

## · 临床研究 ·

## 超选择性动脉栓塞术治疗骨盆骨折大出血的疗效评价

林正秋, 叶秀芝, 王伟良, 朱国庆, 谢秉局, 刘良乐  
(温州医科大学附属第三医院骨科, 浙江 温州 325200)

**【摘要】** 目的: 探讨超选择性动脉栓塞术治疗骨盆骨折并发大出血的可行性与临床疗效。方法: 收集 2008 年 3 月至 2016 年 2 月诊治的 65 例骨盆骨折大出血患者的临床资料, 将入选病例按是否行血管栓塞治疗分为非栓塞组与栓塞组, 其中非栓塞组 33 例, 男 26 例, 女 7 例; 年龄 21~64 (39.2±5.7) 岁; 受伤至入院时间 1.1~4.8 (2.2±0.4) h; 根据 AO/Tile 分型, B 型骨折 12 例, C 型骨折 21 例; ISS 评分 25~42 (37.7±7.5); 休克指数评分 1.7~2.4 (2.1±0.3) 分; 以大量输血、补液为主。栓塞组 32 例, 男 25 例, 女 7 例; 年龄 22~65 (38.1±4.5) 岁; 受伤至入院时间 1.2~4.8 (2.1±0.5) h; B 型骨折 14 例, C 型骨折 18 例; ISS 评分 26~43 (38.9±4.5) 分; 休克指数评分 1.6~2.4 (2.2±0.2); 在上述基础上加行超选择性动脉栓塞术。记录并比较两组患者的输血量、输液量、休克纠正时间和存活率, 并记录栓塞组患者止血有效率和术中术后并发症。结果: 栓塞组造影发现损伤血管 37 支, 患者在术后 3 h 内出血得到控制, 血流动力学趋于稳定, 栓塞组在输血量、输液量、休克纠正时间方面优于非栓塞组 ( $P < 0.00$ ); 栓塞组的存活率显著优于非栓塞组, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 7.890, P = 0.005$ ); 两组患者并发症比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.03, P = 0.045$ )。结论: 超选择性动脉栓塞术治疗骨盆骨折大出血, 止血精准高效、减少输血、输液量和休克发生率, 提高患者存活率, 值得临床推广。

**【关键词】** 骨盆; 骨折; 出血; 栓塞;

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.12.005

### Clinical effect of superselective arterial embolization for the treatment of massive haemorrhage from pelvic fracture

LIN Zheng-qiu, YE Xiu-zhi, WANG Wei-liang, ZHU Guo-qing, XIE Bing-ju, and LIU Liang-le. Department of Orthopaedics, the third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325200, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate feasibility and curative effect of superselective arterial embolization for the treatment of massive haemorrhage from pelvic fracture. **Methods:** From March 2008 to February 2016, clinical data of 65 patients with massive haemorrhage from pelvic fracture were collected and analyzed, and patients were divided into non-embolic and embolic group according to whether perform vascular thrombosis. Thirty-three patients were in non-embolic group including 26 males and 7 females aged from 21 to 64 years old with an average of (39.2±5.7) years old, the time from injury to operation ranged from 1.1 to 4.8 h with an average of (2.2±0.4) h; 12 cases were type B and 21 cases were type C according to AO/Tile classification; injury severity score (ISS) ranged from 25 to 42 with an average of (37.7±7.5); shock index score ranged from 1.7 to 2.4 with an average of 2.1±0.3; treated with blood transfusion and fluid infusion. Thirty-two patients in embolic group, including 25 males and 7 females aged from 22 to 65 years old with an average of (38.1±4.5) years old; the time from injury to operation ranged from 1.2 to 4.8 h with an average of (2.1±0.5) h; 14 cases were type B and 18 cases were type C according to AO/Tile classification; ISS ranged from 26 to 43 with an average of 38.9±4.5; shock index score ranged from 1.6 to 2.4 with an average of 2.2±0.2; treated by blood transfusion and fluid infusion with superselective arterial embolization. Blood transfusion volume, fluid infusion volume, shock correction time and survival rate were observed and compared, effective rate of hemostasis and postoperative complications were compared. **Results:** Thirty-seven artery were injured in embolic group, hemostasis were controlled at 3 h after operation, and hemodynamics turned to stable. There were significant difference in blood transfusion volume, fluid infusion volume, shock correction time between non-embolic and embolic group, and embolic group performed better. Survival rate in embolic group was also better than that of non-embolic group, and had significant difference. While there was obvious differences in complications ( $\chi^2 = 4.03, P = 0.045$ ). **Conclusion:** Superselective arterial embolization for massive haemorrhage from pelvic fracture could effective hemostasis, reduce blood transfusion and fluid infusion volume and occurrence rate of shock, moreover improve survival rate and deserves promotion.

