

·临床研究 Clinical research·

血管内修复腰椎间盘突出术后医源性髂动静脉瘘
——1 例报道与文献回顾

严高武, 杨国庆, 李 勇, 付泉水, 赵林伟, 陈 洪, 刘建平, 范小萍,
胡 纳, 周 庆, 吴 镭, 蒋永明, 殷成坤, 葛 静

【摘要】 目的 回顾遂宁市中心医院 1 例及国内外文献中腰椎间盘突出术后医源性髂动静脉瘘 (IAVF) 患者临床资料, 提高对该疾病的认识。方法 系统检索国内外主要数据库中有关腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 文献并报道遂宁市中心医院 1 例患者, 重点收集患者临床资料。结果 共纳入 31 篇中英文文献。44 例患者临床资料分析显示, 椎间盘受累以 L4~5 和/或 L5~S1 水平最常见 (28/44, 63.6%), 其中 28 例 (63.6%) 患者在腰椎间盘突出术后数月至数年出现临床症状, 39 例 (88.6%) 患者经覆膜支架植入腔内隔绝术治疗成功。结论 腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 罕见, 但应引起足够重视, 给予准确诊断和合适治疗。

【关键词】 医源性血管损伤; 动静脉瘘; 髂动脉; 血管内治疗; 腰椎间盘突出手术

中图分类号: R681.5, R543 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2019)-09-0881-06

Endovascular repair of iatrogenic iliac arteriovenous fistula occurring after lumbar discectomy: report of one patient with literature review YAN Gaowu, YANG Guoqing, LI Yong, FU Quanshui, ZHAO Linwei, CHEN Hong, LIU Jianping, FAN Xiaoping, HU Na, ZHOU Qing, WU Lei, JIANG Yongming, YIN Chengkun, GE Jing. Department of Radiology, Suining Municipal Central Hospital, Suining, Sichuan Province 629000, China

Corresponding author: LI Yong, E-mail: 27558874@qq.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the clinical data of one patient with iatrogenic iliac arteriovenous fistula (IAVF) occurring after lumbar discectomy, who was encountered at Suining Municipal Central Hospital, and to review the relevant literature at home and abroad in order to improve the understanding of the disease. **Methods** Systematic search of literature concerning iatrogenic IAVF after lumbar discectomy in main databases at home and abroad was conducted. The clinical data of one patient with IAVF occurring after lumbar discectomy, who was encountered at Suining Hospital, were retrospectively analyzed. **Results** A total of 31 Chinese and English publications (44 patients in total) were included in this study. The clinical analysis of 44 patients showed that the intervertebral disc involvement at the levels of L4-5 and/or L5-S1 (28/44, 63.6%) was most commonly seen. Among the 44 patients, 28 (63.6%) appeared clinical symptoms in several months or years after lumbar discectomy, and 39 (88.6%) were cured with endovascular isolation therapy by using implantation of covered stent. **Conclusion** Clinically, iatrogenic IAVF after lumbar discectomy is a rare finding, but enough attention should be paid to its occurrence, and, when it occurs, accurate diagnosis should be promptly made and appropriate treatment should be adopted with no delay. (J Intervent Radiol, 2019, 28; 881-886)

【Key words】 iatrogenic vascular injury; arteriovenous fistula; iliac artery; endovascular repair;

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.09.017

基金项目: 四川省卫生计生委科研项目 (18PJ138、17PJ184、140107)

作者单位: 629000 四川 遂宁市中心医院放射影像科 (严高武、杨国庆、李 勇、付泉水、赵林伟、陈 洪、范小萍、胡 纳、周 庆、吴 镭、蒋永明、殷成坤)、心血管外科 (刘建平、葛 静)

通信作者: 李 勇 E-mail: 27558874@qq.com

动静脉瘘(arteriovenous fistula, AVF)作为正常动、静脉间异常通道,在髂动脉与其它静脉间称作髂动静脉瘘(iliac arteriovenous fistula, IAVF)^[1]。先天性 IAVF 主要由先天性发育异常所致,后天性 IAVF 主要由创伤(如医源性损伤)所致^[2-3]。本文回顾性分析遂宁市中心医院及国内外文献报道的腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 患者的临床资料^[4-34],旨在提高对其认识。

