

论 著

足底静脉穿刺在直接法下肢静脉CTV成像中的可行性研究*

刘瑞瑞¹ 卢璐¹ 李笑石¹
耿纪刚¹ 张威琪² 马永利^{1,*}

1.陕西省西安大兴医院放射科

(陕西 西安 710016)

2.空军军医大学第一附属医院放射科

(陕西 西安 710032)

【摘要】目的 探究足底静脉穿刺在直接法下肢静脉CTV成像中的可行性和临床价值。方法 回顾性分析2021年1月至12月在我院行下肢静脉CTA患者的影像资料，共86例(男性38例，女性48例，年龄18岁-86岁，平均年龄 58.81 ± 6.79 岁)。按照穿刺部位分为两组，A组为足背无法进行穿刺而选择在足底静脉穿刺的患者，B组为常规足背静脉穿刺患者。其中A组35人，B组51人。两组患者进行双下肢CTV检查后统计检查成功率、穿刺后舒适度，再分别对两组图像采用双盲法进行主观质量评分并进行统计。结果 A组患者一次穿刺成功率为93.21%，B组为94.23%，无显著差异($P>0.05$)；A组患者穿刺完舒适度得分为 8.71 ± 0.86 分，B组为 8.43 ± 1.04 分，两组患者穿刺后舒适度无显著差异($P>0.05$)；A组图像质量优秀率为85.71%，B组为86.27%，结果无显著差异($P>0.05$)。结论 足底静脉穿刺在直接法下肢静脉CTV检查中，可以保证成功率和舒适度，并与足背穿刺法获得的图像质量无显著差异，可以满足诊断，在患者足背条件无法达到穿刺要求时可选用该方法完成检查，值得在临床推广。

【关键词】 下肢静脉；CTV；静脉穿刺；可变螺距技术；宽体探测器

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 中国红十字会基金会“影响西北公益行”之ICON科研基金项目(XM_HR_ICON_2020_10)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.055

Feasibility Study of Plantar Venipuncture in Direct Lower Extremity Venous CTV*

LIU Rui-rui¹, LU Lu¹, LI Xiao-shi¹, GENG Ji-gang¹, ZHANG Wei-qi², MA Yong-li^{1,*}.

1.Department of Radiology DaXing hospital. Xi'an 710016, Shaanxi Province, China

2.Department of Radiology XiJing hospital, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the feasibility and clinical value of plantar vein puncture in direct CTV imaging of lower extremity veins. **Methods** The imaging data of patients who underwent CTA of lower extremity veins in our hospital from January to December 2021 were retrospectively analyzed, a total of 86 cases (38 males, 48 females, aged 18-86 years, mean age 58.81 ± 6.79 years old). According to the puncture site, they were divided into two groups. Group A was the patients who were unable to perform puncture on the dorsum of the foot and chose to puncture the plantar vein, and group B was the patients with routine dorsal venipuncture. Among them, there were 35 people in group A and 51 people in group B. The two groups of patients were examined by CTV of both lower extremities and the success rate of examination and the comfort degree after puncture were counted, and then the subjective quality scores of the images of the two groups were evaluated by a double-blind method and the statistics were calculated. **Results** The success rate of one puncture in group A was 93.21%, and that in group B was 94.23%, with no significant difference ($P>0.05$). There was no significant difference in comfort after puncture between the two groups ($P>0.05$); the excellent image quality rate of group A was 85.71%, and that of group B was 86.27%, with no significant difference ($P>0.05$). **Conclusion** Plantar vein puncture can ensure the success rate and comfort in direct lower extremity venous CTV examination, and there is no significant difference in image quality obtained by dorsal puncture method, which can meet the diagnosis, but cannot meet the puncture requirements in patients with dorsal foot conditions. This method can be used to complete the inspection when necessary, and it is worthy of clinical promotion.

