

• 血管介入 Vascular intervention •

血管内超声在非血栓性髂静脉受压综合征
诊治中的价值

王 翔, 周 斌, 陈国君, 洪 毅, 葛 进, 李钦传

【摘要】 目的 探讨血管内超声(IVUS)技术在非血栓性髂静脉受压综合征(NIVCS)诊断和治疗中的价值。方法 回顾性分析 2011 年 1 月至 2017 年 1 月收治的 4 823 例下肢静脉曲张患者临床资料。其中行下肢静脉造影患者共 324 例,CT 和临床症状高度怀疑 NIVCS 且造影无法明确腔内治疗手术指征时进一步作 IVUS 检查,造影或 IVUS 检测结果明确髂静脉狭窄 $>50\%$ 时行球囊扩张和支架植入术。结果 本组确诊 NIVCS 患者 165 例,其中单纯静脉造影确诊 81 例(49.1%),进一步由 IVUS 确诊 84 例(50.9%)。造影、IVUS 显示平均狭窄率分别为 $(33\pm 18)\%$ 、 $(78\pm 16)\%$ (狭窄病变直径与 IVUS 导管直径相等时狭窄率为 100%)($P<0.01$)。以 IVUS 为标准,默认 IVUS 检测狭窄率 $>50\%$ 为阳性,则髂静脉造影灵敏度为 49%。本组患者保守治疗 34 例,植入支架 131 例(左侧病变 102 例,右侧病变 21 例,双侧病变 8 例)。随访 6~36 个月,平均 27.4 个月,术后 12 个月支架一期通畅率 100%。结论 NIVCS 诊断和治疗中采用 IVUS 检查能更为准确地评估狭窄率、检测管径、评估支架植入后情况,在部分髂静脉造影无法明确狭窄率及腔内介入手术指征情况下,可为治疗决策提供有力支持。

【关键词】 血管内超声;血管腔内治疗;支架;髂静脉受压综合征;血管成形术;May-Thurner 综合征

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2018)-09-0822-05

Clinical value of intravascular ultrasound in the diagnosis and treatment of non-thrombotic iliac vein compression syndrome WANG Xiang, ZHOU Bin, CHEN Guojun, HONG Yi, GE Jin, LI Qinchuan.

Department of Vascular Surgery, Shanghai East Hospital, Tongji University, Shanghai 200120, China

Corresponding author: LI Qinchuan, E-mail: lqcdfy@163.com

【Abstract】 **Objective** To discuss the clinical value of intravascular ultrasound (IVUS) in the diagnosis and treatment of non-thrombotic iliac vein compression syndrome (NIVCS). **Methods** The clinical data of 4823 patients with varicose vein of lower limb, who were admitted to authors' hospital during the period from January 2011 to January 2017, were retrospectively analyzed. Among them, 324 patients underwent venography of lower extremity. For patients, whose CT findings and clinical symptoms strongly suggested the diagnosis of NIVCS and whose angiography could not provide definite indication of endovascular surgery, further IVUS examination was carried out. Balloon dilatation and stent implantation were performed if angiography or IVUS confirmed that the stenosis of iliac vein was $>50\%$. **Results** The diagnosis of NIVCS was confirmed in 165 patients, among them the diagnosis was proved by venography alone in 84 patients (50.9%). The mean stenosis rates detected by angiography and IVUS were $(33\pm 18)\%$ and $(78\pm 16)\%$ respectively (the stenosis rate was 100% when the diameter of stenosis was equal to IVUS catheter diameter) ($P<0.01$). Taking IVUS measurement as the standard, the sensitivity of iliac venography for NIVCS was 49% if the stenosis rate $>50\%$ measured on IVUS was identified as a positive index. In this series, conservative therapy was employed in 34 patients, implantation of stent was adopted in 131 patients, including left side lesions ($n=102$), right side lesions ($n=21$) and bilateral lesions ($n=8$). The patients were followed up for 6–

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2018.09.004

基金项目:上海市浦东新区卫生计生委科研项目(PW2017B-7)

作者单位:200120 上海 同济大学附属东方医院血管外科

通信作者:李钦传 E-mail: lqcdfy@163.com

36 months, with a mean of 27.4 months. Twelve months after the treatment, the primary patency rate of stent was 100%. **Conclusion** In the diagnosis and treatment of NIVCS, IVUS can more accurately assess the stenosis rate, measure the venous diameter, and evaluate the status of implanted stent. Under the circumstances when iliac venography can't determine the accurate stenosis ratio and can't demonstrate definite indication of endovascular interventional therapy, IVUS can provide strong support for the making of therapeutic decision. (J Intervent Radiol, 2018, 27: 822-826)