1 材料与方法

1.1 本中心 1 例患者临床资料

女性,47 岁,因“劳力性呼吸困难伴双下肢水肿 6 个月余,加重 5 d”入院。患者曾先后就诊于广东省和四川省某医院,诊断为原发性肺动脉高压,给予对症处理后症状缓解,但反复出现。查体:双下肢凹陷性水肿,左侧明显;颈静脉怒张,心脏三尖瓣听诊区闻及 2~3/6 级收缩期吹风样杂音;左下腹连续性血管杂音,并见搏动性包块伴震颤。胸-腹主动脉 CTA 检查:左髂总动静脉间 IAVF 和假性动脉瘤形成、左髂总动脉夹层,肝静脉、下腔静脉、盆底静脉和前下腹壁皮下静脉动脉期显影及增粗扩张(图 1①~④)。DSA 检查和容积重建(VR)(图 2①②):与 CTA 检查上述表现一致。实验室检查:脑钠肽 893.3 pg/mL(↑)。询问病史:9 个月前曾于广东省某医院接受腰椎间盘突出症手术。积极准备后,对患者实施全身麻醉插管下腹主动脉和左髂总动脉支架植入腔内隔绝术。5 d 后复查胸-腹主动脉 CTA:腹主动脉下段和左右髂总动脉处于覆膜支架植入术后

状态,原左髂总动静脉间 IAVF、假性动脉瘤和左髂总动脉夹层消失,肝静脉、下腔静脉、盆底静脉管径恢复正常(图 1⑤~⑦)。DSA 复查和 VR(图 2③④):与 CTA 复查表现一致。术后 19 个月内门诊和电话随访,患者病情缓解,无明显不适。

1.2 文献检索

检索 PubMed 英文数据库和中国知网、万方中文数据库,获取腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 相关文献,时限为 2000 年 1 月至 2018 年 10 月,并对所涉参考文献进行二次检索。以 PubMed 为例,检索策略如下:

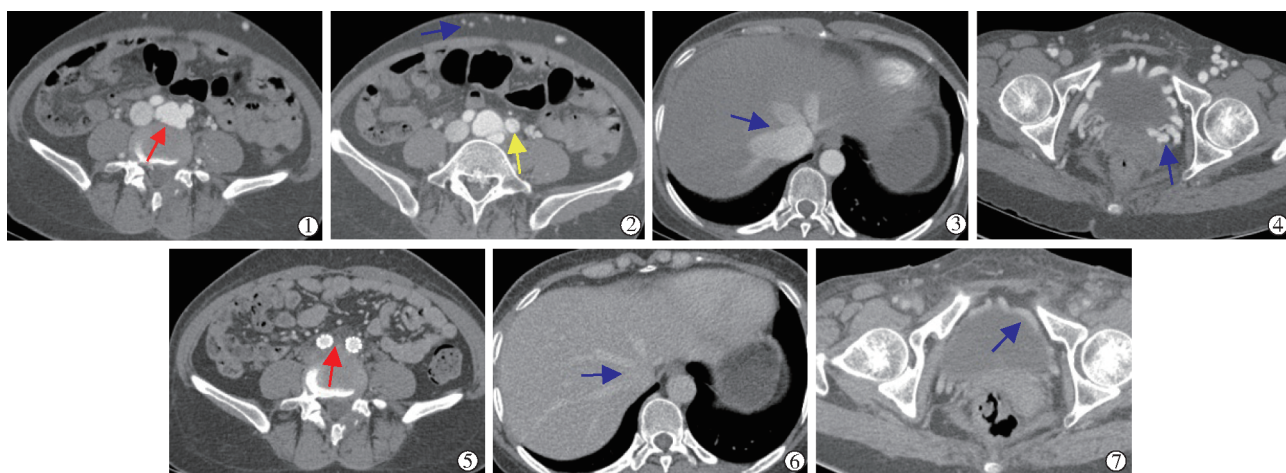
#1: (“disc”OR “lumbar disc”OR “disc herniation” OR “lumbar intervertebral disc herniation” OR “disc prolapse” OR “Lumbar disc surgery” OR “Disc prolapse surgery” OR “lumbar discectomy”); #2: (“iatrogenic” OR “iatrogenic trauma” OR “vascular injury” OR “perforation” OR “laceration” OR “fistula” OR “arteriovenous fistula” OR “pseudoaneurysm” OR “trauma” OR “injury”); #3: (“lumbar” OR “spine” OR “spinal”); #4: #1 AND #2 AND #3。

1.3 资料提取

由 2 名研究者独立筛选文献、提取资料并交叉核对,有分歧协商解决。资料包括:第一作者、发表时间、患者性别、年龄、椎间盘水平、发病时间、临床表现、诊断、部位、治疗及结局。

