

· 临床研究 ·

IDPCT 成像在髂静脉受压综合征急诊介入治疗中的应用价值

陆军燕^{1,2}, 吴清华¹, 李金友², 孙振宇^{2*}¹江南大学附属医院介入血管科, ²心胸外科, 江苏 无锡 214041

[摘要] 目的: 评估间接法多排螺旋CT下肢血管静脉期和肺动脉期双期联合扫描(indirect method of multiple spiral CT combined vascular double-stage scan imaging in deep venous stage and pulmonary artery period of lower extremities, IDPCT)在髂静脉受压综合征(ilial vein compression syndrome, IVCS)所致下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)急诊介入诊疗中的应用价值。方法: 回顾性分析69例临床疑似IVCS源性DVT患者临床及影像学资料, 行急诊IDPCT及下肢静脉顺行数字血管减影(digital subtraction angiography, DSA)检查, 比较两种检查对下肢深静脉、髂静脉、下腔静脉及肺动脉血栓栓塞(pulmonary embolism, PE)显示情况并分析成像质量, 列联表卡方检验比较两种检查影像诊断符合率, 行Kappa检验分析2名阅片者诊断一致性; 两组检查行有效辐射剂量分析。结果: 69例行IDPCT法检查出小腿肌间静脉血栓27例、髂股静脉血栓49例、明确IVCS 42例、下腔静脉血栓21例、PE 17例; 行DSA法检查出小腿肌间静脉血栓21例、髂股静脉血栓47例、明确IVCS 33例、下腔静脉血栓3例、PE 0例; 两者对IVCS、下腔静脉血栓、PE的诊断差异具有统计学意义(P 均 <0.05)。IDPCT图像质量优于DSA图像质量, 差异具有统计学意义($Z=-4.47, P<0.01$)。本组患者IDPCT法有效剂量为 (17.24 ± 0.73) mSv; DSA有效剂量为 (64.32 ± 10.34) mSv, IDPCT法辐射有效剂量远小于DSA。结论: 与LADSA对比, IDPCT在DVT急诊治疗中有较高的IVCS影像诊断阳性率, PE更容易被发现, 辐射剂量较低, 值得推广应用。

[关键词] 髂静脉压迫综合征; 放射学, 介入性, 多排螺旋, CT**[中图分类号]** R654.4**[文献标志码]** B**[文章编号]** 1007-4368(2020)02-252-04**doi:** 10.7655/NYDXBNS20200220

髂静脉受压综合征(ilial vein compression syndrome, IVCS)指左髂静脉受其前方右髂动脉和后方腰骶椎的压迫引起下肢和盆腔静脉回流障碍的疾病, 是诱发下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)形成的重要发病因素^[1-2]。IVCS所致DVT多急性发作, 病因隐匿, 临床容易忽视。髂静脉受压程度较重的患者如果不及时解除压迫, 不仅血栓治疗不理想, 预后也容易反复, 给患者带来极大痛苦, 所以及时准确的病因诊断是后续介入治疗的前提和必要条件。间接法多排螺旋CT下肢血管深静脉期和肺动脉期双期联合扫描成像(indirect method of multiple spiral CT combined vascular double-stage scan imaging in deep venous stage and pulmonary artery period of lower extremities, IDPCT)是一种较新的CT血管造影方法, 特点是一次注射造影剂并扫描下肢静脉及肺动脉情况, 用来评估IVCS源性DVT患

者术前诊断、术式指导及疗效评估罕见报道。笔者通过回顾性分析下肢DVT患者的IDPCT图像特征, 并和下肢数字减影血管造影成像(digital subtraction angiography, DSA)造影对照, 旨在提高IVCS检查阳性率, 为后续手术方案设计提供更精确的客观依据。

