

- presenting with acute hemorrhage: a single-center retrospective study[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40: 510-519.
- [26] Wang JJ, Chai SD, Zheng GJ, et al. Expert consensus statement on computed tomography-guided  $^{125}\text{I}$  radioactive seeds permanent interstitial brachytherapy[J]. J Cancer Res Ther, 2018, 14: 12-17.
- [27] Mobit P, Badrigan I. An evaluation of the AAPM-TG43 dosimetry protocol for I-125 brachytherapy seed[J]. Phys Med Biol, 2004, 49: 3161-3170.
- [28] Hayashi Y, Osawa K, Nakakaji RN, et al. Prognostic factors and treatment outcomes of advanced maxillary gingival squamous cell carcinoma treated by intra-arterial infusion chemotherapy concurrent with radiotherapy[J]. Head Neck, 2019, 41: 1777-1784.
- [29] Jiang Y, Ji Z, Guo F, et al. Side effects of CT-guided implantation of  $^{125}\text{I}$  seeds for recurrent malignant tumors of the head and neck assisted by 3D printing non co-planar template[J]. Radiat Oncol, 2018, 13: 18.
- [30] De Crevoisier R, Bourhis J, Domette C, et al. Full-dose reirradiation for unresectable head and neck carcinoma: experience at the Gustave-Roussy Institute in a series of 169 patients[J]. J Clin Oncol, 1998, 16: 3556-3562.
- [31] Spencer SA, Harris J, Wheeler RH, et al. Final report of RTOG 9610, a multi-institutional trial of reirradiation and chemotherapy for unresectable recurrent squamous cell carcinoma of the head and neck[J]. Head Neck, 2008, 30: 281-288.
- (收稿日期: 2022-03-30)  
(本文编辑: 茹 实)

## • 临床研究 Clinical research •

### 子宫动脉预栓塞辅助凶险性前置胎盘剖宫产临床效果

毛鑫宇, 阿依努尔·麦麦提明, 郭亚潘, 彭 波, 卡德尔江·木沙,  
李明明, 李 波, 李 智

**【摘要】 目的** 分析子宫动脉预栓塞术(pUAE)辅助凶险性前置胎盘(PPP)剖宫产的临床效果及其可能的影响因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 12 月苏州大学附属第一医院和新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州人民医院收治的 PPP 孕产妇临床和影像资料。以完成靶血管插管和栓塞为技术成功, 以孕产妇和新生儿生命安全且不切除子宫为临床成功。以术中出血 1 000 mL 为限, 分为高出血组和低出血组, 比较两组间年龄、孕次、产次、孕周、胎盘前置范围、胎盘植入程度的差异。根据胎盘植入程度, 分为植入组(胎盘植入、胎盘穿透)和非植入组(胎盘粘连), 比较两组间供血类型差异。**结果** 共纳入孕产妇 40 例, 技术成功率 100%, 临床成功率 95%。随访期间, 无死亡及其他介入相关并发症发生, 新生儿生长发育和智力均正常。术中中位出血量为 1 000(300~6 000) mL。高出血组 25 例, 低出血组 15 例, 两组间仅胎盘植入程度差异有统计学意义( $P=0.001$ )。植入组 18 例, 非植入组 22 例, 植入组中伴有其他动脉供血比例高于非植入组(8/18 比 3/22,  $P=0.04$ )。**结论** pUAE 是辅助 PPP 剖宫产的安全有效措施, 胎盘植入程度是影响出血量的关键因素。伴有胎盘植入的孕产妇出现子宫动脉外血供概率增加, 术中出血量也较多。

**【关键词】** 凶险性前置胎盘; 胎盘植入; 子宫动脉预栓塞; 疗效分析

中图分类号: R719 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2023)-06-0575-05

**Preset uterine artery embolization-assisted cesarean section for delivery women with pernicious placenta previa: analysis of its clinical effect** MAO Xinyu, AYINUER·Maimaitiming, GUO Yapan, PENG Bo, KADEERJIANG·Musha, LI Mingming, LI Bo, LI Zhi. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215006, China