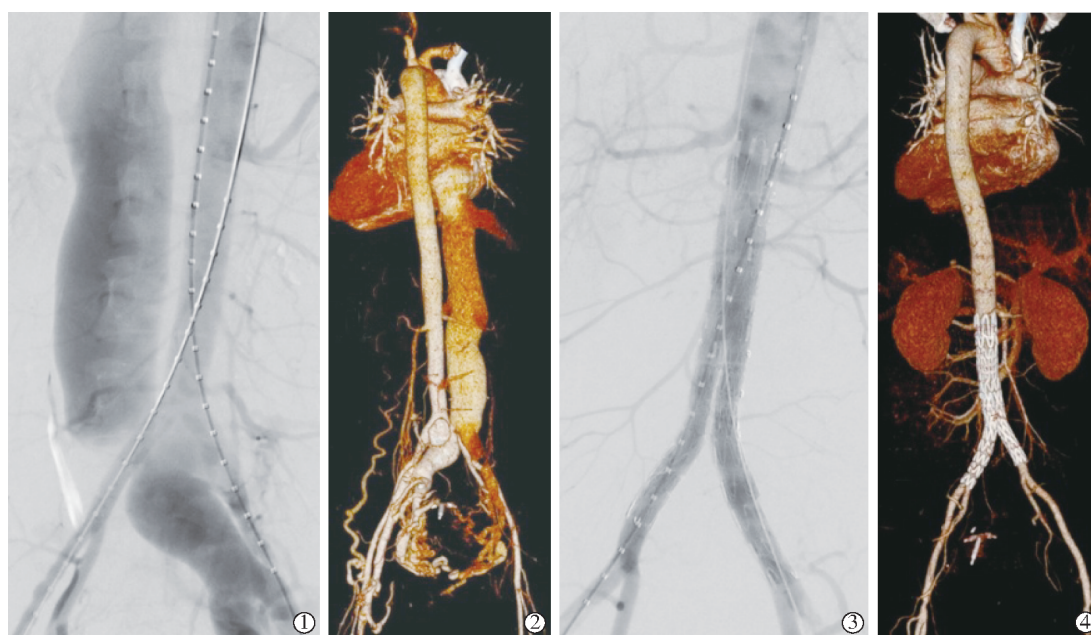
2 结果

共纳入 31 篇文献^[4-34],其中 29 篇为英文,2 篇为



①术前胸-腹主动脉 CTA 检查示左髂总动静脉间 IAVF 和假性动脉瘤形成(红箭头);②③④左髂总动脉夹层(黄箭头),肝静脉、下腔静脉、盆底静脉和前下腹壁皮下静脉动脉期显影、增粗扩张(蓝箭头);⑤术后 5 d 复查 CTA(与术前在同一层面)示,腹主动脉下段和左右髂总动脉覆膜支架植入后,左髂总动静脉间 IAVF、假性动脉瘤和左髂总动脉夹层消失(红箭头);⑥⑦肝静脉、下腔静脉、盆底静脉管径恢复正常(蓝箭头)

图 1 手术前后 CTA 影像



①②术前 DSA 造影和 VR;与图 1①~④表现一致;③④术后 DSA 造影和 VR;与图 1⑤~⑦表现一致,腹主动脉下段及左右髂总动脉覆膜支架植入状态

图 2 手术前后 DSA 影像

中文(图 3),包括 44 例患者(男 26 例,女 17 例,不知性别 1 例,平均年龄为 42(17~75)岁。椎间盘水平:仅 L3~4 受累 1 例(2.3%),仅 L4~5 受累 18 例(40.9%),仅 L5~S1 受累 4 例(9.1%),L4~5 和 L5~S1 同时受累 6 例(13.6%)(表 1)。临床表现:28 例(63.6%)可在术后数月至数年出现腹部杂音、呼吸困难、心动过速、下肢水肿、心前区杂音等(表 2)。临床诊断:仅 IAVF 26 例(59.1%),IAVF 伴假性动脉瘤 16 例(36.4%),IAVF 伴假性动脉瘤、血栓形成 1 例(2.3%),IAVF 伴假性动脉瘤、动脉夹层 1 例(2.3%)。发病部位:右髂总动静脉 19 例(43.2%),右髂总动脉-左髂总静脉 7 例(15.9%),左髂总动静脉 7 例(15.9%),右髂内动静脉 2 例(4.5%),右髂总动脉-下腔静脉瘘 2 例(4.5%),左髂总动-下腔静脉瘘 1 例(2.3%)(表 1)。治疗和结局:覆膜支架植入治

