

## · 短篇报道 ·

经皮椎间孔镜致腰动脉损伤出血的  
介入治疗(附 3 例报告)\*丁立山<sup>①</sup> 陈清亮\*\* 詹鹏超<sup>②</sup> 申 猛 梁 昊 郑 鸣 李照军 马 骥<sup>②</sup> 李腾飞<sup>②</sup>

(河南省直第三人民医院放射介入科, 郑州 450000)

文献标识: D

文章编号: 1009-6604(2024)09-0642-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2024.09.010

随着脊柱微创技术和器械的发展,经皮椎间孔镜椎间盘切除术(percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, PTED)治疗腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)的应用越来越广<sup>[1-3]</sup>。虽然 PTED 相对微创安全,术中致腰动脉损伤引发出血临床罕见,但此类出血往往处理困难、情况危急。经导管动脉栓塞术(transcatheter arterial embolization, TAE)已被广泛应用于严重、无法控制的外周动脉出血,包括肝动脉栓塞、支气管动脉栓塞、子宫动脉栓塞等,有效止血率高,安全性良好<sup>[4-6]</sup>。TAE 治疗 PTED 所致出血的临床报道少见,2019 年 7 月~2023 年 12 月我们经腰动脉栓塞治疗 3 例 PTED 所致出血,报道如下。

## 1 临床资料

病例 1: 女, 46 岁, 因“左下肢疼痛 2 年余, 加重 1 月余”于 2023 年 12 月 16 日入院。查体: 腰椎生理曲度变浅, 腰椎中下段棘突两旁压痛、叩击痛, 仰卧挺腹(+), 屈颈试验(+), 左侧直腿抬高试验 60°(+), 加强试验(+), 腰椎后伸试验(+), 左下肢肌力 IV 级。腰椎 MRI: L<sub>1</sub>~L<sub>5</sub> 腰椎术后改变, L<sub>2/3</sub>、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎间盘膨出并部分突出(图 1A)。术前诊断 LDH 伴神经根病。2023 年 12 月 18 日在局麻下行 PTED, 术中切除突出椎间盘顺利, 术程血压平稳。

术毕缝合切口, 无菌敷料覆盖后安返病房。术后 2 h 患者逐渐出现面色苍白, 诉左侧髂腰部疼痛、腹部不适伴四肢汗出。查体: 左侧腹壁叩击痛明显。术后 2 h 查血常规提示血红蛋白由术前 106 g/L 下降至 82 g/L, 术后 3 h 再次查血红蛋白 68 g/L。急查腹部 CT 示左侧腰大肌、髂肌及髂腰肌肿胀、损伤, 左侧腹壁血肿可能(图 1B)。结合病史考虑术中损伤腰动脉出血致腹膜后血肿, 输注同型浓缩红细胞 4 U。请介入科会诊并与患者及家属沟通病情后, 术后 6 h 行介入腰动脉栓塞治疗。患者术前血压低至 103/68 mm Hg, 术中血压控制在 110/70 mm Hg 左右。局麻下采用 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉, 插入 F<sub>5</sub> 血管鞘(日本泰尔茂株式会社, 型号: RS \* A50K10SQ, 批文号: 国械注进 20193031784), 送入造影导管, 行腹主动脉造影了解各腰动脉开口及形态, 初步明确出血的腰动脉及侧支循环情况。用 F<sub>5</sub> Cobra 导管在手术区域探查出血腰动脉, 术中数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)见 L<sub>4</sub> 腰动脉假性动脉瘤形成(图 1C), 余腰动脉未见明显异常。改用微导管(中国麦瑞通医疗器械有限公司, 型号: 2.6 Fr 125 cm, 批文号: 国械注进 20163032255)超选择进入 L<sub>4</sub> 水平腰动脉, 3 mm × 14 mm 微弹簧圈栓塞左侧 L<sub>4</sub> 动脉主干中远段(图 1D), 近端灌注少量明胶海绵颗粒(直径 350~460 μm), 再次造影显

\* 基金项目: 河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20210255); 河南省中青年卫生健康科技创新杰出青年人才培养项目(YXKC2022029)

\*\* 通讯作者, E-mail: chenqingliang@163.com

① (河南中医药大学第一附属医院血液肿瘤科, 郑州 450003)

② (郑州大学第一附属医院放射介入科, 郑州 450052)

