

DOI: 10.19338/j.issn.1672-2019.2024.12.015

· 临床研究 ·

脾动脉栓塞术及修补手术治疗外伤性脾破裂的效果及安全性分析*

贾雪琳, 阎冰

(南阳市中心医院 普通外科脾脏外科, 河南 南阳 473000)

摘要: **目的** 观察脾动脉栓塞术及修补手术治疗外伤性脾破裂的效果及安全性。**方法** 该研究为前瞻性研究, 选择南阳市中心医院 2022 年 1 月至 2023 年 6 月收治的 108 例外伤性脾破裂患者为研究对象, 依据手术指征不同将其分为修补组 (50 例) 和介入组 (58 例), 修补组实施脾破裂修补术治疗, 介入组实施脾动脉介入栓塞治疗, 比较两组患者的治疗、恢复情况, 血液指标、免疫指标、手术应激指标变化情况, 及术后并发症发生情况。**结果** 在不同治疗方案下, 介入组的手术耗时、自体输血量、异体输血量、术后血压回升时间、术后恢复排气时间、住院时间分别为 (60.45 ± 10.27) min、 (180.33 ± 20.72) mL、 (450.36 ± 50.77) mL、 (65.77 ± 10.62) min、 (20.35 ± 5.72) h、 (13.55 ± 3.46) d, 均低于修补组 [(90.45 ± 20.72) min、 (205.36 ± 30.62) mL、 (597.45 ± 100.35) mL、 (80.44 ± 20.72) min、 (25.77 ± 8.45) h、 (18.45 ± 5.36) d] ($P < 0.05$); 介入组术后的血小板计数 (PLT)、血红蛋白 (Hb)、血清白蛋白 (ALB) 分别为 $(120.36 \pm 20.73) \times 10^9/L$ 、 (141.24 ± 20.69) g/L、 (45.77 ± 10.36) g/L, 均高于修补组 [$(106.72 \pm 20.33) \times 10^9/L$ 、 (126.44 ± 20.62) g/L、 (40.33 ± 10.28) g/L] ($P < 0.05$); 介入组术后的 T 淋巴细胞表面抗原 CD3⁺、CD4⁺ 分别为 $(62.44 \pm 10.39)\%$ 、 $(37.65 \pm 5.41)\%$, 均高于修补组 [$(57.33 \pm 10.41)\%$ 、 $(34.28 \pm 5.16)\%$] ($P < 0.05$), CD8⁺ 为 $(25.33 \pm 5.16)\%$, 低于修补组 [$(22.41 \pm 5.35)\%$] ($P < 0.05$); 介入组术后的去甲肾上腺素 (NE)、皮质醇 (Cor) 分别为 (40.27 ± 10.15) μ g/L、 (273.55 ± 20.74) nmol/L, 均低于修补组 [(45.69 ± 10.27) μ g/L、 (288.76 ± 20.42) nmol/L] ($P < 0.05$); 介入组的术后并发症发生率为 8.62% (5/58), 低于修补组 [24.00% (12/50)] ($P < 0.05$)。**结论** 脾动脉介入栓塞术能有效缩短手术时间, 对减少术中输血、促进术后恢复, 改善血液指标、免疫功能, 并降低手术应激或并发症发生风险均有积极意义。

关键词: 外伤性脾破裂; 脾动脉介入栓塞术; 脾破裂修补术; 免疫功能; 手术应激

中图分类号: R657.6+2

Effectiveness and safety of splenic artery embolization and repair surgery for traumatic splenic rupture*

JIA Xuelin, YAN Bing

(General Surgery and Spleen Surgery Department, Nanyang Central Hospital, Nanyang, Henan 473000, China)

