

Fogarty balloon and conventional balloon for occlusion of internal iliac artery during caesarean section for pernicious placenta previa

GUO Yanbing¹, SU Xiuqin^{1,2*}, YU Shiping², QIAO Jianjun², FENG Jingdong²,
WEI Dan², LI Qiang², DU Jinglei²

(1. Department of Medical Imaging, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China; 2. Department of Interventional Therapy, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

[Abstract] **Objective** To compare the application value of Fogarty balloon and conventional balloon for occlusion of internal iliac artery during caesarean section for pernicious placenta previa (PPP). **Methods** Data of 57 pregnant women with PPP were retrospectively analyzed. The patients were divided into group A ($n=27$, using Fogarty balloon) and group B ($n=30$, using percutaneous transluminal angioplasty [PTA] conventional balloon) for internal iliac artery occlusion. The balloons were placed into bilateral internal iliac arteries before cesarean section. After the delivery of fetus, the balloons were dilated. Whether the balloons were deflated immediately depended on the amount of intraoperative bleeding after complete separation of placenta. The patients were treated with DSA-guided uterine artery embolization, hysterectomy or transferred into intensive care unit (ICU) after cesarean section if necessary. The clinical outcomes were analyzed and classified into good (discharge smoothly after cesarean section) and poor (occurring postoperative complications, needing uterine artery embolization, hysterectomy or getting ICU admission). The differences of duration time of cesarean section, intraoperative bleeding volume, blood transfusion, uterine artery embolization, duration of hospitalization and clinical outcomes were statistically compared between the two groups. **Results** The duration time of cesarean section of group A was significantly shorter than that of group B (72.37 ± 17.39 min vs 86.93 ± 27.79 min, $t = -2.40$, $P = 0.02$). The proportion of transfusion of group A was lower than that of group B (44.44% [$12/27$]) vs 73.33% [$22/30$], $\chi^2 = 4.93$, $P = 0.03$). The intraoperative bleeding volume ($500[300]$ ml vs $700[150]$ ml, $U = 190$, $P < 0.01$) and the blood transfusion volume ($0[400]$ ml vs $400[800]$ ml, $U = 249$, $P = 0.01$) of group A were significantly lower than those of group B. There was no significant difference of uterine arterial embolization ($\chi^2 = 1.52$, $P = 0.22$), duration of hospitalization ($t = -0.12$, $P = 0.91$) nor clinical outcomes ($\chi^2 = 1.38$, $P = 0.24$) between the two groups. **Conclusion** Compared with PTA conventional balloon, Fogarty balloon is more effective in blocking internal iliac artery blood flow during cesarean section, which can further reduce the volume of intraoperative bleeding and shorten the duration of cesarean section.

[Keywords] internal iliac artery; balloon occlusion; placenta previa; cesarean section

DOI:10.13929/j.1672-8475.201901035

[基金项目] 山西省卫生计生委科研课题(2015044)。

[第一作者] 郭燕兵(1992—),男,山西太原人,在读硕士。研究方向:肿瘤与血管疾病介入治疗。E-mail: 2419539782@qq.com

[通信作者] 苏秀琴,山西医科大学医学影像学系,030001;山西医科大学第二医院介入治疗科,030001。E-mail: suxiuqin6@126.com

[收稿日期] 2019-01-16 [修回日期] 2019-04-06

Fogarty 取栓球囊与普通扩张球囊用于凶险性前置胎盘剖宫产术中阻断髂内动脉

郭燕兵¹, 苏秀琴^{1,2*}, 于世平², 乔建军², 冯敬东²,
卫丹², 李强², 杜晶磊²

(1. 山西医科大学医学影像学系, 山西 太原 030001; 2. 山西医科大学第二医院介入治疗科, 山西 太原 030001)