疗 39 例(88.6%),均在术后和随访期内取得缓解或明显好转(97.7%),无明显并发症报道。

3 讨论

3.1 IAVF 发生率

腰椎间盘突出术后医源性血管损伤并发症(血管撕裂、IAVF、假性动脉瘤形成)发生率仍不清楚。Anda 等^[35]报道 1991 年报道其发生率为 1/万~5/万。Papadoulas 等^[1]分析其所在中心 1990 年至 2001 年治疗的腰椎间盘突出症手术患者,认为医源性血管损伤发生率为 4/万。腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 发生率也不清楚。Papadoulas 等^[1]回顾分析 MEDLINE 数据库 1965 年至 2001 年间收录的所有英文文献后,仅统计到 66 例 IAVF 病例。本文报道 1 例腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 患者。检索国内主要数据库,仅见 2 篇个案报道,即梁志会等^[9]、李艳等^[20]分别报道 1 例腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 并经覆膜支架植入成功治疗的案例。与上述病例不同,本例患者同时伴有创伤性左髂总动脉夹层。

3.2 分型

梁志会等^[9]将创伤性 IAVF 分为 3 型:Ⅰ型(洞口型),动静脉紧邻,其间有单纯交通孔道;Ⅱ型(导管型),动静脉短距离相隔,其间有一管道相通;Ⅲ型(动脉瘤型),既有 AVF 又有动脉瘤。根据上述分

