

[20] 傅孟君,姚慧慧,朱克旭,等. 吡达帕胺片仿制药及其参
比制剂溶出曲线比对评价研究[J]. 中国药物警戒,2023,
20(7):763-768.

[21] 朱小丽,贺艳君,秦晓玮,等. 2 种海拔地区静脉留置针输
液的效果观察[J]. 护理学报,2018,25(8):55-58.

[22] 郝芳芳,柳文娟,潘新亭等. 滴速-滴系数对应关系及对静
脉输液速度计算精度的影响[J]. 护理学杂志,2019,34
(9):47-50.

[23] 邱季,杨樟卫,潘爱红,等. 静脉用药调配中心精准冲管
智能提示系统的建立[J]. 药学服务与研究,2019,19(6):
446-449,476.

[24] 邱季,李睿,朱文靖,等. 我院 PIVAS 个体化输液顺序调
控实践研究[J]. 中国药房,2020,31(1):117-122.

(本文编辑 钱媛)

3 种静脉通路在肿瘤患者 CT 增强扫描对比剂 高压注射中的应用比较

施娇凤¹, 王丹²

摘要:**目的** 比较不同静脉通路用于 CT 增强扫描对比剂高压静脉注射的效果,为肿瘤患者选择合适的静脉通路提供实证依据。**方法** 将 200 例 CT 增强扫描肿瘤患者,按不同的对比剂高压静脉注射通路分为三组,分别为 22G(巴德)留置针(留置针组,88 例),耐高压注射针头输液港(输液港组,55 例),耐高压 PICC 导管(PICC 组,57 例)。均采用高压注射泵输注碘佛醇注射液(1.5 mL/kg),调整最大压力不超过 324 psi,流速 1.6~2.5 mL/s。记录并比较三组对比剂注射流速、静脉通路压力、对比剂注射时间,以及患者注射部位的胀痛感和图像扫描质量。**结果** 三组对比剂注射流速、静脉通路压力 and 对比剂注射时间,以及注射时胀痛程度和图像扫描质量比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$);其中留置针组流速最高[(2.30±0.16)mL/s],压力最低[(48.58±3.15)psi],注射时间最短[(35.12±4.88)s],患者的胀痛感最轻(秩均值 70.50),图像扫描质量最优(秩均值 73.51)。**结论** 在 CT 增强定位高压静脉注射对比剂时,采用 22G 留置针效果优于耐高压 PICC 和输液港。**关键词:** 肿瘤; CT 增强扫描; 对比剂; 高压静脉注射; 静脉留置针; 耐高压 PICC; 输液港; 静脉通路压力
中图分类号: R472 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.21.079

Application effect comparison of three venous accesses in high pressure injection of CT enhanced scan contrast media for cancer patients Shi Jiaofeng, Wang Dan. Radiotherapy Department, West China Xiamen Hospital, Sichuan University, Xiamen 361001, China

Abstract: **Objective** To compare the application effects of different venous accesses in high pressure injection of CT enhanced scan contrast media, so as to provide evidence for selecting appropriate venous access for cancer patients. **Methods** A total of 200 cancer patients undergoing CT enhanced scan were divided into three groups according to different venous accesses used for high pressure injection of contrast media, which were 22G (Bard) indwelling needle (indwelling needle group, $n=88$), the high-pressure resistant injection needle infusion port (infusion port group, $n=55$), and the high-pressure resistant injection PICC catheter (PICC group, $n=57$). All the participants were injected Ioversol injection by using high pressure injection pump, with the maximum pressure was no more than 324 psi, and the flow rate was 1.6–2.5 mL/s. The injection flow rate, the venous access pressure, the length of contrast media injection period, the pain at the injection site and the quality of image scanning were recorded and compared among the three groups. **Results** There were significant differences in the injection flow rate, the venous access pressure, the length of contrast media injection period, the pain at the injection site and the quality of image scanning among the three groups (all $P<0.05$). In the indwelling needle group, the injection flow rate was the highest [(2.30±0.16)mL/s], the pressure was the lowest [(48.58±3.15) psi], the length of injection period was the shortest [(35.12±4.88)s], while the pain at the injection site was the mildest (rank mean 70.50), and its quality of image scanning was the best (rank mean 73.51). **Conclusion** In CT enhanced positioning of high-pressure intravenous injection of contrast media, the application effect of 22G indwelling needle is better than using PICC and infusion port. **Key words:** cancer; CT enhanced scan; contrast media; high pressure intravenous injection; intravenous indwelling needle; high-pressure resistant PICC; infusion port; pressure in venous access