Keywords: Lower Extremity Vein; CTV; Venipuncture; VHP Technique; Wide-Body Detector

双下肢静脉CTV是目前对下肢静脉血栓等血管病变的首选影像学检查方法，检查前的对比剂穿刺注射是获得良好CTV图像的前提^[1]。常规双下肢静脉CTV采用足背静脉穿刺法进行对比剂的注射，但双下肢静脉血栓患者往往伴发皮肤溃烂、血管浅淡导致足背静脉穿刺法成功率低，遇到这种情况需要在足部其他部位进行穿刺以进行检查。本研究采用新穿刺手法和技术进行CTV检查前穿刺，通过对两种方法穿刺成功率、穿刺完舒适度和图像质量的评价，探究足底静脉穿刺在双下肢CTV检查中的临床应用价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选取我院2021年1至12月行下肢静脉CTA成像患者共86例，其中男性38例，女性48例，年龄18至86岁，平均年龄 48.81 ± 6.79 岁，BMI范围17.42至26.75kg/m²，平均BMI为 23.31 ± 2.03 kg/m²。按照穿刺部位不同分为两组，A组35人，均有足背皮肤溃烂、足背皮肤严重色素沉着、足背皮肤硬化、足背及踝部水肿，血管不易触摸、血管条件差，24小时内反复穿刺，足背血管已破坏。A组35人为足底静脉穿刺组，B组51人为足背静脉穿刺组。

纳入标准：年龄大于18岁且需进行双下肢CTV排查下肢静脉病变的患者。排除标准为：严重心血管疾病患者、恶性肿瘤患者、凝血功能障碍患者、器官衰竭患者，碘造影剂过敏、营养不良或意识不清患者。所有患者均签署实验及增强CT扫描知情同意书。两组患者年龄、性别及BMI均无统计学差异($P>0.05$)，信息统计结果见表1。

1.2 设备及检查方法 所有患者均采用佳能医疗系统320排宽体探测器CT(Aquilion ONE; Canon Medical System, Japan)，参数设置一致：管电压90KV；智能自动管电流，范围100-400mA；球管转速0.5d/s；扫描视野350mm×350mm；重建层厚0.5mm、层间厚0.3mm；对比剂为320mg/L浓度碘克沙醇与生理盐水按1:8配比混合液，总流速3.0mL/s，单侧为1.5mL/s；对比剂经足部注射后45秒触发扫描，扫描方向为足向头，扫描范围为足底至肾静脉层面。

1.3 检查前准备 所有病人检查前准备：患者检查前一天晚上用热水泡脚，或检查前让患者多喝热水，使血管充分扩张充盈；检查时着装，穿宽松的衣裤，避免血液回流不畅，导致血管充盈差；护士了解足部血管的解剖位置，穿刺者会更清楚血管分布及走向，从而更容易找到合适的血管。

1.4 穿刺方法 两组穿刺部位及方法不同，A组穿刺方法：连接穿刺留置针，核对患者信息；患者取平卧位，足尖向上，穿刺者坐位面向患者足底，可更好的看到足底血管；另一护士用手电筒协助照明，提高穿刺部位皮肤的亮度在踝关节上方5-8cm处扎止血带，揉搓足底30s开始判断血管位置及走向，用左手大拇指滚动按压式触摸，确定穿刺点(可

【第一作者】刘瑞瑞，女，主管护师，主要研究方向：影像学护理。E-mail: 1163759950@qq.com

【通讯作者】马永利，女，副主任护师，主要研究方向：影像学护理、急诊护理学。E-mail: 1271078180@qq.com

以用指痕法)；安尔碘消毒皮肤2次，范围6-8cm，同时消毒穿刺者的拇指和食指2次；再次核对患者信息，二次排气；静脉穿刺时，留置针针头斜面向上，由于足底多为扁平或弹性差的静脉，为避免将血管壁穿通，采用挑针静脉穿刺法，进针角度为15°，即刺入静脉见回血后，将针柄放平再缓慢进入少许，随后将钢针退出少许，再进软针，由于血管较细，脆性高，最好不要同时进退针头，将针头置入血管后，推药少许使静脉充盈，检查流畅度，做好固定，注意穿刺速度要慢穿刺成功率更高。