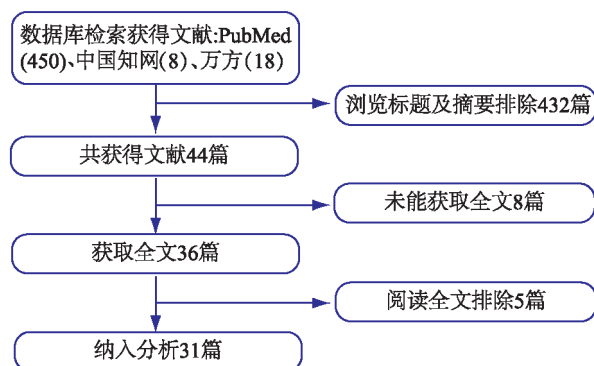


图 3 文献检索和筛选流程图

表 1 腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 患者基本特征汇总

| 文献 | 性别/年龄 | 椎间盘水平 | 发病时间 | 临床表现 | 诊断 | 部位 |
|------------------------------------|-------|------------|-------|------------------|---------------------|-------------|
| Hart 等(2003) ^[4] | 女/41 | - | 8 年 | 心前区和腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Kwon 等(2003) ^[5] | 男/17 | - | 2 周 | - | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| | 女/43 | - | 2 周 | - | IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| | 男/23 | - | 23 个月 | - | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| | 男/27 | - | 2 个月 | - | 假性动脉瘤、IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| | -/41 | L5~S1 | 8 个月 | 右下肢水肿 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Wang 等(2004) ^[7] | 男/49 | L4~5、L5~S1 | 1 年 | 颈静脉怒张、下肢水肿、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 左 CIA-IVC |
| Gallerani 等(2007) ^[8] | 男/57 | L4~5 | 8 d | 呼吸困难、左下肢水肿、腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| 梁志会等(2007) ^[9] | 男/55 | L4~5 | 5 个月 | 右下腹血管杂音、腰痛、右下肢无力 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Mihmanli 等(2007) ^[10] | 女/55 | - | 1 年 | 左下肢水肿和疼痛 | IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| O'Brien 等(2007) ^[11] | 男/33 | L5~S1 | 3 个月 | 昏睡、背部不适 | IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| Duz 等(2008) ^[12] | 男/21 | L4~5、L5~S1 | 15 d | 腹胀、右下腹杂音 | IAVF | 右 CIA-IVC |
| Akpınar 等(2009) ^[13] | 女/36 | L4~5、L5~S1 | 1 d | 低血压、心动过速、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| Geraghty 等(2009) ^[14] | 男/38 | L4~5、L5~S1 | 16 个月 | 充血性心力衰竭、肺动脉高压 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Sarmiento 等(2010) ^[15] | 男/51 | L4~5 | 17 年 | 呼吸困难、左下肢水肿、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| Kiguchi 等(2010) ^[16] | 男/48 | L5~S1 | 1 d | 右下腹痛 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 IIA-右 IIV |
| | 女/25 | L4~5、L5~S1 | 2 d | 呼吸困难、心动过速、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Mulaudzi 等(2011) ^[17] | 男/23 | - | 6 个月 | 右下肢静脉曲张、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Kim 等(2012) ^[18] | 男/43 | L3~4 | 2 年 | 呼吸困难、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Park 等(2013) ^[19] | 女/48 | L4~5 | 2 个月 | 下背部和右下肢放射痛 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| 李艳等(2014) ^[20] | 女/51 | L4~5 | 6 个月 | 腹胀、气促、左下肢浮肿、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| Uei 等(2014) ^[21] | 女/55 | L5~S1 | 1 d | 左下肢疼痛和麻木 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| ilmaz 等(2014) ^[22] | 女/35 | - | 5 个月 | 呼吸困难、腹部杂音、双下肢水肿 | 假性动脉瘤、IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| Cape 等(2015) ^[23] | 男/32 | L4~5、L5~S1 | 18 个月 | 运动不耐受、腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Huttman 等(2016) ^[24] | 女/35 | L4~5 | 4 d | 呼吸困难、心动过速 | 假性动脉瘤、IAVF、 血栓形成 | 右 CIA-右 CIV |
| Kubelik 等(2016) ^[25] | 男/39 | - | 12 年 | 端坐呼吸、下肢水肿、腹部杂音 | IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| Park 等(2016) ^[26] | 男/36 | L4~5 | 16 年 | 呼吸困难、颈静脉怒张、腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Rohit 等(2016) ^[27] | 男/38 | L4~5 | 1 d | 下腹部不适、呼吸困难、右下腹杂音 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| | 女/65 | L4~5 | 7 d | 端坐呼吸、左下腹部杂音 | IAVF | 左 CIA-左 CIV |
| | 男/23 | L4~5 | 2 d | 下腹痛 | IAVF | 右 IIA-右 IIV |
| | 男/55 | L4~5 | 16 d | 右下肢水肿、腹部杂音、颈静脉怒张 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Jung 等(2017) ^[29] | 女/75 | L4~5 | 60 个月 | - | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| Noland 等(2017) ^[30] | 女/35 | L4~5 | 3 年 | 呼吸困难、右心衰、下腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-IVC |
| Ocal 等(2017) ^[31] | 男/42 | L4~5 | 4 个月 | 心悸、腹胀、右下肢为主双下肢水肿 | IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| | 男/40 | L4~5 | 20 个月 | 左下肢水肿和静脉曲张 | IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| Varghese 等(2017) ^[32] | 男/48 | L4~5 | 1 个月 | 左下肢水肿和疼痛、腹部杂音 | IAVF | 右 CIA-左 CIV |
| Gok 等(2018) ^[33] | 女/42 | - | 1 周 | 左下肢水肿 | IAVF | - |
| | 男/50 | - | 6 个月 | 右下肢水肿、右心力衰竭 | IAVF | - |
| | 男/50 | - | 1 个月 | 左下肢水肿 | IAVF | - |
| | 女/65 | - | 1 个月 | 右下肢水肿 | IAVF | - |
| | 男/67 | - | 2 周 | 左下肢水肿 | IAVF | - |
| | 男/52 | - | 2 个月 | 左下肢水肿 | IAVF | - |
| Kazmierski 等(2018) ^[34] | 女/17 | L4~5 | 2 周 | 右髂骨区疼痛、腹部杂音 | 假性动脉瘤、IAVF | 右 CIA-右 CIV |
| 本研究(2019) | 女/47 | L4~5 | 9 个月 | 呼吸困难、双下肢水肿 | 假性动脉瘤、IAVF、 动脉夹层 | 左 CIA-左 CIV |

IAVF: 髂动静脉瘘; CIA: 髂总动脉; CIV: 髂总静脉; IVC: 下腔静脉; IIA: 髂内动脉; IIV: 髂内静脉; -: 未记录或无需记录

型,梁志会等^[9]、李艳等^[20]的病例均属于Ⅲ型。与上述病例不同,本例不完全属于Ⅲ型,其伴有左髂总动脉夹层,同时 IAVF 位于左侧,上述病例均位于右侧;据此认为,可将病变发生部位(左侧、右侧、两侧)和是否伴发其它类型血管损伤(除动脉瘤)纳入上述分类,将其进一步细化、分出不同亚型,即位于左侧和右侧者可分别称为 A 亚型和 B 亚型,两侧者称为 C 亚型,伴发其它类型血管损伤者(除动脉瘤)