【Key words】 intravascular ultrasound; endovascular therapy; stent; iliac vein compression syndrome; angioplasty; May-Thurner syndrome

髂静脉受压综合征 (iliac vein compression syndrome, IVCS) 是导致慢性下肢静脉功能不全和急性下肢深静脉血栓形成的重要原因^[1-2]。IVCS 早期阶段, 即非血栓性 IVCS (nonthrombotic IVCS, NIVCS) 准确诊断尤为重要。本研究回顾性分析采用血管内超声 (IVUS) 诊断和治疗 NIVCS 患者临床资料, 探讨 IVUS 诊断和治疗价值。

1 材料与方法

1.1 一般资料

2011 年 1 月至 2017 年 1 月同济大学附属东方医院共收治下肢静脉曲张患者 4 823 例。对其中 324 例重度静脉曲张伴下肢明显水肿/严重下肢皮肤营养性改变患者行顺行下肢深静脉造影, 以明确髂静脉情况; 无法明确手术指征时进一步作 IVUS 确诊; 对髂静脉狭窄 > 50% 患者行髂静脉球囊扩张和支架植入术。患者排除标准: ①年龄 < 40 岁、> 75 岁且髂静脉狭窄率 < 70%; ②有深静脉血栓形成和血栓形成后遗症; ③盆腔占位和盆腔接受放射治疗者。

1.2 治疗方法

手术在局部麻醉下进行, 患肢股静脉顺行穿刺置入血管鞘, 经血管鞘作正侧位及斜位多角度造影, 造影提示①髂静脉充盈缺损或形成分隔, 狭窄 > 50% 甚至闭塞受压段左髂静脉前后位投照直径明显增宽, 显影变淡, ②侧支循环形成, ③患侧静脉排空延迟时 NIVCS 诊断成立, ④部分造影无法明确手术指征或狭窄程度与临床症状不符时, 送入 Visions PV8.2 IVUS 导管 (美国 Volcano 公司) 作进一步诊断; 狭窄 > 50%, 则检测受压髂静脉近远端直径和长度, 取 12~16 mm XXL™ 球囊扩张导管 (美国 Boston 科技公司) 进行预扩张, 植入合适直径 (14~18 mm) 和长度 (60~90 mm) Wallstent 支架 (美国 Boston 科技公司), 检测支架内残余狭窄仍 > 30% 后再以相应尺寸球囊 1:1 作后扩张。

1.3 术后处理与疗效评价

术后常规穿着弹力袜, 予华法林抗凝治疗至少 3 个月, 调整国际标准化比值 (INR) 在 2~2.5。3~6 个月后静脉曲张严重患者接受大隐静脉高位结扎联合剥脱术, 穿弹力袜至少 3 个月。术后 6、12、24 个月随访体检和静脉超声、髂静脉 CT 检查, 了解髂静脉支架一期通畅率、介入治疗相关并发症发生率及下肢静脉高压相关症状缓解情况。技术成功率定义: 治疗段血管通畅, 残余狭窄 < 30% 且无夹层或对比剂外渗。一期通畅率定义: 支架未经再次干预的通畅率。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件作统计学分析。计数资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较用自身对照 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者特点

本研究确诊 NIVCS 患者 165 例, 占所有收治下肢静脉曲张患者 3.4% (165/4 823)。排除部分保守治疗患者, 接受进一步腔内治疗患者共 131 例 (139 肢)。其中男 76 例, 女 55 例, 男女比为 1.38:1; 年龄 30~73 岁, 平均 (54.9 ± 11.2) 岁; 左侧病变 102 例, 右侧病变 21 例, 左右侧比约为 5:1, 双侧病变 8 例 (表 1)。髂静脉造影显示, 左侧病变直接征象表现为髂静脉分隔形成或闭塞、对比剂充盈缺损或狭窄 > 50% 患者 62 例 (56.4%), 间接征象表现为静脉直径增宽、对比剂变淡、有动脉切迹或对比剂滞留患者 89 例 (80.9%), 侧支循环形成 93 例 (84.5%); 右侧病变以直接征象静脉狭窄为主, 部分伴有侧支循环。

