

• 肿瘤介入 Tumor intervention •

超声联合 DSA 引导下经上臂静脉输液港植入术
在恶性肿瘤化疗患者中的临床应用研究

金光鑫, 张芳琴, 王雅雯, 郭 艳, 仇晓霞, 张学彬

【摘要】 目的 探讨超声联合 DSA 引导下经上臂静脉植入式输液港(TIVAP)作为恶性肿瘤患者化疗通路的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 1 月上海交通大学医学院附属仁济医院 1 546 例接受经上臂 TIVAP 的恶性肿瘤患者临床资料,分析比较 PICC 置管室和 DSA 手术室实施该手术的植入成功率、一次置管成功率、手术时间和并发症率。**结果** 1 546 例患者植入成功率 100%,一次置管成功率 99.48%;手术时间(22.7 ± 3.1) min;总并发症率 7.37%(114/1 546);置管室操作 766 例,DSA 下操作 780 例,与置管室组比较,DSA 组手术时间更短[(20.1 ± 1.3) min vs (25.4 ± 1.9) min],原发导管异位发生率更低(0% vs 0.78%),差异有统计学意义($P<0.05$)。感染、血栓形成、上肢运动障碍、导管堵塞、港体外露、港体翻转等并发症两组间比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论** 超声引导下经上臂 TIVAP 对肿瘤化疗患者是一种安全有效的输液通路,联合术中 DSA 引导可减少手术时间,降低手术相关并发症率。

【关键词】 超声; DSA 引导; 上臂静脉; 输液港; 并发症

中图分类号:R472 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2024)-07-0733-05

Clinical application of ultrasound combined with DSA-guided implantation of totally implantable venous access port via upper arm vein approach in chemotherapy for patients with malignant tumors

JIN Guangxin, ZHANG Fangqin, WANG Yawen, GUO Yan, QIU Xiaoxia, ZHANG Xuebin. Department of Interventional Oncology, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: ZHANG Xuebin, E-mail: zhangxuebinwqy@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the technical feasibility and safety of upper arm vein approach in the implantation of totally implantable venous access port(TIVAP) under the guidance of ultrasound combined with DSA. **Methods** The clinical data of 1 546 patients with malignant tumors, who received TIVAP implantation via upper arm vein access under the guidance of ultrasound combined with DSA at the Affiliated Renji Hospital, School of Medicine of Shanghai Jiao Tong University of China between January 2020 and January 2022, were retrospectively analyzed. The implantation success rate, single-puncturing success rate, operation time, and complications were compared between the PICC catheterization room and the DSA operating room. **Results** The technical success rate in the 1 546 patients was 100%, with a single-puncturing success rate of 99.48%. In 766 patients the TIVAP implantation was performed in the PICC catheterization room(PICC group), and in 780 patients the TIVAP implantation was carried out in the DSA operating room (DSA group). The mean operation time in the DSA group was (20.1 ± 1.3) min, which was obviously shorter than (25.4 ± 1.9) min in the PICC group, and the incidence of primary catheter misplacement in the DSA group was 0%, which was remarkably lower than 0.78% in the PICC group ($P<0.05$). No statistically significant differences in the incidences of complications, including infection, thrombosis, upper limb movement disorder, catheter occlusion,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.07.007

基金项目:上海市科学技术委员会科技支撑项目(19441907000)

作者单位:200127 上海 上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤介入科(金光鑫、张芳琴、张学彬),肿瘤科(王雅雯、郭 艳、仇晓霞)

通信作者:张学彬 E-mail: zhangxuebinwqy@163.com

exposure of infusion port body, and overturn of infusion port body, existed between the two groups ($P>0.05$).

Conclusion Ultrasound-guided TIVAP via upper arm vein approach is a safe and effective infusion route for patients with malignancy receiving chemotherapy. The combination use of ultrasound guidance and intraoperative DSA guidance can reduce the operation time as well as the incidence of operation-related complications. (J Intervent Radiol, 2024, 33: 733-737)

【Key words】 ultrasound; DSA guidance; upper arm vein; totally implantable venous access port; complication

完全植入式静脉输液港(totally implantable venous access port, TIVAP)是一种完全植入皮下,可长期留置在体内的静脉输液装置,临床上主要用于肿瘤化疗以及需要长期输液治疗的患者^[1]。目前输液港常用的静脉穿刺途径有颈内静脉、锁骨下静脉和腋静脉等。锁骨下静脉穿刺可致气胸、血胸、动脉损伤和导管夹闭综合征等严重并发症;颈内静脉穿刺亦有误穿颈动脉之可能,其皮下隧道较长,部分患者异物感明显,发生断管的概率也相对较高^[2-3]。另外,上述三种静脉通路的输液港体一般埋置于锁骨下窝区域,输液和维护时需部分暴露胸前皮肤,特别对于消瘦患者,体表隆起较为明显,一定程度上增加了患者的不适和不便。为了避免和减少这些严重并发症的发生,提高输液港使用的舒适度,我们开展了经上臂 TIVAP 技术。本研究收集 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在我院行超声引导下上臂 TIVAP 的 1 546 例患者临床资料,根据是否联合 DSA 引导分为两组,对其临床操作和手术并发症进行分析比较。