称为Ⅳ型。

3.3 危险因素

腰椎间盘突出术后医源性血管损伤并发症罕见,一旦发生却可导致患者生命危险,因而术前仔细识别危险因素具有十分重要的临床意义。危险因素主要包括:①既往曾有导致腹膜后血管与腰椎椎体粘连的腰椎间盘突出手术或腹部手术史;②纤维环前纤维、前纵韧带断裂或变性和椎间盘纤维化等慢性

表 2 腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 患者临床表现汇总 $n=44$

| 临床症状 | 患者/例 | 临床症状 | 患者/例 |
|----------|------|-----------|------|
| 腹部杂音 | 24 | 下肢疼痛 | 4 |
| 呼吸困难 | 10 | 肺部湿啰音 | 4 |
| 心动过速 | 9 | 端坐呼吸 | 4 |
| 双下肢水肿 | 8 | 腹水 | 3 |
| 心前区杂音 | 8 | 心悸 | 2 |
| 震颤 | 7 | 静脉曲张 | 2 |
| 颈静脉怒张 | 6 | 头晕 | 1 |
| 左下肢水肿 | 6 | 腹部不适 | 1 |
| 血红蛋白水平降低 | 6 | 右心衰竭 | 1 |
| 腹胀 | 5 | 面部水肿 | 1 |
| 右下肢水肿 | 5 | 心律不齐 | 1 |
| 劳力性呼吸困难 | 5 | 右髂骨区疼痛 | 1 |
| 腹痛 | 4 | 股动脉搏动增强 | 1 |
| 肝肿大 | 4 | 夜间阵发性呼吸困难 | 1 |
| 低血压 | 4 | | |

椎间盘病变;③术中操作不当;④患者体位不当;⑤患者俯卧位时腹膜后血管与手术椎间盘距离太近;⑥骨刺等椎体异常压迫或损伤腹膜后血管^[1]。

3.4 临床表现及发病机制

解剖因素在腰椎间盘突出术后医源性 IAVF 发生中具有重要作用。腹主动脉和下腔静脉通常分别走行于腰椎左旁和右旁,并于 L4 椎体水平分叉为左右髂总动静脉,继而延续为左右髂内外动静脉;腰椎前方具有宽阔的血管床,并借前纵韧带与腰椎相隔。因此,腰椎间盘突出手术时,前纵韧带被突破可能造成血管损伤并发症,并与椎间盘水平有关。通常在 L3~4 水平可能损伤腹主动脉和下腔静脉,在 L4~5 和 L5~S1 水平则可能损伤髂动静脉。其它部位血管损伤还包括 L4 动脉、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉和直肠上动脉等损伤^[1-2]。本例患者是在 L4~5 水平致左髂总动静脉损伤,导致左髂 IAVF、假性动脉瘤形成及左髂总动脉夹层。

髂动脉与其它静脉之间形成 IAVF 时,局部即可形成左向右分流的异常通道,髂动脉内血液即由高压侧(髂动脉)向低压侧(其它静脉)流动,导致下腔静脉、右心房、右心室容量负荷增加。右心系统长期容量负荷增加可导致肺动脉高压形成,进而右心室肥大、右心衰竭、体循环淤血,临床出现颈静脉怒张、肝-颈静脉反流征阳性、肝肿大、静脉增粗(腔静脉、肝静脉、内脏静脉等)、胸腹水、下肢凹陷性水肿、呼吸困难、心前区杂音等高排出量性心力衰竭的症状和体征。部分患者尚可出现腹部搏动性肿块伴震颤及连续性血管杂音的临床表现^[1-2]。本例患者以腹部杂音、呼吸困难、下肢水肿、心前区杂音等为主要临床表现。

3.5 诊断与鉴别诊断

对于高排出量性心力衰竭的临床症状和体征、腰椎间盘突出手术病史、腹部搏动性肿块伴震颤和连续性血管杂音患者,在排除其它可能的心、肺、血管疾病后,需警惕 IAVF 可能。影像学检查如超声(尤其是彩色多普勒超声)、CTA、MRA、DSA 在 IAVF 诊断、鉴别诊断和随访中具有重要作用。CTA 可准确显示 IAVF 部位、大小、动脉与静脉解剖关系、继发改变(如血栓形成)以及是否伴有其它类型血管病变(如假性动脉瘤形成、动脉夹层),还可进行多种后处理,如多平面重建(MPR)、VR 等,为制定手术方案和评估手术风险提供更多信息,因此可作为 IAVF 诊断、鉴别和随访的首选检查方法。DSA 检查虽为有创,但作为诊断 IAVF 金标准,还能在检查的同时进行治疗。