**KEYWORDS** Pelvic; Fracture; Hemorrhage; Embolus

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12): 1097-1101 www.zggszz.com

通讯作者: 刘良乐 E-mail: liuliangele@163.com

Corresponding author: LIU Liang-le E-mail: liuliangele@163.com

随着我国社会经济的发展, 骨盆骨折亦日趋增多, 常合并有盆腔动脉的损伤, 失血性休克发生率高。因此, 部分学者尝试采用经导管动脉栓塞术以早期、快速地控制出血, 取得一定疗效, 但随之出现了臀肌坏死及下肢感觉障碍等并发症。随着近年来对骨盆骨折机制与解剖研究的深入, 以及介入放射学的发展, 使得采用超选择性动脉栓塞(superselective transcatheter artery embolization, STAE)成为可能。自 2008 年 3 月至 2016 年 2 月, 收集急诊收治的 65 例骨盆骨折患者, 通过骨盆骨折动脉损伤患者动脉造影的结果, 实施超选择性动脉栓塞治疗, 并进行随访。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: 经头胸腹部 CT(带骨盆)扫描确诊为骨盆骨折; 全部患者并发失血性休克, 存在低血压(收缩压 ≤ 80 mmhg)、低体温(<35 °C)、低血红蛋白(<60 g/L)、高血乳酸(≥ 2 mmol/L)等, 其休克指数(脉率/收缩压)为 1.7~3.0; 创伤严重评分<sup>[1]</sup>(injury severity core, ISS)>30 分, 平均 38.5 分。排除标准: 骨盆骨折, 入院经观察血流动力学持续 8 h 稳定病例; 单纯脏器损伤后严重出血或心源性等所致血流动力学不稳定病例。

1.2 临床资料

本组 65 例, 将入选病例按是否行血管栓塞治疗分为栓塞组和非栓塞组。栓塞组 32 例, 男 25 例, 女 7 例; 年龄 22~65(38.1±4.5)岁; 受伤至入院时间 1.2~4.8(2.1±0.5) h; 致伤原因: 交通伤 18 例, 坠落伤 6 例, 重物砸伤 4 例, 其他损伤 4 例。合并伤: 胸腹外伤 12 例, 颅脑损伤 13 例, 四肢或脊柱骨折 7 例, 其他 5 例; 根据 AO/Tile 分型<sup>[3]</sup>, B 型骨折 14 例, C 型

骨折 18 例; ISS 评分 26~43(38.9±4.5)分; 休克指数 1.6~2.4(2.2±0.2)分。非栓塞组 33 例, 男 26 例, 女 7 例; 年龄 21~64(39.2±5.7)岁; 受伤至入院时间(1.1~4.8)(2.2±0.4) h; 致伤原因: 交通伤 17 例, 坠落伤 7 例, 重物砸伤 5 例, 其他损伤 4 例。合并伤: 胸腹外伤 10 例, 颅脑损伤 13 例, 四肢或脊柱骨折 8 例, 其他 6 例; B 型骨折 12 例, C 型骨折 21 例; ISS 评分 25~42(37.7±7.5)分; 休克指数 1.7~2.4(2.1±0.3)分。两组患者术前临床资料比较差异无统计学意义 (P>0.05)。见表 1。

1.3 治疗方法

介入栓塞的适应证为: (1)有活动性大出血, 即 8~10 h 内输血>4 个单位, 输液>2 000 ml 后生命体征不稳定, 血常规提示血红蛋白含量持续下降, 并小于 60 g/L。其休克指数(脉率/收缩压)为 1.8~2.6。(2)伤后腹痛、腹胀加重, CT 发现腹膜后、腰背部巨大血肿。(3)骨盆开放性伤口出血不止, 并且止血困难。