B组穿刺方法：连接穿刺留置针，核对患者信息；患者取平卧位，足尖向下压，穿刺者站立位在患者足部方向，可更好的看到足底背血管；踝关节上方5-8cm处扎止血带，揉搓足背30s开始判断血管位置及走向，用左手大拇指滚动按压式触摸，确定穿刺点；安尔碘消毒皮肤2次，范围6-8cm，再次核对患者信息，二次排气；静脉穿刺时，留置针针头斜面向上，与皮肤呈35~45°。自静脉上方刺入皮下，再沿静脉走向潜行刺入静脉，见回血后立即压低针柄将针头沿静脉进针少许后，边退钢针边进软针，固定针头。

1.5 观察与评价指标 所有患者穿刺后记录穿刺成功率，一次性穿刺成功记录为“成功”，其余情况记录为“不成功”。所有患者均采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对穿刺后的疼痛感进行打分^[2-3]，10分为未感觉疼痛，0分为极度疼痛。

扫描后所有患者图像隐藏姓名、分组等信息传送到Canon vetrea 4.0后处理工作站进行静脉重建。两名高年资影像科医师对重建后的图像进行主观质量评分，评分采用5分制法：5分：图像质量优秀，管腔内清晰，狭窄判断良好。4分：图像质量良好，管腔内较清晰，可以判断狭窄。3分：图像质量尚可，部分管腔显示清晰，可以判断管腔狭窄。2分：图像质量较差，管腔内观察不清。1分：血管不可见，扫描失败。4-5分图像质量为优秀。

1.6 统计学方法 采用SPSS26.0软件对所有数据均进行统计分析。数据呈正态分布以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，互相比较采用独立样本t检验，不符合正态分布采用非参数检验；计量资料以百分率(%)表示，采用 χ^2 检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 穿刺成功率与VAS疼痛评分结果 两组穿刺成功率无统

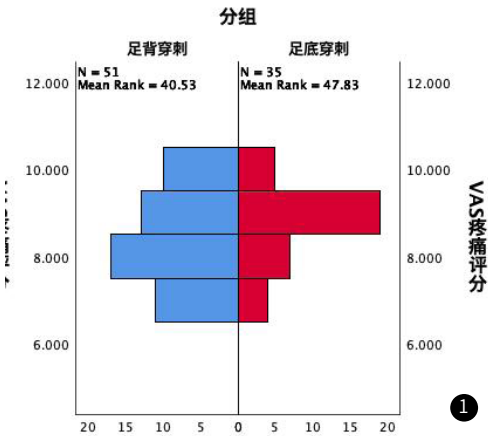


图1 两组穿刺后患者VAS疼痛评分表，蓝色为B组，红色为A组：分数越低疼痛越重。患者在穿刺完后立马在遮挡了信息的游标卡尺上选择自己的疼痛分数，研究人员再对照卡尺上的信息记录患者选择的分数。A组的评分分布在9分居多，但是B组“没有感觉到疼痛”的患者较A组多。

3 讨论

下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)是一种临床常见的血液性疾病，常在下肢深静脉内发生^[4](如小腿肌间静脉等)。病理上是由于血液在静脉管腔内凝结，从而形成局限性栓子。根据2021年的一项研究表明^[5]，大约有85-91%的肺动脉栓塞是由于静脉脱落的血栓，在急性期沿静脉通路逆行向上，异常凝结导致，严重影响患者的生命健康^[6-8]。

计学差异，A组35例患者中，一次性成功穿刺为32人，成功率91.43%；B组51例患者中，一次性成功穿刺为47人，成功率92.15%，两者相比无统计学差异($P > 0.05$)。A组患者VAS平均评分为 8.71 ± 0.86 分，B组患者平均VAS平均评分为 8.43 ± 1.04 ，无统计学差异($P > 0.05$)，详见表2及图1。