Abstract: **[Objective]** To observe the effectiveness and safety of splenic artery embolization and repair surgery in the treatment for traumatic splenic rupture. **[Methods]** This study is a prospective study which selected 108 patients with traumatic splenic rupture admitted in Nanyang Central Hospital between January 2022 and June 2023 as the study subjects. They were divided into a repair group (50 cases) and an intervention group (58 cases) based on different surgical indications. The repair group underwent splenic rupture repair surgery, while the intervention group underwent splenic artery embolization therapy. The treatment and recovery status, changes in blood, immune and surgical stress indicators, and the occurrence of postoperative complications of the two groups of patients were compared. **[Results]** Under different treatment plans, the surgical time, autologous blood transfusion volume, allogeneic blood transfusion volume, postoperative blood pressure recovery time, postoperative recovery exhaust time, and hospitalization time of the intervention group were 60.45 ± 10.27 minutes, 180.33 ± 20.72 mL, 450.36 ± 50.77 mL, 65.77 ± 10.62 minutes, 20.35 ± 5.72 hours, and 13.55 ± 3.46 days, lower than the repair group (90.45 ± 20.72 min, 205.36 ± 30.62 mL, 597.45 ± 100.35 mL, 80.44 ± 20.72 min, 25.77 ± 8.45 h, 18.45 ± 5.36 d) ($P < 0.05$). After surgery, the PLT, Hb, and ALB of the

收稿日期: 2023-12-29

* 基金项目: 河南省医学科技攻关项目 (SBGJ202102124)

intervention group were $120.36 \times 10^9/L \pm 20.73 \times 10^9/L$, 141.24 ± 20.69 g/L, 45.77 ± 10.36 g/L, higher than the repair group ($106.72 \times 10^9/L \pm 20.33 \times 10^9/L$, 126.44 ± 20.62 g/L, 40.33 ± 10.28 g/L) ($P < 0.05$). After surgery, the CD3⁺ and CD4⁺ levels in the intervention group were $62.44\% \pm 10.39\%$ and $37.65\% \pm 5.41\%$, higher than the repair group ($57.33\% \pm 10.41\%$ and $34.28\% \pm 5.16\%$) ($P < 0.05$), while CD8⁺ ($25.33\% \pm 5.16\%$) was lower than the repair group ($22.41\% \pm 5.35\%$) ($P < 0.05$). After surgery, the NE and Cor of the intervention group were 40.27 ± 10.15 $\mu\text{g/L}$, 273.55 ± 20.74 nmol/L, lower than the repair group (45.69 ± 10.27 $\mu\text{g/L}$, 288.76 ± 20.42 nmol/L) ($P < 0.05$). The incidence of postoperative complications in the intervention group was 8.62% (5/58), lower than that in the repair group [24.00% (12/50)] ($P < 0.05$). **【Conclusion】** Splenic artery interventional embolization can effectively shorten the surgical time, reduce intraoperative blood transfusion, promote postoperative recovery, improve blood indicators, immune function, and reduce the risk of surgical stress or complications.

Keywords: traumatic splenic rupture; splenic artery interventional embolization; splenic rupture repair surgery; immune function; surgical stress

脾脏为人体最大的免疫器官，位于左上腹、左肋弓后方，体表一般不可触及，脾脏组织脆弱，内部血运丰富，极易遭受外界损伤，脾破裂则是一种由多种外伤因素导致的脾实质破裂，其发生率占所有腹部损伤的 40%~50%^[1]。脾脏破裂出血可累及患者头部、胸部及肝脏等多个部位，若未及时治疗，患者可能在短时间内因出血量过大而发生失血性休克，除会导致机体血液循环障碍外，还可对其生命安全造成严重威胁^[2]。依据受伤原因不同，临床主要将脾破裂患者分为外伤性、医源性、自发性等三种类型，在患者送医后立即实施抢救治疗能一定程度上减少肺压迫，或避免纵膈移位。手术为治疗脾破裂患者的首选方法，临床会在充分明确其受伤程度、累及范围基础上，基于损伤控制原则选择合理术式，脾脏功能特殊，故实施手术治疗时，应优先考虑保脾手术^[3-4]。目前临床较为常见的保脾手术主要包括脾破裂修补术和脾动脉介入栓塞术等，不同类型手术的治疗方法及其适应证均有一定差异，另有研究指出，早期明确脾破裂患者的病情严重程度是指导临床治疗的重要基础^[5-6]。本次研究旨在观察脾动脉栓塞术及修补手术治疗外伤性脾破裂Ⅲ级、Ⅳ级患者的效果及安全性，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为前瞻性研究，选择南阳市中心医院 2022 年 1 月至 2023 年 6 月收治的 108 例外伤性脾破裂患者为研究对象，纳入标准：①入组患者均符合外伤性脾破裂诊断标准^[7]；②受伤至送医时间均 ≤ 4 h；③脾破裂严重程度分级^[8]均为Ⅲ级、Ⅳ级，需实施手术治疗；④介入组符合脾动脉介

