

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.20.039

术前 DSA 损伤分级在外伤性脾破裂行脾动脉栓塞治疗中的价值分析 *

卢 骏 牛万成 周 峰 李 磊 张召辉^Δ

(中国人民解放军陆军第七十一集团军医院 / 徐州医科大学附属淮海医院普外科 江苏 徐州 221000)

摘要 目的:分析术前 DSA 损伤分级在外伤性脾破裂行脾动脉栓塞治疗中的价值。**方法:**选取 2020 年 1 月~2022 年 12 月本院收治的 95 例外伤性脾破裂患者进行研究,根据随机数字表法将其分为常规手术组(45 例)和 DSA 引导下脾动脉栓塞组(50 例),常规手术组行开腹脾全切术,DSA 引导下脾动脉栓塞组在 DSA 引导下行脾动脉栓塞术,分析两组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组不同 DSA 分级的手术相关指标、T 淋巴细胞(CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺)、免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)、白细胞(WBC)和血小板(PLT)含量及血清白介素 6(IL-6)、血清白介素 10(IL-10)、促吞噬素因子(Tufts)水平。**结果:**与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组手术时间、下床时间、住院时间较短,术中出血量较少($P<0.05$)。术后 14 d,与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平较高,CD8⁺ 水平较低($P<0.05$)。术后 14 d,与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组 IgG、IgA、IgM 水平较高($P<0.05$)。术后 14 d,与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组 PLT 含量较低;与 DSA III 级比较,DSA I ~ II 级 PLT 含量较低($P<0.05$)。术后 14 d,与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组血清 IL-6 水平较低,血清 IL-10、Tufts 水平较高($P<0.05$)。**结论:**于 DSA 损伤分级指导下对外伤性脾破裂患者开展脾动脉栓塞术,对机体免疫功能造成的影响较小,且术中不会出现大量出血的情况,不仅能降低患者的血小板含量,还能促使患者尽快恢复。

关键词:外伤性脾破裂;DSA 损伤分级;脾动脉栓塞术;开腹脾全切术;免疫功能

中图分类号:R657.62 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)20-3995-06

The Value of Preoperative DSA Injury Grading in the Treatment of Traumatic Splenic Rupture with Splenic Artery Embolization was Analyzed*

LU Jun, NIU Wan-cheng, ZHOU Feng, LI Lei, ZHANG Shao-hui^Δ

(General Surgery, Huaihai Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University/Military Hospital of the 71st Army Group of the Chinese People's Liberation Army, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the value of preoperative DSA injury grading in splenic artery embolization for traumatic splenic rupture. **Method:** A total of 95 patients with traumatic splenic rupture admitted to our hospital from January 2020 to December 2022 were selected for study. According to the random number table method, they were divided into routine operation group (45 cases) and DSA-guided splenic artery embolization group (50 cases). The routine operation group underwent open total splenectomy, and the DSA-guided splenic artery embolization group underwent DSA-guided splenic artery embolization. The operation-related indexes, T lymphocytes (CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD4⁺/CD8⁺), immunoglobulin (IgG, IgA, IgM), white blood cell (WBC) and platelet (PLT) contents, serum interleukin 6 (IL-6), serum interleukin 10 (IL-10) and tufts levels of different DSA grades in the two groups and DSA-guided splenic artery embolization group were analyzed. **Results:** Compared with the conventional operation group, the splenic artery embolization group under DSA guidance had shorter operation time, bed time and hospital stay, and less intraoperative blood loss ($P<0.05$). On postoperative day 14, compared with the conventional operation group, the levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ in the DSA-guided splenic artery embolization group were higher, and the levels of CD8⁺ were lower ($P<0.05$). On day 14 after surgery, the levels of IgG, IgA and IgM in the DSA-guided splenic artery embolization group were higher than those in the conventional operation group ($P<0.05$). At 14 days after operation, PLT content in the DSA-guided splenic artery embolization group was lower than that in the conventional operation group. Compared with DSA III, the PLT content of DSA I ~ II was lower ($P<0.05$). On the 14 th day after operation, compared with the conventional operation group, the serum IL-6 level in the DSA-guided splenic artery embolization group was lower, and the serum IL-10 and Tufts levels were higher ($P<0.05$). **Conclusion:** Under the guidance of DSA injury grading, splenic artery embolization for patients with traumatic splenic rupture has little effect on the immune function of the body, and there will be no massive bleeding during the operation, which can not only reduce the platelet content of the patients, but also promote the recovery of the patients as soon as possible.