肿瘤患者在放射治疗前进行 CT 增强定位扫描可

确定肿瘤的大小及位置,更加准确地确定肿瘤区域,有助于放射治疗顺利进行,进而增加放射治疗效果^[1]。CT 图像质量对疾病的诊断十分重要^[2]。CT 增强定位扫描需通过静脉注射一定剂量的对比剂,以增加病变组织与正常组织之间的密度差异,来提高病灶检出率和定性诊断符合率,亦可进行量化分析,在疾病诊断中

作者单位:1. 四川大学华西厦门医院放疗科(福建 厦门, 361001);2. 四川大学华西医院

施娇凤:女,本科,主管护师

通信作者:王丹,31485062@qq.com

收稿:2023-06-25;修回:2023-08-28

具有较高的价值^[3-4]。对比剂需通过高压注射器直接注射到患者体内,具有时间短、剂量大、速度快的特点,高浓度对比剂充盈受检部位,以摄取高质量影像,提高诊断的准确性和 CT 造影的成功率^[5]。常规操作是在检查前给 CT 增强扫描患者留置 22G 留置针以供高压注射对比剂,但肿瘤患者在检查前常留置有输液港或 PICC,为避免给患者造成额外痛苦和费用,临床常采用患者已有的静脉通路,但非 22G 留置针高压注射对比剂效果如何,尚缺乏研究。鉴此,本研究对比三种静脉通路(22G 留置针、输液港和耐高压 PICC)高压注射对比剂的效果,为临床操作提供实证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2023 年 2—6 月在我院行 CT 增强定位扫描的肿瘤患者。纳入标准:①病理诊断为恶性肿瘤,在放射治疗前完成定位;②未留置或已留置 22G(巴德)留置针,或已植入输液港并安置耐高压无损伤针,或已植入耐高压 PICC,且静脉通路均通畅;③神志清楚,无沟通障碍,能配合完成 CT 检查;④检查前告知患者检查的目的,对比剂的适应证、禁忌证,可能发生的不良反应及注意事项。患者均知情同意,签署四川大学华西医院放射科增强计算机断层扫描(增强 CT)或造影检查知情同意书。排除标准:①存在感觉障碍;②并存严重心血管疾病;③对比剂过敏;④穿刺部位无红肿热痛或静脉炎。符合上述标准患者 200 例,男 95 例,女 105 例;年龄 16~81 (50.15±10.22)岁;按不同静脉通路分为留置针组 88 例,输液港组 55 例,PICC 组 57 例,三组患者的性别、年龄比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.594, F=0.299$,均 $P>0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 对比剂高压输注方法 ①输注前准备:未留置留置针、PICC 或输液港的患者由我科护士进行血管评估,选择 22G 留置针(巴德),确定注射部位后按操作规范行留置针静脉穿刺。输液港组已植入输液港(法国 Celsite ST305P 6.5 英寸)并带有耐高压的无损伤针(贝朗 20G),PICC 组已置入耐高压 PICC(巴德公司,Power PICC SOLO),以及检查前已置入 22G(巴德)留置针患者由我科护士行高压注射前通路准备,脉冲式推注 0.9%氯化钠 10 mL,检查确保血管通路通畅、功能良好,穿刺处无感染等并发症。②输注时护理:CT 室技师进行扫描前体位固定(用热塑模或真空垫固定患者),激光定位。护士抽取适量对比剂(碘佛醇注射液,每毫升含 350 mg 碘,国药准字 H20143027,剂量 1.5 mL/kg),将高压针筒安置于高压注射器(美德瑞达,型号 stellantD-CE),连接延长管,排尽空气后接静脉注射通路,确认无渗漏。在连接高压注射泵的控制台显示屏上设置压力,注射的总量及流速,最大压力不超过 324 psi,注射总量为 60~