1.3.1 非栓塞组 常规迅速建立静脉通路, 颈内深静脉及肢体周围浅静脉穿刺, 留置导尿, 2 条通道快速扩容(晶体+胶体)、血管收缩药物治疗输血抗休克; 保持呼吸道通畅和给氧; 常规骨盆固定带加压束缚盆周; 外出血部位加压包扎或填塞止血。请骨科医师会诊后考虑是否予骨盆外固定架或骨牵引, 血流动力学可恢复稳定者继续维持保守治疗, 血流动力学仍无法稳定选择盆腔填塞或髂内动脉结扎等治疗。

1.3.2 栓塞组 在非栓塞组基础上加行超选择性动脉栓塞术。使用美国 GE 公司单 C 形臂数字减影法血管造影机 DSA 机, 局麻下 Seldinger 穿刺技术从健侧或伤势较轻侧股动脉穿刺插管(3 例经腋动脉进入), 至髂总动脉分支近端, 选用碘普罗胺(优维显)行骨盆动脉造影, 进一步采用 5 Fr 直径导管继续

表 1 两组骨盆骨折大出血患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups with hemorrhage from pelvic fracture

组别	例数	性别(例)		年龄 (x±s, 岁)	骨盆骨折类型(例)		ISS 评分 (x±s, 分)	休克指数 (x±s, 分)
		男	女		B 型	C 型		
栓塞组	32	25	7	38.1±4.5	14	18	38.9±4.5	2.2±0.2
非栓塞组	33	26	7	39.2±5.7	12	21	37.7±7.5	2.1±0.3
检验值	-	χ <sup>2</sup> =0.225		t=2.15	χ <sup>2</sup> =0.369		t=0.779	t=1.576
P 值	-	0.614		0.23	0.543		0.438	0.12

组别	例数	致伤原因(例)				合并伤(例)			
		交通伤	坠落伤	砸伤	其他	颅脑	胸腹	四肢脊柱	其他
栓塞组	32	18	6	4	4	13	12	7	5
非栓塞组	33	17	7	5	4	13	10	8	6
检验值	-	χ <sup>2</sup> =0.201				χ <sup>2</sup> =0.339			
P 值	-	0.977				0.952			

行患侧髂内、外动脉选择性造影,如动脉呈片状或糊状显影外溢部位,即为病变血管出血确切部位。2.7 Fr 超微导管插入明确的单侧出血分支内或双侧出血分支内,注入明胶海绵减缓血流,再使用弹簧圈予以加固栓塞。微导管缓慢退至出血部位近段血管,对于弥漫性出血,再次应用明胶海绵栓塞髂内动脉,直至血管闭塞。最后造影复查,确认无明显出血后,拔出导管,插管处加压包扎 12 h。

1.4 观测指标与方法

观察两组患者的输血量、输液量、休克纠正时间和存活率及并发症情况。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 15.0 软件包对数据进行分析,计量数据以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示。对两组患者的年龄、休克指数、输血量、输液量和休克纠正时间采用独立样本 *t* 检验进行比较;两组患者的性别、骨折类型、致伤原因、合并伤和存活/死亡例数采用  $\chi^2$  检验进行比较。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

栓塞组在输血量、输液量及休克纠正时间方面均明显低于非栓塞组(见表 2)。32 例栓塞组患者行 DSA 造影后,均可见到明显动脉期造影剂外溢,呈雨点状、条状或片状,并随时间范围扩大,边缘模糊,栓塞后血压均在术后 3 h 内逐步平稳回升,24 h 内恢复至正常水平 90~120/60~90 mmHg,1 例血压稳定后行剖腹探查术时死亡,另 2 例 72 h 内死于弥漫性血管内凝血(DIC)。非栓塞组中,20 例经常规治疗后血压稳定,5 例 24 h 内血压持续下降死于失血性休克,7 例 72 h 死于 DIC,1 例血压稳定后行颅脑手术时死亡。因此,栓塞组的存活率显著优于非栓塞组( $\chi^2=7.890, P=0.005$ )。超选择性动脉栓塞患者中,4 例术后 1 周出现中、低热,伴烦躁、恶心等症状,予对症治疗症状消失;3 例出现臀后部皮肤红肿和疼痛,对症治疗好转。非栓塞组中,2 例出现严重臀部褥疮,予清创植皮后好转,8 例出现外固定架钉道感染,予以清创、抗感染治疗后缓解;5 例出现下肢麻木感,经激素及营养神经等治疗后消失。因此,栓塞