* 基金项目:江苏省科技项目合同(BK20211060)

作者简介:卢骏(1981-),男,本科,副主任医师,研究方向:肝胆胰脾外科,E-mail:lj9715465826@163.com

Δ 通讯作者:张召辉(1972-),男,博士研究生,主任医师,研究方向:胃肠肿瘤,E-mail:lj9715465826@163.com

(收稿日期:2023-04-23 接受日期:2023-05-18)

Key words: Traumatic splenic rupture; DSA injury grading; Splenic artery embolization; Open total splenectomy; Immune function

Chinese Library Classification(CLC): R657.62 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2023)20-3995-06

前言

脾脏具有储存和血液滤过等功能,是身体最大的免疫器官,但生物结构质地较为脆弱,受外力影响极易出现外伤性脾破裂,治疗不及时可导致大出血,进而诱发出血性休克,威胁患者生命安全^[1]。既往临床多采用常规脾切除术治疗外伤性脾破裂,该术式具有操作方便、简单等特点,可在一定程度上降低患者的死亡风险,但该术式需要切除脾脏,不仅会影响机体免疫功能,还会破坏脾与周边组织的侧支循环,进而影响其他脏器功能,预后较差^[2]。近几年,随着保脾治疗及各项监测技术的不断提升,尽可能保留脾脏功能的治疗理念逐渐被临床广泛接受,外伤性脾破裂的治疗也逐渐发生改变^[3]。目前,临床多通过判断外伤性脾破裂损伤严重程度的方式确定保脾治疗的可行性,数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)是一种在传统血管造影的基础上发展起来的影像学检查技术,通过计算机辅助成像的方式可消除背景图像的骨骼和软组织,仅突出血管,以便阅片医师根据病变部位的血管形态、循环时间、狭窄程度等信息对患者的病变严重程度进行分级,在预测保脾治疗预后方面具有重要意义^[4-5]。脾动脉栓塞作为临床常见的保脾治疗,其介入栓塞材料多为吸收性明胶海绵,具有取材方便、价格低廉等特点,可促使血管迅速再通并建立侧支循环,有利于保留部分脾脏功能^[6-7]。基于此,本文就术前 DSA 损伤分级在外伤性脾破裂行脾动脉栓塞治疗中的价值进行分析,报告如下。

1 材料与方法

1.1 纳入对象

本研究内容均与医学伦理委员会要求相符。入选标准:(1)纳入标准:①符合《中国医学百科全书:普通外科学》^[8]中的外伤性脾破裂相关诊断标准;②影像学检查确诊为脾破裂;③脾损伤程度 I~III 级;④体质量指数(Body Mass Index, BMI) $\geq 20 \text{ kg/m}^2$;⑤具有开腹手术或介入栓塞治疗指征;⑥遵循自愿原则。(2)排除标准:①既往脾脏手术史;②受伤至手术直接 $> 10 \text{ h}$;③病理性脾破裂;④合并心脑血管或肝肾器官组织疾病;⑤近 3 个月服用抑制 T 淋巴细胞水平药物治疗;⑥合并恶性肿瘤。

1.2 一般资料

选取 2020 年 1 月~2022 年 12 月本院收治的 95 例外伤性脾破裂患者作为研究对象,经随机数字表法将其分为常规手术组(45 例)和 DSA 引导下脾动脉栓塞组(50 例),常规手术组男 24 例,女 21 例;年龄 22~86 岁,平均 (53.58 ± 6.35) 岁;外伤原因:车祸 24 例,高处跌落 14 例,外力打击 7 例;受伤至入院时间 0.5~6 h,平均 (3.56 ± 0.51) h; BMI $20 \sim 28 \text{ kg/m}^2$,平均 (24.56 ± 2.54) 28 kg/m^2 。DSA 引导下脾动脉栓塞组男 30 例,女 20 例;年龄 23~88 岁,平均 (54.34 ± 6.52) 岁;外伤原因:车祸 29 例,高处跌落 15 例,外力打击 6 例;受伤至入院时间 0.5~5.5 h,

