

术中回收式自体输血技术在产科应用

Dr. Catherine Smith

加拿大BC妇女医院产科住院医生

Dr. William Shippam

加拿大BC妇女医院产科麻醉医生

编审:

Drs. James Brown¹ and Gillian Abir²

¹加拿大BC妇女医院产科麻醉医生

²美国斯坦福大学医学副教授



通讯作者 atotw@wfsahq.org

An online test is available for self-directed Continuous Medical Education (CME). A certificate will be awarded upon passing the test. Please refer to the accreditation policy [here](#).

[Take online quiz](#)

关键点

- 术中回收式自体输血对有产后出血高危风险的孕妇可能具有经济效益
- 术中回收式自体输血不增加羊水栓塞、感染和凝血系统紊乱风险
- 术中回收式自体输血被部分耶和華见证会教徒接受
- 对 Rh 阴性血的妇女，抗-D 免疫球蛋白的使用应通过红细胞酸洗脱实验法（Kleihauer-Betke test）检测并在 72 小时内应用

前言

在全世界，产科出血是导致母体患病和死亡的主要原因【1】。产后出血（PPH）的发生率和严重性逐年增加。加拿大产后出血发生率从 2003 年至 2010 年由 5.1% 增加至 6.2%（22% 的增长率），同期因为产后出血产生的输血需求由每 10000 例产妇中的 37% 增加至 50.4%（37% 的增长率）【1,2】。

术中回收式自体输血（ICS）为产科出血提供了替代异体输血的新技术并且被多个学会组织推荐为指南发表，包括有大不列颠及爱尔兰麻醉医师协会（AABGI）、产科麻醉医师协会（OAA）、英国国家健康和保健医学研究所（NICE）

【3,4】。SALVO 研究团队做的随机对照实验结果发现：在剖宫产手术中常规应用术中回收式自体输血（ICS）没有显著改变术后输血需求率，病人的临床康复也是相似的【5】。然而，在术中应用了回收式自体输血技术的病人平均回收血量较大的研究中（360ml vs. 260ml），虽然尽管只是一些小样本的非随机研究，结果发现术后血红蛋白含量增加并且住院日缩短【5,6】，说明术中回收式自体输血特别有益于剖宫产手术中具有高风险产后出血的患者。在产科手术中，术中回收式自体输血已经表现出安全、有益和经济的特点【5,7】。

这个教程的目的是讨论在产科手术中应用术中回收式自体输血的指征、并发症、优点、缺点、风险和原则。

术中回收式自体输血的指征

术中回收式自体输血指征即可作为自由选择或强制要求，但是在剖宫产手术中具有高风险产后出血的患者中应推荐使用。大不列颠及爱尔兰麻醉医师协会、皇家妇产科医师学会及英国国家健康和保健医学研究所定义，术中回收式自体输血应用的指征为估计失血量大于 1000ml 的手术【3,4】。当产科手术中患者极可能需要输注红细胞悬液时，术中回收式自体输血是一个最经济的方法，这类患者多见于二次剖宫产合并已知的前置胎盘置入、术前伴有严重的贫血和已知的胎盘位置异位【8】。术中预计出血量低于 1000ml 的产妇应用了术中回收式自体输血也会受益，只是受益程度较低【5,6】。表 1 举例应用术中回收式自体输血的情况，但具体的应用还需依据当地医院的流程和资源。产后出血的风险和严重性很难预估，当产后出血的危险因素越高，术中回收式自体输血带来的潜在收益就越高。

产科适应证	临床适应证
胎盘侵入（粘连、植入、穿透）	术前严重贫血
前置胎盘/低位胎盘	孕妇凝血功能障碍（获得性或遗传性）

Subscribe to ATOTW tutorials by visiting www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week

剖腹探查手术（产后出血或腹腔积血）	血小板减少（ $<80 \times 10^9/L$ ）
早期产后出血（子宫收缩乏力、切口出血、胎盘残留或基因因素）	拒绝异体输血（耶和华见证会教徒）
肌瘤大于 8cm 或位于子宫切口位置	交叉配型困难
急诊剖宫产	
重复剖宫产（大于 3 次）	
多次妊娠	
经典剖宫产切口	