示左侧假性动脉瘤未见显影(图 1E,F)。术中患者未诉明显不适,术毕留置鞘管,以防止侧支血管迟发性出血需要介入再处理情况发生。加压包扎腹股沟区穿刺处,送回病房。术后 3 h 血压回升至 121/77 mm Hg。次日观察无再出血情况发生,拔除鞘管。术后 3 d 复查血红蛋白回升至 97 g/L,术后第 4 天回升至 114 g/L,未再输血治疗。TAE 术后 1 周患者出院。3 个月后电话随访,未发生腰动脉再出血情况,无并发症发生。

病例 2:男,74 岁,因“腰椎微创术后 1 年,腰痛及右下肢放射痛麻木 3 d”于 2019 年 7 月 29 日入院。查体: $L_{4/5}$ 棘间压痛及右侧椎旁压痛,右下肢放射痛,右侧臀上皮神经处压痛。仰卧挺腹(+),屈颈试验(-),左侧直腿抬高试验  $70^{\circ}$ (+),加强试验(-),右侧直腿抬高试验  $90^{\circ}$ (+),加强试验(+). 腰椎后伸试验(+),双下肢肌力正常。腰椎 MRI: $L_{3/4}$ 椎间盘术后改变; $L_{4/5}$ 、 $L_5/S_1$ 椎间盘变性、膨出并突出;腰椎退行性改变(图 2A)。与患者及家属沟通病情,2019 年 8 月 2 日行  $L_{4/5}$  PTED、脊髓和神经根粘连松解术、腰椎间盘突出射频热凝术。手术过程顺利,神经根松解,神经根搏动良好,血压平稳。术毕缝合切口,无菌敷料覆盖后安返病房。术后 2 h 患者逐渐面色苍白,伴患侧腹股沟区疼痛,血压低至 86/60 mm Hg,血红蛋白由术前 121 g/L 下降至 103 g/L,术后 3 h 复查血常规提示血红蛋白 89 g/L。急查腹部彩超提示右侧腰部深肌层异常回声,范围约  $18\text{ mm} \times 12\text{ mm}$ 。输注同型浓缩红细胞 3 U,同时进行扩容、抗休克等治疗,请介入科会诊与患者及家属沟通病情后,PTED 术后 4 h 行 TAE 治疗。TAE 术前血压低至 86/60 mm Hg,术中血压控制在 100/70 mm Hg 左右,手术过程同前。DSA 示右侧  $L_{4/5}$  腰动脉分支可见血管局部截断,远端可见异常染色,同时左侧髂内动脉可见一动脉瘤(图 2B)。更换微导管(中国麦瑞通医疗器械有限公司,型号:2.6 Fr 125 cm,批文号:国械注进 20163032255)后超选择进入出血腰动脉,采用 3 枚  $3\text{ mm} \times 30\text{ mm}$  弹簧圈栓塞腰动脉动脉主干(图 2C),栓塞后出血责任血管未见显影,未见造影剂外溢(图 2D)。术后 3 h 血压回升至 116/78 mm Hg。术后 3 d 复查血常规血红蛋白恢复至 90 g/L,术后 1 周血红蛋白 115 g/L。TAE 术后 8 d 出院。3 个月后电话随访,患者未发生腰动

脉再出血情况,无并发症发生。

病例 3:男,69 岁,因“腰痛伴右下肢疼痛、无力半月余”于 2022 年 6 月 3 日入院。查体:腰椎生理曲度变直,双侧椎旁压痛、叩击痛。仰卧挺腹(+),屈颈试验(-),左侧直腿抬高试验  $70^{\circ}$ (-),加强试验(-),右侧直腿抬高试验  $30^{\circ}$ (+),加强试验(+). 腰椎后伸试验(+),右下肢肌力 2 级,左下肢肌力 3 级,四肢肌张力增高。腰椎 MRI: $L_{1/2}$ 、 $L_{2/3}$ 、 $L_{4/5}$ 、 $L_5/S_1$  LDH,  $L_{3/4}$  膨出,腰椎退行性改变(图 3A)。术前诊断  $L_{4/5}$  LDH。2022 年 6 月 12 日在局麻下行 PTED,穿刺成后调整置管,椎间孔镜下操作过程中出现视野不清现象,手术过程顺利,拔除工作套管时切口出血,患者诉头晕,伴四肢汗出,血压由术前 122/89 mm Hg 下降至 88/53 mm Hg,切口填塞纱块加压止血并补液扩容后血压缓慢回升,遂缝合切口。返回病房后持续监测血压、血红蛋白,患者诉右侧腰痛及腹股沟区疼痛,血压最低 80/51 mm Hg。术后 2 h 查血常规提示血红蛋白由术前 112 g/L 下降至 87 g/L,术后 3 h 血红蛋白 65 g/L。急查床旁腹部彩超提示右侧腰部深肌层异常回声,范围约  $15\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 。考虑术中损伤腰动脉出血致腹膜后血肿,输注同型浓缩红细胞 3 U,同时进行扩容、抗休克等治疗。请介入科会诊并与患者及家属沟通病情后,术后 4 h 行介入腰动脉栓塞治疗,手术过程同前,术中右侧腰动脉分支见末梢异常染色(图 3B),提示破裂出血区,引入微导管(中国麦瑞通医疗器械有限公司,型号:2.6 Fr 125 cm,批文号:国械注进 20163032255)后超选择进入腰动脉,用明胶海绵颗粒(直径  $350 \sim 460\text{ }\mu\text{m}$ )栓塞血管末梢(图 3C),栓塞后 DSA 示血管末梢未见造影剂外溢(图 3D)。术后 3 d 复查血常规血红蛋白恢复至 106 g/L,术后 1 周血红蛋白 118 g/L。TAE 术后 13 d 患者出院。3 个月后电话随访,未发生腰动脉再出血情况,无并发症发生。