平均 (3.34 ± 0.45) h; BMI $20.5 \sim 28 \text{ kg/m}^2$,平均 (24.85 ± 2.65) 28 kg/m^2 。两组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.3 DSA、CT 检查

DSA 采用 GE LCV plus 数字减影血管机检查,于股动脉插管后在脾动脉置管,分别在动脉期、实质期和静脉期摄取摄片,总时段为 20~20 s,将碘海醇作为造影剂,于肘前静脉注射 30 mL,速率为 3.0 mL/s。

CT 采用 PHILIPS TOMOSCAN, GE PROSPEED SOMATOM AR. T 及 TOSHIBA Aquilion i6 仪器扫描,管电压为 80~140 kV,管电流为 28~580 mA,高压发生器为 50 kW,扫描速度 3.0~5.0 s,厚层 1.375 mm,层间距 5 mm,行仰卧位横断面平扫;重建厚层和层间距均为 1.25 mm,重建后将图像传输至 GE AW 4.2 工作站,行多平面重建、最大密度投影和容积再现。参照 BUNTAIN 原则可根据 CT 影像学将外伤脾破裂程度分为 IV 级, I 级:包膜下血肿或脾包膜破裂,未见脾损伤; II 级:有单个或多个脾包膜和脾实质破裂; III 级:脾大血管损伤和脾实质深处裂伤; IV 级:脾粉碎^[9]。

1.4 开腹脾全切术

让患者采取平卧位,垫高左腰,并在气管插管下开展全麻,麻醉后于左侧经腹直肌做切口,开腹后探查腹内脏器,捏紧脾蒂精准止血,并探查血块最多的地方,采用生理盐水冲洗腹腔积血,充分暴露脾脏,随后沿脾蒂损伤部位切断并结扎脾血管,结扎后观察血供情况,达到预期后切除无血脾组织,填塞止血纱布,于脾窝留置引流管,关腹。术后常规给予 3~5 d 抗生素预防感染。

1.5 DSA 引导下脾动脉栓塞术

采用 2%利多卡因于股动脉穿刺行浸润麻醉,随后通过 Seldinger 技术穿刺,穿刺点选择右侧股动脉,选择性将 5F Cobra 导管插入脾动脉远端,随后行 DSA,注射碘海醇对比剂,明确出血部位后采用直径 750~1000 μm 的明胶海绵颗粒(gelfoam, GF)栓塞,反复行 DSA 复查,直至确认无出血征象。

1.6 评价指标

(1)分别记录两组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组不同 DSA 分级患者的手术时间、术中出血量、下床时间和住院时间。

(2)分别在术前 1 d 和术后 14 d 采用 FACS Vantage 型流式细胞仪检测患者的外周血 T 淋巴细胞亚群水平,包括 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺,并计算 CD4⁺/CD8⁺。

(3)分别在术前 1 d 和术后采集所有患者的空腹静脉血(3 mL),置入生化抗凝试管中,离心 15 min, 3000 r/min,分离血清,置于 -20℃ 冰箱中保存待用,采用免疫比浊法和贝克曼库尔特 AU5800 全自动生化分析仪检测免疫球蛋白 G(Immunoglobulin G, IgG)、血清免疫球蛋白 M(Immunoglobulin M, IgM)水平。

(4)分别在术前 1 d 和术后采集所有患者的空腹静脉血(4 mL),采用日本日立 7100 型全自动生化分析仪测定白细胞(white blood cell, WBC)和血小板(Platelet, PLT)含量。

(5)分别在术前 1 d 和术后采集患者 4 mL 空腹静脉血,置

入生化抗凝试管中,离心(3000 r/min, 15 min)取上清液,置于-20℃冰箱中保存待用,采用酶联免疫吸附法检测血清白介素 6 (Interleukin-6, IL-6)、白介素 10 (Interleukin-10, IL-10);采用放射免疫分析法检测促吞噬素因子(Tuftsia)水平,仪器均选择吉林维尔 WD-240 全自动生化分析仪。