[摘要] **目的** 对比 Fogarty 取栓球囊与普通扩张球囊用于凶险性前置胎盘(PPP)剖宫产术中阻断髂内动脉的价值。**方法** 回顾性分析 57 例 PPP 产妇, 依据剖宫产术中阻断髂内动脉所用球囊将其分为 2 组, A 组($n=27$)采用 Fogarty 取栓球囊, B 组($n=30$)采用经皮腔内血管成形术(PTA)所用普通扩张球囊(PTA 球囊)。剖宫产前将球囊预置在双侧髂内动脉内, 胎儿娩出后充盈球囊。胎盘完全剥离后, 根据术中出血量决定是否立即排空球囊。根据病情, 必要时加行 DSA 引导下子宫动脉栓塞术、子宫切除术或转入重症监护室(ICU)治疗。评价临床结局, 分为良好(剖宫产后顺利出院)和不良(合并术后并发症、接受子宫动脉栓塞术或子宫切除术、转入 ICU)。通过统计学分析比较 2 组在剖宫产手术时间、术中出血量、是否输血、输血量、是否行子宫动脉栓塞、住院时间及临床结局方面的差异。**结果** A 组剖宫产手术时间明显短于 B 组 $[(72.37 \pm 17.39) \text{ min vs } (86.93 \pm 27.79) \text{ min}, t = -2.40, P = 0.02]$, 输血患者占比低于 B 组 $[44.44\% (12/27) \text{ vs } 73.33\% (22/30), \chi^2 = 4.93, P = 0.03]$ 且术中出血量 $[500(300) \text{ ml vs } 700(150) \text{ ml}, U = 190, P < 0.01]$ 及输血量 $[0(400) \text{ ml vs } 400(800) \text{ ml}, U = 249, P = 0.01]$ 均少于 B 组。2 组间在是否接受子宫动脉栓塞($\chi^2 = 1.52, P = 0.22$)、住院时间($t = -0.12, P = 0.91$)及产妇临床结局($\chi^2 = 1.38, P = 0.24$)方面差异均无统计学意义。**结论** 与 PTA 球囊相比, Fogarty 取栓球囊用于 PPP 剖宫产术中阻断髂内动脉的效果更优, 有利于减少术中出血及缩短手术时间。

[关键词] 髂内动脉; 气囊阻塞; 胎盘, 前置; 剖宫产术

[中图分类号] R714.2; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2019)07-0415-05

近年来, 随着临床剖宫产率上升, 凶险性前置胎盘(pernicious placenta previa, PPP)、胎盘植入等胎盘异常附着发生率明显升高, 且与之相关的产程大出血发生率也明显升高。目前已有研究^[1-2]证实了介入治疗在 PPP 中的有效性, 但既往相关介入治疗研究^[3-4]多着重于对比观察球囊阻断不同部位的阻断效果, 较少涉及对于不同类型球囊的比较。本研究对比分析 Fogarty 取栓球囊与经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)普通扩张球囊(PTA 球囊)在 PPP 剖宫产中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2014 年 3 月—2018 年 8 月于山西医科大学第二医院接受剖宫产并于术中接受球囊阻断髂内动脉的 57 例 PPP 产妇的资料年龄 21~41 岁, 平均 (31.6 ± 4.7) 岁, 孕周 34~40 周, 平均 (36.71 ± 1.81) 周; 2 例既往接受剖宫产 2 次, 55 例均为 1 次。纳入标准: ①既往有剖宫

产史; ②术前经超声和/或 MRI 并结合临床诊断为 PPP。排除标准: ①心脑血管疾病或肝、肾功能异常; ②非单胎妊娠; ③其他妊娠并发症, 如妊娠高血压、妊娠先兆子痫、妊娠糖尿病等; ④临床资料不完整。依据剖宫产术中阻断髂内动脉所用球囊, 将其分为 2 组: A 组 27 例, 采用 Fogarty 取栓球囊; B 组 30 例, 采用 PTA 球囊。见表 1。

