

患者安全更新： 输注安全，术前评估，骨水泥植 入综合征



Toby Reynolds¹ and Queenie Lo²

¹Perioperative Medicine Fellow, Royal London Hospital, UK

²Patient Safety Fellow, Royal Marsden Hospital, UK

编辑:

Isabeau Walker

Consultant Anaesthetist, Great Ormond Street Hospital London, UK

通讯链接: atotw@wfsahq.org

2018年3月20日

在线测试可用于自我指导的继续医学教育 (CME)。考试合格后将颁发证书。
请参阅此处的认证政策。 [here](#)

[参加在线测验](#)

要点

- 药物输注错误是可以避免的。一些系统性的措施，例如在输液泵上使用预先指定好的药物参数库，以及规定两个人进行药物检查，可以提供额外的安全保障。
- 清晰、有效的沟通对患者安全至关重要。
- 识别患者骨水泥植入综合征的风险，确保所有的团队成员了解并按相应的计划执行。

前言

本教程是基于安全麻醉联络小组(SALG)发布的《患者安全更新(PSU)》而制定。SALG 是一个专业团体，拥有其核心成员包括皇家麻醉师学院(RCoA)、大不列颠及爱尔兰麻醉师协会(AAGBI)和英国国家患者安全健康服务(NHS)的众多代表。SALG 的患者安全季度更新，是由英格兰及威尔士国家健康服务(NHS)报告和学习系统(NRLS)所报告的事件，从中总结分析而得出的学习经验。SALG 致力于突出病例中潜在的或现有的病人安全问题，并鼓励报告这样的事件，以达到帮助大家学习的目的。

对严重伤害或与死亡有关的 NRLS 数据库所报告的病例，该机构每季度进行一次审查，这也构成了 SALG PSU (安全麻醉联络小组-患者安全更新) 的基础。从临床医生的报告来看，不变的是，这些报告都是真实的故事。在前面提到的学习要点中，这些案例通常有共同的主题。这个练习的目的是要从别人的经验中学习，这样我们就能改善我们对病人的救治¹。

所报告的病例都经过了安全麻醉联络小组的许可，最初发表在 RCoA 和 AAGBI 网站上。更多信息，连同这个和以前的《患者安全更新》，可以在 SALG 网站上找到²。本教程中包含的案例和大部分信息都来自于 2016 年 10 月至 2017 年 3 月的 SALG《患者安全更新》。SALG 没有审查过这份出版物。

输液安全

“尽管通过外周血管输入了临床允许使用的最大剂量的茶肾上腺素，这名患者依然有低血压。于是，由麻醉师进行中心静脉置管并且通过注射泵开始注射去甲肾上腺素 (8mg / 50ml) 一段时间后突然发现，已经给出了约 15ml (50ml 注射器) 的错误剂量，并且患者还已经接受了 15 -17ml 的推注。麻醉师意识后立即停止输注。病人又出现高血压和心动过缓，而后又出现低血压和低输出量。”

“一位病人接受了选择性机器人辅助膀胱切除术。该患者在手术过程中出现了肾功能衰竭和代谢性酸中毒和高钾血症。使用利多卡因静脉注射约 1g。病人拔管后出现躁动不安，被转移到重症监护室，然后出现强直性阵挛发作。这个病人出现了心动过缓和酸中毒，需要注射去甲肾上腺素来维持血压。诊断为利多卡因中毒并用脂肪乳剂进行了治疗。患者在 20 分钟内心动过缓和酸中毒得到改善，并停止了去甲肾上腺素的注射。”

用药错误是向 NRLS³ 报告的第三大常见的患者安全事件，并且在 SALG 患者安全更新中，与药物相关的事件也是经常出现的。世界卫生组织于 2017 年 3 月发起了第三次名为“用药无害”的全球患者安全挑战倡议，以求 5 年内在全球范围内将本可避免的与药物相关的严重事件水平降低 50%⁴。该倡议是为所有医疗机构中的所有医疗专业人员所设计的。《世卫组织患者安全课程指南》⁵ 中有一些非常有用的麻醉实践经验教训，其中包括强调清晰地交流（例如鼓励“确切的陈述”），个人备忘录的使用和常规进行细致的检查。

