

PET 自动给药系统联合耐高压经外周静脉置入中心静脉导管在¹⁸F-FDG 显像中的临床应用

戚勤励¹ 赵凌舟¹ 陈栋晖² 周兴梅³ 刘长存¹ 吴珊¹ 张英¹ 赵晋华¹

¹上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科,上海 200080;²上海交通大学医学院附属第一人民医院肿瘤中心,上海 200080;³上海交通大学医学院附属第一人民医院血管通路门诊,上海 200080

通信作者:赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

【摘要】 目的 评价 PET 自动给药系统联合耐高压经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)注射¹⁸F-FDG 的临床应用的可行性。方法 前瞻性纳入 2021 年 12 月至 2022 年 7 月间于上海交通大学医学院附属第一人民医院行¹⁸F-FDG PET/CT 检查的 50 例恶性肿瘤患者,采用交替入组的方法分为耐高压 PICC 组[男 15 例,女 10 例,年龄(48.4±16.7)岁]和外周静脉注射组[男 12 例,女 13 例,年龄(50.4±14.7)岁]。将 PET 自动给药系统分别连接提前建立的耐高压 PICC 和外周静脉穿刺的注射通道,完成¹⁸F-FDG 注射,行常规 PET/CT 显像;记录患者血糖、体质量、处方剂量和注射剂量,测量 2 组肝脏和上腔静脉与右心房交界处 SUV_{max},组间比较行两独立样本 *t* 检验;判读耐高压 PICC 组患者¹⁸F-FDG 注射后耐高压 PICC 尖端位置。结果 耐高压 PICC 组和外周组患者肝脏 SUV_{max} 分别为 2.54±0.50 和 2.57±0.31,上腔静脉与右心房交界处 SUV_{max} 分别为 1.68±0.25 和 1.63±0.22,差异均无统计学意义(*t* 值:0.37、-0.78,*P* 值:0.716、0.441)。2 组患者的血糖、体质量、处方剂量和注射剂量差异也无统计学意义(*t* 值:0.00~0.13,均 *P*>0.05);注射剂量/处方剂量比值分别为 0.998 3±0.007 3 和 0.997 6±0.016 5,注射精度高;导管末端无明显药物残留,显像质量无差别。耐高压 PICC 组患者注射后导管末端位置均位于 T5~T8 水平,符合耐高压 PICC 置管规范。结论 PET 自动给药系统联合耐高压 PICC 注射¹⁸F-FDG 具有可行性,有助于减少注射穿刺次数。

【关键词】 输注泵;中心静脉导管;注射,静脉内;氟脱氧葡萄糖 F18;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机

基金项目:国家自然科学基金(81971647);上海市松江区科学技术攻关项目(22SJKJGG10);上海市第一人民医院医院感染管理 2022 课题(SYYG20221030)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20230524-00148

Clinical application of PET automatic drug infusion system combined with power peripherally inserted central catheter in ¹⁸F-FDG PET/CT imaging

Qi Qinli¹, Zhao Lingzhou¹, Chen Donghui², Zhou Xingmei³, Liu Changcun¹, Wu Shan¹, Zhang Ying¹, Zhao Jinhua¹

¹Department of Nuclear Medicine, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China; ²Comprehensive Cancer Center, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China; ³Vascular Access Clinic, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China

Corresponding author: Zhao Jinhua, Email: zhaojinhua1963@126.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the feasibility of PET automatic drug infusion system combined with power peripherally inserted central catheter (PICC) for ¹⁸F-FDG injection and PET/CT imaging. **Methods** Fifty patients with malignant neoplasms who underwent ¹⁸F-FDG PET/CT imaging in Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine between December 2021 to July 2022 were prospectively enrolled. They were equally divided into power PICC group and peripheral venipuncture group. PET automatic drug infusion system was respectively connected with the pre-established channels of power PICC and peripheral venipuncture for ¹⁸F-FDG injection. Each patient underwent a routine PET/CT imaging at 1 h post-injection. The blood glucose, body weight, prescription dose and injection dose were recorded, and SUV_{max} in the liver and cavoatrial junction were measured in both groups. The independent-sample

