

产科全麻期间的意外意识

Rezaur Rahman 博士

亚特兰大女王医院麻醉药专业注册处,

朴茨茅斯, 英国

萨曼莎威尔逊博士

顾问麻醉师, 贝辛斯托克和北汉普郡医院,

英国贝辛斯托克

编辑

詹姆斯布朗博士, 我是 Gill Abirii 博士

我是加拿大不列颠哥伦比亚省妇女医院的麻醉师顾问

ii 美国斯坦福大学医学院临床副教授

与 rezaurrahman49@gmail.com 的通信

在线测试可用于自我指导的继续医学教育 (CME)。通过测试后将颁发证书。请参阅此处的认证政策。



2018 年 10 月 2 日

关键点:

- 全身麻醉期间的意外意识在产科实践中比在任何其他麻醉学科中更常见
- 导致全身麻醉期间意外意识风险增加的因素包括压力或焦虑, 紧急手术和静脉吸入间隔
- 全身麻醉期间的意外意识可能与相当大的生理和心理伤害有关
- 在全身麻醉期间将意外意识风险降至最低的策略包括使用适当剂量的麻醉诱导剂, 并使用一氧化二氮来达到足够的麻醉深度

介绍:

全身麻醉期间的意外意识 (AAGA) 被定义为意外的经历和随后的术中事件回忆。近几十年来, AAGA 的发病率据报道为 12 :1,000 全身麻醉药 (1)。具有里程碑意义的 NAP5 报告 (第五次国家审计项目) 是由皇家麻醉师学院 (RCOA) 进行的一项全国性调查, 该调查研究了 AAGA 的自发报告 - 在一般人群中发现了 1 :19,000 的发病率。NAP5 进一步强调了在全身麻醉 (GA) 下剖宫产 (CS) 的产科人群中 AAGA 的发生率显著高于 1 :670 (2)。本教程总结了一些可能的原因, 旨在提供降低产科患者 AAGA 风险的方法。

AAGA 在 OBSTETRIC ANESTHESIA

由于妊娠的解剖学和生理学变化, 以及在紧急手术中施用 GA 的技术, 产科麻醉对于 AAGA 是高风险的。风险因素总结在表 1 中, 并在本教程中进一步探讨。

病人因素	麻醉和手术因素
压力与焦虑	急诊手术
孕妇心脏输出量的增加	医者经验不足
困难气道的增加	麻醉诱导药的选择
女性	阿片类药物的遗漏
肥胖	静脉吸入麻醉的中断

AAGA 是一项主要的患者安全问题，对患者和麻醉师具有重要意义。对于患者，这些包括生理效应，例如对喉镜检查 and 手术的过度应激反应，以及从睡眠不佳和恶梦到创伤后应激障碍 (PTSD) 的心理后遗症 (1)。心理后遗症的发生率因研究报告高达 71% 的患有 AAGA 的患者患有创伤后应激障碍或晚期心理症状而有所不同 (2,3)。

对于麻醉师来说，参与 AAGA 病例也可能是一件令人痛苦的事情，因此提供支持非常重要。此外，AAGA 可以成为诉讼的来源；英国一项关于产科麻醉诉讼的研究发现，超过 80% 的诉讼都是因为 AAGA (4)。

紧急手术和员工经验水平

产科 GA 通常用于时间紧迫的手术，例如，用于母体或胎儿适应症的紧急 CS)。麻醉诱导传统上使用经典的快速诱导 (RSI) 技术进行，该技术包括预充氧，给予预定剂量的硫喷妥钠和琥珀胆碱，应用环状软骨压力，然后用确定的气道进行气管插管。

在 GA 下接受紧急 CS 的孕妇可能会出现焦虑和压力，这可能会导致意识风险 (2)。此外，麻醉师的压力 (由于担心插管失败的发生率增加和产科实践中的气道管理困难) 以及在紧急情况下对临床表现的伴随影响也可能导致 AAGA 的风险。

目前在发达国家，由于各种原因，产科单位的 GAs 数量持续下降，主要因素是增加使用椎管内技术进行分娩镇痛和外科麻醉。这导致在产科患者中施用 GAs 的培训机会减少。NAP5 认为这是 AAGA 的危险因素，并建议所有产科麻醉师通过定期练习训练来保持其气道技能，包括插管失败等关键事件 (2,5)。这在英国 (英国) 尤为重要，在那里，受训麻醉师在没有直接监督的情况下管理产科病人。