1.2 仪器与方法 采用 Philips Allura Xper FD 20 血管造影机引导介入操作。于剖宫产术中分别采用 Fogarty 取栓球囊或 PTA 球囊阻断髂内动脉。术中记录剖宫产手术时间(从患者进入产科手术室至剖宫产手术结束的时间)、出血量、是否输血及输血量。剖宫产术后, 对阴道持续出血者行 DSA 引导下子宫动脉

表 1 2 组 PPP 产妇临床资料

组别	年龄(岁)	孕周	孕次	既往流产次数	胎盘植入例数(有/无)
A 组($n=27$)	31.9 ± 4.1	36.74 ± 1.89	3.63 ± 0.93	1.59 ± 0.89	24/3
B 组($n=30$)	31.2 ± 5.3	36.68 ± 1.76	3.80 ± 0.96	1.70 ± 1.06	26/4
t/χ^2 值	0.57	0.13	-0.68	-0.41	<0.01
P 值	0.57	0.90	0.50	0.68	1.00

栓塞术,对各种止血措施均无效或胎盘植入合并子宫腔内严重感染等并发症的病情凶险患者行子宫切除术。住院期间监测产妇生命体征并观察术后并发症情况;如术后发现产妇凝血功能严重紊乱或因合并感染等导致生命体征不平稳,则将其转入重症监护室(intensive care unit, ICU)治疗。

1.2.1 Fogarty 取栓球囊 在导管室内,于局部麻醉下采用 Seldinger 穿刺技术经双侧股动脉,置入 6F 动脉鞘(Terumo Corporation),以 Cobra 导管(Terumo Corporation)分别进行双侧髂内动脉造影。根据髂内动脉主干直径及长度选取 Fogarty 取栓球囊(Edwards Lifesciences 公司)和导管(5F 或 6F),并利用导丝交换技术将其选择至双侧髂内动脉。以 2 ml 注射器分别手动推注稀释的对比剂(370 mgI/ml 碘帕醇经生理盐水 1:1 稀释,浓度 185 mgI/ml)0.8~1.0 ml(碘含量 148~185 mg)充盈双侧球囊(图 1),造影确认球囊位置和血流阻断效果满意后,排空球囊并将球囊导管体外段固定于体表。将患者转至产科手术室行剖宫产,在胎儿娩出后、胎盘分离前,由产科医师根据术中出血情况适时排空或再次充盈球囊止血。如术后 2 h 无出血现象,则拔除球囊导管及股动脉鞘。出血较多时,拔除球囊导管后行 DSA 引导下子宫动脉栓塞术。

1.2.2 PTA 球囊 在导管室内行双侧髂内动脉造影,方法同前。根据髂内动脉主干直径及长度选取 PTA 普通扩张球囊(Boston Scientific 公司)导管(直径 6~8 mm,长度 20~40 mm)。经动脉鞘更换加硬导丝,沿导丝将球囊导管分别选择至双侧髂内动脉,采用加压泵分别注入稀释对比剂(370 mgI/ml 碘帕醇经生理盐水 1:1 稀释,浓度 185 mgI/ml)1.8~2.2 ml(碘含量 333~407 mg)充盈双侧球囊(图 2),造影确认球囊位置和血流阻断效果满意后,记录压力泵刻度,排空球囊,并将球囊导管体外段和压力泵固定于体表。将患者转至手术室行剖宫产,术中球囊充盈、排空及拔除方法同前。

表 2 2 组 PPP 产妇术中及术后情况

组别	剖宫产手术时间 (min)	出血量 (ml)	输血 (是/否,例)	输血量 (ml)	子宫动脉栓塞 (是/否,例)
A 组(n=27)	72.37±17.39	500(300)	12/15	0(400)	10/17
B 组(n=30)	86.93±27.79	700(150)	22/8	400(800)	16/14
t/U/ χ^2 值	-2.40	190	4.93	249	1.52
P 值	0.02	<0.01	0.03	0.01	0.22