“患者安全课程”还描述了我们所工作环境的复杂系统，以及了解这些可能导致错误的多种系统因素（包括患者和医务人员因素；任务因素；技术和工具因素；团队因素；环境因素；组织因素）的重要性。人为因素包括滑倒、失误、错误和违规，系统因素包括沟通不足、缺乏检查程序、时间的压力以及不理想的工作场所和药物包装设计，这两者共同发挥了作用。

对于术前检查，规则制定得很严格的，但违反规则的情况可能比我们想要的要更普遍⁶（你再三检查了每一种药物的安瓿瓶的名称和有效期吗？）。我们需要考虑我们作为个人工作的方式，以及控制我们工作的环境（紧急，嘈杂，同时承担多项任务），以帮助我们减少错误。

血管活性药和镇痛药物的输注

在麻醉中使用强效药物或浓缩溶液，如镇静剂、止痛剂或正性肌力药，会加重与输注错误相关的问题。与输液相关的失误包括：

- 无意识中的注射
- 虹吸和液体的自由流动
- 阻塞，以及随后的闭塞后输注⁷

那种推动注射器的注射泵——麻醉实践中最常用的血管活性药物泵，通常设计成以设定的毫米/小时速率压下注射器活塞，因此将错误横截面积的注射器放入注射器中，会造成在给定的时间内错误的输注剂量。尽管许多泵都有安全系统，可以自动检测已装载的注射器的类型，但这些并不能确保绝对的安全。使用预编程的药物参数库，而不是设定一个类似于“以毫升/小时”的通用的管理速率，可以帮助避免剂量计算中的错误。尽管这需要一个小组来对泵的药物参数库进行更新，但这可以避免违规而造成的错误。让另外一位同事作为第二人来检查泵的设置和剂量的计算，可以提供额外的安全屏障。

与精确输注特别相关的是，由于输注管线的完全或部分阻塞，或者与注射器活塞下压有关的其他干扰因素，会导致一个额外的推注剂量的输注。虽然液体本身是不可压缩的，但注射器中的气泡和输液管线的弹性增加了系统的些许顺应性，使得线路阻塞后短暂的持续药物输注，然后当阻塞被移除时，就会输送给患者作为一个额外的推注。泵的阻塞位置越远，泵运行压力越高，这种闭塞后推注的量就越大。研究去甲肾上腺素给药期间偶发性高血压事件的临床医师注意到，在模拟研究中偶然推注了近 1ml，这增加了系统的额外顺应性，再比如一根输液管意外卡在了活塞和注射器驱动器之间⁸。

最后，麻醉中一个极其重要的误差来源是，在输注完成后忘记彻底清除药物（俗称冲管），例如用于瑞芬太尼或阿曲库铵时用延长管输注。

利多卡因输注

近年来，在术中和术后应用利多卡因静脉注射镇痛的方法越来越受欢迎。科学文献表明，利多卡因是一种有用的辅助镇痛药，具有可预测的药代动力学，但它仍是一种治疗范围狭窄的药物，中枢神经系统(CNS)的毒性仅略高于治疗血浆水平。

静脉内注射利多卡因用于围手术期镇痛，适合的剂量是：1-2 毫克/公斤作为初始剂量，之后连续注入 0.5-3 毫克/公斤/小时。利多卡因的自由血浆浓度由注射总剂量和注射速率决定，但也受酸碱状态、高碳酸血症和低氧、低血浆蛋白水平、肝或肾功能减退的影响。在计算剂量时，需要考虑所有这些因素⁹。

最近对 45 项随机对照试验的研究表明，全身围手术期利多卡因注射与主要不良事件无关，但同时指出，目前的数据不足以明确排除这一风险¹⁰。

有一篇综述的作者指出，在他们的经验中，利多卡因的毒性几乎总是由于剂量、输液或输液泵程序中出现的医源性错误⁹。在这里所描述的病例中，对脂肪乳剂疗法的快速反应表明，利多卡因的血浆水平可能对这个病人产生了毒性作用。