1 对象和方法

1.1 对象

选取本院2016年1月—2018年1月临床疑诊IVCS源性下肢DVT患者69例, 男37例、女32例, 年龄 (52.7 ± 12.2) 岁, 病程2 d~2周, 临床表现主要为下肢肿胀、疼痛、皮温增高、浅静脉曲张、皮肤增厚、色素沉着、皮肤溃疡等, 介入治疗术前均行急诊IDPCT及DSA检查。入组标准: ①临床和影像(超声、CT及DSA)均诊断为IVCS; ②临床和影像资料均完整; ③治疗经过和随访结果均可追溯。排除标准: ①下肢骨折、妊娠、下肢静脉病变等非左髂静脉压迫原因引起的下肢深静脉血栓患者; ②腰椎发育畸形患者; ③结缔组织病、腰肌疾病、腹腔及腹膜后病变等可能改变腰椎生理曲度和髂静脉周围结构。本研

[基金项目] 无锡市科技发展指导性计划(CSZON1710)无锡市科教强卫计划(ZDRCPY010)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 351438272@qq.com

究经医院伦理委员会同意,所有患者均签署检查知情同意书。

1.2 方法

采用 Philips Brilliance 256 排 CT 扫描机。患者均采取仰卧位,双脚踝垫高。于前臂静脉穿刺,对比剂碘海醇 350, IDPCT 时高压注射器行双期注射:前 50 mL 注射速率为 4 mL/s,其后造影剂注射速率为 2 mL/s。先行 CT 肺动脉造影(CT pulmonary angiography, CTPA),延迟时间设定 CTPA 完成后 180 s 开始下肢静脉 CT 扫描,范围为肺尖至踝关节起始水平,扫描方向由肺至足。扫描参数:管电压 85 kV,管电流 250 mA,视野 400 mm,球管转速 0.75 s/r,螺距 0.7,层厚 2 mm,间隔 1 mm。重建层厚为 2 mm,重建间隔 2 mm。DSA 为 Philips Allura Xper FD20 大 C 臂,下肢静脉顺行造影见参考文献[3]。

1.2.1 辐射剂量

Philips Brilliance 256 排 CT 可记录设备自动生成的剂量长度乘积(dose length product, DLP),有效剂量(effective dose, ED)由肺部 DLP 乘以肺部转换因子(0.014 mSv/mGy.cm)与下肢 DLP 乘以下肢转换因子(0.014 mSv/mGy.cm)计算得出。DSA 辐射剂量由 Allura Xper FD20 自带软件自动记录并输出,见参考文献[4]。

1.2.2 图像分析

将扫描后的原始图像传送至 EBW 4.5 工作站,应用 AVA 软件一键去骨、并辅以多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)、曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)、容积再现(volume rendering, VR)及最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)功能进行处理。为使两者图像具有可比性, IDPCT 图像对目标深静脉的评价采用 VR、MIP、横断图像,观察髂静脉受压部位、类型、范围、侧支循环血管、对侧髂静脉血管是否受累下腔静脉及肺动脉情况。由 2 名副主任以上医师共同阅片并对图像质量进行评分,意见不一致时协商达成一致。IDPCT 图像质量量化评价标准采用 5 分制,详细分级见参考文献[5]。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件。IDPCT 和 DSA 方法对小腿肌间静脉血栓、髂股静脉血栓、IVCS 阳性及下腔静脉血栓的显示情况,应用配对卡方检验,而 IDPCT 和 DSA 方法对肺栓塞显示情况采用 Fisher 精确检验。Kappa 检验评价阅片者间的一致性, Kappa 值 <0.40 为一致性差; 0.41~0.75 为一致性

好; >0.75 为一致性非常好。图像质量分级资料比较采用 Mann-Whitney *U* 检验, 5 分制中 3 分被认为是阳性结果, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IDPCT 和 DSA 检查结果及造影表现