t test was performed to compare the differences between 2 groups. The power PICC tip positions after ^{18}F -FDG injection in power PICC group were observed. **Results** The liver SUV_{\max} in the power PICC group and peripheral group were 2.54 ± 0.50 and 2.57 ± 0.31 ($t = 0.37$, $P = 0.716$), and the SUV_{\max} of cavoatrial junction in the 2 groups were 1.68 ± 0.25 and 1.63 ± 0.22 ($t = -0.78$, $P = 0.441$), respectively. No significant differences were found in blood glucose, body weight, prescription dose and injection dose between the 2 groups (t values: $0.00-0.13$, all $P > 0.05$). The ratios of injection dose to prescription dose in the 2 groups were 0.9983 ± 0.0073 and 0.9976 ± 0.0165 , respectively, indicating high injection accuracy of the injection methods. No obvious drug residue was displayed at the end of catheter, resulting in good imaging quality. All the tip positions after injection were between T5 and T8, in line with the standardization management of power PICC. **Conclusion** PET automatic drug infusion system combined with power PICC can be safely used for ^{18}F -FDG injection and PET/CT imaging with less injection puncture.

【Key words】 Infusion pumps; Central venous catheters; Injection, intravenous; Fluorodeoxyglucose F18; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81971647); Key Scientific and Technological Project of Songjiang District, Shanghai (22SJKJGG10); Hospital Infection Management Project of Shanghai General Hospital (SYYG20221030)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230524-00148

^{18}F -FDG PET/CT 检查广泛用于恶性肿瘤的诊断、分期、疗效评估和随访^[1-3]。 ^{18}F -FDG 药物主要由核医学护士分装和注射。近年来,研究表明 PET 自动给药系统替代人工给药有助于提高放射性药物注射剂量精准度,减少核医学护士分装和注射时所受的电离辐射^[4]。肿瘤患者随着化疗的进行,血管状态逐渐变差,注射难度增加,临床上常通过留置经外周插管的耐高压经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC),避免化疗药注射对血管的损伤,提高化疗质量和患者舒适度^[5]。在核医学科经常遇到进行 ^{18}F -FDG PET/CT 显像的这类患者。然而,目前缺乏 PET 自动给药系统联合耐高压 PICC 注射 ^{18}F -FDG 的相关研究,其临床应用可行性有待证实。因此,本研究探索两者联合应用的可行性。

资料与方法

1. 研究对象。前瞻性纳入 2021 年 12 月至 2022 年 7 月于上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科进行 PET/CT 检查的 50 例恶性肿瘤患者,采用交替入组的方法分为耐高压 PICC 组和外周静脉注射组,每组 25 例。耐高压 PICC 组纳入标准:提前置入耐高压 PICC 的恶性肿瘤患者,导管性能正常,耐高压 PICC 穿刺日期在 1 年内;排除标准:患者不能很好地配合完成 ^{18}F -FDG PET/CT 检查。外周静脉注射组为在本院核医学科行 PET/CT 检查的患者,且不符合 PICC 组纳入标准。耐高压 PICC 的植入和维护由血管通路门诊相关医护人员完成。本研究获本院质量与安全委员会的新技术临床应用批准(批件号:2022-S-016),受检者均签署知情同意书。