沟通及术前安全评估

“一位病人在全身麻醉下进行眼部检查。他突然出现了氧饱和度下降，需要转移到重症监护，已接受机械通气和镇静，之后需要紧急放置胸腔引流以排空大量的胸膜积液。在眼科检查前进行的 CT 扫描显示有纵隔移位的大量胸膜腔积液。”

确保病人在手术前得到充分的评估，其最终责任在将要实施麻醉的医师(AAGBI 术前评估和患者准备 2010)¹¹。然而，系统因素可能导致术前评估和准备工作的失败。另外，时间也是一个重要因素。你的机构有责任确保你及时收到关于择期手术清单的通知，这样你就可以在没有过度压力的情况下对病人进行评估。虽然在 AAGBI 指南中没有特别提到，但直观感觉上讲，机构也应该提供检视病人的空间，并确保你能获得任何相关的医疗记录。

在 2000 年澳大利亚不良事件监测研究数据库的分析中，缺少医疗记录和难以获取相关检测结果是一个共同的问题。该研究发现，在 197 个与术前评估有关的事件中，沟通不畅占了 46 例，最常见的原因是缺少记录和组织系统的因素，如未能交代医嘱¹²。同样，在英国进行的一项定性访问研究发现，外科医生、麻醉师和术前评估小组之间的信息传递往往很差，特别是关于专家评估的结果¹³。另一项在英国外科门诊诊所的研究发现，15%的患者缺少外科医生所需的临床信息，最常见的比如影像学结果、诊断测试结果和最近的入院小结¹⁴。

尽管任何一个临床医生都很难改变这些系统因素，但意识到这个问题是很重要的，因为它可以帮助我们限制风险。在美国所分析的一系列手术失误报告中，由于缺乏经验/缺乏能力，沟通不畅是第二大常见的因素。更重要的是，信息理解错误所造成的对外科医生的影响报道次数是其过度的工作负荷的两倍¹⁵。

一项关于美国医疗事故的更详细的研究表明，身份地位不对称、角色不明确和病人交接是三个最常见的沟通障碍因素，其最终会导致外科病人损伤¹⁶。

一些沟通工具可以用来将重要信息丢失的风险降到最低。最明显的例子是世卫组织建议的术前检查表，它已被证明在不管设备先进或简陋与否，都可以减少死亡率和相关并发症。尽管最初有疑虑，但世界卫生组织的检查清单现在已经成为许多国家的手术室流程的一部分，并且有助于坚持落实常规安全检查，以及改进团队合作和沟通^{17, 18}。然而，如果没有有效的实施，即使使用了检查清单和正式的沟通工具，也无法根除围术期的沟通不畅—有效地使用安全检查清单需要让大家了解其好处、适当的培训和良好的外科领导能力^{5, 18, 19}。团队合作训练，使用模拟和真实的临床发作的结构反射和采用系统方法可能是有用的。

骨水泥植入综合征

骨水泥植入综合征(BCIS)是一种目前尚未得到公认的标准定义的难以理解的现象。它的特点是低氧和低血压，但也有广泛的其他临床特征，它可以发生在股骨髓腔的任何手术器械操作，范围从短暂的氧饱和度降低、低血压到肺动脉高压及心律失常。呼气末二氧化碳分压的突然下降可能预示着突发性的肺动脉高压和心输出量的急剧下降，从而导致心脏骤停²¹。BCIS 在教程 351 中有过详细描述²²。

BCIS 与破坏股管的操作程序有关，如打髓内钉和胶结/未胶结的髌关节物植入。在髌部骨折后进行髌关节置换术的虚弱病人的风险尤其高。可能降低骨水泥植入综合征风险或严重程度的干预措施包括：骨髓灌洗、在水泥植入前良好的止血、水泥枪分层次注入骨水泥²¹。

