

• 综 述 General review •

腹主动脉球囊阻断术在凶险性前置胎盘患者中的应用
研究进展

黄广静, 梅东琳, 陈捷, 刘婧, 熊永乐, 潘艳

【摘要】 腹主动脉球囊阻断术(IABO)是一种新兴的介入治疗方法,被用于控制凶险性前置胎盘(pernicious placenta previa, PPP)产后出血。大量研究显示,IABO 不仅显著降低了手术的难度和风险,缩短手术所需时间,更进一步提升了手术的成功概率,这对母婴双方都有着积极的影响。该文就 IABO 发展历程、技术原理进行概述,介绍了腹主动脉球囊使用时机及不同性质球囊的应用情况,并着重对其在 PPP 患者中的应用优势进行阐述,以期为临床治疗策略提供参考。

【关键词】 凶险性前置胎盘;腹主动脉球囊阻断术;剖宫产术

中图分类号:R737.11 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2025)-006-0664-04

Progress in the application of balloon occlusion of abdominal aorta in patients with pernicious placenta previa HUANG Guangjing, MEI Donglin, CHEN Jie, LIU Jing, XIONG Yongle, PAN Yan. Anesthesia Surgery Center, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang, Guizhou Province 550081, China

Corresponding author: PAN Yan, E-mail: 785191248@qq.com

【Abstract】 Abdominal aortic balloon occlusion is an emerging interventional treatment method, which has been used to control the risk of postpartum hemorrhage caused by pernicious placenta previa (PPP). Numerous studies have shown that abdominal aortic balloon occlusion can not only significantly reduce the difficulty and risk of surgery, shorten the time spent for surgery, but also further increase the success rate of surgery, which undoubtedly has a positive impact on both the delivery woman and neonate. This paper aims to make a brief introduction of the development history of abdominal aortic balloon occlusion and its technical principles, and to expound the timing of using abdominal aortic balloon occlusion and the clinical application of the balloon with different properties, focusing on the advantages of using abdominal aortic balloon in patients with PPP. It is expected that this paper can provide a reference for formulating clinical treatment strategies.

【Key words】 pernicious placenta previa; abdominal aortic balloon occlusion; cesarean section

凶险性前置胎盘(pernicious placenta previa, PPP)已成为危及孕产妇和胎儿生命安全的重要妊娠原因之一,患者手术风险极高^[1]。正常妊娠中胎盘植入的发生率为 1.7/10 000,对于有剖宫产史的孕妇发生 PPP 植入的风险显著增加^[2]。腹主动脉球囊阻断术(intraoperative aorta balloon occlusion, IABO)作为一种新兴的治疗方法,通过将球囊导管置于腹主动脉下方向球囊充气暂时阻断腹主动脉血

流,可有效控制产后出血。本文对 IABO 在 PPP 患者治疗中的研究进展进行综述,以期为临床治疗策略提供参考。

1 PPP 的概述

PPP 是指既往有剖宫产史或者子宫肌瘤剔除术史,此次妊娠为前置胎盘,且胎盘附着于原手术瘢痕部位者发生胎盘粘连、植入和致命性大出血的风

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2025.06.018

基金项目:贵州省卫生健康科学技术基金项目(gzwmkj2024-063)

作者单位:550081 贵州贵阳 贵州省人民医院麻醉手术中心

通信作者:潘艳 E-mail: 785191248@qq.com

险高^[3]。而该病的发病率随着行剖宫产次数增加而增加^[3]。研究显示,无剖宫产史的孕妇其发生率为 5.8%,有 1 次的发生率为 11%,有 2 次的发生率为 40%,而 3 次及以上的其发生率高达 61%^[2]。在过去的 40 年中,全球范围内剖宫产率呈上升趋势,由不到 10% 提升至 30%^[4]。根据 2010 年全球母婴健康调查的数据显示,中国的剖宫产率已经达到了 46.2%^[5]。在我国二胎政策全面放开的背景下,PPP 的发病率进一步上升。除此之外,该病发病率还与高龄妊娠、子宫切除手术史、黏膜下子宫肌瘤、既往刮宫史、吸烟和慢性高血压等因素有关^[6]。