## 2 讨论

PTED 是在局部麻醉下进行的微创手术,特点是创伤小、出血量少、患者住院时间短,同时保证脊柱生物力学的完整性<sup>[7,8]</sup>,目前已广泛应用治疗 LDH。PTED 术中造成的腰动脉及分支出血临床罕见,通常由于 PTED 术中穿刺造成。除此之外,还与



图 1 A. MRI 示  $L_1 \sim L_5$  腰椎术后改变;B. 腹部 CT 示左侧腰大肌、髂肌及髂腰肌肿胀、损伤,左侧腹壁血肿可能;C. DSA 示 PTED 术后出血;D. 左侧  $L_4$  动脉插管造影示明显团状对比剂外溢;E. 使用  $3\text{ mm} \times 14\text{ mm}$  弹簧圈栓塞腰动脉;F. 即刻造影示左侧  $L_4$  血流完全阻断,未见动脉血管显影,造影剂外溢消失 图 2 A. MRI 示  $L_{3/4}$  椎间盘术后改变; $L_{4/5}$ 、 $L_5/S_1$  椎间盘变性、膨出并突出;腰椎退行性改变;B. DSA 示右侧  $L_{4/5}$  腰动脉分支可见血管局部截断,远端可见异常染色,同时左侧髂内动脉可见一动脉瘤;C. 3 枚  $3\text{ mm} \times 30\text{ mm}$  弹簧圈栓塞腰动脉动脉主干;D. 复查 DSA 出血责任血管未见显影,未见造影剂外溢 图 3 A. MRI 示  $L_{1/2}$ 、 $L_{2/3}$ 、 $L_{4/5}$ 、 $L_5/S_1$  椎间盘突出, $L_{3/4}$  膨出,腰椎退行性改变; B. PTED 术后 DSA 示右侧腰动脉分支出血,导管进入到右侧腰动脉内造影,造影剂末梢异常染色; C. 引入微导管后应用明胶海绵颗粒栓塞血管末梢;D. 复查 DSA 示右侧腰动脉末梢异常染色消失



镜下操作时旋转工作套管、患者长期服用抗凝药物或存在凝血障碍、翻修手术区存在瘢痕、多节段椎间盘切除等因素有关<sup>[9~11]</sup>。此类出血情况紧急,内科保守治疗无效;外科急诊开腹探查受限于解剖位置和动脉痉挛,通常寻找出血靶向血管困难,直接修补或结扎出血血管难度及创伤大、手术时间长,效果不明显。国内外关于 TAE 治疗外伤或手术引起的腰动脉出血文献较少,且多以个案报道形式,如 Wang 等<sup>[12]</sup>报道 1 例采用单纯弹簧圈栓塞治疗 PTED 术中出血,患者经 TAE 栓塞腰动脉止血后脱离危险;陈水兵等<sup>[13]</sup>报道 4 例 PTED 所致腰动脉大出血,单纯弹簧圈栓塞 1 例,微球栓塞后采用弹簧圈栓塞 3 例,均取得满意效果,术后患者血红蛋白明显回升且未观察到并发症。