入栓塞术指征，修补组符合脾破裂修补术指征；⑤已由医护人员告知此次研究目的及具体试验内容，已签署同意书。排除标准：①合并其他重要脏器损伤者；②有腹部外科手术治疗史者；③有免疫性疾病或感染性疾病者；④恶性肿瘤者。依据手术指征不同将研究对象分为修补组（50 例）和介入组（58 例）。修补组中男 30 例，女 20 例；年龄 25~65 岁，平均 (45.33 ± 5.28) 岁；病程 2~4 h，平均 (3.13 ± 0.26) h；脾破裂严重程度分级：Ⅲ级 35 例，Ⅳ级 15 例；受伤原因：18 例为钝器致伤，22 例为交通事故致伤，10 例为意外坠落伤。介入组中男 35 例，女 23 例；年龄 27~63 岁，平均 (46.11 ± 5.41) 岁；病程 2~4 h，平均 (3.22 ± 0.19) h；脾破裂严重程度分级：Ⅲ级 40 例，Ⅳ级 28 例；受伤原因：22 例为钝器致伤，25 例为交通事故致伤，11 例为意外坠落伤。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。本次研究已获得医院伦理委员会批准 (202203)。

1.2 方法

修补组实施脾破裂修补术治疗，具体如下：①术前指导患者完善血常规、影像学检查，明确手术指征，经气管插管全麻后于左侧腹直肌处作一手术切口，经此口开腹清除腹腔内积血，后观察脾破裂情况；②依据脾脏损伤程度酌情选择单纯性脾修补，或脾修补联合大网膜填塞修补，施术者将左手伸入腹腔后捏紧脾蒂，用右手清除腹腔内血凝块后向前提起脾脏，并将失活部分予以完整切除；③采用非吸收缝合线间断缝合脾脏裂口，为避免缝线切割组织，裂口缝合打结前应垫入大网膜止血，打结时需注意均匀适度用力，打好第一个结后使用弯止血钳压迫后再打第二个结；

④手术结束后使用生理盐水冲洗腹腔，常规留置引流管后缝合腹直肌处手术切口。

介入组实施脾动脉介入栓塞治疗，具体如下：
①术前准备工作同修补组，明确手术指征后对患者实施气管插管局部麻醉，后应用改良 Seldinger 法实施穿刺，将规格为 5F 的眼镜蛇导管沿右侧股动脉置入脾动脉主干血管后，经数字减影血管造影成像观察脾脏损伤情况，明确破裂部位、损伤范围及出血量、出血速度；②于脾段动脉或出血处脾叶选择性掺入导管实施栓塞治疗，首次栓塞完毕后经血管造影观察止血效果，若仍有活动性出血则需再次栓塞，直至损伤处无渗血位置；③止血完毕后经血管造影观察造影剂弥散情况，若无凝集、溢出现象则表示栓塞成功，后对穿刺部分实施局部加压包扎即可。

1.3 观察指标

①比较两组患者的治疗、恢复情况，评估方法：记录两组手术耗时、自体输血量、异体输血量、术后血压回升时间、术后恢复排气时间、住院时间。②比较两组患者的血液指标，评估方法：以 2 mL 外周静脉血为检测样本，按 3 000 r/min、半径 0.5 cm 离心 5 min 后，经酶联免疫吸附试验检测血小板计数（PLT）、血红蛋白（Hb）、血清白蛋白（ALB）等血液指标，检测设备为 Thermo