2. ^{18}F -FDG 给药方法。 ^{18}F -FDG 注射液为本院核

医学科自制,放化纯 $>99\%$ 。给药处方剂量按“患者体质量(kg) $\times 4.44$ (MBq)”计算。对耐高压 PICC 组已留置的耐高压 PICC 导管抽回血通畅后,用生理盐水(9 g/L NaCl 溶液)20 ml 脉冲正压冲管,确认管路与 Medrad[®] Intego PET 自动给药系统(德国拜耳公司)相连接通,然后用自动给药系统经耐高压 PICC 管路匀速注入 ^{18}F -FDG,注入完成后分离耐高压 PICC 导管,按照耐高压 PICC 维护要求再次用生理盐水脉冲正压冲洗导管,注射过程结束。对外周静脉注射组患者常规穿刺,推注 5 ml 生理盐水,确认通畅后连接前述自动给药系统注入 ^{18}F -FDG,完成后撤除外周静脉针,注射过程结束。注射剂量由自动给药系统内置活度计测量得到。

3. ^{18}F -FDG 显像及观察指标。采用荷兰 Philips Vereos PET/CT 仪进行常规显像,患者显像前空腹 6 h 以上,血糖在 11.1 mmol/L 以下,注射显像剂后患者静卧 20~30 min,饮水 800~1 000 ml,注射后 60~90 min 行 PET/CT 显像,显像前排空膀胱。PET/CT 扫描范围自颅顶至股骨中段,躯体部位 CT 扫描参数:电压 120 kV,电流 150 mA,层厚 2 mm;头部 CT 扫描参数:电压 120 kV,电流 400 mA,层厚 2 mm;肺部 CT 扫描参数:电压 120 kV,电流 250 mA,层厚 2 mm;PET 扫描时躯干采集 8~10 个床位,每个床位采集 1 min,头部采集 1 个床位(2 min)。

记录患者性别、年龄、体质量、血糖、处方剂量和注射剂量,计算注射剂量/处方剂量比值。图像采集结束后,由 2 位高年资影像医师使用麦迪克斯影像工作站(北京麦迪克斯科技有限公司)处理图像,独立勾画每例患者肝脏和上腔静脉与右心房交界处(cavoatrial junction, CAJ) ROI,测定 SUV_{\max} ;判读耐高压 PICC 导管尖端位置。

4. 统计学处理。采用 IBM SPSS 24.0 软件分析数据,符合正态分布的定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表述,2 组间比较行两独立样本 t 检验;定性资料以频数 (%) 表述,2 组间比较行 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 患者一般资料。50 例患者的肿瘤类型以淋巴瘤为主(36 例),还包括结直肠肿瘤(5 例)、肺癌(3 例)、食管肿瘤(2 例)、乳腺肿瘤(2 例)和卵巢肿瘤(2 例)。耐高压 PICC 组 25 例受试者均有植入耐高压 PICC;外周静脉注射组含有 1 例耐高压 PICC 组排除的患者,其余 24 例未植入耐高压 PICC。耐高压 PICC 组中男 15 例,女 10 例,年龄(48.4 ± 16.7)岁,血糖水平(5.10 ± 1.01) mmol/L,体质量(62.08 ± 12.08) kg;外周静脉注射组中男 12 例,女 13 例,年龄(50.4 ± 14.7)岁,血糖水平(5.10 ± 0.91) mmol/L,体质量(62.21 ± 12.28) kg;2 组患者在性别构成、年龄、血糖、体质量方面差异没有统计学意义($\chi^2 = 0.40$, t 值:1.25、0.00、0.13,均 $P > 0.05$)。

2. 图像质量对比。耐高压 PICC 组和外周静脉注射组患者的肝脏 SUV_{max} 分别为 2.54 ± 0.50 和 2.57 ± 0.31 ,差异无统计学意义($t = 0.37$, $P = 0.716$),表明图像质量一致;2 组患者的 CAJ SUV_{max} 分别为 1.68 ± 0.25 和 1.63 ± 0.22 ,差异也无统计学意义($t = -0.78$, $P = 0.441$),提示导管末端无明显 ^{18}F -FDG 药物残留。