90 mL,流速为 1.6~2.5 mL/s。

1.2.2 评价方法 ①静脉输注对比剂相关数据:高压注射过程中,由护士记录计算机显示屏上的流速、静脉通路压力和对对比剂注射时间。②患者舒适度评分:护士询问患者有无胀、痛感受(采用自制舒适度评估表,让患者从 0~10 分评价),在输注开始时、输注过程中和输注结束前询问患者,由患者自己评分,取最高分。0~4 分为无不适,5~7 分为中度不适,8~10 分为重度不适。③CT 增强图像质量:由 2 名高年资影像科医生进行图像质量评估。采用双盲观影法,2 名医生独立对影像资料进行分析,从图像亮度及肿瘤边缘清晰度综合评判增强的显影效果。图像亮度根据强化值评分评价(差,强化值<20 HU;良,强化值 20~50 HU;优,强化值>50 HU)。图像清晰度主要通过伪影与干扰来判断,也分为差、良、优 3 个等级。当 2 名医生结论不一致时,请上级医生协助判断,取图像质量评价相同的 2 个结果作为最终评价结果。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS21.0 软件进行统计分析。计量资料采用($\bar{x}\pm s$)进行描述,计数资料采用频次及百分率(%)进行描述。计量资料比较采用方差分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,等级资料比较采用秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 三组对比剂流速、静脉通路压力和注射时间比较 见表 1。

表 1 三组对比剂流速、静脉通路压力和注射时间比较 $\bar{x}\pm s$

组别	例数	流速 (mL/s)	静脉通路压力 (psi)	注射时间 (s)
留置针组	88	2.30±0.16	48.58±3.15	35.12±4.88
输液港组	55	1.65±0.08	100.38±5.04	50.09±4.96
PICC 组	57	1.85±0.09	71.95±3.97	45.25±4.33
F		441.265	2 841.436	301.076
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 三组高压静脉注射时患者舒适度比较 见表 2。

表 2 三组高压静脉注射时患者舒适度比较 例(%)

组别	例数	无不适	中度不适	重度不适
留置针组	88	88(100.00)	0(0)	0(0)
输液港组	55	50(90.91)	5(9.09)	0(0)
PICC 组	57	2(3.51)	47(82.46)	8(14.03)

注:三组比较, $H_c=167.494, P<0.001$ 。其中 PICC 组秩均值最高,为 167.34;输液港组次之,为 79.23;留置针组最低,为 70.50。

2.3 三组 CT 增强图像质量比较 见表 3。

3 讨论

CT 模拟定位是通过多层螺旋 CT 扫描横断层图像,在三维治疗计划系统中重建患者的立体图像来确

定肿瘤靶区的位置,需要增强扫描。对比剂的应用是 CT 扫描后显示和鉴别肿瘤立体图像的有效途径。增强 CT 扫描时对比剂注射速度在 1.8~2.5 mL/s^[6],注射速度过快,压力过高,可引起血管破裂,造影剂外渗;注射速度过慢,图像增强效果不满意。近年来,临床上常采用高压注射器,可快速、大剂量注射对比剂,提高正常组织与病变组织的对比度及图像质量,以获取更多病灶信息,从而提高诊断的准确率^[7]。

表 3 三组 CT 增强图像质量比较 例(%)

组别	例数	优	良	差
留置针组	88	72(81.82)	14(15.91)	2(2.27)
输液港组	55	15(27.27)	18(32.73)	22(40.00)
PICC 组	57	28(49.12)	13(22.81)	16(28.07)

注:三组比较, $H_c=48.596,P<0.001$ 。其中输液港组秩均值最高,为 133.18;PICC 组次之,为 110.63;留置针组最低,为 73.51。

