

· 临床研究 ·

不同类型支架治疗狭窄、闭塞性髂静脉疾病中期随访分析

姜学超, 党永康*, 杨柳, 郭建全, 鲍永涛, 仝向阳, 彭战利, 乌兰

(赤峰市医院血管外科, 内蒙古 赤峰 024099)

【摘要】目的 通过随访评价支架置入治疗髂静脉狭窄、闭塞性疾病的中期疗效, 比较不同类型支架的疗效及并发症发生情况。**方法** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2020 年 6 月赤峰市医院血管外科收治的 83 例单侧髂静脉狭窄、闭塞接受支架置入患者的临床资料, 并对患者进行中期(3~12 个月)随访。比较编织型支架(编织支架组, 34 例)与激光雕刻支架(激光支架组, 49 例)患者的疗效及并发症发生情况, 并从消肿率、靶血管一期通畅率、静脉临床严重程度评分(VCSS)变化及并发症发生率等方面评价中期效果。采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析。根据数据类型, 分别采用 *t* 检验或 χ^2 检验进行组间比较。**结果** 随访时 2 组患者患/健侧的大、小腿周径差均较治疗前降低, 差异有统计学意义($P<0.05$); VCSS 评分均较治疗前降低, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 但组间比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 患肢消肿率、一期通畅率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。编织支架组对侧髂静脉血栓、支架位移、支架内血栓形成等并发症总发生率高于激光雕刻支架组[20.59%(7/34)和 4.08%(2/49)], 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 支架置入治疗髂静脉狭窄、闭塞性病变安全有效, 编织型支架与激光雕刻支架治疗效果接近, 但激光雕刻支架定位更加准确, 且引起的相关并发症更少。

【关键词】 髂静脉; 介入; 支架; 中期随访

【中图分类号】 R543.6 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.03.041

Efficacy of different types of stents for stenosis and occlusive iliac vein disease: a mid-term follow-up analysis

JIANG Xue-Chao, DANG Yong-Kang*, YANG Liu, GUO Jian-Quan, BAO Yong-Tao, TONG Xiang-Yang, PENG Zhan-Li, WU Lan

(Department of Vascular Surgery, Chifeng Hospital, Chifeng 024099, Inner Mongolia Autonomous Region, China)

【Abstract】Objective To compare the efficacy and complications of different types of stents in the treatment of iliac vein stenosis and occluded diseases by observing the mid-term outcomes after stent implantation. **Methods** The clinical data of 83 patients with unilateral iliac vein stenosis or occlusion treated with stenting in our department from June 2018 to June 2020 were collected and analyzed retrospectively. All of the patients were followed up for 3–12 months (mid-term). The efficacy and incidence of complications were compared between the patients undergoing woven stent (woven stent group, $n=34$) and laser engraving stent (laser stent group, $n=49$). The clinical outcomes were evaluated for the mid-term clinical efficacy in terms of swelling rate, primary patency rate of the target vessel, venous clinical severity score (VCSS) and complication rate. The obtained data were analyzed by SPSS statistics 13.0, and the intergroup comparison was conducted with student's *t* test or *Chi*-square test based on different data types. **Results** The circumferences of the thigh and the calf of the affected side were obviously decreased at follow-up than those before treatment in both groups ($P<0.05$). So was the VCSS score before and after treatment ($P<0.05$), but there was no statistical difference in the score between the two groups ($P>0.05$). No differences were seen in the swelling rate and primary patency rate of the target vessel between the two groups ($P>0.05$). The incidence of contralateral iliac vein thrombosis, stent displacement and stent thrombosis were higher in the woven stent group than the laser engraving stent group [20.59% (7/34) vs 4.08% (2/49)], the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Stent implantation is safe and effective in the treatment of iliac vein stenosis and occlusion. Woven stents show similar efficacy as laser engraving stents and obtain more accurate positioning and lower complication incidences.

【Key words】 iliac vein; intervention; stent; mid-term follow-up

This work was supported by the Natural Science Research Project of Chifeng in 2020–2021 (SZR183).