Corresponding author: LI Zhi, E-mail: lizhisoochow1983@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the curative effect of preset uterine artery embolization (pUAE)-

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2023.06.011

基金项目: 江苏省医学会介入医学科研专项资金项目(2021027)

作者单位: 215006 江苏苏州 苏州大学附属第一医院介入科(毛鑫宇、李明明、李 波、李 智); 新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州人民医院产科(阿依努尔·麦麦提明), 心胸外科(彭 波、卡德尔江·木沙), 介入中心(李 智); 苏州市相城人民医院放射科(郭亚潘)

通信作者: 李 智 E-mail: lizhisoochow1983@163.com

assisted cesarean section in treating delivery women with pernicious placenta previa (PPP), and to analyze the possible factors affecting the curative effect. **Methods** The clinical data and imaging materials of delivery women with PPP, who underwent pUAE-assisted cesarean section at the First Affiliated Hospital of Soochow University and at the Xinjiang Kizilsu Kirgiz Autonomous Prefecture People's Hospital of China between January 2017 and December 2021, were retrospectively analyzed. Successful target vessel catheterization plus embolization was regarded as technical success. The maternal and newborn life safety with no requirement of hysterectomy was regarded as clinical success. Taking intraoperative bleeding volume of 1000 mL as the cut-off value, the patients were divided into high-bleeding group and low-bleeding group. The age, pregnancy times, cesarean section times, gestational week, placenta previa range, degree of placenta implantation were compared between the two groups. According to the degree of placenta implantation, the patients were divided into implantation group (placenta implantation, placenta penetration) and non-implantation group (placenta adhesion), and the difference in blood supply types was compared between the two groups. **Results** A total of 40 delivery women with PPP were enrolled in this study. The technical success rate was 100%, and the clinical success rate was 95%. During the follow-up period, no death or intervention-related complications occurred. The neonatal growth and intelligence were normal. The median intraoperative blood loss was 1 000 mL (range of 300–6 000 mL). High-bleeding group had 25 patients and low-bleeding group had 15 patients. Only the difference in placenta implantation degree between the two groups was statistically significant ( $P=0.001$ ). The implantation group had 18 patients and non-implantation group had 22 patients. The proportion of blood supply also from other arteries besides the uterine arteries in the implantation group was higher than that in the non-implantation group (44.4% vs 13.6%,  $P=0.04$ ). **Conclusion** The pUAE is a safe and effective measure to assist PPP cesarean section procedure. In the delivery women with PPP, the probability of arterial blood supply also from other arteries besides the uterine arteries is increased and the intraoperative blood loss is also higher. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 575-579)

**[Key words]** pernicious placenta previa; placenta implantation; preset uterine artery embolization; efficacy analysis

凶险性前置胎盘(pernicious placenta previa, PPP)可导致孕产妇在剖宫产中发生致死性大出血,是我国孕产妇死亡的主要原因<sup>[1]</sup>。随着我国二胎政策实施,PPP 发病率呈上升趋势。如何保障母婴安全、不切除子宫、少消耗血源是亟待解决的临床难题。子宫动脉预栓塞术(previous uterine artery embolization, pUAE)是近年来新兴方法,在保证胎儿接触极少量 X 线辐射前提下,为控制产妇大出血争取了时间<sup>[2]</sup>。与一切医学干预一样,pUAE 并不能完全杜绝产中大出血,仍有少数情况需紧急切除子宫。目前对于 pUAE 效果异质性的原因尚不清楚。本研究总结 5 年间 pUAE 手术流程和经验,分析 pUAE 辅助 PPP 剖宫产的临床效果及其可能的影响因素。

## 1 材料与方法

### 1.1 纳入和排除标准

收集 2017 年 1 月至 2021 年 12 月苏州大学附属第一医院及新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州人民医院收治的 PPP 孕产妇的临床和影像资料。纳入标准:①术前超声和/或 MR 提示 PPP 并经术后病理确诊;②接受 pUAE 辅助剖宫产术;③临床和影像资

料完整。排除标准:①术前超声和/或 MR 提示 PPP,但术中未见明显植入和/或粘连,出血不多,仅置管未栓塞;②接受腹主动脉球囊阻断,剥离胎盘后又行子宫动脉栓塞;③临床或影像资料不完整。