2.2 图像质量评价结果 A组图像达到优秀的有30例(85.71%)，B组图像达到优秀的有44例(86.27%)，无统计学差异($P > 0.05$)。两组图像均没有扫描扫描失败，但是各有2例图像质量较差无法评判(5.71%、3.92%)，详见表3及图2~图3。

表1 患者信息表，n=86

	A组(n=35)	B组(n=51)	P值
平均年龄(岁)	49.01±6.22	48.65±3.22	0.7265
性别(男/女)	17/18	26/25	0.8994
BMI(kg/m²)	22.96±2.02	23.15±1.47	0.6129

表2 A、B两组成功率及VAS评分统计

	A组(n=35)	B组(n=51)	统计值	P值
一次性成功	32(91.43%)	47(92.15%)	$\chi^2=0.00621$	0.9801
VAS疼痛评分	8.71±0.86	8.43±1.04	t=1.324	0.189

表3 图像主观质量评价表

评分	A组(n=35)	B组(n=51)	P值
5	26(74.29%)	38(74.52%)	0.9929
4	4(11.43%)	6(11.76%)	0.9663
3	3(8.57%)	5(9.80%)	0.8608
2	2(5.71%)	2(3.92%)	0.7132
1	0	0	/
4-5分	30(85.71%)	44(86.27%)	0.9840

目前DVT在影像学中主要由超声、DSA和CTV进行筛查^[9-12]。超声可以安全、无创进行血管探查，但是对于操作者要求较高，仪器的熟练度直接影响检查结果，尤其是部分血管纤细，走行迂曲，极易造成误诊；DSA是诊断DVT的金标准，但是有创伤大、辐射剂量大等局限性。随着CT技术的不断发展，新扫描技术(例如本研究中使用的可变螺距(Variable helical pitch VHP)技术)可以进行下肢大范围变速扫描，可以用较低的辐射剂量获得清晰的下肢静脉图像^[13]。

下肢CTV检查方法主要有直接法及间接法^[14-15]，间接法不受患者下肢皮肤肿胀影响，通过造影剂循环进行检查，但是对于下肢静脉血栓的患者往往无法准确评估静脉期相时间，图像质量不能保证。而直接法可以直观了解血管情况，扫描成功率高，图像质量优异，不受下肢动脉干扰，但是操作复杂，病人耐受度差。目前两种方法的优越性评价国内外都有研究，尚无定论。本研究主要结合临床实际需求，探究直接法CTV在不同部位进行静脉穿刺的效果。

足背部进行静脉穿刺是直接法最常用的检查方法^[16]，但是部分患者由于病因导致足背皮肤破坏，无法在足背部进行穿刺。有研究选择在下肢趾指处血管进行穿刺，但是CTV检查对比剂流速较快，注射时间较长，趾指处血管纤细，较大压力下可以出现局限性血管肿胀等情况^[17]。本次研究对于足背部无法穿刺的患者选用足底静脉穿刺，但足底皮肤较为粗糙，血管较细，部分病人足部肿胀、皮肤发紫，对准确入针产生很大障碍。

本研究自创新型的穿刺手法，通过大拇指滚动式按压法找到血管，可用指痕法做标记，通过挑针穿刺法留置针针头斜面向上，与皮肤呈35~45°，皮肤承受的压力小，与皮下组织摩擦