Corresponding author: DANG Yong-Kang, E-mail: dangyongkang@163.com

收稿日期: 2021–05–25; 接受日期: 2021–08–24

基金项目: 2020–2021 赤峰市自然科学科研课题(SZR183)

通信作者: 党永康, E-mail: dangyongkang@163.com

髂静脉狭窄及慢性完全闭塞 (chronic total occlusions, CTO) 可引起下肢深静脉流出道阻塞, 导致下肢静脉高压, 进而发生下肢肿胀、浅静脉曲张、淤积性皮炎及溃疡等一系列症状。病因方面以慢性非血栓性髂静脉阻塞 (iliac vein compression syndrome, IVCS) 和深静脉血栓后综合征 (post-thromboticsyndrome, PTS) 较为常见^[1]。目前, 腔内介入治疗是治疗髂静脉狭窄、闭塞性病变的主要方法。随着科学技术的发展, 介入器械不断更新, 不同类型的髂静脉支架逐渐出现并应用, 主要类型包括编织型支架 (如 Boston Scientific 公司生产的 Wall-stent 支架等) 及激光雕刻支架 (如 COOK 公司生产的 Zilver vena 支架等)。本研究报道 83 例髂静脉狭窄、闭塞病变患者支架置入治疗后的中期随访结果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2018 年 6 月至 2020 年 6 月赤峰市医院血管外科收治的 83 例单侧髂静脉狭窄、闭塞性病变并接受支架置入治疗患者的临床资料, 其中男性 37 例, 女性 46 例; 年龄 38~74 (56.3±7.9) 岁; IVCS 44 例, PTS 39 例; 左侧肢体 71 例, 右侧肢体 12 例。所有患者均合并不同程度的患肢肿胀及皮肤色素沉着, 合并患肢浅静脉曲张 69 例, 溃疡 28 例, CEAP [临床 (clinical, C)、病因 (etiology, E)、解剖部位 (anatomy, A) 及病理生理学分类 (pathophysiology, P)] 分级均在 C3 级及以上。依据术中使用的支架类型将患者分为编织型支架组 ($n=34$) 和激光雕刻支架组 ($n=49$), 2 组患者年龄、性别、症状、疾病类型分布比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性 (表 1)。

纳入标准: 具有髂静脉腔内介入指征^[2,3]。(1) 具有肿胀、下肢静脉曲张、色素沉着、溃疡等慢性静脉功能不全症状, CEAP 分级在 C3 级及以上; (2) 经 CT 静脉造影 (computed tomography venography, CTV)、静脉造影、腔内超声等检查提示髂静脉狭窄程度 $\geq 50\%$, 或存在静脉内隔膜; (3) 病变远端有大量侧支循环开放。

排除标准: (1) 合并急性深静脉血栓形成 (deep venous thrombosis, DVT); (2) 盆腔占位性病变及盆腔放疗病史; (3) 存在严重的心、肺、肝、肾功能不全, 不能耐受手术; (4) 不愿接受介入治疗。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 (1) 穿刺患侧足背静脉行下肢静脉逆行造影, 评估入路, 确定穿刺点位置。(2) 调

表 1 2 组患者一般资料比较				
Table 1 Comparison of baseline data between two groups				
Item	Total ($n=83$)	Woven stent group($n=34$)	Laser stent group($n=49$)	P value
Age (years, $\bar{x}\pm s$)	56.3±7.9	53.7±8.2	57.9±7.7	>0.05
Gender (n)				>0.05
Male	37	16	21	
Female	46	18	28	
Type (n)				>0.05
IVCS	44	17	27	
PTS	39	17	22	
Symptom (n)				
Swelling	83	34	49	>0.05
Pigmentation	83	34	49	>0.05
Varicose vein	69	29	40	>0.05
Ulcer	28	13	15	>0.05
CEAP classificaion				>0.05
C3	4	6		
C4	10	13		
C5	9	13		
C6	11	17		
VCSS score (points, $\bar{x}\pm s$)	15.11±2.63	14.91±2.51	15.23±2.70	>0.05

IVCS: iliac vein compression syndrome; PTS: post-thrombotic syndrome; CEAP: clinical, etiology, anatomy, pathophysiology; VCSS: venous clinical severity score.