2.2 IVUS 检查结果

髂静脉造影确诊 NIVCS 81 例, 通过 IVUS 进一步确诊 84 例 (50.9%), 见图 1~3。所有 IVUS 检查均获成功, 未出现相关并发症。造影、IVUS 显示平均狭窄率分别为 (33 ± 18)%、(78 ± 16)% (狭窄病变直径

表 1 接受腔内治疗患者一般状况

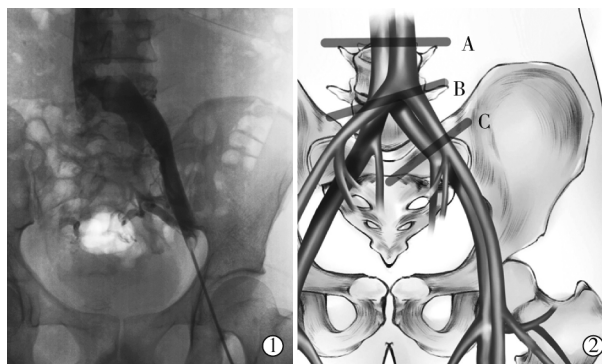
n=131

| 临床特征 | 数值 |
|--------------------|-----------|
| 年龄/岁 | 54.9±11.2 |
| 性别/n(%) | |
| 男性 | 76(58.0) |
| 女性 | 55(42.0) |
| 患侧/n(%) | |
| 左侧 | 102(77.9) |
| 右侧 | 21(16.8) |
| 双侧 | 8(6.1) |
| 临床表现(CEAP 分级)/n(%) | |
| C2(静脉曲张) | 5(3.8) |
| C3(静脉水肿) | 43(32.8) |
| C4(皮肤营养性并发症) | 49(37.4) |
| C5(静脉溃疡已愈合) | 11(8.4) |
| C6(静脉溃疡活动期) | 23(17.6) |

注: CEAP: 临床表现、病因、解剖和病理生理学(分级)

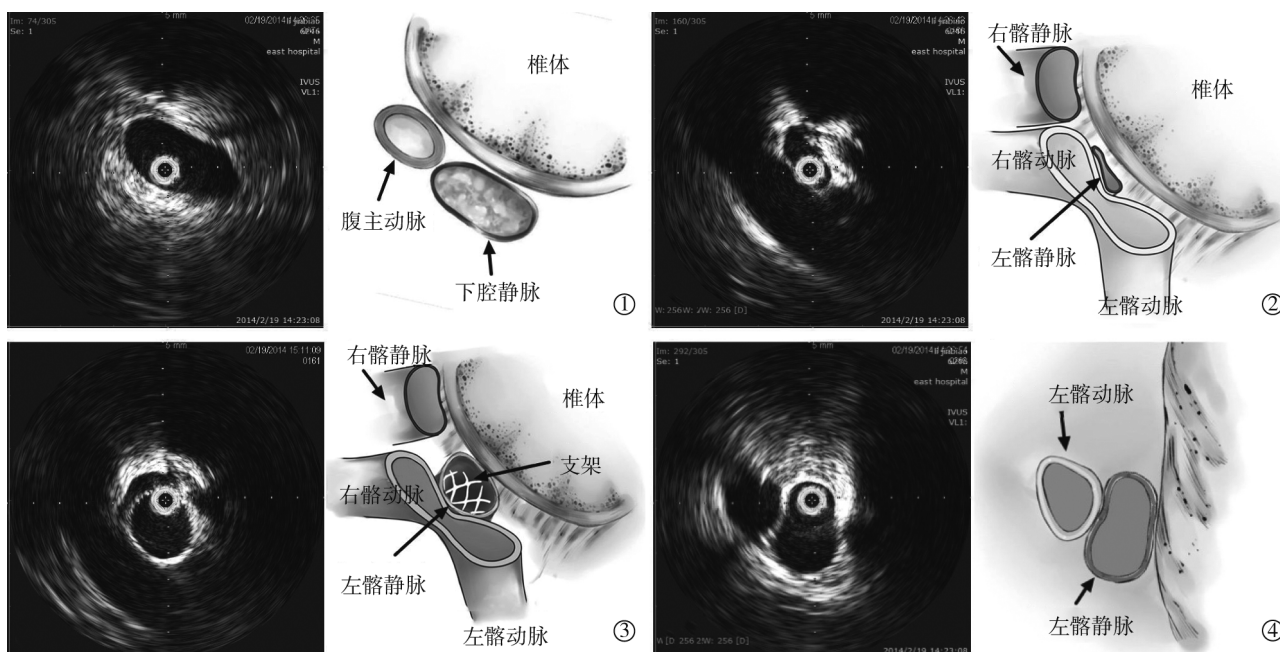
与 IVUS 导管直径相等时狭窄率为 100%), 狭窄段最小直径分别为(8.20±3.70) mm、(6.52±2.52) mm[相