69 例怀疑 IVCS 源性 DVT 患者急诊 IDPCT 和 DSA 检查结果见表 1。IDPCT 与 DSA 对髂总静脉血栓、下腔静脉内血栓、肺动脉栓塞的阳性检出率差异均有统计学意义(P 均 <0.05), 对小腿肌间静脉血栓、髂股静脉血栓阳性检出率差异均无统计学意义(P 均 >0.05, 表 1)。IVCS 阳性 IDPCT 影像学表现为: ①可直接看到受压髂静脉前后径变窄, 横径增宽, 可伴有明显侧支血管形成; ②继发髂静脉血栓形成时, 可见管腔内充盈缺损; ③髂静脉完全闭塞时, 病变段不显影, 盆腔可伴大量侧支循环形成, 对侧髂静脉有时显影。IVCS 阳性 DSA 显示髂股静脉不显影或者不同程度狭窄, 血流缓慢, 有不同程度的盆腔侧支静脉(图 1)。

表 1 下肢 DVT 患者 IDPCT 和 DSA 对 IVCS 的检查阳性率比较 [n(%)]

检查方法	小腿肌间静脉血栓	髂股静脉血栓	IVCS 阳性	下腔静脉血栓	肺动脉栓塞
IDPCT	27(39.1)	49(71.0)	42(60.1)	21(30.4)	17(24.6)
DSA	21(30.4)	47(68.1)	33(47.8)	3(4.3)	0(0.0)
<i>P</i> 值	0.286	0.839	0.012	<0.001	<0.001

2.2 IDPCT 和 DSA 图像质量、诊断主观效能分析及有效辐射分析

两种检查图像质量分级结果显示 IDPCT 图像质量优于 DSA, 具有显著性差异($Z=-4.47, P=0.01$, 表 2)。2 名阅片者行 IDPCT 和 DSA 评分的 Kappa 值分别为肺动脉栓塞、下腔静脉血栓的诊断一致性好(Kappa=0.963、0.872), 对髂股静脉血栓的诊断一致性相对较差(Kappa=0.442)。本组患者 IDPCT 法剂量 DLP 均值为(343.12±25.63)mGy/cm, 有效剂量为(17.24±0.73)mSv; DSA 有效剂量为(64.32±10.34)mSv, 两者比较, IDPCT 射线辐射有效剂量远小于 DSA。