整体位, 根据需要穿刺患侧腘静脉、股静脉及对侧腘静脉、股静脉。(3) 再次造影明确病变范围。(4) 超滑导丝配合 4F VER 导管尝试顺行开通病变, 开通困难者使用 V-18 导丝配合 CXI 导管以及 2mm 径球囊扩张尝试开通; 顺行开通困难者尝试经对侧入路“翻山”逆行开通。(5) 根据病变性质依次选用直径 6、8、10、12 mm 球囊逐级分段扩张, 扩张过程要缓慢轻柔, 实时询问患者是否疼痛及疼痛程度, 关注患者血压、心率变化。扩张压力 14 atm (1 atm = 101.325 kPa)。(6) 扩张后再次造影, 观察扩张效果, 结合扩张前影像测量病变长度。(7) 置入支架, 支架直径选择 14 mm, 随机使用编织型支架或激光雕刻支架, 支架置入以完全覆盖病变段为原则, 病变位于下腔静脉交汇处时控制支架近端进入下腔静脉不超过 1 cm, 必要时经对侧入路造影定位髂静脉开口, 支架远端应超过病变 10~20 mm, 覆盖病变需要可跨过腹股沟韧带, 需置入 2 枚支架者支架应接驳至少 2~3 cm。(8) 再次造影观察支架形态, 必要时进行后扩张。(9) 手术成功判定标准: 靶血管及支架血流通畅, 残余狭窄 $\leq 30\%$, 远端静脉侧支循环消失。

1.2.2 术后治疗 (1) 抗凝治疗: 术后皮下注射低分子肝素 100 IU/kg, Q12 h, 出院后口服利伐沙班 20 mg 至少 12 个月, 后续根据复查情况决定是否延

长服用时间。(2)压力治疗:所有患者均建议长期穿弹力袜至少 1 年,弹力袜通常选用中压长筒,踝部压力 18~23 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),于活动、站立时穿着。(3)合并症治疗:合并溃疡者,清创换药、外敷湿润烧伤膏等对症治疗。

1.2.3 随访 患者出院 3~12 个月后,通过定期复查及电话预约患者门诊复查的方式对患者进行随访。观察患者下肢肿胀、静脉曲张、溃疡等缓解情况,进行静脉临床严重程度评分(venous clinical severity score, VCSS)。测量腿围,计算肢体消肿率并进行组间比较。肢体消肿率:分别于双侧髌骨上缘向上 15 cm 处、小腿最粗处测量肢体周径,比较治疗前后患/健侧肢体周径差变化。肢体消肿率=(治疗前患/健侧肢体周径差-治疗后患/健侧肢体周径差)/治疗前患/健侧肢体周径差×100%。查双侧髂股静脉彩超,评价髂静脉通畅情况;行腹盆部 X 线片或 C 壁透视,观察支架形态,有无支架位移、断裂等发生。支架移动超过 2 cm 视为支架位移,支架断裂、支架内血栓形成、对侧髂静脉血栓形成等以实际影像学观察为准。随访截止日期为 2020 年 3 月 31 日。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果

所有患者均顺利完成髂静脉球囊扩张支架置入手术,手术成功率为 100%;手术完成时进行造影评估,即刻髂静脉通畅率为 100%;无死亡、静脉破裂、肺栓塞等严重并发症发生。

编织型支架组 34 例患者中,11 例患者使用 2 枚支架,共置入 45 枚支架,全部为 Wallstent 支架,支架进入下腔静脉超过 1 cm 者 6 例。激光雕刻支架组 49 例患者,16 例患者使用 2 枚支架,共置入支架 65 枚,其中 Zilver vena 支架 60 枚,Smart control 支架 5 枚,支架进入下腔静脉超过 1 cm 者 1 例。术后患者下肢肿胀、静脉曲张等症状均有改善。

2.2 随访结果

患者出院 3~12 个月后进行随访,随访时间(7.2±3.6)个月。2 组患者下肢肿胀症状均有缓解,患/健侧肢体周径差均较治疗前明显降低,差异有统计学意义(*P*<0.05;表 2)。编织型支架组与激光雕刻支架组患者患肢消肿率相近,大腿消肿率分别为(82.81±5.18)%和(80.65±5.34)%;小腿消肿率分别为(81.63±6.23)%和(80.79±5.97)%,差异均无统计学意义(*t*=1.83、0.62,*P*>0.05)。编织型支架组一期通畅率为 91.18%(31/34),激光雕刻支架组一期通畅率为 95.92%(47/49),差异无统计学意义(χ^2 =0.18,*P*>0.05)。2 组患者总体一期通畅率为 95.18%(78/83),二期通畅率为 100.00%。