本研究通过探讨三种不同静脉通路配合高压泵用于静脉注射对比剂在增强 CT 定位扫描中图像的显影效果,为患者的精准放疗提供更可靠的数据。相关文献报道显示,在进行增强 CT 扫描时,对比剂达到高峰的时间为 18~25 s 才能较好显示图像^[8]。因此,同样浓度的对比剂应用不同的静脉通路注射,因为注射时间长短不同,造影剂在局部浓度高峰时间存在差异,会对 CT 增强图片扫描质量产生影响。本研究结果显示,使用静脉留置针完成高压静脉注射的流速最大[达(2.30±0.16) mL/s],静脉通道的压力值最小(平均 48.58 psi),注射时间最短(平均 35.12 s 完成输注),因此 CT 增强图像质量最高,有助于精确诊断与治疗;且患者较为舒适。其原因可能是 22G 留置针管道较短,可在较短时间内将对比剂注射完毕,使局部达到峰值浓度进而确保 CT 增强图像质量。CT 增强图像质量次之的是经 PICC 输注对比剂。PICC 输注对比剂流速可达(1.85±0.09) mL/s,平均 45.25 s 完成对比剂注射,时间长于留置针组,这可能是 CT 增强图像质量降低的原因。有报道指出,使用 PICC 作为对比剂注射通路可能出现不良事件风险^[9],包括出现管路崩裂,管路因为置管原因和高压注射导致管路移位,进而发生血栓和堵塞等^[10];而堵塞是 PICC 置管最常见的并发症,发生率高达 20.6%^[11]。为避免发生 PICC 断裂、移位等不良事件,应避免通过非耐高压 PICC 输注对比剂。本研究结果还显示,经 PICC 输注对比剂患者感受到的舒适度较差,其原因可能与对比剂浓度较高,或检查过程中患者紧张、焦虑,或 PICC 留置时间较长等因素有关。输液港组输注对比剂流速最慢[(1.65±0.08) mL/s],但是静脉通道压力最高(平均 100.38 psi),其输注对比剂时间最长(平均 50.09 s),存在已显影而对比剂未注射完成的现象,因此 CT 增强图像质量最差,导致定位不准确,影响诊断和治疗效果。虽然通

过输液港输注对比剂患者舒适度优于 PICC 组,但静脉通路承受的压力最大,容易导致导管破损或断裂。有研究指出,导管破损或断裂是静脉输液港较为严重的并发症,常见危险因素包括术中导管损伤、导管夹闭综合征、外力挤压和小管径注射器高压注射^[12]。

4 结论

本研究结果显示,CT 增强定位检查对比剂高压静脉注射时,最好采用 22G 静脉留置针,不仅对比剂流速大、输注时间短,静脉通路压力小,且图像质量优,患者舒适感最好。对外周静脉穿刺比较困难的肿瘤患者,可以通过耐高压 PICC 输注对比剂,但要对患者做好相关知识宣教,告知患者可能发生感染,形成静脉血栓可能导致肢体肿胀,在各种不良情绪的引导下可能诱发静脉痉挛、静脉炎等。最好避免通过输液港注射对比剂,以避免发生导管损坏或因图像质量不佳而重复检查的情况。在 CT 增强扫描后应嘱患者多饮水,以利对比剂排出体外。

参考文献:

[1] 李杨,吴舒鑫.放疗 CT 增强定位时护士接针时机引起的误差分析[J].医学信息,2020,33(17):17.

[2] 徐少坤,韩战营.血流气储备分数 CT 成像的最新进展及应用前景[J].中国医学影像学杂志,2015,23(5):394-396.

[3] 赵英.CT 增强扫描患者的护理[J].中国社区医生,2015,31(1):133-134.

[4] 由贺,任克,刘璐,等.IVIM-DWI 评价静脉水化对碘对比剂所致家兔肾损伤的预防效果[J].放射学实践,2019,34(3):259-265.

[5] 邓春涟,张怀文,李平英,等.4DCT 模拟机联合高压注射器在肿瘤患者放疗定位中的应用[J].医疗装备,2017,30(19):4

[6] 闫淑娟,李亚丽.高压注射器在 CT 模拟定位增强扫描中的应用[J].实用肿瘤学杂志,2011,25(5):474-475.

[7] Lee S, Park S. Experimental study on spray break-up and atomization processes from GDI injector using high injection pressure up to 30 MPa[J]. Int J Heat Fluid Flow,2014,45(1):14-22.

[8] Recker R, Benson C, Matsumoto T, et al. A randomized, double-blind phase 2 clinical trial of blosozumab, asclerostin antibody, in postmenopausal women with low bone mineral density[J]. J Bone Miner Res,2015,30(2):216-224.

[9] 黄仲奎,龙莉莉.放射科诊疗管理与质量控制[M].北京:人民军医出版社,2014:83-84.

[10] 张丽,陆箴琦.PICC 导管相关性血栓的研究进展[J].护理学杂志,2016,31(20):108-112.

[11] 范本芳,翁卫群,王煦,等.运用医疗失效模式与效应分析降低 PICC 堵管发生率[J].护理学杂志,2017,32(18):68-70.

[12] Vivianie, Girbono A M, Ferrara D, et al. Chest pain due to pinch-off syndrome: radiological findings and endovascular rescue[J]. Clin Ther,2016,167(1):13-15.