诱导剂的选择和母亲心输出量的影响

尽管异丙酚在麻醉实践中广泛使用，但是在英国实施的硫喷妥钠仍然是产科麻醉中的合适的替代诱导剂。2013 年的一项调查表明，93% 的英国顾问使用硫喷妥钠进行产科遗传治疗 (6)。这样做的原因是“历史，以及对意识和新生儿影响的担忧 (异丙酚起效时间相对较慢，分布半衰期较短，低血压的可能性较大，可能对胎盘灌注产生不利影响) (6) 。

硫喷妥钠相对于异丙酚的主要优点之一是其起效迅速 (在一个手臂 - 脑循环时间; 大约 30 秒)，这被认为可以降低意识的可能性 (异丙酚的起效时间相对较慢，因为其较大分布体积)。然而，妊娠晚期心输出量的增加减少了静脉推注诱导剂的作用持续时间，并且相同的机制也延长了实现挥发剂的有效分压所需的时间。

适当剂量的诱导剂是至关重要的，因为已经确定不适当的低剂量给药会增加 AAGA 的风险，如 NAP5 报告中的实例所示 (2)。NAP5 建议在使用硫喷妥钠的情况下，给予最低剂量 5 mg kg⁻¹。

虽然硫喷妥钠的性质及其经过验证的安全性记录是主要优势，但药物管理错误的最大可能性 (尤其是注射器交换时同时使用预防性抗生素，其中类似的溶液颜色突出显示为 NAP5 中多例 AAGA 的原因) 以及供应和成本问题 (500 毫克硫喷妥钠 8.72 美元，200 毫克异丙酚小瓶 4.65 美元) 是重要的考虑因素 (2,7,8)。

在产科实践中，缺乏比较异丙酚与硫喷妥钠疗效的临床试验很少。最近，在英国的产科实践中，丙泊酚作为首选诱导剂的趋势已经出现 (8,9)，这部分是由于对硫喷妥钠作为诱导剂意识和减少经验的关注 (这两个因素都突显出来) NAP5 以及随后出版的后续社论 [2,7] 都具有重要意义。使用丙泊酚的趋势与北美的实践 (硫喷妥钠无法获得) 保持一致，因此在产科实践中使用异丙酚用于 RSI 已经开发了相当多的经验。

替代诱导剂如氯胺酮 (剂量为 0.5-1.5 mg kg⁻¹) 仍然是麻醉师的重要选择。氯胺酮的固有心脏稳定性 (由于其拟交感神经作用) 在不稳定的患者中提供了更大的安全限度。相同

的性质使其非常适合资源匮乏的环境中的全身麻醉（异常的诱导剂，氯胺酮对中枢呼吸驱动几乎没有影响，气道反射通常保持良好，尽管建议共同使用抗毒蕈碱药物来管理然而，氯胺酮的作用开始相对较慢（90-120 秒），并且在麻醉诱导时没有使用丙泊酚（失去言语反应）或硫喷妥（眼睑闭合，睫毛反射丧失）的确定终点。

困难气道

产科插管失败的发生率（1：224）几乎是非产科人群（1：2230）的 10 倍（10）。促成因素包括身体习惯增加，患者定位不足，乳房增大，可能妨碍喉镜检查，以及喉头水肿的存在。当遇到困难的气道（或插管失败）时，可能会延迟开始给予维持剂的挥发性药剂，这可能导致 AAGA 风险增加。如果需要，建议第二个诱导剂注射器可以作为推注剂使用（2）。

静脉吸入间隔

静脉内 - 吸入间隔是描述使用吸入（挥发性）麻醉剂施用静脉内麻醉诱导剂（和随后的再分布）和足够的麻醉深度（DOA）之间的间隔的现象。产科麻醉的独特性质使得患者在麻醉诱导之前进行准备和覆盖，以便最小化胎儿在通过 CS 递送之前暴露于全身麻醉的效果的持续时间。如果静脉吸入间隔持续时间很长，麻醉诱导与手术刺激之间的短时间间隔会增加无法获得足够 DOA 的风险（图 1）（2）。