Scientific Varioskan LUX 多功能酶标仪（上海赛默飞世尔，沪械注准 20182400073），术后 PLT、Hb、ALB 越高越好。③比较两组患者的免疫指标，评估方法：采用 CytoFLEX 型流式细胞仪经流式细胞术检测 T 淋巴细胞表面抗原 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺等免疫细胞，术后 CD3⁺、CD4⁺越高越好，CD8⁺越低越好。④比较两组患者的手术应激情况，评估方法：检测指标包括去甲肾上腺素（NE）、皮质醇（Cor），检测样本、设备及方法同血液指标，术后 NE、Cor 越低越好。⑤比较两组患者等术后肠梗阻、术口感染、腹腔感染、继发出血等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

数据均采用软件 SPSS 22.0 处理。计数资料以百分率（%）表示，用 χ^2 检验，计量资料以均数 $\pm$ 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗、恢复情况比较

介入组的手术耗时、自体输血量、异体输血量、术后血压回升时间、术后恢复排气时间、住院时间均低于修补组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 1。

表 1 两组患者治疗、恢复情况比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	<i>n</i>	手术耗时/min	自体输血量/mL	异体输血量/mL	术后血压回升时间/min	术后恢复排气时间/h	住院时间/d
介入组	58	60.45±10.27	180.33±20.72	450.36±50.77	65.77±10.62	20.35±5.72	13.55±3.46
修补组	50	90.45±20.72	205.36±30.62	597.45±100.35	80.44±20.72	25.77±8.45	18.45±5.36
<i>t</i>		9.732	5.032	9.806	4.723	3.948	5.718
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者手术前后血液指标比较
两组术前血液指标比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；术后介入组的 PLT、Hb、ALB 均高于修补组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表 2。

表 2 两组患者手术前后血液指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	<i>n</i>	PLT/($\times 10^9/L$)		Hb/(g/L)		ALB/(g/L)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
介入组	58	85.23±10.44	120.36±20.73 [†]	90.44±10.33	141.24±20.69 [†]	25.33±5.26	45.77±10.36 [†]
修补组	50	82.35±10.28	106.72±20.33 [†]	90.52±10.21	126.44±20.62 [†]	25.29±5.38	40.33±10.28 [†]
<i>t</i>		1.440	3.440	0.040	3.713	0.039	2.731
<i>P</i>		0.153	0.001	0.968	<0.001	0.969	0.007

注：†与同组术前比较， $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者手术前后免疫指标比较
两组术前免疫指标比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；术后介入组的 CD3⁺、CD4⁺均高于修补组，CD8⁺低于修补组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表 3。

表 3 两组患者手术前后免疫指标比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

组别	n	CD3 ⁺		CD4 ⁺		CD8 ⁺	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
介入组	58	41.24±10.35	62.44±10.39 [†]	22.39±5.36	37.65±5.41 [†]	50.33±10.26	25.33±5.16 [†]
修补组	50	41.33±10.26	57.33±10.41 [†]	22.45±5.25	34.28±5.16 [†]	50.41±10.15	22.41±5.35 [†]
t		0.045	2.546	0.059	3.297	0.041	2.883
P		0.964	0.012	0.953	0.001	0.968	0.005

注：†与同组术前比较，P<0.05。

2.4 两组患者手术前后应激指标比较

两组术前应激指标比较差异无统计学意义 (P>0.05)；术后介入组的 NE、Cor 均低于修补组，差异有统计学意义 (P<0.05)。见表 4。

表 4 两组患者手术前后应激指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NE/(μg/L)		Cor/(nmol/L)	
		术前	术后	术前	术后
介入组	58	38.45±5.37	40.27±10.15	270.25±20.41	273.55±20.74
修补组	50	38.22±5.25	45.69±10.27 [†]	270.33±20.25	288.76±20.42 [†]
t		0.2247	2.752	0.020	3.827
P		0.823	0.007	0.984	<0.001

注：†与同组术前比较，P<0.05。

2.5 两组患者术后并发症发生率比较

介入组的术后并发症发生率为 8.62% (5/58)，低于修补组 [24.00% (12/50)]，差异有统计学意义 (χ²=8.665, P=0.003)，见表 5。