组的并发症发生率显著低于非栓塞组, ( $\chi^2=4.03, P=0.045$ )。典型病例见图 1-2。

3 讨论

3.1 骨盆骨折大出血行超选择栓塞的优势

1972 年, Margolies 等<sup>[2]</sup>首次报道对骨盆骨折后血流动力学不稳定的患者行动脉造影以寻找出血动脉。随后,国内外众多研究尝试将经动脉造影和栓塞术应用于骨盆骨折合并失血性休克的患者,并取得满意的止血效果。与传统保守治疗比较,栓塞治疗具有定位准确、操作迅速、止血效率高和并发症低的特点<sup>[3]</sup>。然而,对于实施髂内动脉主干或超选栓塞存在争议,林正秋等<sup>[4]</sup>认为髂内动脉近主干栓塞为好,以避免超选栓塞费时的操作和再通的风险。然而付常国等<sup>[5]</sup>则认为,髂内动脉主干栓塞极大地提高了栓塞术后的各类并发症,部分患者出现臀肌坏死、直肠穿孔、性功能障碍或下肢麻木等严重并发症。本研究中,超选择性栓塞组导管送至左右髂内动脉各分支进行造影、栓塞,手术操作简单,时间短,创伤小,在输血量、输液量及休克纠正时间上均明显低于非栓塞组,未见上述并发症,从而极大地缩短休克纠正时间,提高了患者的存活率,提示该技术止血迅速、准确,并发症低。笔者认为,髂内动脉来源于髂总动脉,分壁支和脏支支配髂腰、臀部、会阴部、直肠、膀胱等部位血运,各个分支之间有丰富的吻合支以协助供血,如果非选择性永久栓塞髂内动脉主干,极有可能影响其分支血运从而出现诸多并发症。因此,超选择性栓塞具有直接阻断出血动脉血流、避免误栓其他动脉分支引起并发症的优点,在操作顺利的情况下应优先选用。