### 1.2 pUAE 辅助 PPP 产妇剖宫产术

pUAE 辅助 PPP 产妇剖宫产手术流程见图 1。手术在产科、介入科、麻醉科、新生儿科等协作配合下进行,局部麻醉下穿刺双侧股动脉,分别将 Coral 导管选择至双侧髂内动脉,如顺利则超选择插管至子宫动脉(注意缩小光圈,选用 3 帧/s 透视,尽可能少产生 X 线辐射),透视时间不超过 90 s,不强求进入子宫动脉;手推对比剂证实导管到位后,肝素 0.9%氯化钠溶液封管,导管体外段用透明敷料固定,防止移位;全身麻醉插管,剖宫取胎,处理脐带,娩出婴儿后清理呼吸道;新生儿科医师迅速将胎儿转运至新生儿室,产科医师暂不分离胎盘,用钳夹填塞等方法控制创面;介入科医师将导管超选择至子宫动脉,造影证实后,透视下用明胶海绵颗粒进行栓塞,至双侧子宫动脉呈残干样改变;行髂内动脉造影,如仍有血供,则栓塞髂内动脉脏支,尽可能避开臀上动脉;栓塞完成后产科医师分离胎盘,如

出血得到有效控制,则缝合子宫,逐层关腹,如分离胎盘过程中出血仍多则再次填塞压迫止血;介入科医师再次上台,探查卵巢动脉和髂外动脉,如发现异常血供则超选择栓塞;出血控制,产科医师继续分离胎盘,如栓塞无效或不能超选择插管则果断行子宫切除。

### 1.3 诊断标准

前置胎盘诊断依据术前 MR 和/或超声。根据胎盘与子宫颈内口关系,分为完全性(宫颈内口全部为胎盘组织覆盖)、部分性(宫颈内口部分为胎盘组织覆盖)、边缘性(胎盘附着于子宫下段,达宫颈内口边缘)。胎盘植入程度判断主要依据手术中所见:①粘连型(胎盘不能自行剥离,粘连于子宫内膜,出现不能停止的出血);②植入型(胎盘剥离困难,剥离不全,需借助钳刮清除植入肌层的胎盘组织);③穿透型(子宫壁全程被胎盘组织侵入,且穿透浆膜层侵入宫旁脂肪组织或邻近脏器)。对于全子宫切除

病例,则依据镜下病理诊断。

### 1.4 DSA 造影表现

血管造影图像由 2 名从业 12 年医师分析。根据子宫和胎盘造影表现定义以下特征(图 2):①供血动脉迂曲增粗——子宫动脉或其他供血动脉迂曲增粗,呈螺旋状;②动静脉瘘——于动脉期可见迂曲粗大的引流静脉显影;③对比剂外溢——自血管腔内溢出,于宫腔内形成点片状聚集影,动脉期出现,至实质期逐渐弥散。按照手术流程常规行子宫动脉及髂内动脉造影,对于髂内系统供血动脉被充分栓塞后,出血仍不能控制产妇,再探查其他供血动脉。供血/栓塞类型(图 3):①单纯子宫动脉供血;②髂内动脉脏支供血;③其他动脉参与供血(主要为卵巢动脉、髂外动脉发出的旋髂深动脉)。