表 1. 剖宫产手术中术中回收式自体输血应用的产科和临床适应证（PPH=产后出血，JW=耶和华见证会教徒）

术中回收式自体输血的并发症

- 生物性污染
 - 胎儿粪便（注意：尿液和羊水是安全的）
- 医疗污染
 - 止血材料（明胶海绵，阿维烯，氧化纤维素，封闭剂等）
 - 肝素导致血小板减少史【9】
- 恶性肿瘤
- 纯合子的镰状细胞贫血

有恶性肿瘤表现的患者再次输入自体血，存在理论上的肿瘤细胞的扩散，包括妊娠期滋养细胞层肿瘤。术中回收式自体输血被认为可以安全用于泌尿系统恶性肿瘤患者，但在产科恶性肿瘤手术以及其他系统恶性肿瘤手术应用的安全性还缺乏足够的证据【10】。

术中回收式自体输血不推荐用于伴有纯合子型的镰状细胞贫血妇女，因为回收回来的低氧含量的血液中含有超过 50% 的镰状红细胞【11】。在紧急危急生命的情况下，术中回收式自体输血可以用于杂合子型的镰状细胞贫血妇女。合并镰状红细胞贫血的妇女如果需要应用术中回收式自体输血技术，在输注回收血之前必须紧急完成血液标本涂片以判断患者红细胞镰状化程度【7,11】。

术中回收式自体输血的优点和缺点

优点

- 没有异体输血反应风险和血源性感染风险
- 避免了异体输血产生的免疫反应和相关医源性感染【12】
- 立即保证血液输注
- 交叉配型出现问题（比如抗体存在）
- 可以被部分信奉耶和华见证会教徒接受
- 其他医疗措施配合下保障安全（如子宫收缩剂和氨甲环酸应用）
- 自体血比库存血更接近人体生理环境（见表 2）
 - 温度，2,3-二磷酸甘油酸，PH 值和钾离子浓度更接近孕妇生理值【7,13,14】

	术中回收式自体输血收集的血液	库存血红细胞悬液
温度	室温	1-10°C
2,3-二磷酸甘油酸水平	生理值	下降高于 90%
钾离子	生理水平或轻度降低	增加
血细胞压积	50-80%	60%
去除的成分	血浆，血小板，激活的凝血因子	血浆，血小板，凝血因子
附加物	无	柠檬酸盐

表 2. 自体血和库存红细胞悬液成分比较（ICS=术中回收式自体输血，2,3-DPG=2,3-二磷酸甘油酸）。*回收血经充分的清洗去除所有不必要的成分但仍会残留小剂量的肝素（ <10 单位的残留肝素）【16】。

缺点：

- 血细胞回收装置费用和持续的一次性耗材花费
- 培训费用
- 设备安装时间可能限制在剖宫产手术应用
- 术中回收收集的血液可能不满足患者需求，患者可能还需要输注异体血液。

当具有应用指征时，建立血液回收循环收集系统可以节约费用，但应注意仅根据指征应用。

术中回收式自体输血的风险

历史上曾对孕妇应用术中回收式自体输血有过争议，主要是考虑到羊水栓塞（AFE）的理论风险。过去认为胎儿的鳞状上皮细胞引起了栓塞现象，现在考虑羊水栓塞是对胎儿抗原的一种过敏反应。当胎盘剥离时，胎儿鳞状上皮细胞数量在回收血液中和正常所见的母体血液是一样的【13】。目前在产科手术中没有报导中因术中回收式自体输血应用造成羊水栓塞的病例【5,7,13】。

当 Rh 阴性血的母体遇到胎儿携带 D 抗原呈 Rh 阳性血表现时，母体会产生 D 抗体，因而导致同种异体免疫反应。在生产的过程中，所有的母体细胞均暴露于胎儿细胞。通过红细胞酸洗脱实验法（Kleihauer-Betke test）定量胎儿红细胞水平，以确定 Rh 阴性血的母体在生产 72 小时内需要给予的抗-D 免疫球蛋白的需要量。

术中回收式自体输血其他风险与一般的手术人群相似【10】，包括使用白细胞滤器产生的低血压和细菌感染的风险。白细胞滤器使用导致的低血压发生率很低，被认为与过滤的白细胞产生的细胞因子相关。有病例报导表明当回收血液输注停止