图 1 凶险性前置胎盘孕妇,孕 37⁺1 周,孕 3 产 1 剖宫产术中在 DSA 引导下将 Fogarty 取栓球囊置入双侧髂内动脉,采用 2 ml 注射器手动推注稀释的对比剂,使双侧球囊完全充盈

图 2 凶险性前置胎盘孕妇,孕 36⁺3 周,孕 3 产 1 剖宫产术中在 DSA 引导下将 PTA 球囊置入双侧髂内动脉,采用压力泵注入稀释的对比剂,使双侧球囊完全充盈

1.3 临床评价 术后根据治疗情况及术后并发症对其临床结局进行评价:①剖宫产后顺利出院;②合并术后并发症;③接受子宫动脉栓塞术;④接受子宫切除术;⑤转入 ICU。顺利出院者为临床结局良好,后 4 类为临床结局不佳。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计分析软件。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布计量资料以中位数(四分位数间距)表示,2 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以百分率表示,2 组间比较采用 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中情况 2 组间剖宫产手术时间、术中出血量、是否输血、输血量差异均有统计学意义(*P* 均 < 0.05,表 2);与 B 组比较,A 组剖宫产手术时间明显缩短,输血患者占比更低,且术中出血量及输血量均明显减少。

2.2 术后情况 A 组 1 例因左小腿肿胀、疼痛于术后第 5 天接受超声检查发现左侧小腿肌间血栓形成,1 例因左下肢肿胀、疼痛于术后第 3 天接受超声检查发现左侧下肢深静脉血栓形成,抗凝治疗后均好转。B

组 1 例因右下肢麻木、皮温略低于左侧于术后第 2 天经超声检查发现右侧股浅动脉血栓形成,予抗血小板治疗 1 天后好转;3 例因凝血功能紊乱转入 ICU;1 例因膀胱与子宫广泛粘连且经子宫动脉栓塞后仍难以止血而接受子宫切除术。2 组间在术中是否行子宫动脉栓塞方面差异无统计学意义($\chi^2=1.52, P=0.22$, 表 2)。A、B 组产妇住院时间分别为 (9.22 ± 2.31) 天和 (9.30 ± 2.62) 天,差异无统计学意义($t=-0.12, P=0.91$)。

2.3 临床结局 A 组临床结局良好及不佳者分别为 12 例和 15 例, B 组分别为 18 例和 12 例;2 组间产妇临床结局差异无统计学意义($\chi^2=1.38, P=0.24$)。

3 讨论

PPP 是妊娠晚期出血的主要原因之一,目前病因尚不明确,多次流产、多孕产次、剖宫产史等均为高危因素。临床有剖宫产史的产妇发生 PPP 时常合并胎盘植入,可引起难治性大出血,往往需行子宫切除。考虑到子宫对女性的重要性及从人文关怀角度出发,在达到治疗目的前提下采取保守治疗,无疑是更佳选择^[5]。Broekman 等^[6]发现,在剖宫产术中出血量 $> 1\,000\text{ ml}$ 的产妇中,以球囊阻断髂内动脉者所占比例明显低于未预置球囊者。本研究中, A、B 组剖宫产术中出血量分别为 $500(300)\text{ml}$ 和 $700(150)\text{ml}$, 产妇出血量大多在 $1\,000\text{ ml}$ 以下,且 A 组较 B 组明显减少,与既往研究^[6]报道相符。

球囊扩张导管既可用于血管成形,也可用于阻断血流^[7]。球囊能充分阻断血流,同时在较大程度上避免损伤血管,常用于骨盆部位巨大骨肿瘤、严重骨盆骨折等的治疗中。前置胎盘剖宫产术中,球囊阻断部位为盆腔血管,阻断时间较骨肿瘤切除术中球囊阻断时间短,但仍需考虑到血流阻断时间对下肢供血的影响。