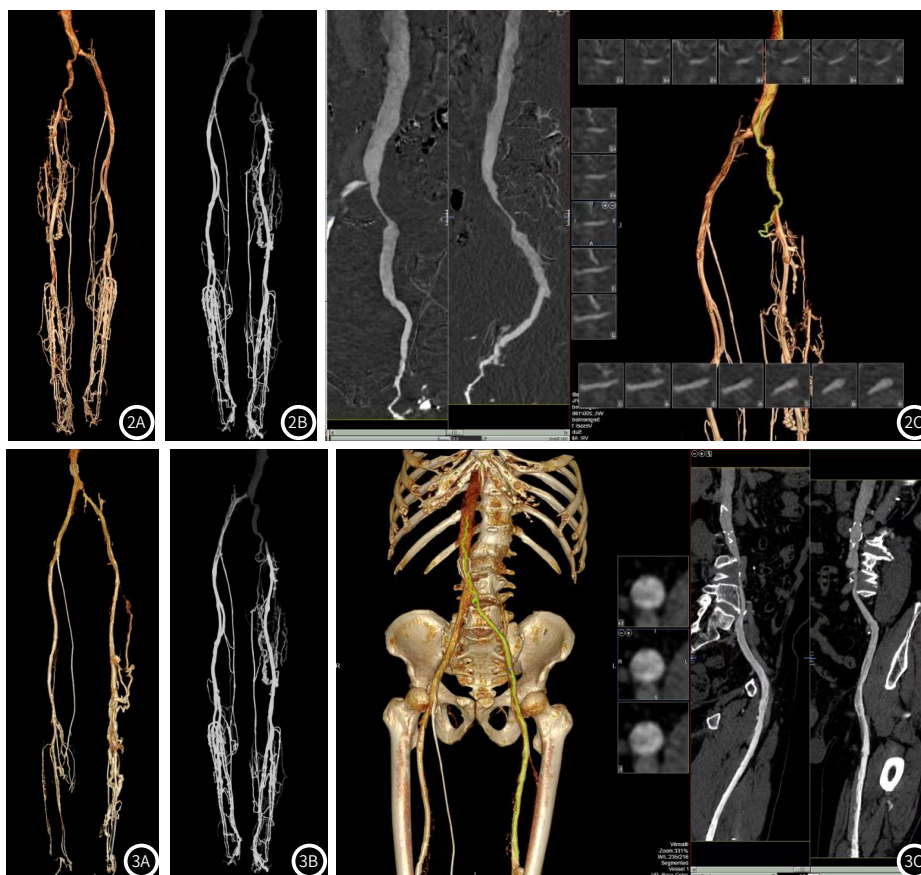


图2A~图2C A组患者,男,61岁,图像主观质量评价:5分;VAS疼痛评分8分;双下肢肿胀伴多发静脉曲张。CVT示右侧髂总静脉管腔闭塞,周围多发侧枝静脉血管。双下肢多发静脉曲张。图2A:VR图像,图2B:MIP图像,图2C:CPR管腔分析。**图3A~图3C** B组患者,男,72岁,图像主观质量评价:5分;VAS疼痛评分8分;左下肢疼痛、肿胀,行走困难。CVT示左侧髂总静脉近端重度狭窄,左下肢多发静脉曲张。图3A:VR图像,图3B:MIP图像,图3C:CPR管腔分析。

力小,减少疼痛,见回血后放平针头将钢针退出少许后,再进软针,防止患者因疼痛刺激出现病理征时使针尖穿透血管,穿刺成功率与常规方法无显著差异。

足底穿刺方法图像质量与常规足背部相比无显著性差异,造影剂流速在较高状态下也能顺利进入下肢静脉血管通路,而且通过VAS评分评估患者穿刺后的疼痛程度,足底穿刺由于皮肤较为粗糙,对疼痛的敏感度低,反而获得了更好的得分。

本次研究尚有不足之处:首先是样本量较少,由于足背部无法穿刺的患者并不多见,两组之间的患者数量有差异,得到的结果随着数据增多还能进一步精准;其次是评价图像质量中没有加入客观数据测量。将在后续的研究中对上述缺陷进行完善。

4 结 论

足底静脉穿刺在直接法下肢静脉CTV检查中,可以保证成功率和舒适度,与常规足背穿刺法图像质量无显著差异,能满足临床诊断,可以在患者足背条件无法达到穿刺要求时进行穿刺,该方法值得在临床推广。