3. 注射精度对比。耐高压 PICC 组患者和外周静脉注射组患者处方剂量分别为 (275.64 ± 53.63) 和 (276.20 ± 54.54) MBq,注射剂量均为 (275.15 ± 53.55) 和 (275.44 ± 53.86) MBq,注射剂量/处方剂量比值分别为 0.9983 ± 0.0073 和 0.9976 ± 0.0165 ,组间差异均无统计学意义(t 值:0.13、0.08、-0.17,均 $P > 0.05$),给药剂量精准度高。

4. 自动给药系统联合耐高压 PICC 导管的安全性。经 2 位高年资影像医师判读图像,发现导管尖端位置均位于 T5~T8 水平,符合耐高压 PICC 置管规范,且研究期间耐高压 PICC 组中未发现导管破裂、移位、异位等不良事件。另:本研究外周静脉注射组中有 1 例特殊图像,该患者经 PET 自动给药系统注射 ^{18}F -FDG 后, PET/CT 显像示患者上肢静脉、锁骨下及上腔静脉处有连续性浓聚条索影(图 1)。注射前该患者已有 PICC 管路部分脱出现象,被纳入外周静脉注射组。后经病史查阅,结合超声诊断该患者静脉血栓形成。耐高压 PICC 组典型病例注射 ^{18}F -FDG 后图像见图 2。

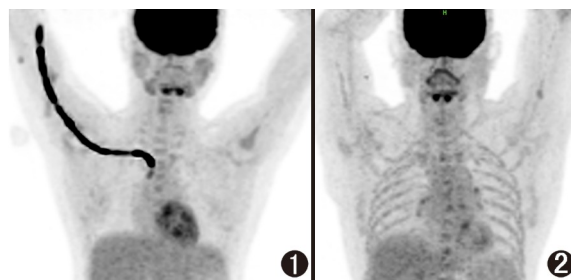


图 1 外周静脉注射组患者(女,24 岁,诊断为淋巴瘤) ^{18}F -FDG PET/CT 显像图。注射 ^{18}F -FDG 后, PET/CT 显像示在上肢静脉、锁骨下及上腔静脉处有连续浓聚条索影,考虑为静脉血栓形成, ^{18}F -FDG 残留明显 图 2 耐高压经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)组患者(男,50 岁,诊断为淋巴瘤) ^{18}F -FDG PET/CT 显像图。注射 ^{18}F -FDG 后图像示注射静脉路径无明显的 ^{18}F -FDG 残留

讨 论

本研究分析了 PET 自动给药系统联合耐高压 PICC 注射 ^{18}F -FDG 药物的安全性及可行性。 SUV_{max} 是 PET/CT 诊断肿瘤常用的半定量指标;肝脏 SUV_{max} 在 PET/CT 图像质量中有重要的参考价值^[6-7]。本研究比较了耐高压 PICC 组和外周注射组患者的肝脏 SUV_{max} ,发现组间差异无统计学意义($P > 0.05$),提示 2 组图像质量一致,与文献报道相符合^[8]。 ^{18}F -FDG 经耐高压 PICC 注射后分布于全身,导管中药物残留情况与管路维护和冲洗密切相关,如有残留,导管尖端易显影,而 CAJ 是常规 PICC 尖端所处位置。本研究中耐高压 PICC 组整个管路不显影,且 2 组 CAJ SUV_{max} 差异无统计学意义($P > 0.05$),提示导管尖端有无药物残留,自动给药系统的生理盐水冲洗充分。