这被认为是产科实践中 AAGA 发展的关键因素，其中手术刺激通常在确认气管导管正确放置后立即开始（2）。

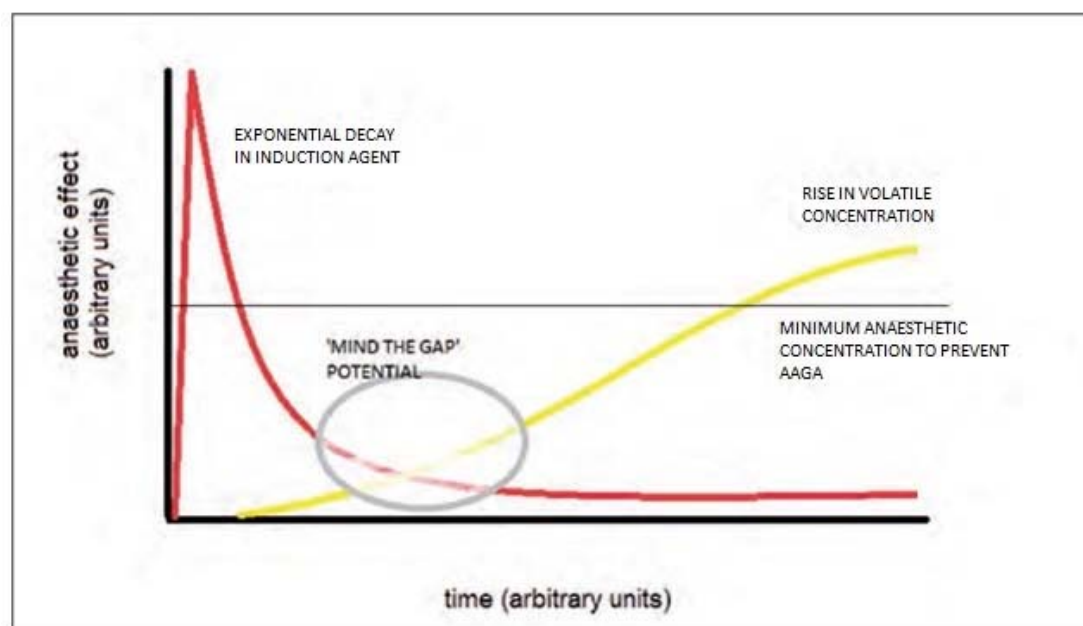


图 1.静脉吸入间隔（2）。由于初始静脉推注（红色）的效果下降，当挥发剂（黄色）开启太晚，低速率或中断时麻醉剂输送间隙的图解表示。黑色细线表示防止 AAGA 所需的最小药剂浓度。经国家学术麻醉学会许可转载。

建议在麻醉诱导和气管插管后，除了氧化亚氮（氧化亚氮：氧气[50:50]）之外，还要给予挥发性麻醉剂，以达到 0.7（最小肺泡浓度）0.7 之间的目标。0.8。这已被证明能够始终如一地达到平均双频指数（BIS）评分 < 60（表明全身麻醉的足够深度）。由于其快速摄取，一氧化二氮仍然是降低意识风险的重要辅助手段（2,5,7）。

吸入剂如七氟醚，地氟醚和一氧化二氮的药代动力学特性使其成为产科麻醉的理想选择，主要是因为它们的血液含量低：气体分配系数（七氟醚 0.68，地氟醚 0.4，氧化亚氮 0.47，

异氟醚 1.4) 使其溶解性降低因此, 在血液中, 由于肺循环提取的量较少, 因此允许肺泡分压的快速增加。作为比较, 氟烷具有血液 : 气体分配系数 2.4, 使得药剂与新药相比更可溶于血液; 因此, 麻醉的开始较慢。

挥发剂并非没有风险, 因为卤化剂具有宫缩抑制作用, 这可能与子宫收缩失调的增加有关 (MAC > 1)。较高浓度可导致母体低血压, 其可导致胎盘灌注压降低, 这可导致胎儿酸中毒。尽管由于黄体酮和内源性内啡肽的影响, 妊娠期 MAC 的理论减少 (高达 30% , 但鼓励使用挥发性保留剂如氧化亚氮以及阿片类药物和苯二氮卓类药物在分娩后使用挥发剂的非典型效应 (5)。

最大限度地降低 AAGA 的风险和复杂性

同意

有人建议, 所有接受 GA 的患者都应考虑在产科实践中同意 AAGA (2,5,7)。考虑到麻醉的紧急性质, 这可能并不总是实用的。然而, 重要的是要向患者强调他们可能意识到的感觉, 即环状压力以及在麻醉诱导期间潜在的一些其他感觉 (5)。NAP5 强调了这种方法可以降低 AAGA 后心理后遗症的可能性和严重程度, 患者对正在发生的事情或发生的事情的理解似乎可以缓解眼前和长期的心理困扰 (2)。