PTED 所致出血特点如下。①出血好发部位:腰动脉开口于腹主动脉背侧,一共 4 对,在椎间孔前外侧缘附近分为:横突前支、脊支和背侧支。由于横突前支生理解剖位置沿横突前缘走行,行 PTED 穿刺时穿刺道偏向于椎间孔外侧至出口神经根前侧椎体附近,容易造成该动脉处损伤引发出血,此处是 PTED 所致出血的好发部位。②出血常见原因为术中穿刺损伤。本组 3 例均为穿刺过程损伤腰动脉所致出血,均因穿刺靠近腹侧椎体或穿刺水平角偏大所致,因此,术前需要提前规划穿刺路径和穿刺角度,术中需要及时使用 C 形臂机透视正侧位,了解穿刺位置,及时调整穿刺路径。③出血后的特征表现:患侧腹股沟疼痛、后背部及腹部疼痛、腹胀;头晕、出冷汗和面色苍白等出血征象。一旦发现患者术后出现类似症状体征,需监测血压及血红蛋白,做到早期发现,并及时结合床旁超声、病史和 DSA 完成诊断。若术中镜下操作时多次出现视野不清,明胶海绵填塞效果不佳;拔除管道时切口出血,需要怀疑术中腰动脉损伤所致出血。④早期发现后紧急处理措施包括:术中镜下确定腰动脉出血,可选择明胶海绵颗粒进行止血,并根据患者术中生命体征判断是否继续行 PTED;术后拔除管道后切口出血,需行术口填塞止血,必要时及时输注同型浓缩红细胞,同时进行扩容、抗休克等治疗。

急诊行 TAE 治疗 PTED 所致腰动脉损伤的手术指征:①术中大量出血( $>500$  ml),出现腹膜后血肿,术后 2~3 h 血红蛋白和血压呈进行性下降;②

出现患侧腹股沟疼痛、后背部及腹部疼痛、腹胀,头晕、出冷汗和面色苍白等出血征象,肌力呈进行性下降等血肿压迫症状;③结合床旁超声、病史和 DSA 明确血肿形成。

相较于内科保守治疗和手术止血,TAE 应用于 PTED 所致腰动脉出血的治疗优势主要在于:①可快速识别出血部位及其供血血管并精准栓塞,疗效确切;②可预防性栓塞潜在出血血管,如患者存在局部造影剂异常浓聚、畸形血管团、血管末梢呈“截断征”、局部血管粗细不均呈“痉挛征”和末梢血管扩张迂曲染色等间接出血征象,可结合影像学检查、病史和生化结果对供血动脉进行经验性栓塞。③术中麻醉要求低,在紧急情况下可立即进行,术前准备时间短,适用范围广,可对再出血患者进行重复治疗。

3 例术中栓塞剂选择综合考虑以下方面:弹簧圈属于永久性栓塞材料,术中可控性好,不易造成截瘫等不良事件发生<sup>[14,15]</sup>。本组前 2 例主要选择弹簧圈栓塞,止血效果明确,未观察到严重并发症。但弹簧圈只推荐栓塞动脉近端,动脉末梢分支出血时单纯采用弹簧圈栓塞存在侧支循环建立后再出血的风险,且腰动脉主干较细短,应用多个弹簧圈栓塞存在向腹主动脉脱落的风险。明胶海绵颗粒栓塞后 2~3 周被人体吸收,可根据腰动脉直径选择不同大小颗粒。病例 3 经探查后未发现明显出血直接征象,仅见腰动脉分支末梢存在异常染色,选择明胶海绵颗粒栓塞预防性栓塞即可达到止血目的,同时相较于弹簧圈,明胶海绵颗粒具有闭塞侧支循环预防再出血的优势<sup>[16]</sup>;另外,明胶海绵颗粒价格低廉,综合考虑术中造影情况和患者经济状况后病例 3 采用明胶海绵颗粒作为栓塞材料。

TAE 应用于 PTED 所致腰动脉出血应注意:①腰动脉开口相对位置固定<sup>[17]</sup>,若患者出血情况紧急,可根据椎间孔穿刺道位置迅速定位造影栓塞,之后再行腹主动脉造影排除相关侧支血管出血;②为避免相关并发症发生,术者在栓塞前应认真分析结病史和 DSA 等影像学检查结果,明确出血腰动脉解剖位置,排除血管交通支,避免误栓根髓动脉引发截瘫等严重并发症;③注意出血动脉交通支和吻合支,避免漏栓影响止血效果;④根据腰动脉及其分支血管直径选择合适的栓塞剂,若腰动脉破口大或存在动静脉瘘,需要选择直径较大的颗粒或微球;⑤对

于严重失血性休克导致存在出血动脉痉挛情况的患者,采用颗粒微球栓塞后加用弹簧圈,避免出现休克纠正后出血动脉恢复扩张引发再出血情况;⑥术中应用微导管使其头端尽可能接近造影剂溢出处,栓塞过程要保持低压、缓慢注入,避免栓塞剂反流至腹主动脉造成异位栓塞。PTED 所致出血介入栓塞术后应注意密切监测患者血压及血红蛋白,若行 TAE 后止血效果仍不明显,需要考虑开腹、腔镜下探查等开放手术。