耐高压 PICC 尖端位置是判断置管后导管是否异位、移位的依据。本研究中耐高压 PICC 组患者经 PET/CT 评估示,导管末端位置均位于 T5~T8 水平,符合耐高压 PICC 置管规范。耐高压 PICC 克服了传统 PICC 不耐高压的缺陷,其最高可耐受 300 psi (1 psi = 6.895 kPa) 压力,最大流速 5 ml/s,而 PET 自动给药系统盐水泵输出压力 30~35 psi,日常使用流速 0.5~1 ml/s,输注压力远低于前者,可与耐高压 PICC 联合使用。文献报道,耐高压 PICC 导管直至上腔静脉近右心房,减少了不必要的外周血管和组织显影,避免了因药物外渗引起的全身药物分布不均、图像质量不稳定^[9-10]。另外,耐高压 PICC 较传统 PICC 使用更方便,仅需生理盐水冲洗维护,减少了护理工作量^[11]。需要注意的是,耐高压 PICC 的冲管和封管应使用容量为 10 ml 及以上的注射器或

一次性专用冲洗装置,给药前后宜用生理盐水脉冲式冲洗导管,如遇阻力或者抽吸无回血,应进一步确定导管的通畅性,不应强行冲洗导管^[12]。

为了满足日益增加的¹⁸F-FDG 临床需求,单次制备的药物浓度越来越高,传统人工分装精准度低、注射后空针药物残留明显,易导致注射剂量与处方剂量偏差大。PET 自动给药系统的应用可以很好地避免人工分装精度低和注射后残留多的误差。工作流程:将设定负荷剂量的药品装入后,给药系统自行预充管路,完成药物准备,并根据所需处方活度自行分装进行注射,内置剂量校准器和活度计保证注射剂量的准确性。相比于传统注射方式,自动给药系统的预设给药液量在 40~50 ml,可以充分冲洗耐高压 PICC 管路,避免药物残留,药物注射剂量更精准。本研究中耐高压 PICC 组和外周静脉注射组的注射剂量/处方剂量比值分别为 0.998 3±0.007 3 和 0.997 6±0.016 5,给药精度高。

将 PET 自动给药系统和耐高压 PICC 联合使用降低了肿瘤患者的 PET/CT 检查难度,特别对于长期行放化疗、外周静脉血管损伤、弹性差等穿刺困难的急危重症患者而言。传统注射时,由于耐高压 PICC 只能与 10 ml 以上注射器联合使用,操作护士需要将¹⁸F-FDG 原药人工稀释并更换注射器才可对接耐高压 PICC,注射结束后需要 10~20 ml 生理盐水冲洗导管,操作复杂,耗时延长。自动给药系统与耐高压 PICC 联合使用时,无需单独穿刺,减少了护士的工作,降低了操作难度,减少了不良事件的发生,减轻了患者痛苦,提高了检查舒适度^[13],也节省了耗材。此外,由于一次性头皮静脉钢针针头尖锐、裸露无任何保护,易导致针刺伤和显像剂外渗,而联合注射过程为无针系统连接,避免了针刺伤。

PICC 可能会引起一些并发症,主要为深静脉血栓形成,常见的血栓部位为腋静脉、腋静脉和锁骨下静脉,发生率为 5%~15%^[14-17]。本研究外周静脉注射组中的 1 例上臂至上腔静脉上段出现条索状显像剂浓聚影(图 1)的患者为耐高压 PICC 组排除患者,注射前该患者已有 PICC 管路部分脱出现象。其出现显像剂浓聚影的可能原因:晚期肿瘤患者的高凝状态造成血管内、导管外静脉血栓形成,血流减慢,¹⁸F-FDG 附着在血栓处。因此,对于疑似静脉血栓患者,建议更换为无血栓侧肢体注射,或在 PICC 回血通畅的情况下才从 PICC 注射显像剂。