后低血压的问题就得到解决了【13】。回收血液清洗后经过滤和未过滤的样本中细菌含量都很低【14】，当预防性的给予抗生素后，术中回收式自体输血没有增加感染的患病率【15】。

血液细胞回收循环装置

血液细胞回收循环装置包括一个血液细胞收集贮存罐，处理器和回收再输注线路。血液细胞收集贮存罐可以独立于输注循环系统安装。

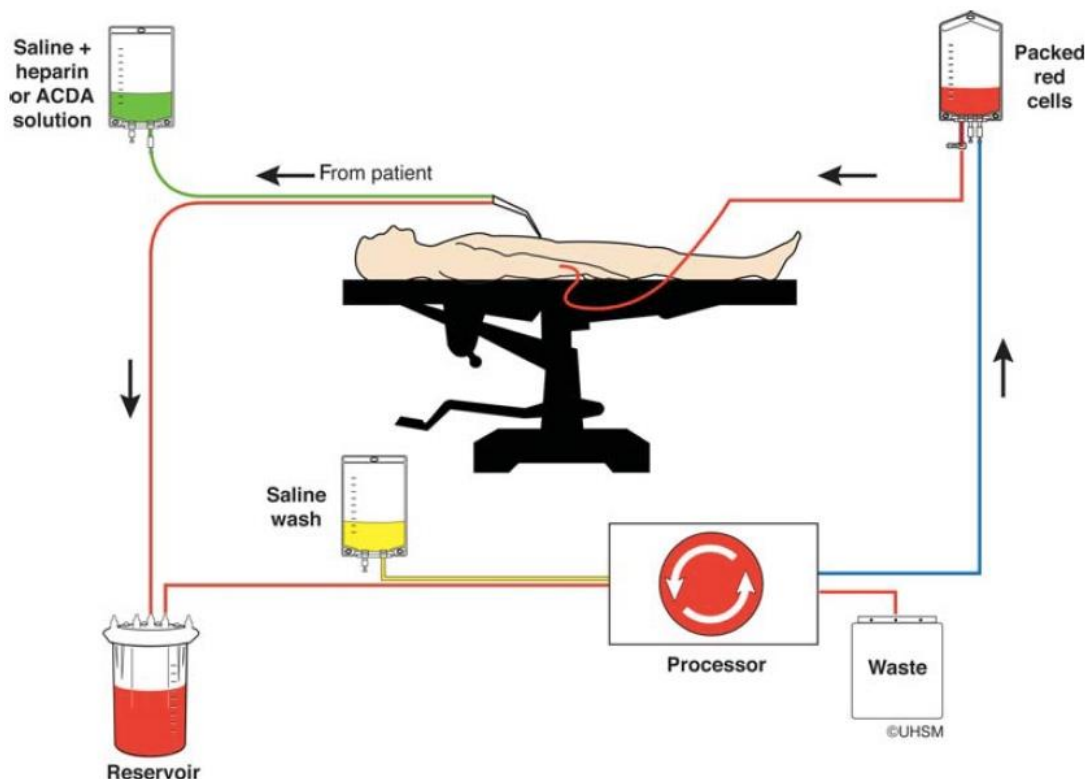


图 1. 术中回收式自体输血（转载自英国血液细胞自体输注活动小组）。1) 从手术野和/或纱布中收集血液细胞。2) 血液肝素化，过滤，经生理盐水清洗收集入血液细胞贮存罐内。3) 如果收集到的血液细胞量足够，接着在处理器内经不同离心分离、生理盐水重悬，然后回输注给患者。

从手术野收集血液时用的是大孔径、低压力的吸引装置以最小化减少血液细胞的破坏。在胎盘剥离前使用第二次吸引以减少羊水和胎粪的污染。带血的外科纱布可以用等张生理盐水轻柔清洗，用无菌碗盛清洗出来的液体。自体血液收集时必须抗凝，通常最常用肝素化的生理盐水【14】。

回收式自体输血的应用取决于手术预计失血量（EBL）、术前血红蛋白浓度和临床情况。如果血液回收贮存罐里收集有超过 500ml 的血液量，通常就可以经过处理流程然后回输给患者（尽管这个容积量取决于回收装置）。回收的血液必须在 4 小时内输注回患者体内。