PPP 孕妇由于胎盘的的特殊位置及结构特点,多选择手术作为终止妊娠的方式。这些患者的胎盘几乎都是位于子宫前壁,并且胎盘表面常覆盖异常丰富的异生血管,增加了手术的风险性和复杂性。在 PPP 孕妇传统的剖宫产手术过程中,失血量为 3 000~5 000 mL,在某些情况下甚至会超过 10 000 mL^[7],这种大量的失血对产妇的生命安全构成了严重威胁。鉴于此,有效降低剖宫产手术中的出血量,迅速、有效地控制出血情况并实现止血,对于确保 PPP 患者的抢救成功至关重要。在以往处理前置胎盘的手术中,常规采用的止血手段包括子宫动脉结扎术和髂内动脉结扎术。然而骨盆区域血液供应丰富,动脉结扎的止血效果并不持久,且其失败的风险相对较高。据研究报告指出,子宫动脉结扎的成功率低于 75%^[8]。此外,髂内动脉结扎最初是用于防止子宫颈术后出血,但随着时间的推移,其应用于产科出血的治疗中。然而,该术式存在诸多并发症,包括但不限于输尿管损伤、髂静脉受损以及术后输尿管瘘^[9]等。此外,其他止血方法,如宫腔压迫、宫腔填塞压迫以及子宫加压缝合等,亦未能达到预期的止血效果。

2 IABO 的技术原理及其使用

2.1 IABO 技术发展历程

IABO 的发展可以追溯到 20 世纪 50 年代。最初,这项技术主要用于术中控制出血,特别是在心脏、大血管和其他内脏手术中。1954 年, Hughes^[10]首次报道了使用 IABO 治疗战斗伤员的创伤性出血。此后,这种技术在创伤救治领域的应用中逐渐受到关注。然而在之后相当长的一段时间内,这项技术并未在医学领域得到广泛应用或报道。直到 1967 年, Localio 等^[11]在进行髌骨肿瘤切除手术时预防性地使用 IABO,进一步印证了这种技术在降

低术中出血量方面效果显著。1996 年, Paull 等^[12]首次将 IABO 引入到 PPP 的剖宫产手术中。这次手术选择局部麻醉,通过右侧股动脉穿刺插管,将球囊导管精确地放置在肾动脉下方的腹主动脉中,通过术中球囊的阻断作用,术中出血量显著减少。自此以后, IABO 在 PPP 剖宫产术中的应用逐步得到推广和认可。

2.2 IABO 技术原理

IABO 的原理是在腹主动脉下段处放置一个直径 2 cm 的球囊,阻断腹主动脉及下段的血流,从而达到减少子宫出血的目的。IABO 的关键技术要点包括球囊的封堵平面、球囊的充盈量。目前, PPP 的治疗大多采用将球囊放置在腹主动脉肾动脉平面之下的策略,同时操作后需行 X 线检查,确认双侧肾动脉的血流未受阻碍,避免因球囊移位堵塞肾血管引起肾功能的衰竭^[13]。熊娅琴等^[14]采用经腹彩色多普勒超声引导下放置腹主动脉球囊的方法。此技术优势在于能够实时监控肾动脉的血流状况,从而避免了术中因无法及时确定球囊位置而可能引发的风险,大幅度提高了手术的安全系数及实用性,同时降低了孕妇胎儿接受 X 线照射风险。研究还发现为确保有效的血流阻断效果,球囊的最小注水量应控制在 10~18 mL 之间。

2.3 启动 IABO 的时机

有关球囊阻断时机和持续时间仍有争议。路鹏艳等^[15]发现观察组 PPP 患者通过在子宫肌层切开时施行 IABO,与对照组 PPP 患者胎头娩出后实施 IABO 相比,观察组的手术时间更短,术中出血量和红细胞悬液输入量显著减少,同时改善卵巢血流参数和纤溶凝血功能,从而提升患者的预后效果及生活质量。但 PPP 患者于子宫切开时行球囊阻断,虽能降低术后大出血的概率,但该时机可能导致胎儿出现呼吸窘迫状态,在临床中应用需加强观察^[16]。王艳丽等^[17]的专家共识中要求,对于胎盘植入患者娩出胎儿过程中有可能存在娩出困难情况,如球囊阻断后不能短时间内娩出胎儿会增加新生儿窒息风险,在胎儿娩出后立即充盈球囊再进行胎盘去除及子宫整形更利于母婴安全。徐敏娟^[18]也认为,手术过程中在胎头娩出后再启动 IABO,可以显著减少术中出血量,并有效降低子宫切除的风险及术后产妇及胎儿转入重症监护病房的概率。