笑气

氧化亚氮是一种吸入剂, 由于其挥发性保留特性, 在产科麻醉和镇痛中具有长期和确定的作用。

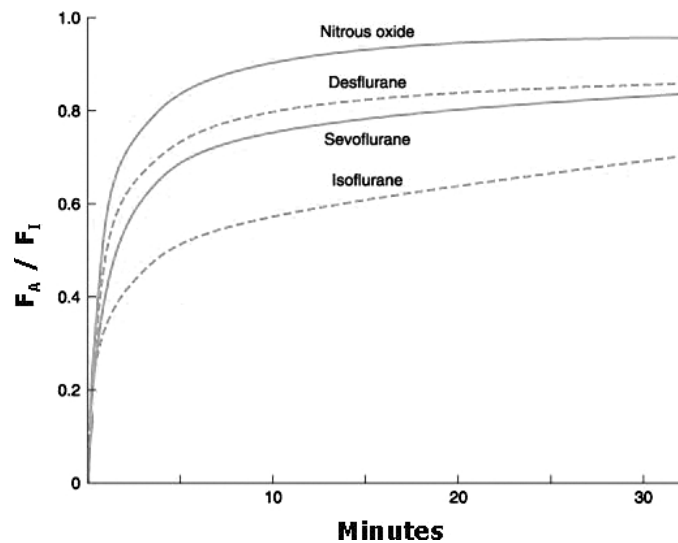


图 2 表明, 由于低血液 : 一氧化二氮的气体溶解度系数, 它比异氟醚, 七氟醚或地氟醚更快地达到稳态 (即 FA [肺泡浓度] 向 FI [分数启发] 上升得更快)。氟烷仍在世界各地的一些中心使用。由于其在血液中的高溶解度 (血液 : 气体系数 2.4 对氧化亚氮为 0.47, 异氟醚为 1.4), 因为麻醉开始较慢, 肺泡浓度 (FA) 向启发部分 (FI) 上升得更慢。

在用 100% 氧气预氧合, 麻醉诱导和确认气管插管的正确放置后, 可以采用浓度效应快速达到足够的 DOA 并降低由于静脉吸入间隔引起的 AAGA 的可能性。超压技术也可用于减少静脉 - 吸入间隔, 这包括将蒸发器设置为以高流速输送高分数的吸入吸入剂 (FI) 以更快速地达到稳定状态 (例如异氟醚和一氧化二氮) 与氧气结合。呼气末剂监测是必不可少的, 尽管值得注意的是呼气末呼气剂浓度可能不一定反映在挥发性麻醉开始时的效应部位浓度。

阿片类药物

关于胎盘转移阿片类药物和胎儿呼吸抑制的担忧在历史上限制了产科患者在 RSI 期间

使用阿片类药物。

在产科麻醉诱导中使用阿片类药物对于一小群患者（例如患有先兆子痫或重大心脏病的患者）具有许多优点，因为它们可以抑制对喉镜的交感神经反应，改善插管条件，并有助于降低意识风险（2,5）。

NAP5 强调，尽管适当使用阿片类药物可降低产科实践中 AAGA 的风险，但这是一个需要进一步研究的领域，以明确 CS 麻醉期间的最佳剂量和给药时间。英国的一些麻醉师主张使用短效阿片类药物来诱导妊娠患者的 GA，以降低 AAGA 的风险，但这种做法并未得到广泛应用。

最近的研究表明，在麻醉诱导时推注剂量的阿芬太尼 ($10\mu\text{gkg}^{-1}$) (12) 和瑞芬太尼 ($1\mu\text{gkg}^{-1}$) (13) 减轻了母体对喉镜的应激反应，它们也可能使新生儿易患短暂的呼吸抑制，可能需要短时间辅助手动通气，很少需要纳洛酮给药 (13)。然而，在患有先兆子痫或心脏病的患者中，需要评估母婴的风险 - 收益比。

麻醉深度监测器

麻醉深度 (DOA) 和呼气末呼吸监测器可用于辅助临床评估并确保足够的 DOA。当使用肌肉松弛剂时，这尤其重要。

在英国，国家健康和临床护理卓越研究所 (NICE) 建议使用 DOA 监测仪来降低高危人群（包括产科患者）的意识风险 (14)。

BIS 是 DOA 监测技术的一个例子。它使用聚合脑电图 (EEG) 数据来计算无量纲数（范围从 0 到 100）；40-60 的读数与 GA 的足够深度（以及低认知概率）相关，并且 <20 具有突发抑制（其由交替的高振荡慢波周期组成，具有无活动时段；这在一般情况下可见麻醉或昏迷，可能提示过多的 DOA）。