IAVF 鉴别诊断,包括对下肢深静脉血栓形成、肺栓塞、非高排出量性心力衰竭、原发性肺动脉高压等常见心、肺、血管疾病的鉴别。详细询问病史、全面体格检查及合理选用上述影像学检查方法,将有助于诊断和鉴别诊断。

3.6 治疗

IAVF 治疗方法目前主要包括传统开放手术和支架植入腔内隔绝术。传统开放手术创伤较大、出血较多、手术时间较长、并发症发生率和死亡率较高,较少用于 IAVF 治疗^[1-3]。支架植入腔内隔绝术与之相反^[1-3,36],自 Zajko 等 1995 年首次应用以来,已广泛用于 IAVF 治疗^[1-3,37]。本例患者通过覆膜支架腔内隔绝术治疗获得成功,术后和随访期内病情缓解,无明显不适,提示血管内介入修复术可作为合适的 IAVF 患者一种较为理想的治疗方法。

[参考文献]

- [1] Papadoulas S, Konstantinou D, Kourea HP, et al. Vascular injury complicating lumbar disc surgery. A systematic review[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2002, 24: 189-195.
- [2] van Zitteren M, Fan B, Lohle PN, et al. A shift toward endovascular repair for vascular complications in lumbar disc surgery during the last decade[J]. Ann Vasc Surg, 2013, 27: 810-819.
- [3] 王晓东, Salvatore JA Sclafani. 108 例创伤性动静脉瘘的介入诊疗分析[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 521-526.
- [4] Hart JP, Wallis F, Kenny B, et al. Endovascular exclusion of iliac artery to iliac vein fistula after lumbar disk surgery[J]. J Vasc Surg, 2003, 37: 1091-1093.
- [5] Kwon TW, Sung KB, Cho YP, et al. Large vessel injury following operation for a herniated lumbar disc[J]. Ann Vasc