如果收集的血液考虑要回输给患者，回收的血液要经不同的离心分离。分离基于颗粒表面积大小。较重的红细胞被收集，血浆、激活的凝血因子、补体和血小板被丢弃。然后血液被清洗，收集到回输袋中通过静脉通路输注给患者【16】。大多数血液细胞回收装置都有标准的 170-200 微米的过滤器。微团聚体（40 微米）过滤器和去除白细胞滤器也是可用的。它们一般安置在回收血液再输注袋和病人之间。去除白细胞滤器结合含有细胞成分的 DNA 到一个聚乙烯滤器，可以促进细菌、肿瘤细胞或羊水污染物的去除。去除白细胞滤器理论上可以减少回收血液的污染，但是目前缺少相关临床研究，曾经有报导它们与高发生率的不良反应有关【5】。

总结

在有明显失血的剖宫产手术中应用血液细胞回收技术管理是一个安全经济的方法。对具有高风险产后出血的孕妇更具有经济价值和受益。对术中失血低于 1000ml 的妇女应用术中回收式自体输血的受益尚未确定。在孕妇群体应用术中回收式自体输血的严重不良事件目前还没有报导，但其应用避免了异体输血的风险并且有助于节约用血。

参考文献和延伸阅读

1. Knight M, Callaghan WM, Berg C et al. Trends in postpartum hemorrhage in high resource countries: a review and recommendations from the International Postpartum Hemorrhage Collaborative Group. *BMC Pregnancy Childbirth* 2009;9:55.

2. Mehrabadi A, Liu S, Bartholomew S et al. Temporal Trends in Postpartum Hemorrhage and Severe Postpartum Hemorrhage in Canada From 2003 to 2010. *J ObstetGynaecol Can.* 2014;36:21-33.
3. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Obstetric Anaesthetists' Association. Guideline for Obstetric Anaesthetic Services 2013. https://www.aagbi.org/sites/default/files/obstetric_anaesthetic_services_2013.pdf (accessed on 06/12/2017)
4. National Institute for Health & Care Excellence. Guideline IPG144: Intraoperative blood cell salvage in obstetrics. <http://www.nice.org.uk/guidance/ipg144> (accessed 26/11/2017)
5. Khan, K, Moore P, Wilson M, et al. Cell Salvage and donor blood transfusion during caesarean section: A pragmatic, multicenter randomized controlled trail (SALVO). *PLoS Med* 14(12):e1002471. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002471>
6. Rainaldi M, Tazzari P, Scagliarini G et al. Blood salvage during caesarean section. *Br J Anaesth.* 1998;80:195–8.
7. Corfe J. Joint guideline on the management of intraoperative cell salvage in obstetrics. 2017. Norfolk and Norwich University Hospitals, Norwich, England. <http://www.nnuh.nhs.uk/publication/download/cell-salvage-in-obstetrics-jcg0073-v2/>(accessed 10/11/2017).
8. Albright C, Rouse D, Werner E. Cost savings of red cell salvage during caesarean delivery. *ObstetGynecol*2014;124:690-696.
9. UK Cell Salvage Action Group. Technical factsheets and frequently asked questions (FAQ). <https://www.transfusionguidelines.org/transfusion-practice/uk-cell-salvage-action-group/technical-factsheets-and-frequently-asked-questions-faq>(accessed 10/11/2017)
10. Kuppurao L, Wee M. Perioperative cell salvage. *Cont Edu in AnaesthCrit Care Pain* 2010;10:104-108.
11. Brajtbord D, Johnson D, Ramsay M et al. Use of the cell saver in patients with sickle cell trait. *Anesth* 1989;70:878-879.
12. Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J et al. Impact of allogenic packed red blood cell transfusions on nosocomial infection rates in the critically ill patient. *Crit Care Med.* 2002;30:2249-2254.
13. Goucher H, Wong C, Patel S et al. Cell salvage in obstetrics. *AnesthAnalg.* 2015;121:465-468.
14. Thomas D. Cell salvage in trauma. *Trans Alt Trans Med.* 2005;6:31-36.
15. Allam J, Cox M, Yentis SM. Cell Salvage in obstetrics. *Int J ObstetAnesth.* 2008;17:37-45.
16. Water J. Intraoperative blood recovery. 2013. *ASAIO J.* 2013;59:11-17.



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/>

福建省立医院
翻译 审校 吴晓丹