### 1.5 观察指标

以完成子宫动脉、髂内动脉脏支、其他靶血管

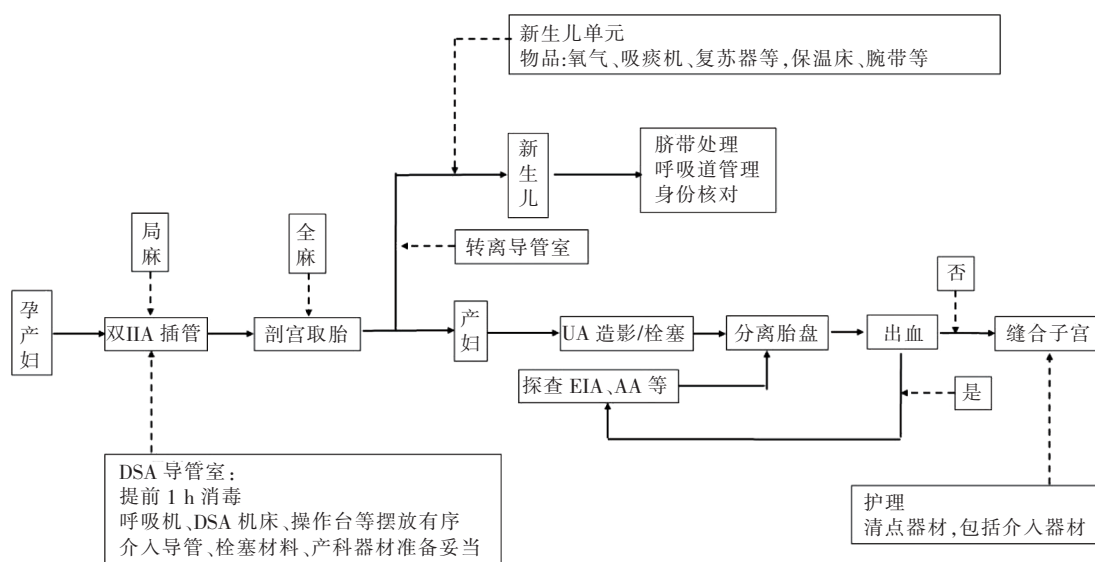
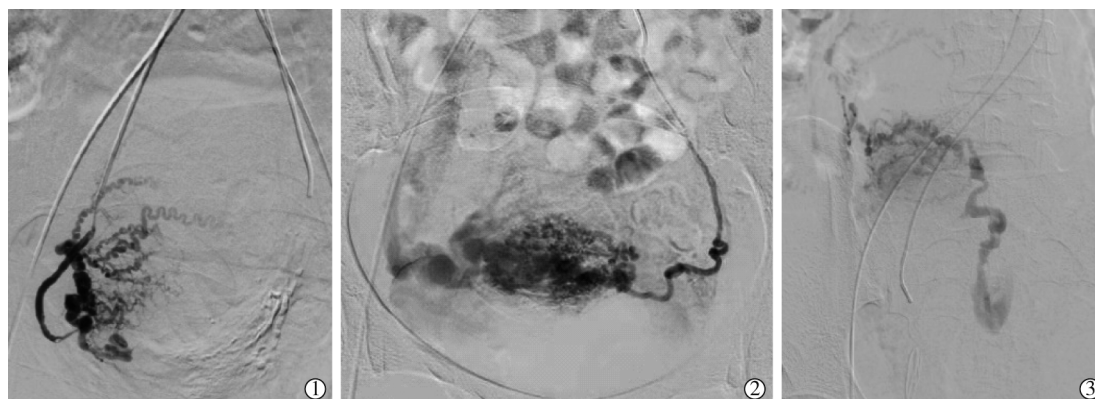


图 1 pUAE 辅助 PPP 产妇剖宫产手术流程



①供血动脉迂曲增粗;②动静脉瘘;③对比剂外溢

图 2 DSA 血管造影染色特征



①单纯子宫动脉供血;②髂内动脉脏支供血;③卵巢动脉参与供血;④旋髂深动脉参与供血

图 3 供血/栓塞类型

插管和栓塞为技术成功,以达到孕产妇和新生儿生命安全,且不切除子宫为临床成功。产妇和新生儿随访至分娩后 42 d。介入相关并发症包括疼痛、感染、盆腔脏器缺血坏死、穿刺点出血、下肢深静脉血栓等。新生儿主要观察肝肾功能、生长发育和智力情况。以出血 1 000 mL 为限,分为高出血组和低出血组,比较两组间年龄、孕次、产次、孕周、胎盘前置范围、胎盘植入程度的差异;根据胎盘植入程度,将患者分为植入组(胎盘植入、胎盘穿透)和非植入组(胎盘粘连),比较两组间供血类型差异。