本组 3 例 TAE 治疗 PTED 所致腰动脉出血均取得满意疗效,术后血红蛋白、血压逐渐上升,血流动力学趋于稳定,未发生再出血情况,未观察到如肌力下降、截瘫等严重并发症。病例 3 术后出现发热,原因可能与血肿吸收有关,对症处理后患者好转。与类似病例报道<sup>[18]</sup>结果基本一致,表明 TAE 应用于 PTED 所致腰动脉出血具有良好的有效性和安全性。

综上所述,TAE 应用于 PTED 所致腰动脉出血疗效确切、安全可行,术中可快速准确栓塞出血动脉,栓塞材料可选用微球、微粒和弹簧圈,可达到较为满意的治疗效果,值得临床借鉴、推广。

参考文献

1 Gadjradj PS, Schutte P, Vreeling A, et al. Assessing the learning process of transforaminal endoscopic discectomy for sciatica. *Neurospine*,2022,19(3):563–570.

2 Gadjradj PS, Broulikova HM, van Dongen JM, et al. Cost-effectiveness of full endoscopic versus open discectomy for sciatica. *Br J Sports Med*,2022,56(18):1018–1025.

3 吴 巍,杨 川,谢 波,等.经皮内镜椎间孔入路治疗青少年腰椎间盘突出症合并脊柱侧弯 28 例. *中国微创外科杂志*,2024,24(3):208–212.

4 中华医学会急诊医学分会,中国医师协会介入医师分会,中华医学会放射学分会介入学组,等.创伤性盆腔出血介入治疗专家共识. *介入放射学杂志*,2021,30(12):1197–1204.

5 杨 丽.急性上消化道大出血介入治疗现状. *四川大学学报(医学版)*,2022,53(3):361–366.

6 杜 松,张 辉,陈尚雄,等.介入治疗在外周血管出血中的临床应用. *介入放射学杂志*,2022,31(1):99–103.

7 Jing Z, Li L, Song J. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy versus microendoscopic discectomy for upper lumbar disc herniation: a retrospective comparative study. *Am J Transl Res*, 2021,13(4):3111–3119.

8 张 博,朱红鹤,董 晖,等.经皮椎间孔镜技术治疗复发性腰椎间盘突出症的临床疗效. *中国微创外科杂志*,2023,23(11):813–817.

9 Gong S, Wang T, Wang Y, et al. Clinical outcomes of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for the treatment of disc herniation: A 3-year retrospective study. *Ann Ital Chir*,2024,95(3):353–363.

10 Pan M, Li Q, Li S, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: indications and complications. *Pain Physician*,2020,23(1):49–56.

11 Hu M, Zhang Y, Zhao WJ, et al. Perioperative hidden blood loss in lumbar disk herniation patients with percutaneous endoscopic transforaminal discectomy and influencing factors. *Clin Spine Surg*, 2022,35(5):E438–E443.

12 Wang Y, Ai P, Zhan G, et al. Lumbar artery injury during transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: Successful treatment by emergent transcatheter arterial embolization. *Ann Vasc Surg*,2018,53:267. e11–267. e14.

13 陈水兵,虞希祥.腰动脉栓塞治疗经皮椎间孔镜引起的大出血 4 例. *介入放射学杂志*,2017,26(11):1033–1037.

14 丁家安,倪管崑,印 于,等.选择性动脉栓塞术治疗肾血管平滑肌脂肪瘤的研究进展. *介入放射学杂志*,2024,33(5):560–564.

15 Ghosh S, Dutta SK. Endovascular interventions in management of renal artery aneurysm. *Br J Radiol*,2021,94(1124):20201151.

16 Wang HL, Xu CY, Wang HH, et al. Emergency transcatheter arterial embolization for acute renal hemorrhage. *Medicine (Baltimore)*,2015,94(42):e1667.

17 Wang R, Liang ZY, Chen XY, et al. Technical tips for percutaneous transforaminal endoscopic discectomy: A three-step maneuver for puncture and early clinical experience. *Orthop Surg*, 2022,14(1):104–110.

18 张劲新,陈荣彬,吴钊钊,等.经皮椎间孔内窥镜下腰椎间盘突出术后腹膜后血肿 2 例报道. *中国脊柱脊髓杂志*,2019,29(11):1052–1056.

(收稿日期:2024–05–18)

(修回日期:2024–07–14)

(责任编辑:李贺琼)