1.7 统计学分析

采用统计学软件(SPSS 23.0)进行组间检验运算,计量资料($\bar{x} \pm s$)和计数资料(n)%经 t 检验(组间比较为独立样本 t 检验,组内比较为配对样本 t 检验)和 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术相关指标比较

DSA 检查发现 40 例接受 DSA 引导下脾动脉栓塞的患者中, I 级、II 级、III 级患者分别为 10、16、24 例。DSA I ~ II 级与 DSA III 级手术时间、下床时间、住院时间较短,术中出血量比较,差异无统计学意义 (P 均 > 0.05);与常规手术组比较, DSA 引导下脾动脉栓塞组手术时间、下床时间、住院时间较短,术中出血量较少 ($P < 0.05$; 表 1)。

表 1 两组手术相关指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of surgical related indicators between the two groups($\bar{x} \pm s$)

	n	Operation time(min)	Intraoperative blood loss(mL)	Out of bed time(h)	Hospitalization time(d)
Conventional surgery group	45	186.84±20.45	625.58±50.64	32.54±4.26	16.84±2.12
DSA-guided splenic artery embolization group	-	-	-	-	-
DSA grade I ~ II	26	120.58±10.54	102.54±10.84	20.68±3.12	7.52±1.12
DSA grade III	24	121.68±10.26	104.69±10.26	21.68±3.18	7.84±1.21
F		199.496	25.11793	111.159	348.568
P	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组 T 淋巴细胞水平比较

术前 1 d 常规手术组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组、术前 1 d 和术后 14 d DSA III 级与 DSA I ~ II 级的 CD3⁺、CD4⁺、

CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平比较,差异无统计学意义 (P 均 > 0.05);术后 14 d,与常规手术组比较, DSA 引导下脾动脉栓塞组 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平较高, CD8⁺ 水平较低 ($P < 0.05$; 表 2)。

表 2 两组 T 淋巴细胞水平对比($\bar{x} \pm s, \%$)

Table 2 Comparison of T lymphocyte levels between the two groups($\bar{x} \pm s, \%$)

	n	CD3 ⁺		CD4 ⁺		CD8 ⁺		CD4 ⁺ /CD8 ⁺	
		1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation
Conventional surgery group	45	60.84±5.42	46.54±5.64	38.64±3.54	31.54±3.25	28.65±3.45	30.54±3.24	1.32±0.12	1.01±0.12
DSA-guided splenic artery embolization group	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DSA grade I ~ II	26	60.71±5.41	57.84±5.42	38.58±3.52	36.15±3.12	28.53±3.41	27.58±3.12	1.34±0.14	1.23±0.15
DSA grade III	24	60.75±5.43	56.82±5.34	38.61±3.56	35.78±3.14	28.61±3.42	27.86±3.11	1.33±0.14	1.19±0.14
F	-	0.005	45.851	0.002	22.979	0.010	9.455	0.196	27.231
P	-	0.994	<0.001	0.998	<0.001	0.990	<0.001	0.822	<0.001

2.3 两组免疫球蛋白水平比较

术前 1 d 常规手术组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组、术前 1 d 和术后 14 d DSA III 级与 DSA I ~ II 级的 IgG、IgA、IgM 水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$);术后 14 d,与常规手术组比较, DSA 引导下脾动脉栓塞组 IgG、IgA、IgM 水平较高 ($P < 0.05$; 表 3)。

2.4 两组白细胞和血小板含量比较

术前 1d, 常规手术组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组、DSA III 级与 DSA I ~ II 级的 WBC、PLT 含量比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 14 d,常规手术组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组、DSA III 级与 DSA I ~ II 级的 WBC 含量比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 14 d,与常规手术组比较, DSA 引

表 3 两组免疫球蛋白水平对比($\bar{x}\pm s$,g/L)