### 1.6 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。组间计数资料比较用  $\chi^2$  检验或 Fisher 检验,计量资料比较用  $t$  检验,Spearman 检验分析等级变量相关性。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床效果

共纳入孕产妇 40 例,中位年龄 32(25~43)岁;单胎妊娠 38 例,双胎妊娠 2 例。靶血管栓塞皆获成功,技术成功率 100%。围产期无死亡,仅 2 例双侧髂内动脉和旋髂深动脉栓塞后仍有难以控制的出血,遂行子宫切除,临床成功率 95%。随访期间,2 例产妇出现一过性臀部疼痛,对症处理后恢复,无死亡及其他介入相关并发症发生;所有新生儿血常规、肝肾功能无异常,生长发育及智力正常。

### 2.2 术中出血量

剖宫产中孕产妇中位出血量为 1 000(300~6 000) mL。高出血组 25 例,低出血组 15 例。两组间年龄、孕次、产次、孕周、胎盘前置范围、胎盘植入程度比较,仅胎盘植入程度差异有统计学意义( $P=0.001$ ),其他无统计学差异(见表 1)。

表 1 两组孕产妇临床特征

参数	高出血组(n=25)	低出血组(n=15)	P 值
年龄			0.855
≥35 岁	6	4	
<35 岁	19	11	
孕次			0.716
≥3	19	10	
<3	6	5	
产次			0.211
>2	3	4	
2	22	11	
孕周	35 <sup>+4</sup>	36 <sup>+3</sup>	0.102
胎盘前置范围			0.127
完全型	23	11	
部分型	0	1	
边缘型	2	3	
胎盘植入程度			0.001
粘连型	9	13	
植入型	14	2	
穿透型	2	0	

### 2.3 血管造影特征

40 例孕产妇血管造影显示,皆有供血动脉迂曲增粗,其中伴动静脉瘘 16 例,伴对比剂外溢 3 例;供血/栓塞类型为单纯子宫动脉 29 例,髂内动脉脏支 11 例(有 7 例伴有其他供血动脉,其中卵巢动脉 4 例,旋髂深动脉 3 例)。根据胎盘植入程度,植入组 18 例,非植入组 22 例。植入组、非植入组中单纯子宫动脉供血占比分别为 10/18、19/22,伴有其他动脉供血占比分别为 8/18、3/22,植入组中伴有其他动脉供血比例高于非植入组,差异有统计学意义(均  $P=0.04$ )。

## 3 讨论

PPP 常伴发胎盘植入<sup>[3]</sup>,导致致死性大出血。及时有效地控制预知的大出血是保障母婴安全的关键。pUAE 是对传统子宫动脉栓塞术(UAE)流程的改良,将介入栓塞和剖宫产手术高度融合,在胎儿接触极少量 X 线辐射前提下为控制出血争取时间。



苏州大学附属第一医院自 2012 年起在国内较早开展了 pUAE<sup>[4]</sup>,受当时条件限制,手术在外科手术室 C 臂机下完成,随着 DSA 机房升级,进一步优化了流程(图 1);2017 年起该复合手术移至 DSA 室进行,获得了较为完整的血管造影图像,为研究 PPP 造影表现和血供特征提供了资料;2021 年又将该技术推广至新疆克孜勒苏柯尔克孜自治州人民医院。

PPP 救治目标为保命、保子宫、少输血。本研究随访 5 年相关临床和影像资料,技术成功率为 100%,以保命、保子宫为标准的临床成功率也达 95%,且无严重并发症发生。这说明 pUAE 是辅助 PPP 剖宫产安全有效的措施。但患者出血量跨度和离散度较大,这可能与 PPP 异质性有关。为此,以本组患者中位出血量 1 000 mL 为限分为高出血组和低出血组,分析两组基线特征发现仅胎盘植入程度差异有统计学意义,高出血组胎盘植入或穿透占比更高,可见胎盘植入程度可能是影响 PPP 剖宫产中出血的关键因素,这与杨丽娜等<sup>[5]</sup>报道相吻合(83 例 PPP 中 31 例行子宫切除,logistic 回归分析发现胎盘植入程度是最重要的危险因素);供血类型分析发现,植入组(胎盘植入和穿透)中伴有其他动脉供血比例高于非植入组(胎盘粘连)(8/18 比 3/22),差异有统计学意义,这在理论上可予以解释。胎盘组织与肿瘤类似,也可分泌促血管生成因子<sup>[6]</sup>,突破子宫肌层后易形成侧支血供,而超选择并栓塞侧支血供耗时较长,因而出血较多。本研究中 2 例接受子宫切除产妇皆存在胎盘植入/穿透和侧支血供。