“一名患者在注入骨水泥后出现低氧和低血压。后期在一定程度上得到了解决，但病人也必须在术后恢复中行插管并被带到重症监护室。在本地个案检讨后，当地机构发现并报告了一些好的值得反思的地方：

- 识别高危病人
- 在手术或麻醉的术前讨论过程中，没有讨论植入综合征。这应该在高危人群中进行讨论并记录在案。
- 手术和麻醉团队之间的沟通很好，然而骨水泥的问题并没有被考虑到，因为 WHO 的检查清单里没有这一项。
- ‘骨水泥慎用’的问题并没有被正式得到规范，我们仅仅讨论了它凝固的时间。应该对这方面提供一个指南，说明如何具体怎么做，使之标准化。”

AAGBI 在 2015 年发表了骨水泥植入综合征的指导意见，该指南提供了一种结构化的方法，来管理在长骨骨折后需要巩固的髌关节成形术的患者²³。在上述情况下，当地审查小组注意到一些建议的步骤尚未完成，例如对风险患者的识别和如何使得团队对这一问题有清晰的理解。考文垂市的临床医生建议一种叫做“水泥宵禁”的方法，各个医疗小组可以考虑作为一个参考²⁴。

AAGBI 指南建议采取以下步骤来尽量减少 BCIS 的影响：

1. 对高危心血管疾病患者的识别

• • • 老龄

- · · 严重心肺疾病
 - · · 利尿剂
 - · · 男性
2. 在紧急状况下，团队的准备和明确人员
- · · 术前多学科讨论
 - · · 前期准备清单和世界卫生组织(WHO)手术安全核对表“术前暂停”(参考文献)
3. 特定的术中角色:
- · · 外科医生
 - 在插入骨水泥之前通知麻醉医师
 - 冲洗并使骨髓腔干燥
 - 在股骨轴上用带吸导管和髓内塞的骨水泥枪逆行操作
 - · · 麻醉医师
 - 在术前和术中确保充分的复苏
 - 向外科医生确认你知道他/她将要准备/应用水泥
 - 对心脏和呼吸的危险迹象保持警惕
 - 将收缩压在预诱导值的 20% 以内，对高危患者进行有创血压监测
 - 在心血管系统功能紊乱的情况下，备好血管活性药物

上面提到的“水泥宵禁”指的是一个操作流程，由一个在英国考文垂市的团队所描述，即团队成员预先给出分配角色的任务，当骨水泥综合征可能要发生时，需要注意力集中在病人身上的时候，对可能的情况进行监控和处理。

总结

- · 药物注入是一个常见的可预防的错误来源。医务人员应该熟悉输液泵的设置和可能出现的意外的注射。
- · 血浆利多卡因浓度与总剂量和注入速度相关，同时也和酸碱状态和蛋白质结合等其他因素有关。
- · 沟通不畅是一种常见的外科手术和麻醉的失误来源。
- · 骨水泥植入综合征的特点是在骨水泥股管植入时发生的缺氧、低血压，也可能导致心血管功能紊乱。重要的是要确定病人的风险，并据此制定计划，使所有的医疗团队成员意识到。