Table 3 Comparison of immunoglobulin levels between the two groups($\bar{x}\pm s$,g/L)

	n	IgG		IgA		IgM	
		1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation
Conventional surgery group	45	11.21±1.34	7.68±1.12	1.68±0.32	0.88±0.18	0.96±0.14	0.51±0.08
DSA-guided splenic artery embolization group	-	-	-	-	-	-	-
DSA grade I ~ II	26	11.26±1.32	9.79±1.15	1.72±0.34	1.28±0.21	0.95±0.15	0.87±0.12
DSA grade III	24	11.28±1.31	9.59±1.14	1.69±0.31	1.24±0.18	0.92±0.16	0.85±0.11
<i>F</i>	-	0.025	37.598	0.128	48.545	0.579	145.663
<i>P</i>	-	0.975	<0.001	0.880	<0.001	0.563	<0.001

表 4 两组白细胞和血小板含量对比($\bar{x}\pm s$,×10⁹/L)

Table 4 Comparison of white blood cell and platelet content between the two groups($\bar{x}\pm s$,×10⁹/L)

	n	WBC		PLT	
		1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation
Conventional surgery group	45	3.12±0.33	6.44±0.63	185.46±10.54	522.65±20.65
DSA-guided splenic artery embolization group	-	-	-	-	-
DSA grade I ~ II	26	3.08±0.32	6.56±0.64	186.34±10.51	266.84±15.24
DSA grade	24	3.11±0.31	6.51±0.62	187.12±10.64	282.64±15.34a
<i>F</i>	-	0.129	0.314	0.201	2243.816
<i>P</i>	-	0.879	0.731	0.818	<0.001

Note: compared with DSA grade I ~ II, **P*<0.05.

表 5 两组血清 IL-6、IL-10、Tuftsin 水平对比($\bar{x}\pm s$,ng/L)

Table 5 Comparison of serum IL-6, IL-10 and Tuftsin levels between the two groups($\bar{x}\pm s$,ng/L)

	n	IL-6		IL-10		Tuftsin	
		1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation	1 day before operation	14 days after operation
Conventional surgery group	45	37.54±4.65	45.68±4.16	44.58±5.65	35.84±4.25	396.54±40.54	314.95±40.25
DSA-guided splenic artery embolization group	-	-	-	-	-	-	-
DSA grade	26	37.62±4.58	36.58±4.26	44.84±5.65	41.84±4.25	397.58±40.52	369.84±40.58
DSA grade	24	37.84±4.65	37.16±4.69	44.69±5.62	40.84±4.68	396.97±40.65	367.94±40.25
<i>F</i>	-	0.033	49.375	0.018	19.297	0.005	21.217
<i>P</i>	-	0.968	<0.001	0.983	<0.001	0.995	<0.001

导下脾动脉栓塞组 PLT 含量较低;与 DSA III级比较,DSA I ~ II 级 PLT 含量较低(*P*<0.05;表 4)。

2.5 两组血清 IL-6、IL-10、Tuftsin 水平比较

术前 1 d 常规手术组与 DSA 引导下脾动脉栓塞组、术前 1 d 和术后 14 d DSA III级与 DSA I ~ II 级的血清 IL-6、IL-10、Tuftsin 水平比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);术后 14 d,与常规手术组比较,DSA 引导下脾动脉栓塞组血清 IL-6 水平较低,血清 IL-10、Tuftsin 水平较高(*P*<0.05;表 5)。

3 讨论

脾破裂是脾脏常见的损伤类型之一,占腹部闭合性损伤的 20%~40%,占开放性损伤的 10%。外伤性脾破裂主要因暴力打击所致,多见高处跌落、交通事故、外力挤压等原因,结合暴力大小可造成不同程度的损伤^[10,11]。既往临床多通过开腹脾全切术治疗外伤性脾破裂,可有效挽救大量患者的生命,但其创伤性较大,且需要完全切除脾脏组织,不仅无法保留脾脏功能,

还会加大潜在感染风险,不利于术后恢复^[12,13]。如何在尽可能保留脾脏功能的前提下有效治疗外伤性脾破裂,已逐渐成为临床研究的重点内容^[14,15]。随着介入学科和影像学检查技术的不断发展,DSA 引导下脾动脉栓塞逐渐在脾破裂治疗中广泛应用,大量研究证实了脾动脉栓塞可有效保留脾脏功能,但目前对于脾动脉栓塞在不同损伤分级外伤性脾破裂中的研究较少^[16,17]。