3 讨论

3.1 IVCS 现有影像学检查对比

IVCS 诊断目前主要依靠影像学检查, 超声多普勒是急诊筛选 DVT 的首选工具, 不足之处在于髂总

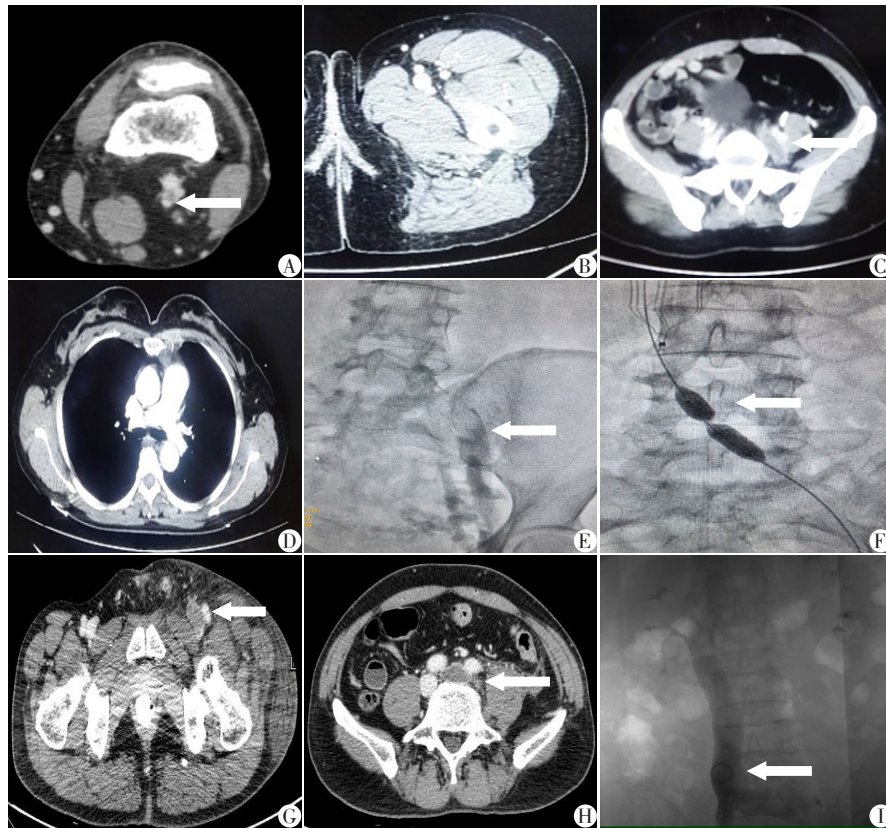


图1 DVT患者IDPCT与DSA成像比较

表2 69例下肢DVT患者IDPCT和DSA图像质量分析 [% (n/N)]

检查方法	图像质量分级		
	好	中	差
IDPCT	78.26 (54/69)	18.84 (13/69)	2.89 (2/69)
DSA	59.42 (41/69)	27.53 (19/69)	13.89 (9/69)

Z=-4.47, P<0.01。

静脉位置较深和髂骨阻挡,对髂外静脉、髂总静脉、下腔静脉内血栓的敏感性不高;部分患者可能因肠气干扰显示不清,造成相对诊断盲区,在血栓细节显示和IVCS确诊上用处不大^[6]。血管腔内超声现认为是IVCS源性DVT诊断金标准,是目前所有的影像检查中评估髂静脉狭窄程度和范围最精确的检查方法,但价格昂贵、操作繁琐,在DVT急诊医疗中不能充分其作用^[7]。采用MRI评估髂静脉受压程度的研究报道较少,MRI扫描速度较慢,空间分辨率有限,信号变化复杂,增强血管成像扫描时间要求严格,过早或过晚均不利于血管成像^[8]。多排螺

旋CT血管造影视像目前作为DVT主要术前检查,需要分2次注射对比剂分别扫描下肢静脉期和肺动脉期,缺点为使用的造影剂剂量多,扫描时间长、接收辐射剂量大,费用高^[9],在肾功能损伤患者中应用受限。寻找到一种能够一次就能检查出下肢深静脉、髂静脉、下腔静脉乃至肺动脉,同时具有较高敏感性、特异性的影像学方法具有重要临床意义。

3.2 IDPCT与DSA影像学检查比较

DSA下肢静脉造影是目前IVCS源性DVT患者必需的验证手段,其优势在于确诊后直接介入一站式治疗,后续进行置管溶栓或球囊扩张或支架植入术以扩张受压髂静脉,还可术中、术后多次动态评估髂静脉支架通畅情况及DVT治疗效果,用途比较广泛,所以本研究中比较IDPCT和DSA。在IVCS阳性IDPCT影像学特点是直接显示血管内充盈缺损或完全闭塞,能直接观察到髂股静脉段的形态、走向、受压的位置、程度及周围侧支血管,了解对侧髂静脉及下腔静脉、肺动脉情况。能够任意重建各种

平面图像、进行任意方向的旋转和狭窄程度测量,帮助排除腹部肿瘤等外压性因素,避免操作者依赖性,并可使双下肢深静脉同时显影,以便行图像分析时作双侧对比,为患者治疗方案的确立及支架的选择提供参考依据;DSA影像学优势是可以直接看到血栓,但是不能直接显示周围组织情况;有时还因为髂股静脉血栓掩盖,边缘模糊,导致图像质量的下降,这一点在图像质量分析里面可以发现:IDPCT图像质量好为73.91%,优于DSA 59.42%,具有显著性差异。本组研究部分病例IDPCT图像呈阳性表现,在DSA图像上却表现为阴性,更显示了IDPCT的优越性。在显影范围方面,从本研究结果来看,IDPCT能够一站式扫描充分显示下肢静脉、髂股静脉、下腔静脉及肺动脉,特别是肺动脉栓塞的诊断对急诊肺功能评估意义重大,对指导抢救方面具有不可估量的价值;而DSA显影范围较小,无论是直接股静脉插管造影、腘静脉插管造影,还是经足背浅静脉造影都只能显示充分充盈缺损远心端的血管图像,对于充盈缺损近心端图像显示较差;如果髂静脉血管完全受压时造成血管实性闭塞,充盈缺损近心端图像更是无法显示,本组研究结果也提示这些存在的缺陷导致DSA对髂静脉受压、下腔静脉血栓和肺动脉栓塞的显示率统计学均低于IDPCT,差异有统计学意义。还有一点需要注意的是IVCS源性DVT患者下肢和足背大多肿胀,采用下肢浅静脉小血管直接注射方式,血管穿刺难度大,血管容易打爆。检查具有一定的创伤性,而IDPCT注射途径为肘部静脉,可以有效规避这一临床潜在风险。