胎盘植入金标准是术中所见或子宫切除后病理检查,而术前超声或 MR 并不能精确判断植入程度<sup>[7-8]</sup>。因此,术前 PPP 诊断有较大异质性<sup>[9]</sup>,不同介入方法辅助 PPP 剖宫产效果对比研究难以得出客观结论<sup>[10]</sup>。本研究认为,目前临床上常用的球囊阻断和 pUAE 均可行,各有优劣<sup>[3,11-13]</sup>。本研究总结经验体会:①PPP 所栓塞的明胶海绵颗粒量远多于产后出血,因为大部分充填在胎盘血管床,而随着胎盘完整剥离,并不产生明显的炎性反应;②应使用大小适中的明胶海绵颗粒,既要防止栓塞材料通过动静脉瘘导致肺栓塞,又要尽可能栓

塞末梢血管床,这在一定程度上可避免探查侧支血管。

#### [参 考 文 献]

- [1] 姚红爱,王 波,马世颖,等. 目标导向性液体治疗对凶险性前置胎盘患者围术期容量及凝血功能的影响[J]. 实用医学杂志, 2018, 34:446-449.
- [2] 中国医师协会介入医师分会妇儿介入专委会,中华医学会放射学分会介入学组生殖泌尿专委会,中国妇儿介入联盟. 围分娩期产科出血介入治疗中国专家共识[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2020, 8:1-5.
- [3] 付 晶,苟文丽. 凶险性前置胎盘处理决策[J]. 中国妇产科临床杂志, 2019, 20:285-286.
- [4] 李 炜,倪才方,邹建伟,等. 双侧子宫动脉预留导管栓塞在凶险性前置胎盘伴胎盘植入中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14:339-342.
- [5] 杨丽娜,张 地,耿 力. 凶险性前置胎盘子宫切除的影响因素分析[J]. 实用妇产科杂志, 2021, 37:710-712.
- [6] Gebara N,Correia Y,Wang K,et al. Angiogenic properties of placenta-derived extracellular vesicles in normal pregnancy and in preeclampsia[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22: 5402.
- [7] 巫恒平,仲建全,冯 浩,等. 磁共振成像在凶险性前置胎盘诊断中的价值研究[J]. 重庆医学, 2020, 49:2740-2743.
- [8] 杨 静,赵扬玉. 凶险性前置胎盘合并胎盘植入的影像学诊断研究进展[J]. 实用妇产科杂志, 2017, 33:643-646.
- [9] Liu J,Wu T,Peng Y,et al. Grade prediction of bleeding volume in cesarean section of patients with pernicious placenta previa based on deep learning[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2020, 8: 343.
- [10] 范文龙,杨正强,夏金国,等. 腹主动脉球囊阻断与子宫动脉预置导管栓塞辅助凶险性前置胎盘剖宫产效果比较[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:928-931.
- [11] Wang Y,Jiang T,Huang G,et al. Long-term follow-up of abdominal aortic balloon occlusion for the treatment of pernicious placenta previa with placenta accreta[J]. J Interv Med, 2020, 3: 34-36.
- [12] 胡 波,倪才方,李 智,等. 凶险性前置胎盘预置球囊阻断术辅助剖宫产球囊放置位置 Meta 分析[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29:169-174.
- [13] Wang J,Shi X,Li Y,et al. Prophylactic intraoperative uterine or internal iliac artery embolization in planned cesarean for pernicious placenta previa in the third trimester of pregnancy: an observational study (STROBE compliant)[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98: e17767.

(收稿日期:2022-04-13)

(本文编辑:边 皓)