参考文献

- [1]Yeo-Jin Jeong,Ki Seok Choo,Kyung Jin Nam, Ji Won Lee, Jin You Kim, Hyuk Jae Jung, Soo Jin Lim. Image quality and radiation dose of CT venography with double dose reduction using model based iterative reconstruction: comparison with conventional CT venography using filtered back projection[J]. Acta Radiologica, 2018, 59(5).
- [2]倪博然,赵进喜,黄为钧,王世东.基于视觉模拟评分法探究中医临床疗效评价新方法[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(1): 288-292.
- [3]Sung Y T, Wu J S. The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A new technique for psychological measurement. Behav Res Methods, 2018, 50(4): 1694-1715
- [4]陆易,王琨,勾桢楠,严红丹,王瑋.多学科医护合作模式在肿瘤手术患者下肢静脉血栓防治中的应用效果分析[J]. 中国初级卫生保健, 2022, 36(4): 121-123+126.

- [5]吴义娟. 不同部位下肢深静脉血栓的危险因素及其发生肺栓塞的相关性分析[D]. 大连医科大学, 2021. DOI: 10. 26994/d. cnki. gdllyu. 2021. 000486.
- [6]Correia R, Gião N, Bento R, Garcia R, Camacho N, Ferreira ME. Cystic Adventitial Disease of the Popliteal Vein, a Rare Cause of Lower Limb Deep Vein Thrombosis. EJVES Vasc Forum. 2022; 54: 75-78. Published 2022 Feb 10.
- [7]Douce P, Rotzinger DC, Meuli RA, Dunet V, Schmidt S. Impact of CT venography added to CT pulmonary angiography for the detection of deep venous thrombosis and relevant incidental CT findings. Eur J Radiol. 2020; 133: 109388.
- [8]肖雨,崔静.彩色多普勒超声联合血浆D-二聚体诊断下肢静脉血栓的临床价值分析[J]. 临床医学工程, 2022, 29(3): 305-306.
- [9]李瑛.彩色多普勒超声对下肢静脉血栓形成的诊断价值[J]. 中国医药指南, 2022, 20(07): 70-72+76.
- [10]王彦辉,朱来敏,姜鑫,尹思远,孙占国,刘平. MSCTV诊断髋部骨折术后下肢静脉血栓的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(07): 147-148+166.
- [11]胡学龙,周炎峰,郑慧.血管超声检查与DSA检查在下肢静脉血栓(LEVT)患者中的诊断价值比较[J]. 当代医学, 2019, 25(16): 149-151.
- [12]周笑莹,张华.双源双能量CT单能谱技术在肺动脉及下肢静脉联合成像中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(1): 66-69.
- [13]曹宏伟,程艳芬,王胜利,王立野,崔志新,马飞龙,邢千超.延迟时间及扫描时间对320排螺旋CT下肢静脉血管直接造影成像图像质量的影响[J]. 河北医学, 2022, 28(1): 155-159.
- [14]Tanoue S, Nakaura T, Iyama Y, et al. Diagnostic Performance of Dual-Layer Computed Tomography for Deep Vein Thrombosis in Indirect Computed Tomography Venography. Circ J, 2020; 84(4): 636-641.
- [15]Tran TT, Kristiansen CH, Thomas O, et al. Indirect CT venography of the lower extremities: impact of scan delay and patient factors on contrast enhancement and examination quality [published online ahead of print, 2022 May 12]. Eur Radiol, 2022; 10. 1007/s00330-022-08841-0.
- [16]卢宪珍,袁邵峰,张睿.足背静脉、大隐静脉穿刺在深静脉血栓肢体溶栓中的效果比较[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(15): 143-144.
- [17]张红,徐琴.足背静脉穿刺方法治疗下肢静脉血栓患者的疗效[J]. 医疗装备, 2016, 29(13): 98.

(收稿日期: 2022-06-25)

(校对编辑: 孙晓晴)