。2010年,中华医学会麻醉学分会已经废弃使用硬膜外血补片预防硬膜穿刺后头痛的操作方法,推荐以乳酸林格液30~50ml施行硬膜外腔填充。

### 3.1.4 神经毒性损害

**3.1.4.1 短暂性神经症状** 1993年,Schneider等<sup>[14]</sup>报道了4例患者在使用5%利多卡因进行蛛网膜下腔阻滞出现了短暂的神经功能障碍。一项随机对照研究显示,利多卡因与布比卡因短暂性神经症状发生率没有差异,产科患者利多卡因蛛网膜下腔麻醉后短暂性神经症状发生率为0~7%,剖宫产时短暂性神经症状不超过3%<sup>[15]</sup>。短暂性神经症状多见于蛛网膜下腔麻醉,不同局麻药、不同浓度、不同比重及不同手术体位均有报道,临床表现为蛛网膜下腔麻醉后4~5小时出现的腰背部剧烈疼痛,向臀部和小腿放射或感觉异常。短暂性神经症状的病因仍是目前实验和临床研究的焦点,数项调查推测短暂性神经症状是直接的神经毒性症状,而机械损伤则可能是局麻药毒性损害的基础。局麻药的安全性是相对的,但降低局麻药浓度能否减少短暂性神经症状发生率尚无定论。多数学者认为,局麻药呈剂量依赖性引起圆锥和轴索变性;浓度越高,神经毒性越强;局麻药中加入葡萄糖液与血管收缩药增加局麻药神经组织毒性的风险。目前仍不能确定手术体位是否会引起短暂性神经症状,但是可能病因包括骨骼肌疲劳和坐骨神经牵拉。

**3.1.4.2 马尾神经综合征** 马尾神经综合征是在硬膜外麻醉或蛛网膜下腔麻醉后出现的脊神经根(L<sub>2</sub>~L<sub>5</sub>)损伤症状,为局麻药神经毒性作用最严重的并发症,临床表现为后背痛,鞍区麻木、截瘫和括约肌失禁。有学者认为与短暂性神经症状机制相同。1991年,Rigler报道了4例连续蛛网膜下腔阻滞马尾神经综合征,其中3例使用5%重比重利多卡因(通过一根28G的脊髓微导管注入),1例使用1%丁卡因。随后,Auroy研究小组报道了35例蛛网膜下腔-硬膜外联合阻滞并发马尾神经综合征,均为5%利多卡因的毒性反应,这些病例在穿刺过程中均没有异感和疼痛。另外,也有使用脊髓微导管、硬膜外注射类固醇药物、鞘内应用布比卡因导致的马尾神经综合征报道。椎管内尤其是鞘内注射时,药物(神经肌肉阻滞剂、硫喷妥钠、氯化钙、氯化钾、氨茶碱等)、消毒液(酒精、活力碘)、手套上滑石粉、穿刺针上残留的金属微粒等意外进入硬膜外腔可引起神经化学性损伤,导致麻醉后长时间出现甚至永久神经损害(短暂性神经症状、马尾神经综合征、延迟性神经障碍、粘连性蛛网膜炎)。

**3.1.5 其他** 区域阻滞麻醉中,硬膜外麻醉及腰-硬联合麻醉阻滞不全时有发生,美国大学研究中心报道,其发生率分别为7%和3%。麻醉穿刺针或导管可能对脊髓、脊髓圆锥及神经根造成直接损伤。一项法国研

究调查显示, 2/3 患者神经后遗症与穿刺过程中感觉异常或疼痛相关。Reynolds<sup>[16]</sup> 曾报告了 6 例产科患者蛛网膜下腔麻醉或腰-硬联合麻醉后出现脊髓圆锥损伤或持续神经损伤的案例(操作者将脊髓麻醉针穿入 L<sub>2</sub> 以上的椎间隙是脊髓损伤的原因)。Loo 等<sup>[12]</sup> 报告了 3 例产妇脊髓前动脉综合征病例。在 Horlocker 等<sup>[17]</sup> 报告中, 有 1 例患者死于脊髓前动脉综合征, 1 例患者硬膜外导管在拔出时断裂导致残端留在体内。剖宫产术中发生过敏反应, 可能与胶体、缩宫素、抗生素、消毒液、乳胶手套、局部麻醉药等相关。麻醉相关过敏反应中, 肌松剂占 60%, 乳胶位居第 2 位(20%)<sup>[18]</sup>。局麻药过敏反应极其罕见, 多发生于酯类局麻药。其他区域阻滞相关并发症包括低血压、呼吸抑制、瘙痒(使用阿片类药物)、恶心呕吐、寒颤、尿滞留等。