对正常参考血管管径分别为(12.64±3.00) mm、(15.41±3.55) mm]。两种检查结果差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。如果以 IVUS 为标准, 默认 IVUS 检测狭窄率>50%为阳性, 则髂静脉造影灵敏度为 49%。



①左髂静脉造影表现;②A、B、C 为代表性 IVUS 观察平面

图 1 髂静脉造影与 IVUS 对比



①A 平面 IVUS 影像显示下腔静脉横断面;②B 平面 IVUS 影像显示支架植入前左髂静脉重度压迫狭窄;③B 平面支架植入术后左髂静脉管腔恢复通畅;④C 平面 IVUS 影像显示毗邻的左髂动、静脉远端

图 2 IVUS 影像表现

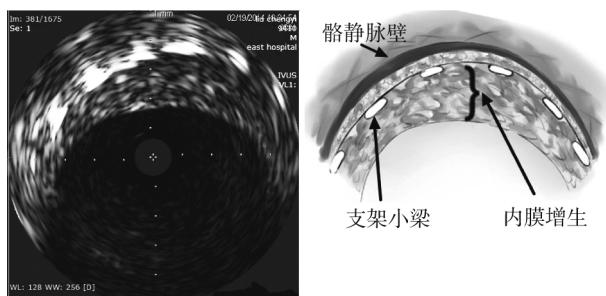


图 3 髂静脉血栓后遗症腔内治疗术后 6 个月 IVUS 示静脉支架内膜增生

2.3 腔内治疗结果

所有腔内治疗均采用髂静脉病变段球囊扩张和支架植入术, 共植入 Wallstent 支架 139 枚, 技术成功率 100%。术后予华法林口服抗凝治疗 3 个月。127 例严重下肢静脉曲张患者术后 3~6 个月复查髂静脉 CT 或造影证实支架通畅, 予以大隐静脉高位结扎剥脱术。

术后随访 12~48 个月, 平均 15.7 个月。手术过程中部分患者发生腰背和下腹部疼痛, 术后大多即

刻好转,个别术后 2~5 d 好转,无需镇痛处理。无深静脉血栓形成及皮下淤血、髂静脉穿孔等介入治疗相关并发症发生。术后 12 个月支架一期通畅率 100%。随访期间患肢肿胀缓解率 81.6%(107/131),溃疡治愈率 95.7%(22/23)。1 例髂静脉支架结合大隐静脉剥脱术后 1 年静脉曲张复发,再次硬化剂治疗后静脉曲张消失;1 例术后 3 个月出现血栓性浅静脉炎,予抗凝、抗感染治疗后痊愈;1 例术后 1 个月余下肢皮肤溃疡愈合,1 年后同样部位再次出现溃疡,予换药及弹力袜保守治疗后愈合。

3 讨论

3.1 NIVCS 病变传统诊断方法局限性

既往许多学者对不同方法诊断 NIVCS 作了探索。①静脉压差检测:国内多个医院临床实践表明,静息状态下平卧位患处近、远端压力差及患侧与对侧股静脉压力差均不明显^[3-4]。本研究认为静息状态下侧支循环可能充分代偿,但在动态情况下可能无法满足生理需要,静脉测压对 NIVCS 治疗指导意义较低。②超声检查:主要问题在于对髂静脉这种较深部血管有时因肠道气体无法仔细观察,且静脉压力太小,直径流速等指标判读与操作者手持探头检查手法有很大关联,不同检查者检测一致性较差,相对客观性不够。③CT/MR 检查:两者相对超声检查可有更高的检测灵敏度^[5],但由于静脉壁薄弱,CT/MR 可能无法明确辨认部分患者静脉边界,或静脉内对比剂浓度不均导致误判。静脉病变内部粘连结构大都很细很薄,CT/MR 也无法辨认。既往研究表明 MR 检查空间分辨率有限,单次 MR 检查诊断髂静脉狭窄并不可靠^[6]。