表 5 两组患者术后并发症发生率比较 [n(%)]

组别	n	肠梗阻	术口感染	腹腔感染	继发出血	合计
介入组	58	2(3.45)	1(1.72)	1(1.72)	1(1.72)	5(8.62)
修补组	50	4(8.00)	3(6.00)	3(6.00)	2(4.00)	12(24.00)

3 讨论

脾脏为腹腔内最易受损的器官之一，脾破裂为一种以内出血、血液刺激腹膜后引起的腹痛症状为主要特征。目前对于外伤性脾破裂患者而言，临床更多实施保脾手术治疗。早期明确其损伤分级是指导临床合理选择手术方法有重要基础 [9-10]。针对伴被膜扩张性、实质内血肿，血肿面积占脾脏表面积 50% 以上，撕裂深度≥3 cm 或小梁血管受累的Ⅲ级损伤患者，以及实质内血肿破裂且有活动性出血，游离无血管脾块占总体积 25% 以上的Ⅳ级损伤患者，临床应立即实施急诊手术治疗 [11-12]。以最大限度控制出血、改善血液系统及免疫系统功能，目前可用于此类患者的常见保脾手术主要包括缝合修补术和选择性脾动脉介入栓

塞术等 [13]。

本研究结果显示，介入组的手术耗时、自体输血量、异体输血量、术后血压回升时间、术后恢复排气时间、住院时间均低于修补组，提示与脾破裂修补术相比，脾动脉介入栓塞术更有利于该患者的治疗、恢复情况。脾破裂修补术为一种开放性手术，通过开腹探查患者脾脏损伤情况后，能一定程度上实现精准治疗，但此术式耗时较长，出血量较大，因此术中需酌情实施自体、异体输血维持生命体征，且此术式可给患者机体造成较大损伤，因此在传统脾破裂修补术下，患者的恢复进程较为缓慢 [14-15]。血管内介入为一种常见的微创治疗手段，基于血管造影成像能在短时间内迅速明确脏器损伤情况及累及范围，通过置入导管及明胶海绵、大网膜等栓塞材料后也能实现快速止血，与传统开放性手术相比，脾动脉介入栓塞能一定程度上避免对周围造成医源性损伤，可有效减少出血量，及术中输血量。同时，脾动脉介入栓塞无需开腹，能最大程度上保留脾脏结构的完整性，对加快患者术后康复进程也有积极意义 [16-17]。本研究中介入组治疗后的血液指标、免疫指标均优于修补术，此时此血管内介入疗法在改善脾破裂患者血液指标及免疫功能方面更具优势，考虑原因如下：在脾动脉介入栓塞术中所实施的改良股 Seldinger 穿刺法能将导管准确送入脾动脉主干，在导管引导下置入栓塞剂也能精准阻断局部动脉血管的血管循环，从而产生更加理想的止血效果，通过减少脾脏出血量也能有效改善组织纤溶系统，对促进 PLT、Hb、ALB 等血液指标恢复均有重要意义 [18]。脾脏为人体最大的免疫器官，能通过生成大量单核、淋巴细胞而参与机体免疫反应，并介导细胞免疫调节功能。与开放性手术相比，介入栓塞术能极大程度上避免对组织造成严重损伤，并稳定机体免疫功能，对消除应激源，并减轻患者的手术应激反应也有积极意义 [19]。故介入组术后 NE、Cor 均低于修补组。高

龙等^[20]的研究结果显示,观察组经脾动脉介入栓塞术治疗后的并发症发生率较对照组更低(2.33% vs. 15.38%),该学者认为选择性脾动脉栓塞术能减轻手术应激,并降低手术风险。本研究中介入组的并发症发生率也低于修补组,与上述学者研究结果一致。