2.4 不同性质球囊的应用

目前常用的动脉球囊有 2 种:顺应性球囊和非顺应性球囊。顺应性球囊材质软,压力作用下容易变形,而非顺应性球囊材质硬不易变形。非顺应性

球囊操作简单方便,但因材质硬,有损伤动脉内壁及血栓形成的风险。蔡争等^[19]对非顺应性 IABO 与顺应性 IABO 在 PPP 治疗中的应用效果进行了对比分析。研究发现,2 组患者在接受 IABO 后心率、收缩压及在术后并发症方面差异无统计学意义。张梦龙等^[20]则认为应用顺应性 IABO 能够显著减少剖宫产手术中的出血量,而吴柯佳等^[21]则认为非顺应性腹主动脉阻断术可以有效地减少剖宫产术中的出血量。

3 IABO 在 PPP 患者治疗中的应用

3.1 可减少术中出血,缩短手术时间

在对 PPP 患者进行剖宫产术时不仅要考虑患者的年龄、孕次、孕周等因素,还需考虑是否存在前置胎盘和其他部位出血的情况。而在 PPP 患者常规剖宫产术中,不能很好判断患者的出血情况会影响手术的成功率。与 PPP 患者传统剖宫产相比,实施 IABO 的剖宫产术具有较好的安全性和有效性。张剑等^[22]研究指出,无论是双侧髂内动脉阻断术还是 IABO,都能显著减少手术中的出血量,降低子宫切除率。然而,IABO 在效果和安全性上均优于髂内动脉阻断术。孟婉丽^[23]的研究显示,与髂内动脉栓塞组相比,IABO 组 PPP 患者在术中及产后 24 h 的出血量均有所减少,术中的输血量也同步减少,患者的月经恢复时间、血性恶露持续时间和术后住院时间均缩短。楚成坤^[24]发现在剖宫产术中实施 IABO,能缩短手术时间,术中出血量少,子宫切除率低,效果肯定且安全性高。Malgina 等^[25]首次在俄罗斯的产科实践中应用了 IABO,研究发现这种技术在处理前置胎盘相关的大出血时非常有效。

3.2 有助于改善母婴的预后状况、减少剖宫产术后并发症

李娟^[26]开展了一项涉及 68 例剖宫产患者的研究,结果显示,在 PPP 患者的剖宫产手术中应用 IABO 可有效缩短手术时间,促进患者术后恢复,同时降低子宫切除风险。值得一提的是,该技术对新生儿的质量并无不良影响,整体效果良好。研究发现,腹主动脉阻断术可以有效维持产妇术中生命体征的稳定,促进其术后恢复,且不会增加新生儿窒息的风险^[27]。周绍琼^[28]研究指出,IABO 的应用可以降低产妇手术中的出血量,并有助于改善母婴的预后状况。Ihenachor 等^[29]在一项初步的研究中显示,IABO 技术能够有效降低剖宫产术后出血量,同

时未增加剖宫产术后并发症的发生率。Theodorou 等^[30]的研究也证实了 IABO 在减少术中出血和术后应激方面的优势,研究发现,对于胎盘植入范围广泛或深度侵犯的孕妇,IABO 可以有效降低剖宫产术后并发症的发生率。

3.3 IABO 联合其他手术的应用

相较于传统的 IABO 来说,联合其他手术其效果更显著。代娟霞^[32]研究显示相较于单独应用 IABO,联合采用 IABO 与子宫重塑术在减少术中出血、缩减手术时间及住院时间等方面展现出更明显的优势,且该治疗方案并未对新生儿的健康产生不良影响。帅旭等^[33]研究表明,采用 IABO 联合子宫动脉栓塞术的观察组,在手术时间、术中出血量及输血量、术后住院时间、子宫切除率和产后出血率等关键指标上,均显著优于仅采用剖宫产术后子宫动脉栓塞术的治疗效果。