传统 NIVCS 诊断金标准为静脉造影。但本组患者造影结果中可确切检测狭窄的直接征象仅占 56.4%,其余均为间接表现,对手术标准而言不够客观。有研究认为侧支循环提示有手术指征。但 Neglen 等^[7]研究报道,并非所有 NIVCS 会形成侧支代偿。仅以侧支作为手术指征无疑会遗漏病变。因此,目前只有髂静脉狭窄率>50%是较为客观可行的手术指征^[8-9]。然而很多病变通过造影检查无法明确狭窄程度,且腔内病变无法自造影中观察到^[10]。

3.2 IVUS 评估病变更精准

多项回顾性研究分析比较了 IVUS 与静脉造影评估 NIVCS 病变狭窄程度的精确度。Derubertis 等^[11]研究显示造影测得左髂总静脉最小管径值较 IVUS 检测值高估 61%。Gagne 等^[12]研究表明造影与 IVUS

相比,可低估 11%狭窄率。Hingorani 等^[13]研究显示 IVUS 诊断病变中 17.2%在静脉造影上无任何异常表现,>40%患者静脉造影无法判断病变狭窄段或提供准确病变部位。Neglen 等^[7]研究显示,IVUS 测得狭窄>70%患者在静脉造影检查中灵敏度仅为 45%,阴性预测值为 49%。因此,仅靠静脉造影无法满足临床要求,本组患者中 50.9%需通过 IVUS 明确手术指征,IVUS 评估髂静脉狭窄准确度远优于传统静脉造影。

目前 NIVCS 手术指征仍存异议。有研究发现,CT 检测无症状人群中 24%存在>50%左髂总静脉生理性狭窄^[14];而另有流体力学实验研究表明,受静脉回流多因素影响,单一“重度狭窄”标准不存在^[15]。因此本研究认为,该解剖现象可看作“条件致病病变”,即疾病初期该病变呈静默状态,若有创伤、炎症、静脉瓣膜功能不全、静脉返流、腹压增高等情况则会引起静脉高压等一系列并发症,严重时致血流瘀滞形成血栓^[16]。如何判断手术干预时机?单纯以狭窄率作为手术指征无疑是不全面的,本研究建议结合患者年龄、临床症状、狭窄率及治疗要求综合予以判断。除了严格筛选患者,通过 IVUS 可观察到 NIVCS 患者存在粘连束带、瓣膜、嵴等腔内异常病变。IVUS 发现髂静脉腔内病变时手术干预指征更加强烈,应作为新手术指征进一步临床验证。

3.3 IVUS 对优化支架植入起重要作用

IVUS 精确检测有助于临床上更准确地选择球囊和支架尺寸,以避免支架过大或过小。支架过大可能刺激内膜增生,发生“跷跷板”效应,导致支架近端直径小于远端直径,易造成局部涡流诱发血栓形成;支架过小可造成静脉流量无明显改善,临床症状无明显缓解,同时影响远期通畅率^[17],甚至导致支架移位不良后果。

通过观察静脉腔内病变可明确支架覆盖起止范围。髂静脉常见压迫点位于左髂总静脉近分叉处,而造影检查可能遗漏高达 78%患者近端病变,12%患者对侧髂静脉也可被意外覆盖^[18]。IVUS 导引可腔内实时监控支架释放,精准定位支架头端位置,避免支架对近端病变支撑不够或进入下腔静脉过多影响对侧血流,也可避免支架对远端病变覆盖不全。支架植入后复查 IVUS,尤其是术后疗效不佳或血流不畅时,可协助决策是否需用更大球囊后扩张或补救支架。Raju 等^[19]建议初次手术和再次介入时均常规应用 IVUS 检测支架内面积,两者比值表示支

架压迫严重程度。

目前 IVUS 检查主要局限性在于其应用高成本,因此用于 NIVCS 患者常规筛查不符合国情。考虑到 CT 相比静脉造影有更高灵敏度^[5,20],本中心采用 CT 与造影结合方式进行常规 NIVCS 诊断,对高度怀疑病患或常规影像检查无法明确狭窄率患者采用 IVUS 进一步明确手术指征。腔内超声技术本身也有待进一步发展。如目前超声探头视野受超声频率限制,还存在声学伪影影响结果判读。对于大口径血管或扭曲血管,IVUS 导管、导丝系统柔顺性无法保证探头位于血管腔中央,导致横断面影像不能完全垂直于血管长轴,也会形成检测误差。