对产科实践的研究表明，应该将 0.75 的 MAC 作为目标，以最大限度地降低意识风险。这与 BIS 值 <60 相关，已被证明对子宫张力或胎儿结局没有不利影响 (15)

管理世界卫生组织经验意识的患者

对于经历 AAGA 的患者进行彻底的随访是至关重要的，并且建议各部门有管理此类患者的指南和途径 (2)。应为患者提供即时的移情解释，以帮助减少长期心理伤害，并应在麻醉诊所提供随访，并提供咨询服务。

与患有 AAGA 的患者有关的麻醉师（和其他工作人员）可能会受益于支持和咨询。如 NAP5 研究中所强调的，AAGA 事件的根本原因分析 (RCA) 可以追溯到组织或系统错误，因此必须通过全面的 RCA 来识别和修正系统错误，以通过交付来改善患者护理。安全麻醉实践，防止未来患者受到伤害。

摘要

产科麻醉是全身麻醉期间意外意识的高风险区域 (AAGA)

危险因素包括：急诊手术；没有经验的麻醉师；静脉吸入间隔；插管困难或失败

降低意识发生率的策略包括：适当剂量的麻醉诱导剂；使用一氧化二氮维持麻醉；和使用麻醉深度 (DOA) 监测器

经历 AAGA 的患者存在长期后遗症的风险，包括创伤后应激障碍 (PTSD)，应提供适当的咨询

参考文献：

1. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, et al. Anaesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med* 2008;358: 1097-1108.

2. Pandit JJ, Cook TM, the NAP5 Steering Panel. NAP5. Accidental Awareness During General Anaesthesia. London: The Royal College of Anaesthetists and Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2014 ISBN 978-1-900936-11-8.
3. Leslie K, Chan MT, Myles PS et al. Posttraumatic stress disorder in aware patients from the B-aware trial. *Anesth Analg* 2010; 110:823-8.
4. Ashpole KJ, Cook TM. Litigation in obstetric general anaesthesia: an analysis of claims against the NHS in England 1995–2007. *Anaesthesia* 2010;65; 529-30.
5. Chaggar RS, Campbell JP. The future of general anaesthesia in obstetrics. *BJA Education* 2017;17:79-83
6. Murdoch H, Scrutton M, Laxton CH. Choice of anaesthetic agents for caesarean section: A UK survey of current practice. *Int J Obstet Anesth* 2013; 22;31–5.
7. Lucas DN, Yentis SM. Unsettled weather and the end for thiopental? Obstetric general anaesthesia after the NAP5 and MBRRACE-UK reports. *Anaesthesia* 2015; 70:375–9.
8. Rucklidge, M. Up-to-date or out-of-date: does thiopental have a future in obstetric general anaesthesia? *Int J Obstet Anesth* 2013; 22:175–8.
9. Levy DM. Emergency Caesarean section: best practice. *Anaesthesia* 2006;61:786-91
10. Quinn AC, Milne D, Columb M Et al. Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2 yr national case–control study in the UK. *Br J Anaesth* 2013; 110:1; 74–80, <https://doi.org/10.1093/bja/aes320>
11. Becker DE, Rosenberg M. Nitrous Oxide and the Inhalation Anesthetics. *Anesthesia Progress* 2008; 55:4; 124-131. doi: 10.2344/0003-3006-55.4.124.
12. Gin T, Ngan-Kee WD, Siu YK et al. Alfentanil given immediately before the induction of anaesthesia for elective Cesarean delivery. *Anesth Analg* 2000; 90:1167–72.
13. Ngan Kee W, Khaw K, Kwok CM et al. Maternal and Neonatal Effects of Remifentanil at Induction of General Anaesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology* 2006;104:14-20
14. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Depth of anaesthesia monitors – Bispectral Index (BIS), E-Entropy and Narcotrend-Compact M. Diagnostics guidance [DG6]. Available from: <https://www.nice.org.uk/Guidance/DG6> (accessed 2 Feb 2018).
15. Chin KJ, Yeo SWA. BIS-guided study of sevoflurane requirements for adequate depth of anaesthesia in Caesarean section. *Anaesthesia* 2004;59:1064–8

中国医科大学附属第一医院

翻译 审校 曹学照



This work by WFSA is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>