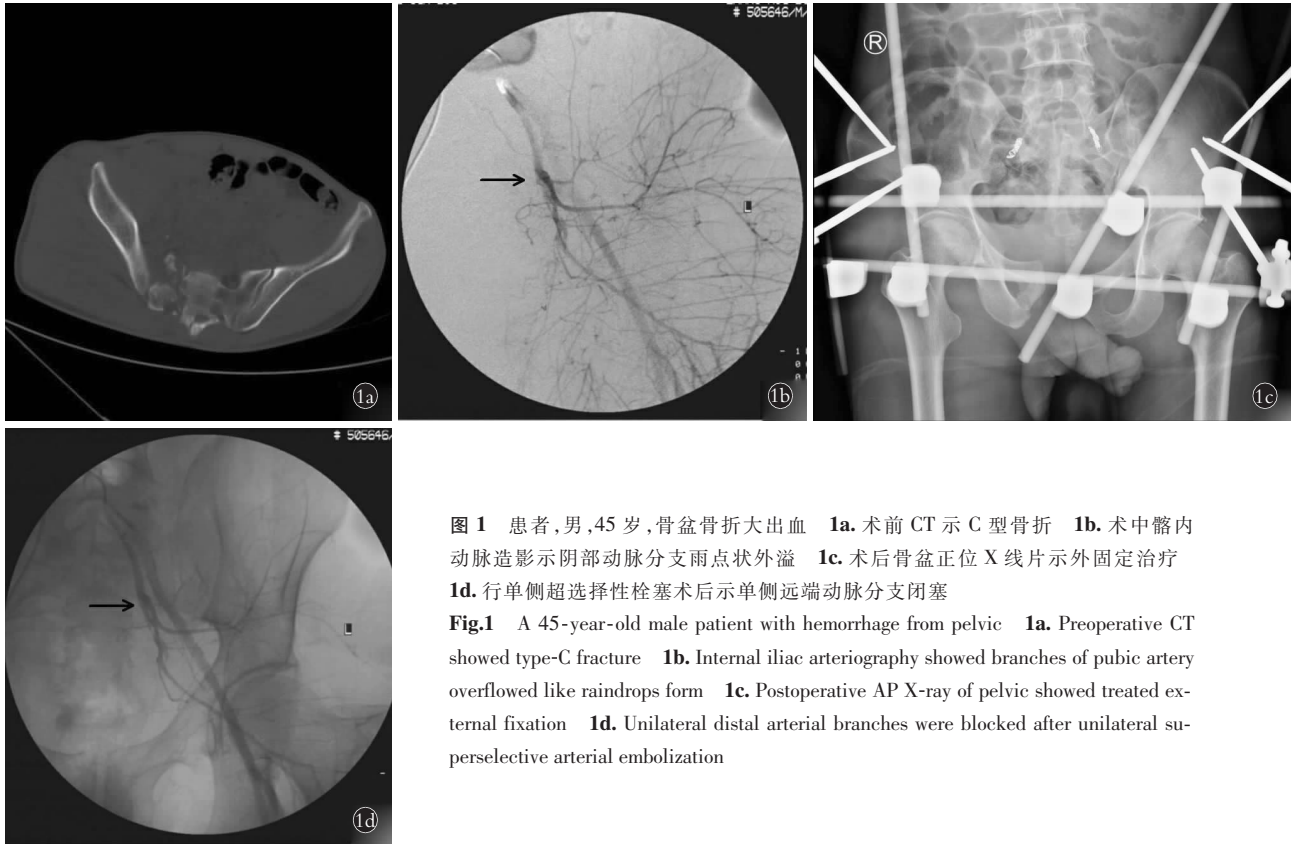
3.2 骨盆骨折大出血行超选择栓塞的可行性

从骨盆骨折具体类型考虑,当骨盆后环骨折时,主要为髂骨及骶骨骨折块移位,移位的骨片可刺伤临近的髂腰动脉、骶外侧动脉、臀上下动脉。骨盆前环骨折主要为耻坐骨支上下移位,骨盆血管承受的牵拉力并不大,但移位的骨片可刺伤其邻近的血管,主要是闭孔动脉和阴部动脉。髌臼骨折主要损伤闭孔动脉。由此可见,重度骨盆骨折后单纯髂内动脉主

表 2 两组骨盆骨折大出血患者术后一般情况比较( $\bar{x}\pm s$ )