为进一步明确脾动脉栓塞在不同严重程度外伤性脾破裂中的应用效果,本次研究主要根据 CT 影像检查结果及 Butain 分级标准将外伤性脾破裂分为 I ~ IV 级,并对生命体征较为稳定的 I ~ III 级患者开展 DSA 检查,进一步证实 CT 检查的真实性,且通过注射对比剂的方式,还能清楚地观察到染色的脾脏形态、破裂处、血供情况及脾内需栓塞的部位和范围等信息,有利于为介入栓塞治疗创造条件^[18,19]。本次研究结果显示,与常规手术组相比,DSA 引导下脾动脉栓塞组手术时间、下床时间、住院时间较短,术中出血量较少。与牟奇海^[20]团队研究结果相似,该团队认为脾动脉栓塞操作简单、风险较小,手术时间较短,且不会对患者术后造成过大影响。但本次研究也发现,对于外伤性脾破裂 I、II、III 级患者而言,脾动脉栓塞治疗对其手术时间、术中出血量和术后恢复时间的影响一致。提示脾动脉栓塞均适用于 I ~ III 级损伤的外伤性脾破裂,且在 DSA 引导下进行脾动脉栓塞所需时间较短,对机体造成的损伤也较小,有利于加快患者术后恢复速度。推测可能是因为,DSA 可清晰显示出栓塞的部分、大小及栓塞效果,于 DSA 引导下进行脾动脉栓塞,不仅能迅速明确出血位置,还能避免对周边正常组织造成不必要的损伤,有利于在减少出血量的同时缩短手术时间,且栓塞治疗无需拆线,只需排除其他空腔脏器损伤即可进食,有利于促使患者恢复,在加快患者出院速度方面具有促进作用^[21,22]。此次研究中,相较于常规手术组,术后 14 天的 DSA 引导下脾动脉栓塞组的 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺、IgG、IgA、IgM、IL-10、Tuftsin 水平较高,CD8⁺、IL-6 水平较低。与周晓华^[23]团队研究结果相似,该团队认为脾动脉栓塞术可最大限度减少对机体造成的损伤,机体免疫功能受损较轻。提示 DSA 引导下脾动脉栓塞有利于稳定机体免疫功能。推测可能是因为,脾脏是调节机体免疫功能的重要器官,可通过参与多种免疫球蛋白、补体和调理素的方式产生具有吞噬和免疫调节功能的免疫因子 Tuftsin,DSA 引导下脾动脉栓塞可充分保留脾脏功能,对机体免疫功能造成的影响较小,不仅能有效减轻炎症刺激,还能促使机体免疫能力恢复^[24,25]。本次研究还发现,术后 14d,DSA 引导下脾动脉栓塞组和 DSA I ~ II 级的 PLT 含量明显比常规手术组和 DSA III 级低。推测可能是因为,DSA 引导下脾动脉栓塞通过物理填充的方式阻断了脾脏损伤部位的血液供给,充分保障脾脏剩余部位的结构完整性,有利于规避病灶局部再出血的风险,可在一定程度上促使血小板恢复^[26,27]。此外,相较于 III 级损伤的患者而言,I ~ II 级患者仅为脾包膜或脾实质浅表破裂,未见血管和脾实质深处损伤,栓塞后止血速度较快,局部再出血的风险也更低,更有利于加快血小板的恢复速度^[28]。本次研究不足之处:① 纳入样本量偏少;② 未纳入 IV 级损伤患者进行分析;③ 未对比 DSA 检查和 CT 检查在外伤性脾破裂损伤分级中的诊断中的差异性。建议后续研究加大样本量,并纳

入 IV 级损伤患者,同时在术前对比分析 DSA 检查与 CT 检查在外伤性脾破裂损伤分级中的诊断效能,才能有效保障研究结果的真实性。

综上所述,DSA 损伤分级指导的脾动脉栓塞术有利于缩短外伤性脾破裂的治疗时间,且术中出血量较少,不仅能促进血小板恢复,还能减轻对机体免疫功能造成的影响,有利于促进患者术后恢复。

参考文献(References)