综上,本研究表明,PET 自动给药系统联合耐高压 PICC 进行¹⁸F-FDG 药物注射的方法具有安全性

及可行性,两者结合后可减少静脉注射难度和药物外渗,提高给药精准度和利用率,保证 PET/CT 图像质量,并减少患者血管条件差所致的反复穿刺。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 戚勤励:研究实施、论文撰写;赵凌舟:论文修改、统计学分析;陈栋晖:论文修改、研究指导;周兴梅:研究指导;刘长存、吴珊、张英:数据采集及分析;赵晋华:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] Chiba K, Isoda M, Chiba M, et al. Significance of PET/CT in determining actual TNM staging for patients with various lung cancers [J]. *Int Surg*, 2010, 95(3): 197-204.
- [2] Groheux D, Cochet A, Humbert O, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT for staging and restaging of breast cancer [J]. *J Nucl Med*, 2016, 57 Suppl 1: 17S-26S. DOI:10.2967/jnumed.115.157859.
- [3] Paydary K, Seraj SM, Zadeh MZ, et al. The evolving role of FDG-PET/CT in the diagnosis, staging, and treatment of breast cancer [J]. *Mol Imaging Biol*, 2019, 21(1): 1-10. DOI: 10.1007/s11307-018-1181-3.
- [4] 戚勤励,赵凌舟,郭李磊,等. PET 自动给药系统降低核医学护理辐射剂量和提高注射精度的研究 [J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2022, 42(9): 547-549. DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20211210-00436.
Qi QL, Zhao LZ, Guo LL, et al. Study of PET automatic drug infusion system for radiation protection and precision injection in nuclear medicine nursing [J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2022, 42(9): 547-549. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20211210-00436.
- [5] 严云丽,左杰,孙学珍,等.耐高压注射型 PICC 导管的临床应用及护理 [J]. *中华护理杂志*, 2012, 47(2): 158-159. DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2012.02.023.
Yan YL, Zuo J, Sun XZ, et al. Clinical application and nursing of power peripherally inserted PICC [J]. *Chin J Nurs*, 2012, 47(2): 158-159. DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2012.02.023.
- [6] 中华医学会核学分会.淋巴瘤¹⁸F-FDG PET/CT 及 PET/MR 显像临床应用指南(2021 版) [J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2021, 41(3): 161-169. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210129-00018.
Chinese Society of Nuclear Medicine. Clinical practice guideline of ¹⁸F-FDG PET/CT and PET/MR in lymphoma (2021 edition) [J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 41(3): 161-169. DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20210129-00018.
- [7] 李艳丽,刘国兵,吴冰,等.肝脏¹⁸F-FDG PET 半定量方法比较分析 [J]. *复旦学报(医学版)*, 2016, 43(2): 142-146. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2016.02.003.
Li YL, Liu GB, Wu B, et al. Semi-quantitative methods for hepatic ¹⁸F-FDG PET; a comparative study [J]. *Fudan Univ J Med Sci*, 2016, 43(2): 142-146. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2016.02.003.
- [8] 陈世容,程祝忠,赵檬,等. PICC 替代静脉留置针注射放射性药物在 PET 检查中的应用分析 [J]. *护士进修杂志*, 2018, 33(12): 1145-1147. DOI:10.16821/j.cnki.hsjx.2018.12.029.
Chen SR, Cheng ZZ, Zhao M, et al. Application and analysis of PICC instead of intravenous indwelling needle for injection of radiopharmaceuticals during PET examination [J]. *J Nurs Train*, 2018, 33(12): 1145-1147. DOI:10.16821/j.cnki.hsjx.2018.12.029.