**3.2 全身麻醉** 困难气道、误吸及术中知晓是全身麻醉剖宫产的三大主要危险因素。预测困难气道、防止反流误吸、维持氧合、保障胎盘灌注及避免术中知晓是麻醉医师行全身麻醉剖宫产时遵循的首要原则<sup>[19]</sup>。美国疾病预防控制中心数据库 1990~1997 年间研究报告显示, 困难气道(误吸、气管插管失败、通气和氧合障碍及呼吸衰竭)是孕产妇麻醉相关死亡最主要原因, 73 例死亡产妇中, 33 例与误吸有关。全身麻醉剖宫产发生插管困难概率为 1%~6%, 插管失败概率为 0.1%~0.6%, 是非产科手术的 8 倍<sup>[20]</sup>。全身麻醉剖宫产误吸发生率为 0.0625%, 继发产妇死亡率为 0.00125%。肥胖产妇发生误吸和困难气道的风险更高。误吸相关的死亡可能是由困难或失败的气管插管、气管导管误入食管所引起。美国麻醉医师协会数据显示, 90% 的产妇误吸与全身麻醉有关, 其中 25% 发生全身麻醉面罩通气时, 超过 30% 与困难插管有关。目前尚无证据显示术前禁食与服用抑酸剂可以有效减少误吸的发生率。随着产科全身麻醉困难气道管理指南的发布、技术和仪器(插管型喉罩、光纤喉镜等)的更新, 区域阻滞麻醉比例的增加, 近年来由插管失败和误吸引起产妇死亡的比例均有所下降。1991~2002 年与 1979~1990 年相比, 全身麻醉剖宫产死亡率下降 60%<sup>[21]</sup>。喉罩不能预防反流误吸, 但有大量研究已证实喉罩在全身麻醉剖宫产应用的有效性和安全性, 并肯定了食管引流型喉罩通气道通气和标准型喉罩通气道通气在产科困难气道中的应用价值(建立紧急气道, 保障通气和供氧并减少反复插管所带来的并发症)<sup>[21]</sup>。产妇术中知晓发生率是普通人群的 2 倍。1960 年, 全身麻醉剖宫产(硫喷妥钠+一氧化二氮)术中知晓发生率高达 26%; 1970 年氟烷开始应用于全身麻醉剖宫产后, 术中知晓发生率降至约 1%; 2000 年, 美国术中知晓的发生率已在 0.1%~0.2% 之间(澳大利亚和新西兰为 0.26%)<sup>[22]</sup>。目前没有证据表明增加麻醉深度会增加胎儿死亡率。全身麻醉诱导后新生儿 1 分钟后 Apgar 评分低于区域阻滞麻醉, 但 5 分钟后 Apgar 评分并无区别。

#### 4 与产科麻醉并发症易混淆的相关专业知识

据美国麻醉医师协会产科索赔数据库显示, 1990 年以后, 产妇及胎儿死亡的索赔案例显著减少, 而关于产后神经损伤及产后腰背疼痛的索赔案例则明显增加。产后头痛仍高居索赔原因的第 2 位<sup>[23]</sup>。目前对于产后出现不明原因的神经功能障碍、腰背疼痛、头痛等多归咎于麻醉。除去麻醉因素, 这些并发症可能与产科因素、手术操作、静脉血栓及产妇并存疾病等密切相关。

**4.1 产后下肢神经病变** 尽管在索赔案例中, 区域阻滞麻醉导致了近 2/3 的产妇神经损伤, Reynolds 等<sup>[24]</sup> 认为产科因素(怀孕、阴道分娩、胎位、第二产程及产妇体位)引起神经损伤比区域麻醉本身所引起的可能性更大。由于妊娠晚期胎头持续压迫腰骶神经干、过分离椎前突致脊神经根受压或被过度牵拉等, 产妇在产前就可能表现为下肢轻微麻木或无症状(存在潜在神经损伤基础), 在此基础上麻醉可能加剧损伤。产妇产科因素导致的神经损伤发生率为 0.6/10 000~92/10 000。研究发现, 阴道分娩比剖宫产产妇有更高的神经损伤发生率。分娩相关的产后神经损伤主要与产程本身相关(初产、产程延长、胎位和中位产钳使用)。产后神经损伤的机制并不明确, 但与分娩过程中的截石位造成神经过度牵拉密切相关。Wong 等<sup>[25]</sup> 在研究中发现, 初产妇及第二产程延长与神经损伤有关, 神经损伤的产妇较其他半坐卧位-截石位的挤推用力时间明显延长。对于接受椎管内镇痛的产妇, 产后神经损伤发生率可能更高, 但存在干扰因素(产程长分娩困难的产妇, 其本身神经损伤风险大, 同时接受椎管内镇痛或麻醉的可能性也大)。近年来, 随着产科的进展如剖宫产率增加, 中位产钳的使用率下降及第二产程的缩短, 产后神经损伤的发病率有所下降。