- [1] Patil M S, Goodin S Z, Findeiss L K. Update: splenic artery embolization in blunt abdominal trauma [C]//Seminars in Interventional Radiology [J]. Semin Intervent Radiol, 2020, 37(1): 097-102
- [2] Windle R, Perin G, Balasubramanian S P. Blunt splenic injury and prophylactic splenic artery embolization[J]. JAMA surgery, 2021, 156(7): 692-693
- [3] Xu S S, Eng K, Accorsi F, et al. Proximal splenic artery embolization using a vascular plug in grade IV or V splenic trauma-a single centre 11-year experience[J]. CVIR Endovasc, 2023, 6(1): 1-7
- [4] Brahmabhatt A N, Ghobryal B, Wang P, et al. Evaluation of splenic artery embolization technique for blunt trauma [J]. J Emerg Trauma Shock, 2021, 14(3): 148
- [5] Somanathan A. The Role of Interventional Radiology in Splenic Trauma [J]. International Journal of Clinical Medicine, 2022, 13(11): 548-559
- [6] Slater S J, Lukies M, Kavounoudias H, et al. Immune function and the role of vaccination after splenic artery embolization for blunt splenic injury[J]. Injury, 2022, 53(1): 112-115
- [7] Yip H, Skelley A, Morphett L, et al. The cost to perform splenic artery embolisation following blunt trauma: analysis from a level 1 Australian trauma Centre[J]. Injury, 2021, 52(2): 243-247
- [8] 曾先九, 裘法祖. 中国医学百科全书:普通外科学[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1989, 19-20
- [9] Buntian WL, Gould HR, Maull KI. Predictability of splenic salvage by computed tomography[J]. J Trauma, 2005, 28(1): 24-28
- [10] Cretcher M, Panick CEP, Boscanin A, et al. Splenic trauma: endovascular treatment approach [J]. Ann Transl Med, 2021, 9(14): 1194
- [11] Sanampudi S, Raissi D. Splenic artery embolization with N-butyl cyanoacrylate in patients with blunt abdominal trauma [J]. Trauma, 2021, 23(3): 247-251
- [12] Arvieux C, Ghelfi J, Foote A. Blunt Splenic Injury and Prophylactic Splenic Artery Embolization-Reply [J]. JAMA surgery, 2021, 156(7): 693-693
- [13] Khazai B, Homsy M J, Anendaga C D M, et al. Splenic artery embolization for spontaneous splenic rupture due to Babesiosis: a case report[J]. Radiol Case Rep, 2022, 17(7): 2304-2308
- [14] 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
- [15] Kanters T A, Raaijmakers C P A M, Lohle P N M, et al. Cost effectiveness of splenic artery embolization versus splenectomy after trauma in the Netherlands [J]. J Vasc Interv Radiol, 2022, 33(4):

- 392-398. e4
- [16] Kohroggi K, Migita M, Anan T, et al. Successful Artery Embolization in a Patient with Autoimmune Lymphoproliferative Syndrome Associated with Splenic Rupture [J]. *J Clin Immunol*, 2020, 40(5): 780-782
- [17] Jesani H, Jesani L, Rangaraj A, et al. Splenic trauma, the way forward in reducing splenectomy: our 15-year experience[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2020, 102(4): 263-270
- [18] Boscà-Ramon A, Ratnam L, Cavenagh T, et al. Impact of site of occlusion in proximal splenic artery embolisation for blunt splenic trauma[J]. *CVIR Endovasc*, 2022, 5(1): 43
- [19] Raats J W, Van Dam L, Van Doormaal P J, et al. Neonatal Rupture of the Spleen: Successful Treatment with Splenic Artery Embolization [J]. *AJP Rep*, 2021, 11(02): e58-e60
- [20] 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
- [21] 金晶, 陶亮. 选择性脾动脉栓塞术治疗外伤性脾破裂的临床研究[J]. *中华全科医学*, 2022, 20(8): 1336-1338, 1375
- [22] 石哲, 晋小祥, 朱国清, 等. 介入性治疗对外伤性脾破裂的有效性及其出血量的影响[J]. *蚌埠医学院学报*, 2021, 46(9): 1248-1251
- [23] 周晓华, 田由京, 李合. 脾修补术、部分切除术及动脉栓塞术治疗创伤性脾破裂的疗效以及对患者免疫功能的影响[J]. *创伤外科杂志*, 2020, 22(3): 175-180
- [24] Schneider A B, Gallaher J, Raff L, et al. Splenic preservation after isolated splenic blunt trauma: the angioembolization paradox [J]. *Surgery*, 2021, 170(2): 628-633
- [25] Lukies M, Kavnoudias H, Zia A, et al. Long-term immune function following splenic artery embolisation for blunt abdominal trauma[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2021, 44(1): 167-169
- [26] Jiang J, Ji Y, Liang Y, et al. Splenic Artery Embolization for Splenic Artery Steal Syndrome After Living Donor Liver Transplantation: A Case Report[J]. *Transplant Proc*, 2022, 54(10): 2772-2778
- [27] Rollins Z, Rehman R, Al-Hadidi A, et al. Preoperative Splenic Artery Embolization for Massive Splenomegaly in Children: A Single Center Experience[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2022, 32(12): 1249-1254
- [28] Clements W, Moriarty H K, Koukounaras J. Splenic artery embolisation in trauma: it is time to stand alone as its own treatment [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2020, 43(11): 1720-1721