4 结论与展望

IABO 技术在 PPP 剥离时的出血控制方面展现出了卓越的效果,其通过暂时性地阻断腹主动脉的血流,从而大幅度降低了术中的失血量。血流的临时阻断为手术区域创造了一个更为清晰的视野,极大提高了手术的便利性、精准性。这一创新不仅显著降低了手术的难度和风险,更进一步提升了手术的成功概率。IABO 技术还能有效降低对输血的需求,缩短手术所需时间,这对母婴双方都有着积极的影响。更重要的是,由于手术过程更为顺利,手术并发症出现概率也得到了明显降低。IABO 虽能有效减少患者出血量,但其术后可能出现动脉血栓形成、假性动脉瘤等并发症,应引起临床工作者的充分重视。赵波等^[34]研究中发现 1 例患者在实施 IABO 后出现右下肢皮温下降的现象,经过详细检查,结果显示患者右髂动脉存在血栓形成,随后采用介入取栓术进行治疗取得了显著疗效,患者得以康复。另外,在胡璐璐等^[35]的研究中观察到 5 例患者术后并发右下肢动脉血栓,其中 1 例接受了外科切开取栓术,3 例进行了静脉溶栓治疗,另有 1 例转至其他医疗机构。除此之外,应对经过 IABO 治疗的孕妇进行长期随访,观察母婴的远期预后和并发症发生情况,这将有助于进一步评估该技术的安全性和长期效果。此外,随着多学科协作的加强和跨学科研究的深入,可以在 IABO 的基础上探索出更加先进、个性化的治疗方案,为 PPP 患者提供更加全面、高效的治疗手段。

[参考文献]