**4.1.1 股外侧皮神经-感觉异常性股痛** 感觉异常性股痛在产科神经麻痹中最为常见。产科因素导致的神经损伤约 30% 涉及股外侧皮神经。这种损伤由位于腹股沟韧带下方的股外侧皮神经受压所致, 症状包括大腿前侧方麻木和感觉异常。主要危险因素为过度截石位, 其他危险因素包括腰椎前屈加重、腹内压增加、妊娠、肥胖、糖尿病、腹带压力等。股外侧皮神经起源于股神经的产妇(<2%), 在分娩过程中更易出现感觉异常性股痛。

**4.1.2 股神经** 在 20 世纪, 分娩后股神经损伤的发病率高达 4.7%。产时长时间截石位(腹股沟韧带处压迫股神经)及胎头对腰骶丛的压迫可致单侧或双侧股神经损害, 表现为产后屈髋伸膝无力、足下垂和感觉异常性股痛, 多见于初产妇伴头盆不称难产时。

**4.1.3 闭孔神经** 闭孔神经沿真骨盆下行, 分娩过程中胎头与骨盆或产钳对神经的压迫可引起神经损伤。截石位使神经出闭孔后的成角加大。会阴部血肿(阴部神经阻滞的并发症)也可能造成闭孔神经的“陷夹现象”。闭孔神经损伤表现为大腿内侧上部感觉减弱和髋关节内收及旋转无力。

4.1.4 腰骶干 分娩时胎头通过骶骨翼(骨盆后缘)可压迫腰骶神经干引起损伤。这种损伤可累及多个神经根节段(股神经和闭孔神经损伤),临床表现为足下垂、小腿外侧和足部的感觉麻木。危险因素包括:滞产、巨大儿、特殊胎位(如枕后位、额位)或特殊骨盆(骨盆过直、过宽、后位骨盆等)。

4.1.5 坐骨神经 坐骨神经是体内最粗的周围神经,经坐骨大孔穿出骨盆。分娩时臀部垫高或倾斜可压迫和牵拉坐骨神经。

4.1.6 腓总神经 坐骨神经下行至腓窝三角处分为腓总神经(腓窝外侧)和胫前神经(腓窝内侧)。腓总神经绕行于腓骨颈,位置表浅易受损。床边扶手或脚蹬位置不当使腓总神经被压向腓骨头,导致该神经损伤。临床表现类似于腰骶干损伤,但感觉减弱区域仅限于足背。另外,分娩过程中产妇的蹲坐体位也可致腓神经损伤。

## 4.2 产妇并存疾病

4.2.1 耻骨联合分离 耻骨联合分离作为妊娠期并发症之一,主要见于妊娠后期及产后妇女,其发病率在1:30 000~1:300之间。临床表现为耻骨上疼痛和压痛、腰部酸痛,严重者行走困难和(或)膀胱功能障碍。妊娠期雌激素变化致耻骨联合韧带松弛是本病的内在因素。多产、巨大儿、病理性关节疏松及骨盆环受力过大被认为是可能的病因。耻骨联合分离通常保守治疗4~6周即可完全恢复。未予重视或治疗不当,耻骨恢复不良可引发耻骨疼痛、腰腹痛,甚至演变成慢性疼痛。