- [9] 孟婧雅,沈旭慧,谢新芳.造影剂外渗的预防及护理新进展[J]. 护理研究, 2018, 32(8): 1193-1195. DOI:10.3969/j.issn.1009-6493.2018.08.011.
Meng JY, Shen XH, Xie XF. New progress on prevention and nursing of contrast media extravasation [J]. Chin Nurs Res, 2018, 32(8): 1193-1195. DOI:10.3969/j.issn.1009-6493.2018.08.011.
- [10] 邓虹,杨泽宏,苏赞,等.新型耐高压 PICC 作为 CT 增强检查对比剂注射通路的临床应用研究[J].中华介入放射学电子杂志, 2020, 8(3): 256-259. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-5782.2020.03.014.
Dong H, Yang ZH, Su Y, et al. Clinical application of a new power PICC as a contrast injection pathway for CT enhanced examination [J]. Chin J Inter Rad (Electronic Edition), 2020, 8(3): 256-259. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-5782.2020.03.014.
- [11] 李爱敏,刘延锦,张莹,等. Power PICC SOLO 与 power PICC 在肿瘤化疗患者中的应用效果比较研究[J].中华现代护理杂志, 2019, 25(7): 860-863. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.07.015.
Li AM, Liu YJ, Zhang Y, et al. Comparative study of power PICC SOLO and power PICC among cancer patients with chemotherapy [J]. Chin J Mod Nurs, 2019, 25(7): 860-863. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.07.015.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 433-2013 静脉治疗护理技术操作规范[S].北京:中国标准出版社, 2014. National Health and Family Planning Commission of People's Republic of China. WS/T 433-2013 Nursing practice standards for intravenous therapy [S]. Beijing: Chinese Standard Publishing House, 2014.
- [13] 梅莉,高小玲,赵云云.耐高压注射型 PICC 导管在 CT 增强扫描中的应用价值[J].放射学实践, 2019, 34(1): 88-91. DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.01.018.
Mei L, Gao XL, Zhao YY. Application of high pressure resistant PICC catheter for contrast-enhanced computed tomography [J]. Radiol Practice, 2019, 34(1): 88-91. DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.01.018.
- [14] Fallouh N, McGuirk HM, Flanders SA, et al. Peripherally inserted central catheter-associated deep vein thrombosis: a narrative review [J]. Am J Med, 2015, 128(7): 722-738. DOI:10.1016/j.amjmed.2015.01.027.
- [15] Taxbro K, Hammarckjöld F, Thelin B, et al. Clinical impact of peripherally inserted central catheters vs implanted port catheters in patients with cancer; an open-label, randomised, two-centre trial [J]. Br J Anaesth, 2019, 122(6): 734-741. DOI:10.1016/j.bja.2019.01.038.
- [16] Kastora SL, Oduyoye O, Mahmood S. Upper extremity deep venous thrombosis prevalence in the NHS Grampian Medical Ambulatory clinic: diagnostic, therapeutic, and prognostic considerations in oncology patients [J]. Ir J Med Sci, 2022, 191(4): 1569-1575. DOI:10.1007/s11845-021-02775-0.
- [17] 中华护理学会静脉输液治疗专业委员会.静脉导管常见并发症临床护理实践指南[J].中华现代护理杂志, 2022, 28(18): 2381-2395. DOI:10.3760/cma.j.cn115682-20211222-05775. Intravenous Infusion Therapy Committee of Chinese Nursing Association. Clinical nursing practice guidelines for common complications of intravenous catheters [J]. Chin J Mod Nurs, 2022, 28(18): 2381-2395. DOI:10.3760/cma.j.cn115682-20211222-05775.

(收稿日期:2023-05-24)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于本刊投稿论文中图表的要求

论文所涉及的图表要求每幅图表单占 1 页,集中附于文后,分别按其在正文中出现的先后次序连续编码。每幅图表应冠有图(表)题。说明性的资料应置于图(表)下方注释中,并在注释中标明图表中使用的全部非公知公用的缩写。本刊采用三横线表(顶线、表头线、底线),如遇有合计或统计学处理行(如 t 值、 P 值等),则在这行上面加一条分界横线;表内数据要求同一指标有效位数一致,一般按标准差的 1/3 确定有效位数。线条图高宽比例约为 5:7。照片图要求有良好的清晰度和对比度,注明图号、需标注的符号(包括箭头)等。若刊用人像,应征得本人的书面同意,或遮盖其能被辨认出系何人的部分。大体标本照片在图内应有尺度标记。病理照片要求注明染色方法和放大倍数。图表中如有引自他刊者,应注明出处。

本刊编辑部