- Surg, 2003, 17: 438-444.
- [6] Bingol H, Cingoz F, Yilmaz AT, et al. Vascular complications related to lumbar disc surgery[J]. J Neurosurg, 2004, 100: 249-253.
 - [7] Wang EA, Lee MH, Wang MC, et al. Iatrogenic left iliac-caval fistula: imaging and endovascular treatment[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 183: 1032-1034.
 - [8] Gallerani M, Maida G, Boari B, et al. High output heart failure due to an iatrogenic arterio-venous fistula after lumbar disc surgery[J]. Acta Neurochir(Wien), 2007, 149: 1243-1247.
 - [9] 梁志会, 崔进国, 于学林, 等. 带膜支架置入手术治疗椎间盘手术所致右侧髂总动脉-静脉瘘 1 例[J]. 中国介入影像与治疗学杂志, 2007, 4: 81.
 - [10] Mihmanli I, Kantarci F, Ulus SO, et al. Lower extremity venous pathology mimicking deep vein thrombosis: 2 case reports[J]. Ultraschall Med, 2007, 28: 421-425.
 - [11] O'Brien J, Buckley O, Torreggiani W. Hemolytic anemia caused by iatrogenic arteriovenous iliac fistula and successfully treated by endovascular stent-graft placement[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188: W306.
 - [12] Düz B, Kaplan M, Günay C, et al. Iliocaval arteriovenous fistula following lumbar disc surgery: endovascular treatment with a stent-graft[J]. Turk Neurosurg, 2008, 18: 245-248.
 - [13] Akpınar B, Peynircioglu B, Cil B, et al. Iliac vascular complication after spinal surgery: immediate endovascular repair following CT angiographic diagnosis[J]. Diagn Interv Radiol, 2009, 15: 303-305.
 - [14] Geraghty S, Durham JD, Levy JM, et al. Endovascular repair of an arteriovenous fistula after intervertebral disc surgery: case report[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 1235-1239.
 - [15] Sarmiento JM, Wisniewski PJ, Do NT, et al. Bifurcated endograft repair of ilio-iliac arteriovenous fistula secondary to lumbar discectomy[J]. Ann Vasc Surg, 2010, 24: 551-557.
 - [16] Kiguchi M, O'Rourke HJ, Dasyam A, et al. Endovascular repair of 2 iliac pseudoaneurysms and arteriovenous fistula following spine surgery[J]. Vasc Endovascular Surg, 2010, 44: 126-130.
 - [17] Mulaudzi TV, Sikhosana MH. Arterio-venous fistula following a lumbar disc surgery[J]. Indian J Orthop, 2011, 45: 563-564.
 - [18] Kim JH, Ko GY, Kwon TW, et al. Endovascular treatment of an iatrogenic large vessel arteriovenous fistula presenting as high output heart failure: a case report[J]. Vasc Endovascular Surg, 2012, 46: 495-498.
 - [19] Park HK, Choe WJ, Koh YC, et al. Endovascular management of great vessel injury following lumbar microdiscectomy[J]. Korean J Spine, 2013, 10: 264-267.
 - [20] 李 艳, 付 强, 刘爱忠, 等. 医源性髂动静脉瘘误诊为深静脉血栓 1 例[J]. 中南大学学报·医学版, 2014, 39: 1217-1220.
 - [21] Uei H, Tokuhashi Y, Oshima M, et al. Vascular injury following microendoscopic lumbar discectomy treated with stent graft placement[J]. J Neurosurg Spine, 2014, 20: 67-70.
 - [22] Yilmaz YK, Celikbilek M, Sarikaya S, et al. Iliac arteriovenous fistula presenting with ascites[J]. Turk J Gastroenterol, 2014, 25(Suppl 1): 210-212.
 - [23] Cape H, Balaban DY, Moloney M. Endovascular repair of arteriovenous fistula after microendoscopic discectomy and lamino-foraminotomy[J]. Vascular, 2015, 23: 93-98.
 - [24] Huttman D, Cyriac M, Yu W, et al. The unusual presentation of a vascular injury after lumbar microdiscectomy: case report[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24: 381-384.
 - [25] Kubelik D, Morellato J, Jetty P, et al. Endovascular repair of a chronic av fistula presenting as post-partum high output heart failure[J]. EJVES Short Rep, 2016, 31: 19-22.
 - [26] Park T, Park SH, Arora A. Delayed high output heart failure due to arteriovenous fistula complicated with herniated disc surgery[J]. J Korean Med Sci, 2016, 31: 2051-2053.
 - [27] Rohit MK, Gupta A, Khandelwal N. Endovascular transluminal stent grafting: treatment of choice for post lumbar spine surgery Iliac arteriovenous fistulae[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2016, 88: E203-E208.
 - [28] Shah VM, Nayar R. Iatrogenic iliac arteriovenous fistula with aortic pseudoaneurysm formation post lumbar(L4-L5) laminectomy and pedicular screw fixation[J]. Korean J Anesthesiol, 2016, 69: 305-306.
 - [29] Jung HS, Kim DJ, Kim HS, et al. Vascular complications related to posterior lumbar disc surgery[J]. Vasc Specialist Int, 2017, 33: 160-165.
 - [30] Noland S, Espinoza CA, Dvorak JD, et al. Endovascular repair of iatrogenic ilio-caval fistula causing high-output cardiac failure after spine fusion[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 45: 262.
 - [31] Ocal O, Peynircioglu B, Eldem G, et al. Iliac arteriovenous fistulas after lumbar spinal surgery[J]. Turk J Emerg Med, 2017, 17: 109-111.
 - [32] Varghese K, Adhyapak SM. Stent Migration during endovascular treatment of traumatic arteriovenous fistula following lumbar spine surgery[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 41: 281.e1-281.e5.
 - [33] Gok M, Aydin E, Guneyli S, et al. Iatrogenic vascular injuries due to spinal surgeries: endovascular perspective[J]. Turk Neurosurg, 2018, 28: 469-473.
 - [34] Kazmierski P, Wasiewicz M, Chrzastek J, et al. Endovascular treatment of iatrogenic arteriovenous fistula of the iliac vessel[J]. Adv Clin Exp Med, 2018, 27: 1-5.
 - [35] Anda S, Aakhus S, Skaanes KO, et al. Anterior perforations in lumbar discectomies. A report of four cases of vascular complications and a CT study of the prevertebral lumbar anatomy[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1991, 16: 54-60.
 - [36] 刘光锐, 郭曦, 李铁铮, 等. 同期胸主动脉腔内修复与肾动脉覆膜支架植入治疗 Stanford B 型主动脉夹层伴近肾动脉再破口 15 例[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 721-724.
 - [37] Zajko AB, Little AF, Steed DL, et al. Endovascular stent-graft repair of common iliac artery-to-inferior vena cava fistula[J]. J Vasc Interv Radiol, 1995, 6: 803-806.

(收稿日期:2018-10-29)

(本文编辑:边 佑)