总之,IVUS 是诊断 NIVCS 新方法,是髂静脉腔内治疗中不可或缺的影像学设备。介入医师在 IVUS 帮助下对治疗指征把握更加客观、准确。精确观察为 NIVCS 循证医学研究创造了条件,有助于验证 50%狭窄率手术标准是否科学,为制定更合理的手术指征奠定基础。此外,客观的手术指征才能减少介入医师对髂静脉造影间接影像的主观“估计”,增强医疗行为一致性,减少过度医疗及漏诊。

[参 考 文 献]

- [1] Raju S, Neglen P. High prevalence of nonthrombotic iliac vein lesions in chronic venous disease: a permissive role in pathogenicity[J]. J Vasc Surg, 2006, 44: 136-143.
- [2] Carr S, Chan K, Rosenberg J, et al. Correlation of the diameter of the left common iliac vein with the risk of lower-extremity deep venous thrombosis[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23: 1467-1472.
- [3] 黄丽佳, 陆信武. 非血栓性髂静脉压迫性病变的诊治进展[J]. 中国血管外科杂志·电子版, 2015, 7: 56-59.
- [4] 李晓强, 桑宏飞, 戎建杰, 等. 左髂静脉狭窄或闭塞的介入治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2008, 23: 190-192.
- [5] Rossi FH, Kambara A, Pinto I, et al. Efficacy of computed tomography venography (CTV) screening compared to duplex ultrasound(DU), multiplanar venography(MV), and intravascular ultrasound(IVUS)in iliac vein compression syndrome(IVCS)[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2016, 4: 146-147.
- [6] McDermott S, Oliveira G, Erguel E, et al. May-Thurner syndrome: can it be diagnosed by a single MR venography study? [J]. Diagn Interv Radiol, 2013, 19: 44-48.
- [7] Neglen P, Raju S. Intravascular ultrasound scan evaluation of the obstructed vein[J]. J Vasc Surg, 2002, 35: 694-700.
- [8] Neglen P, Raju S. Proximal lower extremity chronic venous outflow obstruction: recognition and treatment[J]. Semin Vasc Surg, 2002, 15: 57-64.
- [9] Neglen P, Hollis KC, Olivier J, et al. Stenting of the venous outflow in chronic venous disease: long-term stent-related outcome, clinical, and hemodynamic result[J]. J Vasc Surg, 2007, 46: 979-990.
- [10] Raju S. Best management options for chronic iliac vein stenosis and occlusion[J]. J Vasc Surg, 2013, 57: 1163-1169.
- [11] Derubertis BG, Lew W, Jabori S, et al. Importance of intravascular ultrasound imaging during percutaneous treatment of May-Thurner syndrome[J]. J Vasc Surg, 2012, 56: 580-581.
- [12] Gagne PJ, Tahara RW, Fastabend CP, et al. Venography versus intravascular ultrasound for diagnosing and treating iliofemoral vein obstruction[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2017, 5: 678-687.
- [13] Hingorani A, Alhabouni S, Ascher E, et al. Role of IVUS versus venograms in assessment of iliac-femoral vein stenosis[J]. J Vasc Surg, 2010, 52(Suppl): 804.
- [14] Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL, et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population[J]. J Vasc Surg, 2004, 39: 937-942.
- [15] Raju S, Kirk O, Davis M, et al. Hemodynamics of "critical" venous stenosis and stent treatment[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2014, 2: 52-59.
- [16] 王翔, 陈国君, 洪毅, 等. 非血栓性髂静脉压迫性病变的血管腔内治疗[J]. 同济大学学报·医学版, 2017, 38: 58-62.
- [17] Raju S, Buck WJ, Crim W, et al. Optimal sizing of iliac vein stents[J]. Phlebology, 2018, 33: 451-457.
- [18] Murphy E, Johns B, Alias M, et al. Inadequacies of venographic assessment of anatomic variables in ilio caval disease[J]. J Vasc Surg, 2016, 63: 33S-34S.
- [19] Raju S, Davis M. Anomalous features of iliac vein stenosis that affect diagnosis and treatment[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2014, 2: 260-267.
- [20] 胡蓝月, 顾建平, 王利伟, 等. 多层螺旋 CT 与 DSA 诊断髂静脉受压综合征的比较研究[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 301-305.

(收稿日期:2018-01-24)

(本文编辑:边 倩)