综上所述,脾动脉栓塞术能有效改善外伤性脾破裂患者的治疗情况及术后康复情况,对促进患者血液指标、免疫功能恢复,并减轻手术应激、降低并发症发生风险均有积极意义。

参 考 文 献

- [1] LUU DT, DUC NM, MY TT, et al. An extremely rare case of splenic rupture secondary to metastatic gestational choriocarcinoma[J]. *World J Oncol*, 2021, 12(1): 39-43.
- [2] 张杰, 屈茜萍, 唐兵, 等. 外伤性脾破裂治疗策略的研究进展[J]. *四川医学*, 2022, 43(7): 730-732.
- [3] 马锦涛. 外伤性脾破裂 66 例临床分析[J]. *河南外科学杂志*, 2020, 25(1): 46-47.
- [4] GÓMEZ-SÁNCHEZ J, PÉREZ-ALONSO AJ, ZURITA-SAAVEDRA M, et al. Is spleen-preserving surgery safe for abdominal trauma?[J]. *Cir Cir*, 2023, 91(5): 678-684.
- [5] 包磊. 腹腔镜脾切除术与开腹脾切除术治疗外伤性脾破裂的疗效对比[J]. *当代临床医刊*, 2023, 36(4): 10-12.
- [6] 申琳. 外伤性脾破裂脾动脉介入栓塞术的临床效果[J]. *河南外科学杂志*, 2021, 27(2): 100-101.
- [7] 石玉玲, 黄家喜, 林德齐. 彩色多普勒超声在外伤性脾破裂诊断及治疗中的应用价值[J]. *医疗装备*, 2023, 36(6): 85-87.
- [8] 中华医学会外科学分会脾功能与脾脏外科学组. 脾脏损伤治疗方式的专家共识(2014 版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2015, 31(7): 1002-1003.
- [9] GATICA C, SOFFIA P, CHARLES R, et al. Spontaneous splenic rupture secondary to infectious mononucleosis[J]. *Rev Chilena Infectol*, 2021, 38(2): 292-296.
- [10] 王求知. 外伤性脾脏损伤治疗决策因素分析[J]. *临床急诊杂志*, 2022, 23(4): 251-254.
- [11] 庞雪冰. 脾全切手术与保脾手术治疗外伤性脾破裂的疗效差异性[J]. *中国伤残医学*, 2021, 29(1): 46-47.
- [12] 马西, 宁登, 杜鹏程, 等. 成人外伤性脾损伤治疗方式的选择[J]. *中国伤残医学*, 2020, 28(12): 7-10.
- [13] RAATS JW, VAN DAM L, VAN DOORMAAL PJ, et al. Neonatal rupture of the spleen: successful treatment with splenic artery embolization[J]. *AJP Rep*, 2021, 11(2): e58-e60.
- [14] 张孔玺, 李小红, 李越洲, 等. 选择性脾动脉栓塞术与传统开腹手术治疗外伤性脾破裂安全性和有效性的 Meta 分析[J]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2022, 16(6): 452-460.
- [15] 罗荣新, 罗先进. 三种不同手术方式在外伤性脾破裂治疗中的效果比较[J]. *现代诊断与治疗*, 2021, 32(5): 794-795.
- [16] KUROKI W, KOBAYASHI T, UMAKOSHI M, et al. Postmortem diagnosis of intravascular large B-cell lymphoma after atraumatic splenic rupture due to splenic infiltration[J]. *Rinsho Ketsueki*, 2022, 63(6): 523-529.
- [17] 牟奇海, 彭科, 邱远, 等. 选择性脾动脉栓塞术对急诊外伤性脾破裂救治的效果探讨[J]. *局解手术学杂志*, 2020, 29(5): 410-413.
- [18] 周中华. 选择性脾动脉栓塞术治疗急诊外伤性脾破裂的效果分析[J]. *现代诊断与治疗*, 2021, 32(21): 3423-3425.
- [19] 范倩, 平小峰. 选择性脾动脉栓塞术治疗外伤性脾破裂的治疗体会[J]. *浙江创伤外科*, 2023, 28(9): 1688-1690.
- [20] 高龙, 郑勇洪, 祝桢舜. 选择性脾动脉栓塞术与脾修补术治疗外伤性脾破裂的疗效对比[J]. *浙江创伤外科*, 2022, 24(3): 535-536.

(张咏 编辑)