编织型支架组随访时 VCSS 评分低于治疗前[(6.65±2.21)和(14.91±2.51)分];激光雕刻支架组随访时 VCSS 评分低于治疗前[(6.97±2.69)和(15.23±2.70)分],差异均有统计学意义(*t*=14.40, 15.17;*P*<0.01),但随访时 VCSS 评分组间比较,差异无统计学意义(*t*=0.57,*P*>0.05)。

2 组患者主要并发症为支架位移、支架内血栓形成、对侧髂静脉血栓形成、支架断裂等。其中编织型支架组发生支架位移 1 例,支架内血栓形成 3 例,对侧髂静脉血栓形成 3 例;激光雕刻支架组发生支架内血栓形成 2 例,2 组均无支架断裂发生,激光雕刻支架组并发症发生率[4.08%(2/49)]低于编织型支架组[20.59%(7/34)],差异有统计学意义(*P*<0.05)。

3 讨论

慢性静脉功能不全(chronic venous insufficiency, CVI)是血管外科常见疾病,发生 CVI 最常见的原因 为髂静脉阻塞性病变,其临床意义远高于股静脉段及小腿静脉病变,髂静脉狭窄、阻塞性疾病已成为继发下肢深静脉瓣膜功能不全、下肢静脉曲张及下肢深静脉血栓形成的主要原因^[4,5]。髂静脉阻塞性病变诊断“金标准”为静脉造影,静脉造影可直观地显示髂静脉狭窄、闭塞等情况,观察血流速度、静脉反流情况及侧支循环开放情况,同时还可评估手术入路,是 CVI 的首选检查方式。本研究所有患者均经

表 2 2 组患者患肢周径变化情况比较

Table 2 Comparison of circumference of affected limb between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Group	<i>n</i>	Thigh				Calf			
		Before treatment	At follow-up	<i>t</i>	<i>P</i> value	Before treatment	At follow-up	<i>t</i>	<i>P</i> value
Woven stent	34	6.4±1.3	1.1±0.7	20.931	<0.01	4.9±1.5	0.9±0.8	13.72	<0.01
Laser stent	49	6.2±1.4	5.1±1.3	21.029	<0.01	1.2±0.9	1.0±0.7	19.438	<0.01

静脉造影明确诊断。目前,髂静脉阻塞性病变治疗方法包括以压力治疗为主的保守治疗、手术治疗及腔内介入治疗。保守治疗不能开通髂静脉血流,效果较差;外科手术治疗创伤较大,并发症多,患者不易接受;介入治疗主要指髂静脉支架置入术,具有创伤小、安全、效果确切等特点,已逐渐成为指南推荐的髂静脉狭窄、闭塞性疾病的首选治疗方式^[6]。

髂静脉狭窄、阻塞性疾病治疗的目的在于改善症状,解除阻塞,恢复髂静脉血流,降低静脉压力,改善患者慢性静脉功能不全的症状^[7]。Yin 等^[8]发现髂静脉支架置入能够明显缓解 IVCS 患者下肢肿胀、疼痛、溃疡等体征。本研究通过球囊扩张支架置入治疗共 83 例 PTS 及 IVCS 患者,术后患者肿胀等症状即有缓解,随访时肿胀、静脉曲张明显缓解,溃疡愈合,VCSS 评分显著降低。髂静脉走行于盆腔内,解剖特点复杂,左侧髂静脉易受到右侧髂总动脉、髂内动脉、骶骨岬、腰椎等的压迫^[9],故临床中左侧髂静脉疾病发生率远高于右侧。陈旧机化血栓及动脉搏动反复刺激可导致静脉壁慢性损伤进而产生无菌性炎症,引起增生、粘连,导致静脉管腔狭窄、闭塞^[10]。治疗过程中,这些病变往往在球囊扩张后由于纤维束及瘢痕的束缚而回缩,这就需要静脉支架有较好的径向支撑力。髂静脉病变常存在压迫及生理扭曲,为了在球囊扩张后能够使支架充分贴壁,还需要支架具有较好的柔顺性。目前常使用的静脉支架主要包括:以 Wallstent 支架为代表的编织型支架和 Zilver vena 支架等激光雕刻支架,二者均为镍钛合金自膨式支架,具有良好的柔顺性,径向强度良好,不易受压变形^[11]。本研究使用 2 种类型支架治疗髂静脉狭窄、闭塞性病变,随访一期通畅率为 95.18%,二期通畅率为 100.00%。腹盆部透视见支架形态均良好,无明显弯折变形,取得满意的临床效果。2 种类型的支架在通畅率、疗效方面无显著差异,说明在病变开通成功、支架完全覆盖病变的前提下,不同类型支架不会对病变血管短期通畅率及疗效造成影响,但结论还缺乏长期大样本数据的报告。