(上接第 3949 页)

- [19] Pereira D, Pessoa AR, Madeira N, et al. Association between premenstrual dysphoric disorder and perinatal depression: a systematic review[J]. *Arch Womens Ment Health*, 2022, 25(1): 61-70
- [20] Meerman JJ, Ter Hark SE, Janzing JGE, et al. The Potential of Polygenic Risk Scores to Predict Antidepressant Treatment Response in Major Depression: A Systematic Review[J]. *J Affect Disord*, 2022, 304(6): 1-11
- [21] 蒲涛, 许莉, 蒲涛青, 等. 不同严重程度抑郁症患者 SPECT/CT 脑血流灌注显像特点分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(8): 24-27
- [22] Yan Y, Yang X, Wang M, et al. Efficacy and acceptability of second-generation antipsychotics with antidepressants in unipolar depression augmentation: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Psychol Med*, 2022, 52(12): 2224-2231
- [23] Moriarty AS, Meader N, Snell KIE, et al. Predicting relapse or recurrence of depression: systematic review of prognostic models[J]. *Br J Psychiatry*, 2022, 221(2): 448-458
- [24] Ruiz M, Moreno M, Girela-Serrano B, et al. Winning The Game Against Depression: A Systematic Review of Video Games for the Treatment of Depressive Disorders [J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2022, 24(1): 23-35
- [25] Meehan AJ, Lewis SJ, Fazel S, et al. Clinical prediction models in psychiatry: a systematic review of two decades of progress and challenges[J]. *Mol Psychiatry*, 2022, 27(6): 2700-2708
- [26] Chaudhary S, Zhornitsky S, Chao HH, et al. Cerebral Volumetric Correlates of Apathy in Alzheimer's Disease and Cognitively Normal Older Adults: Meta-Analysis, Label-Based Review, and Study of an Independent Cohort[J]. *J Alzheimers Dis*, 2022, 85(3): 1251-1265
- [27] Panchal P, de Queiroz Campos G, et al. Toward a Digital Future in Bipolar Disorder Assessment: A Systematic Review of Disruptions in the Rest-Activity Cycle as Measured by Actigraphy [J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13(5): 780726
- [28] Nousia A, Martzoukou M, Liampas I, et al. The Effectiveness of Non-Invasive Brain Stimulation Alone or Combined with Cognitive Training on the Cognitive Performance of Patients With Traumatic Brain Injury: A Systematic Review[J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2022, 37(2): 497-512
- [29] Toffanin T, Folesani F, Ferrara M, et al. Cognitive functioning as predictor and marker of response to repetitive transcranial magnetic stimulation in depressive disorders: A systematic review[J]. *Gen Hosp Psychiatry*, 2022, 79(8): 19-32
- [30] Zhu Z, Zhao Y, Wen K, et al. Cortical thickness abnormalities in patients with bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Affect Disord*, 2022, 300(6): 209-218