4.2.2 梨状肌综合征 梨状肌长期或过度收缩受损,上下孔间隙变窄,挤压其间穿出的神经、血管导致一系列临床症状和体征被称为梨状肌综合征。梨状肌综合征多发于中年人(平均38岁),男女比例为1:6。坐骨神经由梨状肌下孔出盆至臀部,梨状肌炎症时会导致坐骨神经激惹征。梨状肌综合征是引起急性坐骨神经痛的常见疾病。研究调查发现,5%~6%的坐骨神经痛由梨状肌综合征导致。梨状肌综合征临床表现由肌筋膜疼痛综合征与神经病变两部分组成,臀与髋部疼痛并反射至大腿后部、膝关节、小腿;18.1%的患者有下背部疼痛;39%~95%的患者在坐或蹲位会加剧疼痛。臀部创伤史是梨状肌综合征发病最主要的原因,其次为解剖变异(双梨状肌、坐骨神经、臀下神经及臀上神经变异等)。妊娠期间长期坐位以及体重过度增加也会导致梨状肌激惹和痉挛。剖宫产蛛网膜下腔麻醉后腰背部、臀部疼痛常被归因于麻醉因素,梨状肌综合征的诊断依赖临床症状和体征,对于产科患者麻醉医师也应怀疑梨状肌综合征发生可能。

4.2.3 骶髂关节炎 骶髂关节神经支配丰富、解剖复杂,疼痛是骶髂关节炎的主要表现,也是功能障碍的主要原因。临床上疼痛形式多样,包括下腰痛、臀区疼痛、大腿近端疼痛及腹股沟区疼痛。研究调查显示,骶髂关节病变与下腰痛有密切关系。由骶髂关节引起的下腰痛占所有原因的13%~30%<sup>[26]</sup>。诱发因素包括炎症、感染、肿瘤或创伤<sup>[27]</sup>。因骶

髂关节复杂的解剖结构及其诱发的疼痛范围异常广泛常误导临床诊断。90%的强直性脊柱炎患者最先表现为骶髂关节炎。尽管研究认为强直性脊柱炎产科患者选择蛛网膜下腔麻醉下行剖宫产是安全有效的,但术后疼痛易与麻醉并发症相混淆。因术后接受硬膜外镇痛,该产妇被推测硬膜外脓肿形成,直至MRI确诊。妊娠相关骶髂关节炎与硬膜外麻醉后发生硬膜外感染症状相似,麻醉医师应注意鉴别。

4.2.4 椎间盘突出症或腰椎管狭窄 腰椎间盘突出时可压迫一个或多个神经根,产生腰痛、下肢放射痛和马尾神经症状。在椎间盘退行性变的基础上,妊娠是诱发因素之一。腰椎间盘突出、腰椎管狭窄和黄韧带肥厚的产妇,长时间截石位或臀下垫高可压迫或牵拉脊神经。研究认为,患者并存椎管内疾病可能会增加椎管内麻醉后神经并发症发生的风险。另外,对于多发性硬化或脊髓灰质炎、糖尿病感觉神经病变患者,椎管内麻醉后严重神经损伤并发症虽不常见,但风险却高于普通人群。

4.2.5 下肢静脉血栓 静脉血栓栓塞是导致孕产妇死亡的主要原因<sup>[4]</sup>。妊娠期和产后血栓栓塞的风险是非妊娠的6倍。危险因素包括既往静脉血栓形成病史,入院凝血五项及D-二聚体高于参考值,年龄>35岁,肥胖,产次>4次,剖宫产,长期卧床或制动,阴道手术助产,血小板减少症,获得性-抗磷脂综合征等。对于存在高危因素的产妇应进行筛查(D-二聚体、下肢静脉超声)。下肢静脉血栓大多发生于髂股静脉及下肢深静脉,其中左下肢占90%。下肢静脉血栓起病较隐匿,大约80%的深静脉血栓形成病例无临床症状。临床表现为一侧肢体的突然肿胀、局部疼痛或压痛、发热及皮肤发红或者明显的变色,行走时加剧。静脉血管造影是确诊的金标准。B型超声检查对下肢静脉血栓形成的诊断率达90%,加压超声探查可使诊断精确率提高至97%。

4.3 妊娠期头痛 一直以来,产后头痛高居产科索赔原因的第2位<sup>[23]</sup>。原发性头痛是妊娠期女性头痛最常见原因。多种继发性头痛也易在妊娠期发生,可能与高凝状态、激素因素、分娩时阵痛或其他机制有关。研究发现,56.4%的产妇头痛发生在妊娠晚期。原发性头痛占65.0%(偏头痛占91.2%);继发性头痛占35.0%,其中51.0%为高血压继发(先兆子痫、子痫、HELLP综合征、急性动脉性高血压等)。其他继发性头痛原因包括:垂体卒中、并发感染、颅内积气、颅内静脉血栓、颅内出血、发作性头痛及其他(硬膜穿破后头痛)等。