本研究基于以下各点选取球囊阻断髂内动脉:①子宫动脉大多由髂内动脉供血^[8-9];②髂内动脉直径较腹主动脉更细,相对损伤小、并发症少;③栓塞或阻断部位越接近远端,则效果越优;④如止血效果差,可将球囊留置在血管内长达 12 h ^[2],亦可加行子宫动脉栓塞术;⑤髂内动脉长时间阻断不易造成盆腔组织缺血坏死^[10],而腹主动脉阻断每充盈球囊 5 min 需抽瘪球囊 1 min ^[11],长时间阻断则需 2 次连续阻断间停歇 $10 \sim 15\text{ min}$,以防下肢缺血、坏死或血栓形成;⑥产妇处于高动力性循环状态,心、肾负担重,球囊阻断髂内动脉对其肾功能的影响相对较小。

球囊阻断血管可能引发血栓^[12]。本研究 3 例术后血栓形成, A 组 2 例均为静脉血栓,可能由于孕妇为

高凝体质及产后活动较少所致; B 组 1 例动脉血栓,可能为撤出球囊导管时损伤血管内膜继发血栓。Fogarty 球囊形状较圆钝,充盈后呈球状,球囊回缩时囊壁完全贴附于导管,撤出球囊时无需特殊处理;且为顺应性取栓球囊,与血管壁贴合性好,血流堵塞彻底,不受髂内动脉主干至分支逐渐变细的影响,从而控制出血的效果更佳;但如对球囊压力掌握不好,可对血管壁造成损害,如球囊压力过大可导致假性动脉瘤^[13]。PTA 球囊充盈后呈柱状,抽瘪后边缘较锐利,球囊回缩时囊壁不能完全贴附于导管,术中应尽可能负压抽吸,将球囊完全抽瘪,以便将其从导管鞘中撤出,否则撤出时易损伤血管内膜,增大术后发生下肢血栓风险;其优点在于其对压力的承受能力较强,有利于扩张狭窄血管且避免出现球囊或血管破裂,但球囊过大易引起血管损伤,且球囊充盈后呈粗细均匀的柱状,与髂内动脉移行变细呈锥形的特点不相适应,不太适用于临时阻断血管以防止出血,在使用时需精确测量髂内动脉主干至子宫动脉分支的长度和直径以选取球囊。

总之, PPP 产妇剖宫产术中髂内动脉阻断时, Fogarty 取栓球囊阻断血流效果优于 PTA 球囊,术中出血量更少,手术视野更为清晰,有利于缩短手术时间。

[参考文献]

- [1] 何丽丹, 陈丽红, 胡继芬, 等. 胎盘植入患者剖宫产术前腹主动脉球囊预置阻断术的疗效. 中国介入影像与治疗学, 2015, 12(6): 323-326.
- [2] Gulino FA, Guardo FD, Zambrotta E, et al. Placenta accreta and balloon catheterization: The experience of a single center and an update of latest evidence of literature. Arch Gynecol Obstet, 2018, 298(1): 83-88.
- [3] Wang YL, Duan XH, Han XW, et al. Comparison of temporary abdominal aortic occlusion with internal iliac artery occlusion for patients with placenta accreta—a non-randomised prospective study. Vasa, 2017, 46(1): 53-60.
- [4] Kui L, Yu Z, Jin S, et al. Prophylactic balloon occlusion of internal iliac arteries, common iliac arteries and infrarenal abdominal aorta in pregnancies complicated by placenta accreta: A retrospective cohort study. Eur Radiol, 2018, 28(12): 4959-4967.
- [5] Cui R, Li M, Lu J, et al. Management strategies for patients with placenta accreta spectrum disorders who underwent pregnancy termination in the second trimester: A retrospective study. BMC Pregnancy Childbirth, 2018, 18(1): 298.
- [6] Broekman EA, Versteeg H, Vos LD, et al. Temporary balloon occlusion of the internal iliac arteries to prevent massive