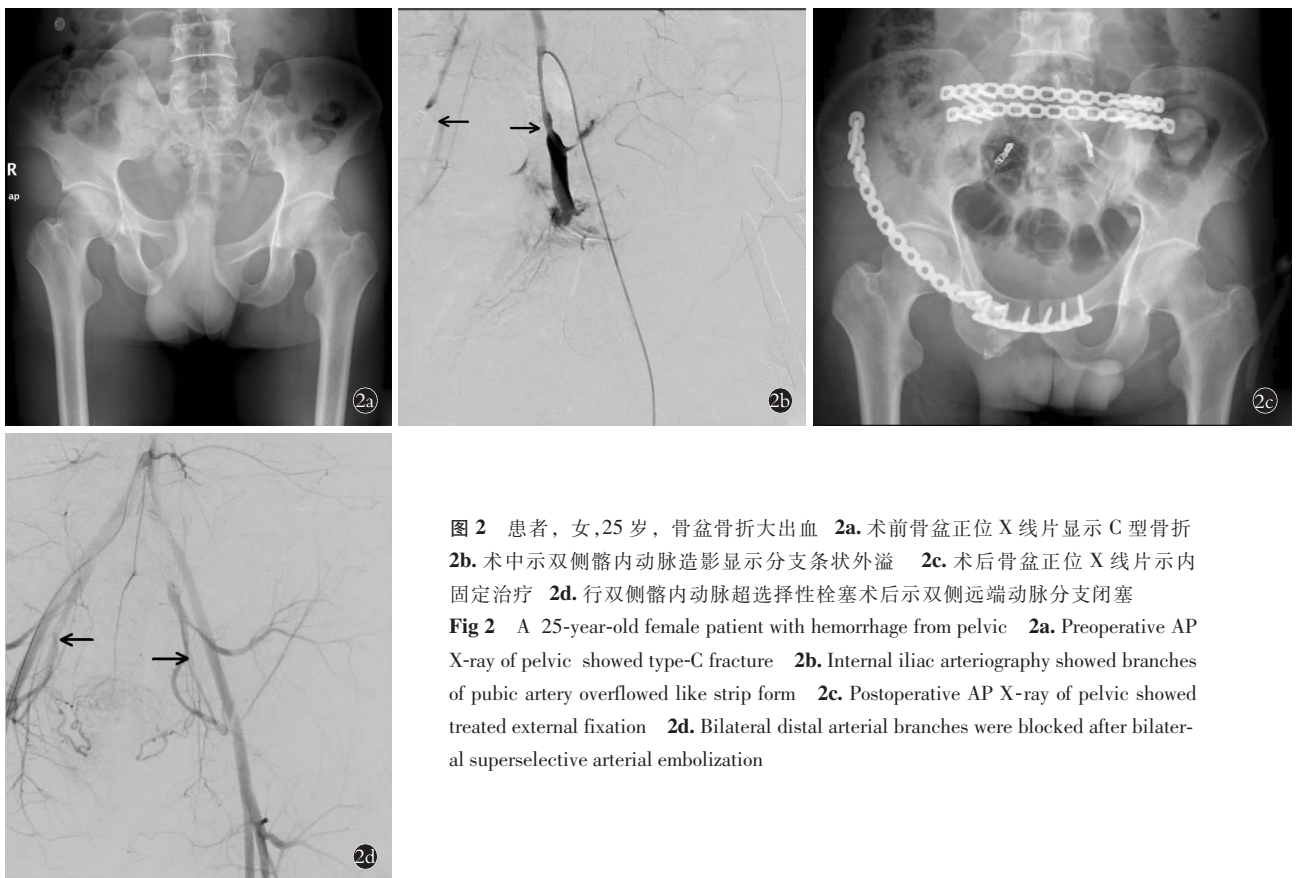
Tab.2 Comparison of clinical data between two groups with hemorrhage from pelvic fracture after operation( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数(例)	输血量(ml/12 h)	输液量(ml/12 h)	休克纠正时间(h)	存活/死亡(例)	并发症(例)	
						有	无
栓塞组	32	1570.5±450.5	3600.2±550.5	2.5±0.2	29/3	7	25
非栓塞组	33	2850.5±550.5	5850.5±680.5	15.5±2.5	20/13	15	18
检验值	-	<i>t</i> =10.24	<i>t</i> =14.63	<i>t</i> =29.31	$\chi^2=7.890$	$\chi^2=4.03$	
<i>P</i> 值	-	0.00	0.00	0.00	0.005	0.045	



**图 1** 患者,男,45 岁,骨盆骨折大出血 **1a.** 术前 CT 示 C 型骨折 **1b.** 术中髂内动脉造影显示阴部动脉分支雨点状外溢 **1c.** 术后骨盆正位 X 线片示外固定治疗 **1d.** 行单侧超选择性栓塞术后示单侧远端动脉分支闭塞

**Fig.1** A 45-year-old male patient with hemorrhage from pelvic **1a.** Preoperative CT showed type-C fracture **1b.** Internal iliac arteriography showed branches of pubic artery overflowed like raindrops form **1c.** Postoperative AP X-ray of pelvic showed treated external fixation **1d.** Unilateral distal arterial branches were blocked after unilateral superselective arterial embolization



**图 2** 患者,女,25 岁,骨盆骨折大出血 **2a.** 术前骨盆正位 X 线片显示 C 型骨折 **2b.** 术中示双侧髂内动脉造影显示分支条状外溢 **2c.** 术后骨盆正位 X 线片示内固定治疗 **2d.** 行双侧髂内动脉超选择性栓塞术后示双侧远端动脉分支闭塞

**Fig 2** A 25-year-old female patient with hemorrhage from pelvic **2a.** Preoperative AP X-ray of pelvic showed type-C fracture **2b.** Internal iliac arteriography showed branches of pubic artery overflowed like strip form **2c.** Postoperative AP X-ray of pelvic showed treated external fixation **2d.** Bilateral distal arterial branches were blocked after bilateral superselective arterial embolization