本教程预计需要 1 个小时完成。如果你想获得 CME 的积分，请记录你的时间并将其报告给你的认证机构。

要参加本教程的在线测试，请点击这里。

参考文献和进一步阅读

1. [Macintosh R. Deaths under anaesthetics \(1949\) BJA 21:107-36](#)
2. Safe Anaesthesia Liaison Group. <https://www.rcoa.ac.uk/node/25928> (accessed Nov 13, 2017)
3. NHS Improvement. National quarterly data on patient safety incident reports: March 2017 <http://bit.ly/2qY5MI6> (accessed Nov 13, 2017)
4. World Health Organisation. Medication Without Harm. <http://www.who.int/patientsafety/medication-safety/en/>
5. World Health Organisation. Patient Safety Curriculum Guide. http://www.who.int/patientsafety/education/mp_curriculum_guide/en/
6. Smith, A. F., Goodwin, D. S., Mort, M. and Pope, C. (2005), Anaesthetists' violations of safety guidelines. *Anaesthesia*, 60: 201–202. doi:10.1111/j.1365-2044.2004.04092.x
7. Keay, S, Callander, C. The safe use of infusion devices, *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2004; 4:81–85, <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkh022>
8. Snijder, R, Knape, J, et al. Hypertensive Crisis During Norepinephrine Syringe Exchange: A Case Report. *A&A Case Reports*: 2017; 8:178–181 doi: 10.1213/XAA.0000000000000458
9. Eipe N, Gupta S, Penning J. Intravenous lidocaine for acute pain: an evidence-based clinical update. *BJA Education*, 2016; 16 292–298. doi: 10.1093/bjaed/mkw008
10. Weibel S, Jokinen J et al. Efficacy and safety of intravenous lidocaine for postoperative analgesia and recovery after surgery: a systematic review with trial sequential analysis. *BJA* 2016; 118:770–783 <https://doi.org/10.1093/bja/aew101>
11. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2010 Pre-operative Assessment and Patient Preparation. The Role of the Anaesthetist 2 (<http://bit.ly/2q5RsfA>).

12. Kluger MT, Tham EJ et al. Inadequate pre-operative evaluation and preparation: a review of 197 reports from the Australian Incident Monitoring Study. *Anaesthesia*. 2000; 55: 1173–1178. doi:10.1046/j.1365-2044.2000.01725.x
13. Nagpal K, Arora S, et al. Failures in communication and information transfer across the surgical care pathway: interview study. *BMJ QualSaf* 2012 [online first]. doi: 10.1136/bmjqs-2012-000886
14. How safe are clinical systems? Health Foundation. 2011 (http://www.health.org.uk/sites/health/files/HowSafeAreClinicalSystems_fullversion.pdf)
15. Gawande AA, Zinner MJ, et al. Analysis of errors reported by surgeons at three teaching hospitals. *Surgery* 2003;133:614-21
16. Greenberg CC, Regenbogen SE, et al. Patterns of communication breakdowns resulting in injury to surgical patients. *J Am Coll Surg*. 2007; 204:533-540
17. Walker IA, Reshamwalla S, Wilson IH; Surgical safety checklists: do they improve outcomes? *BJA* 2012;109;47–54 <https://doi.org/10.1093/bja/aes175>
18. Bergs J, Hellings J et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. *BJS* 2014; 101:150-158. (<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/bjs.9381/asset/bjs9381.pdf?v=1&t=ic66z16c&s=56b34d8d1582c56fd7fe1cb834fb95e067be22e0>)
19. Bergs J, Lambrechts F et al. Barriers and facilitators related to the implementation of surgical safety checklists: a systematic review of the qualitative evidence. *BMJ QualSaf*. Published on line July 2015 (<https://www.zorgneticuro.be/sites/default/files/general/BMJ%20Qual%20Saf%202015%20Bergs.pdf>)
20. McCulloch P, Morgan L, New S et al. Combining systems and teamwork approaches to enhancing the effectiveness of safety improvement interventions in surgery: the safer delivery of surgical services (S3) program. *Annals Surg*. 2017; 265: 90-96
21. Donaldson AJ, Thomson HE et al. Bone cement implantation syndrome, *BJA* 2009; 102: 12–22, <https://doi.org/10.1093/bja/aen328>
22. So D, Yu C and Doane MA. Tutorial 351 - Bone cement implantation syndrome. ATOTW 2017. (<http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week>)
23. Griffiths R et al. Guideline: reducing the risk from cemented hemiarthroplasty for hip fracture. *Anaesthesia* 2015; 70:623-626
24. Scrase A, Horwood G, Sandys S. Coventry “Cement Curfew”: team training for crisis. *Anaesthesia News* 2014; 327:8 –9 https://www.aagbi.org/sites/default/files/ANews_October_Web_0.pdf

第三军医大学第一附属医院

翻译 审校 易斌



WFSA 的这项工作由知识共享署名 - 非商业性 - 免责声明 4.0 国际许可授权。要查看此许可证，请访问 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>