IDPCT不仅在IVCS阳性DVT患者图像质量、显示范围等客观证据上优于DSA法,在诊断主观效能上也具有明显优越性。结合本组主观数据研究结果,两名阅片者对髂股血栓、下腔静脉血栓的诊断都比较准确($Kappa=0.963, 0.872$),但对髂内静脉血栓的诊断一致性相对较差($Kappa=0.442$)表明髂窝周围结构重叠、肠气、血管变异等因素对DSA二维图像的影像较大,从而影响了阅片者对IVCS诊断,容易造成漏诊。有研究表明髂静脉受压在DSA正位片上仅能发现约23%IVCS,检查时需要从多角度

观察以减少漏诊,增加了患者X线辐射剂量^[10]。在本组研究中IDPCT有效剂量为 (17.24 ± 0.73) mSv,远小于DSA有效剂量 (64.32 ± 10.34) mSv,表明采用IDPCT能够有效降低患者的有效辐射,避免潜在的辐射损伤。

综上所述,IDPCT在IVCS阳性DVT患者图像质量、显示范围和诊断主观效能各方面均优于DSA法,同时能够有效降低患者所受射线辐射,因此在IVCS源性DVT的临床急诊筛查、诊断和治疗方面有重要应用价值,值得推广。

[参考文献]

- [1] WHITE J M, COMEROTA A J. Venous compression syndromes [J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2017, 51 (3): 155-168
- [2] DERUBERTIS B, PATEL R. May-thurner syndrome: diagnosis and management [J]. *Current Management of Venous Diseases*, 2018, 24(1): 463-477
- [3] 任葆胜,赵进委,王 云,等. 大腔导管抽吸在治疗下肢深静脉血栓中的临床应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2015, 35(7): 1044-1045, 1048
- [4] 梁保辉,陈 志,徐 榭. CT检查个体化辐射剂量估算研究现状[J]. *辐射防护*. 2017, 37(2): 153-157
- [5] 吕金如,陈旭锋,黄培培. 上肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2018, 38(12): 1729-1731
- [6] 刘 勇,文 哲,赵晓宁,等. 超声诊断髂静脉压迫综合征的价值[J]. *中国超声医学杂志*, 2016, 32(6): 536-539
- [7] 桑宏飞,李晓强,姜 坤,等. 血管腔内超声在髂静脉受压综合征诊治中的应用[J]. *中华普通外科杂志*, 2015, 30(5): 407-408
- [8] 薛海林,王利伟,王绍娟,等. 磁共振静脉造影诊断Cockett综合征的价值[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26(9): 783-786
- [9] 欧阳林,何 平,胡添松,等. 髂静脉压迫综合征CT影像解剖基础及分型诊断[J]. *中华放射学杂志*, 2016, 50, (4): 274-279
- [10] LUGO-FAGUNDO C, NANCE J W, JOHNSON P T, et al. May-Thurner syndrome: MDCT findings and clinical correlates [J]. *Abdom Radiol (NY)*. 2016, 41 (10): 2026-2030

[收稿日期] 2019-04-17