- [1] 潘剑芳. 凶险性前置胎盘合并产后出血的影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35: 1802-1804.
- [2] Fitzpatrick K, Sellers S, Spark P, et al. The management and outcomes of placenta accrete, increta, and percreta in the UK: a population-based descriptive study[J]. *Bjog*, 2014, 121: 62-70.
- [3] Chattopadhyay SK, Kharif H, Sherbeeni MM. Placenta praevia and accreta after previous caesarean section[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 1993, 52: 151-156.
- [4] Solheim KN, Esakoff TF, Little SE, et al. The effect of cesarean delivery rates on the future incidence of placenta previa, placenta accreta, and maternal mortality[J]. *Matern Fetal Neonatal Med*, 2011, 24: 1341-1346.
- [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 2007-08[J]. *Lancet*, 2010, 375: 490-499.
- [6] 李鑫, 李艳, 唐冬梅, 等. 凶险性前置胎盘高危因素及妊娠结局分析[J]. 现代妇产科进展, 2022, 31: 925-928, 933.
- [7] Kim JW, Lee YK, Chin JH, et al. Development of a scoring system to predict massive postpartum transfusion in placenta previa totalis[J]. *J Anesth*, 2017, 31: 593-600.
- [8] Soncini E, Pelicelli A, Larini P, et al. Uterine artery embolization in the treatment and prevention of postpartum hemorrhage[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2007, 96: 181-185.
- [9] Chen Z, Li J, Shen J, et al. Direct puncture embolization of the internal iliac artery during cesarean delivery for pernicious placenta previa coexisting with placenta accreta[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2016, 135: 264-267.
- [10] Hughes CW. Use of an intra-aortic balloon catheter tamponade for controlling intra-abdominal hemorrhage in man[J]. *Surgery*, 1954, 36: 65-68.
- [11] Localio SA, Francis KC. Abdominosacral resection of sacrococcygeal chordoma[J]. *Ann Surg*, 1967, 166: 394-402.
- [12] Paull J, Smith J, Williams L, et al. Balloon occlusion of the abdominal aorta during caesarean hysterectomy for placenta percreta[J]. *Anaesth Intensive Care*, 1995, 23: 731-734.
- [13] 李世德, 李剑, 韦玮. 低位腹主动脉外阻断的临床应用解剖学研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20: 681-683.
- [14] 熊娅琴, 宋海波, 屠重棋, 等. 彩色多普勒超声引导下腹主动脉内球囊阻断术在骨盆和骶尾部肿瘤手术的应用研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2012, 43: 715-719.
- [15] 路鹏艳, 杨丽. 不同时机行腹主动脉球囊封堵术对凶险性前置胎盘患者术中出血量、卵巢血流参数及预后的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7: 142-145.
- [16] 李允广, 郑国锋, 李季春. 腹主动脉球囊封堵术不同阻断时机对凶险性前置胎盘患者的影响[J]. 中国妇产科临床杂志, 2019, 20: 253-254.
- [17] 王艳丽, 段旭华, 张凯, 等. 经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断技术规范中国专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32: 727-735.
- [18] 徐敏娟. 不同时机腹主动脉球囊阻断治疗在凶险性前置胎盘剖宫产术中的应用效果比较[J]. 中国当代医药, 2019, 26: 88-91.
- [19] 蔡争, 宋建涛, 甄文瑞, 等. 不同性质球囊腹主动脉阻断术在凶险性前置胎盘应用中的对比研究[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31: 605-608.
- [20] 张梦龙, 宋于生, 周通纲, 等. 顺应性腹主动脉球囊阻断术在凶险性前置胎盘患者剖宫产中应用效果[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31: 1939-1942.
- [21] 吴柯佳, 石丹勤, 刘洋铭, 等. 凶险性前置胎盘患者非顺应性腹主动脉阻断治疗效果分析[J]. 医学理论与实践, 2023, 36: 2976-2978, 2981.
- [22] 张剑, 张文森, 黄士勇, 等. 腹主动脉与髂内动脉球囊阻断在凶险性前置胎盘剖宫产术中应用对比研究[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 827-831.
- [23] 孟婉丽. 腹主动脉球囊阻断与双侧子宫动脉栓塞治疗凶险性前置胎盘剖宫产术中出血的对比研究[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38: 2300-2303.
- [24] 楚成坤. 腹主动脉球囊阻断术在凶险性前置胎盘合并胎盘植入产妇产剖宫产术中的应用效果分析[J]. 河南外科学杂志, 2021, 27: 169-170.
- [25] Malgina M, Kayumova K, Kardapoltsev K, et al. First experience with temporal aortic balloon occlusion in Russian obstetric practice[J]. *Akush Ginekol*, 2019, 7: 137-142.
- [26] 李娟. 腹主动脉远端球囊阻断术在凶险性前置胎盘剖宫产术中的临床疗效[J]. 中外医疗, 2021, 40: 29-31.
- [27] 徐敏娟. 不同时机腹主动脉球囊阻断治疗在凶险性前置胎盘剖宫产术中的应用效果比较[J]. 中国当代医药, 2019, 26: 88-91.
- [28] 周绍琼. 腹主动脉预置球囊阻断术治疗凶险型前置胎盘行剖宫产术产妇的效果[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13: 147-148.
- [29] Ihenachor E, Khan S, Nelson K, et al. Feasibility and safety of aortic balloon occlusion for management of obstetric hemorrhage with invasive placenta: initial results[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2018, 29: S187-S187.
- [30] Theodorou C, Rinderknecht T, Girda E, et al. Fetal and neonatal outcomes following maternal aortic balloon occlusion for hemorrhage in pregnancy: a review of the literature[J]. *Trauma Acute Care Surg*, 2022, 92: e10-e17.
- [31] 代璐霞. 腹主动脉球囊阻断术联合子宫重塑术在凶险性前置胎盘并发胎盘植入患者中的应用评价[J]. 临床研究, 2023, 31: 22-25.
- [32] 帅旭, 唐静, 吴晓兰. 腹主动脉球囊置入术联合子宫动脉栓塞术治疗凶险性前置胎盘的临床疗效[J]. 中国妇产科临床杂志, 2023, 24: 228-230.
- [33] 赵波, 张大伟, 王雁南, 等. 腹主动脉阻断后继发右髂动脉血栓形成杂交手术后再次继发股浅动脉血栓 1 例[J]. 山东医药, 2017, 57: 73-75.
- [34] 胡璐璐, 许雅娟, 翟闪闪, 等. 腹主动脉球囊阻断术用于凶险性前置胎盘合并胎盘植入剖宫产术的并发症及处理[J]. 现代妇产科进展, 2020, 29: 527-530.

(收稿日期: 2024-06-19)

(本文编辑: 茹实)