髂静脉支架置入术后对侧髂静脉血栓形成是髂静脉疾病腔内介入治疗常见的并发症,通常认为主要原因是支架进入下腔静脉过多影响对侧髂静脉血流^[12]。我国 2017 年《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第 3 版)》^[6]对于下腔静脉交界处的病变,建议控制支架进入下腔静脉 1 cm 以内。刘澄等^[13]也认为支架近端进入下腔静脉应不超过 1 cm。编织

型支架释放过程中容易出现支架位移,在处理靠近下腔静脉的病变时难以将支架进入下腔静脉长度控制在 1 cm 以内。另外,编织型支架为闭环支架,网孔较小,相对于激光雕刻支架(开环)来说,其对于对侧髂静脉血流阻挡作用更大^[14],容易导致对侧髂静脉血栓形成,且支架伸入并悬浮于下腔静脉,受对侧血流冲刷,容易导致支架位移。本研究中编织型支架组支架进入下腔静脉超过 1 cm 者 6 例,其中 3 例患者出现对侧髂静脉血栓形成,随访 1 例支架向近端轻度位移;激光雕刻支架组支架进入下腔静脉超过 1 cm 者 1 例,无对侧髂静脉血栓形成病例。支架置入术后足量抗凝治疗对疾病的预后同样至关重要^[15],抗凝能够在支架内膜化过程中防止支架内血栓形成。支架内血栓形成是髂静脉支架置入术后最常见的并发症^[16],本研究中影响患者髂静脉中期通畅率的主要原因为支架内血栓形成,均与患者术后未按医嘱规律服用抗凝药物相关。

综上,髂静脉支架置入治疗髂静脉狭窄、闭塞性病变安全可靠,中期随访疗效满意;编织型支架与激光雕刻支架中期疗效相当;编织型支架定位不易控制,支架过多进入下腔静脉,在术后抗凝不足时可导致对侧髂静脉血栓形成;激光雕刻支架相对于编织型支架定位更加准确,能够更好地控制支架进入下腔静脉的长度,进而减少相关并发症发生。

【参考文献】

- [1] 李亚晶,李春民.髂静脉狭窄及慢性完全闭塞腔内治疗进展[J].国际外科学杂志,2018,45(7):497-500. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2018.07.015.
Li YJ, Li CM. Progress in treatment of iliac vein stenosis and chronic total occlusion[J]. Int J Surg, 2018, 45(7): 497-500. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2018.07.015.
- [2] 李文东,李晓强.非血栓性髂静脉受压综合征的争议与共识[J].中华普通外科杂志,2016,31(5):436-438. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.05.027.
Li WD, Li XQ. Controversy and consensus on non-thrombotic iliac vein compression syndrome[J]. Chin J Gen Surg, 2016, 31(5): 436-438. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.05.027.
- [3] Mahnken AH, Thomson K, de Haan M, et al. CIRSE standards of practice guidelines on ilio caval stenting[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2014, 37(4): 889-897. DOI: 10.1007/s00270-014-0875-4.
- [4] 王嘉桔,赵文光,王琦,等.再论“Cockett 综合征及对下肢主要静脉疾病的再认识”[J].中华普通外科杂志,2006,21(12):903-905. DOI: 10.3760/j.issn:1007-631X.2006.12.024.