- hemorrhage during cesarean delivery among patients with placenta previa. *Int J Gynaecol Obstet*, 2015, 128(2):118-121.
- [7] 邹强, 佟小强, 邹英华, 等. 球囊阻断腹主动脉在骶骨肿瘤术中的初步应用. *中国介入影像与治疗学*, 2005, 2(5):342-344.
- [8] 檀增宪, 王玉河, 胡永立. 与髂外动脉有关的产后子宫大出血血管造影分析三例. *中华放射学杂志*, 2009, 43(3):329.
- [9] 申景, 刘玉娥, 肖亮, 等. 髂外动脉有关的产后出血一例报道并文献复习. *介入放射学杂志*, 2014, 23(6):536-538.
- [10] Dilauro MD, Dason S, Athreya S. Prophylactic balloon occlusion of internal iliac arteries in women with placenta accreta: Literature review and analysis. *Clin Radiol*, 2012, 67(6):515-520.
- [11] Duan XH, Wang YL, Han XW, et al. Cesarean section combined with temporary aortic balloon occlusion followed by uterine artery embolisation for the management of placenta accrete. *Clin Radiol*, 2015, 70(9):932-937.
- [12] Picel AC, Wolford B, Cochran RL, et al. Prophylactic internal iliac artery occlusion balloon placement to reduce operative blood loss in patients with invasive placenta. *J Vasc Interv Radiol*, 2017, 29(2):219-224.
- [13] Peng Q, Zhang W. Rupture of multiple pseudoaneurysms as a rare complication of common iliac artery balloon occlusion in a patient with placenta accreta: A casereport and review of literature. *Medicine*, 2018, 97(12):e9896.

《中国介入影像与治疗学》投稿要求(一)

1 总体要求 文稿应具有科学性、先进性、创新性和可读性,力求重点突出,论点明确,资料详实,数据可靠,结构严谨,写作规范,表达准确,文字精炼。文稿撰写应遵照国家标准 GB 7713 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式,GB 6447 文摘编写规则,GB 7714 文后参考文献著录规则;专家述评 4000 字左右,研究论著、综述类论文 5000 字左右,经验交流一般不超过 2500 字,个案报道不超过 1000 字。

2 题目 力求高度概括、言简意赅且能反映论文的主题,文题字数一般不超过 20 个汉字,尽量不设副标题,题目中尽量不使用阿拉伯数字开头。

3 作者 作者姓名标注在文题下方,按贡献大小顺序排列,投稿后作者署名及顺序不得随意修改或变更。具备下列条件者可列为作者:①参加选题、研究工作并能解释论文有关问题者;②起草或修改论文中关键性理论或主要内容者;③能对编辑部的修改意见进行核修,并最终同意该文发表者。对研究工作有贡献的其他人可在致谢中列出。通信作者姓名旁应上标加注“*”号,其应对全文内容负责,还应具有对读者提出的质疑进行答辩的能力和义务。如有外籍作者,应征得本人同意,并附有本人签字。

4 单位 在作者的下一行写出单位的全称(具体到科室)、省市和邮政编码。署名作者分别在多个单位者,应分别写出各单位的全称(具体到科室),并用阿拉伯数字在对应的署名作者右上角标注。

5 英文题目 应简明扼要,便于检索,与中文题名内容上应一致,以不超过 10 个实词为宜。除已得到整个科技界或本行业科技人员公认的缩略词语外,不宜使用缩略词语。

6 英文作者 用汉语拼音拼写,姓前名后,姓氏全部大写,名首字母大写,双名首字母大写。例如:王小五,写为:WANG Xiaowu。依据《中国人姓名汉语拼音字母拼写规则》(国家标准编号:GB/28039-2011),姓氏“吕”的汉语拼音应为“LYU”。

7 英文单位 应与中文单位对应,按查阅本单位官方网站或咨询相关职能部门,规范英文单位名称。