在单因素分析中,相对于原发性头痛,继发性头痛与缺乏既往头痛史、痫性发作、血压升高、发热及神经系统查体异常体征更相关。在多元逻辑回归分析中,血压升高、缺乏既往头痛史与继发性头痛呈正相关,而合并精神疾病与畏声则呈负相关。妊娠期产妇急性严重头痛通常被视为危险信号,对于缺乏头痛病史或伴随痫性发作、高血压和发热的产妇,麻醉医师应提高警惕。

4.3.1 原发性头痛 偏头痛是妊娠期女性最常见的原

发性头痛,主要分为两大类:无先兆偏头痛和有先兆偏头痛。先兆表现为5~20分钟的视觉异常、语言障碍,伴有面部麻木和手脚运动障碍。随后持续表现为单侧搏动性头痛,伴恶心和畏光。在妊娠期,偏头痛通常会缓解。有先兆偏头痛也可首次出现在妊娠期间既往有或没有先兆偏头痛史的产妇。也有调查研究发现,妊娠期间偏头痛会增加产妇动静脉血栓、子痫前期和妊娠期高血压风险。

**4.3.2 先兆子痫** 先兆子痫和妊娠期高血压主要发生于高龄初产妇,是导致孕产妇死亡的三大原因之一<sup>[4]</sup>。头痛是重度先兆子痫的特征诊断标准之一,常伴有高血压和蛋白尿。75%先兆子痫的产妇在惊厥发作前会有头痛的症状。头痛表现为双侧搏动性头痛,也可能出现视觉障碍(视物不清、出现盲点),可能被误诊为有先兆偏头痛。重度高血压可能会导致颅内出血,是子痫相关死亡的主要原因。

**4.3.3 颅内静脉血栓** 颅内静脉血栓形成是一种罕见但却可能致命的妊娠及产后并发症,每2500~10000次分娩中有1例发生颅内静脉血栓,血液高凝的产妇发病率会更高。颅内静脉血栓症状可能包括头痛、头晕、恶心、呕吐、视物模糊、嗜睡、癫痫发作和昏迷。特征性表现取决于血栓栓塞的部位和程度、血栓形成的静脉侧支循环及皮质病变的存在。单个独立的皮质静脉血栓可导致局灶性的运动或感觉障碍;大范围地静脉窦血栓则表现为头痛、颅内压升高、癫痫或昏迷。因头痛表现类似于硬膜穿破后头痛,蛛网膜下腔出血和偏头痛常被误诊。

## 5 总结

随着国家“二孩政策”的开放,分娩量及危重产妇日益增多,产科麻醉风险增加。降低母胎死亡率和减少产科麻醉并发症是麻醉医师为之奋斗的目标。麻醉医师除需具备产科麻醉的专业知识,还需尽可能多的掌握与产科麻醉并发症易混淆的相关专业知识。拓宽临床思路、打开视野,避免漏诊延误对并发症治疗的最佳时机;避免在接受治疗后对产妇造成二次伤害,这才是麻醉医师应具备的专业素养。

### 参考文献:

- [1] Kung HC, Hoyert DL, Xu J, et al. Deaths: final data for 2005[J]. Natl Vital Stat Rep, 2008, 56(10):1-120.
- [2] Hawkins JL, Chang J, Palmer SK, et al. Anesthesia-related maternal mortality in the United States:1979-2002 [J]. Obstetric Gynecol, 2011(117):69-74.
- [3] Lyons G. Saving mothers' lives: confidential enquiry into maternal and child health 2003-2005[J]. Int J Obstetric Anesth, 2008(17):103-105.
- [4] Clark SL, Belfort MA, Dildy GA, et al. Maternal death in the 21st century: causes, prevention, and relationship to cesarean delivery[J]. Am J Obstet Gynecol, 2008, 199(1):36.e1-e5.
- [5] Lumbiganon P, Laopaiboon M, Gülmezoglu AM, et al. Method of delivery and pregnancy outcomes in Asia: the WHO global survey on maternal and perinatal health 2007-2008[J]. Lancet, 2010, 375(9713):490-499.
- [6] Franchini M. Haemostasis and pregnancy [J]. Thromb Haemost, 2006(95):401-413.
- [7] Kelton JG. Idiopathic thrombocytopenic purpura complicating pregnancy[J]. Blood Rev, 2002(16):43-46.
- [8] Igarashi T, Hirabayashi Y, Shimizu R, et al. The fiberoptic findings

of the epidural space in pregnant women [J]. Anesthesiology, 2000, 92(6):1631-1636.