- Wang JJ, Zhao WG, Wang Q, *et al.* Re-discussion on "Cockett syndrome and recognition of major venous diseases in lower limbs"[J]. Chin J Gen Surg, 2006, 21(12): 903–905. DOI: 10.3760/j.issn.1007-631X.2006.12.024.
- [5] 董国祥. 应重视髂静脉压迫综合征的诊断和治疗[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2012, 4(1): 1–5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2012.01.001.
- Dong GX. Importance should be attached to the diagnosis and treatment of iliac vein compression syndrome[J]. Chin J Vasc Surg (Electron Ed), 2012, 4(1): 1–5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2012.01.001.
- [6] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. 中华血管外科杂志(电子版), 2017, 9(4): 250–257. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2017.04.003.
- Vascular Surgery Group, Surgery Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of deep vein thrombosis (3rd Ed) [J]. Chin J Vasc Surg (Electron Ed), 2017, 9(4): 250–257. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2017.04.003.
- [7] 黄家麒, 刘晓兵, 施慧华, 等. 不同解剖类型非血栓性髂静脉压迫综合征支架植入术后的疗效观察[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2019, 11(3): 195–198. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.008.
- Huang JJ, Liu XB, Shi HH, *et al.* The effect of different anatomy types of non-thrombotic iliac vein compression syndrome after stent implantation[J]. Chin J Vasc Surg (Electron Ed), 2019, 11(3): 195–198. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.008.
- [8] Yin M, Huang X, Cui C, *et al.* The effect of stent placement for May-Thurner syndrome combined with symptomatic superficial venous reflux disease[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2015, 3(2): 168–172. DOI: 10.1016/j.jvsv.2014.11.006.
- [9] 连利珊, 冯海, 朱仁明, 等. 髂静脉压迫综合征合并急性髂股静脉血栓患者的临床分析[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(13): 1034–1036. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.13.015.
- Lian LS, Feng H, Zhu RM, *et al.* Clinical analysis of patients with iliac vein compression syndrome combined with acute iliac-femoral vein thrombosis[J]. Natl Med J China, 2019, 99(13): 1034–1036. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.13.015.
- [10] Kaltenmeier CT, Erben Y, Indes J, *et al.* Systematic review of May-Thurner syndrome with emphasis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2018, 6(3): 399–407. e4. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.11.006.
- [11] 李丹, 黄文, 杨靖捷. 不同髂静脉支架的物理性能分析[J]. 医学信息, 2020, 33(3): 87–91, 98. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2020.03.025.
- Li D, Huang W, Yang JJ. Analysis of physical properties of different iliac vein stents[J]. Med Inf, 2020, 33(3): 87–91, 98. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2020.03.025.
- [12] Ye K, Lu X, Li W, *et al.* Long-term outcomes of stent placement for symptomatic nonthrombotic iliac vein compression lesions in chronic venous disease[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23(4): 497–502. DOI: 10.1016/j.jvir.2011.12.021.
- [13] 刘澄, 李晓强. 髂静脉闭塞支架治疗的现状[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2019, 11(3): 165–167. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.002.
- Liu C, Li XQ. Current status of stent therapy for iliac vein occlusion[J]. Chin J Vasc Surg (Electron Ed), 2019, 11(3): 165–167. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2019.03.002.
- [14] 邓洪儒, 周密, 王超楠, 等. VENA 支架在症状性髂股静脉闭塞性疾病中的应用体会[J]. 中华普通外科杂志, 2019, 34(12): 1040–1043. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2019.12.007.
- Deng HR, Zhou M, Wang CN, *et al.* VENA stenting for symptomatic iliofemoral vein obstructive disease[J]. Chin J Gen Surg, 2019, 34(12): 1040–1043. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2019.12.007.
- [15] Butros SR, Liu R, Oliveira GR, *et al.* Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management[J]. Br J Radiol, 2013, 86(1030): 20130284. DOI: 10.1259/bjr.20130284.
- [16] Hartung O, Otero A, Boufi M, *et al.* Mid-term results of endovascular treatment for symptomatic chronic nonmalignant ilio caval venous occlusive disease[J]. J Vasc Surg, 2005, 42(6): 1138–1144. DOI: 10.1016/j.jvs.2005.08.012.

(编辑: 郑真真)