干损伤极为少见。张英泽等<sup>[6]</sup>对 60 例患者行动脉栓塞显示,129 支损伤血管中髂内动脉仅 2 支,骶外侧动脉 24 支,臀上动脉 42 支,臀下动脉 8 支,闭孔动脉 15 支,阴部内动脉 15 支,膀胱动脉 3 支。因此,笔者认为,骨盆骨折动脉损伤出血时,应首选栓塞出血动脉的近端及其远端的吻合支,实现真正的超选择性栓塞,而不直接栓塞髂内动脉主干,避免出现相关栓塞并发症。若病情危重,可采用临时性双侧髂内动脉栓塞,加行超选择栓塞,而尽量不用永久性髂内动脉栓塞。若患者临床已表现为很明显的出血性休克而造影却表现阴性的患者,应考虑为静脉损伤或内脏器官出血,可采用临时性双侧髂内动脉栓塞,并同时加行内脏器官的动脉造影。本组 5 例患者同时伴有闭合性肾挫伤大出血,其中 2 例行栓塞治疗后效果良好。

对于损伤血管管径较细者采用弹簧钢圈栓塞,止血迅速,效果好,术后血压回升。而对于出血量大、出血部位弥漫的患者均加行明胶海绵条或明胶海绵颗粒栓塞损伤髂内动脉主干,术后未出现复发大出血,未出现异位栓塞。本组共 7 例出现并发症,4 例术后 1 周开始出现中低热、恶心、烦躁现象,3 例出现短暂性臀部疼痛,考虑为术后栓塞并发症,对症处理后,症状缓解。栓塞综合征主要表现为发热、恶心、呕吐、腰痛,与栓塞后组织缺血、缺氧引起组织和细胞水肿及坏死、血栓吸收有关。笔者在操作时尽量使导管尖端接近血管损伤出血部位的终末分支,以减少对其他动脉分支的栓塞,减少栓塞综合征。笔者建议栓塞时一定要在 DSA 监视下缓慢进行,避免推注过快、过大,防止返流性误栓。另外,骨盆骨折常见的出血部位有 3 个:动脉损伤、静脉丛损伤和骨折端出血。骨盆静脉丛丰富且与盆壁骨面非常接近,其出血常常与骨折断面渗血同时存在,但此类出血缓慢,疏松的腹膜后间隙往往被大量失血所充填以压迫血管破裂口后,出血减慢或终止出血。本研究中 6 例患者经快速、大量补液后,休克无明显改善,考虑存在动

脉损伤,经过盆腔动脉造影明确诊断后,行超选择性动脉栓塞术,并加行外固定,明显减少出血。因此,笔者认为对于部分骨盆大出血患者的出血来源为骨折断端松质骨不能完全排除,但对于此类患者,考虑动脉损伤所致高死亡率,以及盆腔动脉造影具有诊断性意义,应在行急诊栓塞术后加行外固定为宜。

综上所述,超选择性动脉栓塞治疗骨盆骨折大出血是一种较好的方法,与传统治疗方法相比,损伤小,止血迅速,效果确切,并发症少,能最大限度地保留器官功能,符合微创、精准医疗的理念,值得有条件的医院尝试应用。

#### 参考文献

- [1] Rothenberger DA, Fischer RP, Strate RG, et al. The mortality associated with pelvic fractures[J]. *Surgery*, 1978, 84(3):356-361.
- [2] Margolies MN, Ring EJ, Waltman AC, et al. Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures[J]. *N Engl J Med*, 1972, 287(7):317-321.
- [3] Comai A, Zatelli M, Haglmuller T, et al. The Role of Transcatheter Arterial Embolization in Traumatic Pelvic Hemorrhage: Not Only Pelvic Fracture[J]. *Cureus*, 2016, 8(8):e722.
- [4] 林正秋,王伟良,杨国敬,等.经导管动脉栓塞术治疗骨盆骨折大出血的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(9):679-682. LIN ZQ, WANG WL, YANG GJ, et al. Case-control study on transcatheter artery embolization for massive bleeding due to pelvic fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(9):679-682. Chinese with abstract in English.
- [5] 付常国.损伤控制复苏在多发骨折合并出血性休克救治中的临床观察[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(6):518-521. Fu CG. Clinical observation of damage control resuscitation in rescue multiple fracture with hemorrhagic shock[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(6):518-521. Chinese with abstract in English.
- [6] 张英泽,潘进社,张奉琪,等.骨盆骨折动脉损伤的影像学研究及临床治疗[J]. *中华创伤杂志*, 2006, 22(10):749-752. ZHANG YZ, PAN JS, ZHANG FQ, et al. Imageologic study and clinical treatment of pelvic fractures combined with artery injuries [J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2006, 22(10):749-752. Chinese.

(收稿日期:2017-03-24 本文编辑:李宜)