- [9] Lee LA, Posner KL, Domino KB, et al. Injuries associated with regional anesthesia in the 1980s and 1990s: a closed claims analysis[J]. Anesthesiology, 2004, 101(1):143-152.
- [10] Brull R, Mc Cartney CJ, Chan VW, et al. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk[J]. Anesth Analg, 2007, 104(4):965-974.
- [11] Wilhelm R, Sheena D, Henry MQ, et al. Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia[J]. Anesthesiology, 2006, 105(2):394-399.
- [12] Loo CC, Dahlgren G, Irestedt L. Neurological complications in obstetric regional anesthesia[J]. Int J Obstet Anesth, 2000, 9(2):99-124.
- [13] Grewal S, Hocking G, Wildsmith JA. Epidural abscesses[J]. Br J Anaesth, 2006, 96(3):292-302.
- [14] Schneider M, Ettlin T, Kaufmann M, et al. Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine[J]. Anesth Analg, 1993, 76(5):1154-1157.
- [15] Beilin Y, Zahn J, Abramovitz S, et al. Subarachnoid small-dose bupivacaine versus lidocaine for cervical cerclage [J]. Anesth Analg, 2003, 97(1):56-61.
- [16] Reynolds F. Damage to the conus medullaris following spinal anaesthesia[J]. Anaesthesia, 2001, 56(3):238-247.
- [17] Horlocker TT, Abel MD, Messick JM, et al. Small risk of serious neurologic complications related to lumbar epidural catheter placement in anesthetized patients[J]. Anesth Analg, 2003, 96(6):1547-1552.
- [18] Hepner DL, Castells M, Mouton-Faivre C, et al. Anaphylaxis in the clinical setting of obstetric anesthesia: a literature review[J]. Anesth Analg, 2013, 117(6):1357-1367.
- [19] Lesage S. Cesarean delivery under general anesthesia: continuing professional development[J]. Can J Anaesth, 2014, 61(5):489-503.
- [20] Goldszmidt E. Principles and practices of obstetric airway management[J]. Anesthesiol Clin, 2008, 26(1):109-125.
- [21] Yao WY, Li SY, Sng BL, et al. The LMA Supreme™ in 700 parturients undergoing cesarean delivery: an observational study[J]. Can J Anaesth, 2012, 59(7):648-654.
- [22] Robins K, Lyons G. Intraoperative awareness during general anesthesia for cesarean delivery[J]. Anesth Analg, 2009, 109(3):886-890.
- [23] Davies JM, Posner KL, Lee LA, et al. Liability associated with obstetric anesthesia: a closed claims analysis [J]. Anesthesiology, 2009, 110(1):131-139.
- [24] Reynolds F. Auditing complications of regional analgesia in obstetrics[J]. Int J Obstet Anesth, 1998, 7(1):1-4.
- [25] Wong CA, Scavone BM, Dugan S, et al. Incidence of postpartum lumbosacral spine and lower extremity nerve injuries[J]. Obstet Gynecol, 2003, 101(2):279-288.
- [26] Laux CJ, Osterhoff G, Werner CM. Sacroiliac joint pain-diagnostic algorithm and therapeutic approaches [J]. Praxis, 2015, 104(1):33-39.
- [27] Kok HK, Mumtaz A, O'Brien C, et al. Imaging the patient with sacroiliac pain[J]. Can Assoc Radiol J, 2016, 67(1):41-51.

(收稿日期:2016-06-25)

(本文编辑:盛多)

**作者简介:**胡祖荣,主任医师,硕士研究生导师,广东省妇幼保健院麻醉科主任。广东省妇幼保健协会麻醉与镇痛专业委员会主任委员,中华医学会麻醉学分会小儿麻醉专业组委员,世界疼痛医师协会中国分会分娩镇痛委员会委员,广东省医学会妇幼保健学分会妇幼麻醉学组组长,广东省医师协会麻醉医师分会常委,广东省医学会疼痛学分会常委,广东省医学会麻醉学分会委员。中华医学会麻醉学分会产科麻醉医师培训基地、儿科麻醉医师培训基地负责人,国家卫生和计划生育委员会住院医师规范化培训麻醉科医师培训基地负责人,《中华麻醉学杂志》通讯编委,《中山大学学报(医学版)》《国际医药导报》审稿专家。主要专业研究方向:新生儿麻醉,产科麻醉。主持省科技厅课题2项,省卫生厅课题5项,实用新型发明专利5项,参编专业著作5部,发表专业论文40余篇。