1 材料与方法

1.1 研究对象

本研究方案获得医院伦理委员会批准。回顾分析 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在上海交通大学医学院附属仁济医院接受上臂 TIVAP 的 1 546 例患者临床资料,其中男性 875 例(56.60%),女性 671 例(43.40%);年龄(56.6 ± 12.1)岁(28~80 岁)。置管室操作 766 例,男 449 例(58.62%),女 317 例(41.38%),年龄(57.4 ± 11.9)岁(28~80 岁);DSA 下操作 780 例,男 426 例(54.62%),女 354 例(45.38%),年龄(58.3 ± 11.2)岁(29~80 岁)。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术前常规行血常规、出凝血系列、D-二聚体/纤维蛋白降解产物(FDP)、心电图、胸片/肺 CT 检查。术前常规询问是否有糖尿病、高血压、心脏病史以及药物过敏史;询问是否有头颈部、胸部放疗史或手术史,拟穿刺侧手臂是否有血管或外伤手术史,是否有 PICC 置管史等。纳入标

准:①年龄 25~80 岁;②经病理学检查确定恶性肿瘤诊断;③需多疗程化疗。排除标准:①非化疗的肿瘤患者;②随访中失访患者,包括意外死亡、转院治疗患者;③自愿退出观察者。所有患者或监护入术前均签署知情同意书。

1.2 仪器和材料

超声引导系统(SiteRite®5, 美国 Bard 公司); DSA 成像系统(Artis Zee Ceiling®, 德国 Siemens 公司);5 F 植入式输液港(Celsite®, 德国 B.Braun 医疗公司),导管为聚氨酯材料,港体为聚砜钛腔材质;可吸收缝合线(Safil®, 德国 B.Braun 医疗公司);皮肤粘合剂(1×Histoacryl®, 德国 B.Braun 医疗公司)。

1.3 手术方法

所有患者术前均有植入 TIVAP 的适应证,排除禁忌证,签署知情同意书。所有患者均为同一 PICC 专科护士和介入医师共同实施上臂输液港植入术。首选右上臂贵要/肱静脉穿刺,若有不宜因素,如乳腺癌腋窝淋巴结清扫手术史、局部淋巴结转移、同侧颈肩部放疗史及 2 次以上 PICC 置管史等,则改为左侧上臂静脉穿刺。

置管室操作组(置管室组):患者平卧于 PICC 置管室诊疗床,拟穿刺手臂 90°外旋外展位,扎止血带,消毒、铺巾, PICC 专科护士在 B 超引导下采用 Seldinger 技术穿刺贵要静脉或肱静脉(图 1①),通过导丝交换技术置入鞘管,将 5 F 导管经血管鞘置入血管腔内;将超声探头置于同侧颈内静脉,通过注入生理盐水观察导管是否进入颈内静脉,确认颈内静脉无导管回声、无水波纹回声,随后采用体表测量法,计算置管长度。手术医生采用 0.5%利多卡因在穿刺点下方浸润麻醉并做一长约 1.5~2.0 cm 横行切口至皮下脂肪层,钝性分离并制作囊袋,修剪导管至合适长度,连接并固定导管和港体,将港体纳入囊袋,确认无活动出血,可吸收缝线做皮内缝合,采用皮肤粘合剂粘合切口及穿刺点,无菌敷贴包扎切口。术后拍摄胸片确定导管位置无误后即可使用。

DSA 操作组(DSA 组):患者平卧于 DSA 诊疗床。血管穿刺和留置导管过程与置管室组相同。手术医生在 DSA 透视下将导管调至近上腔静脉与右心房连接处(cavoatrial junction CAJ),(图 1②),0.5%利多卡因在穿刺点下方浸润麻醉并做一长约 1.5~2.0 cm 横行切口至皮下脂肪层,钝性分离并制作囊袋,修剪导管至合适长度,连接并固定导管和港体,将港体纳入囊袋,再次 DSA 下确定导管和港体位置无误,同样方法处理皮肤切口。

1.4 观察指标

观察指标包括:一次置管成功率;植入成功率;手术时间;术中、术后并发症。手术时间定义为:消毒开始至患者离开手术床所需的时间。并发症包括感染、血栓形成、导管移位(图 2)、导管堵塞、上肢及肩部活动障碍、港体外露、港体翻转。随访终点为 TIVAP 移除或患者死亡,随访截至 2023 年 1 月。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,计数资料用例数和构成比描述,两组间比较用方差检验;计量资料用均数 \pm 标准差描述,两组间计量资料的比较用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 植入成功率和一次置管成功率

1 546 例患者均成功植入 TIVAP,植入成功率 100%,一次置管成功率 99.48%(1 538/1 546)。置管室手术 766 例,一次置管成功率 99.22%(760/766),其中 1 例误穿动脉致局部血肿、2 例无法置入导管改为对侧上臂静脉穿刺置管、3 例反复异位于颈内静脉,移至 DSA 室调整;DSA 室手术 780 例,一次置管成功率 99.74%(778/780),其中 2 例术中造影发现锁骨下静脉严重狭窄或闭塞,大量侧支循环形成,改为对侧上臂置管。两组比较,一次置管成功率无统计学差异见表 1。

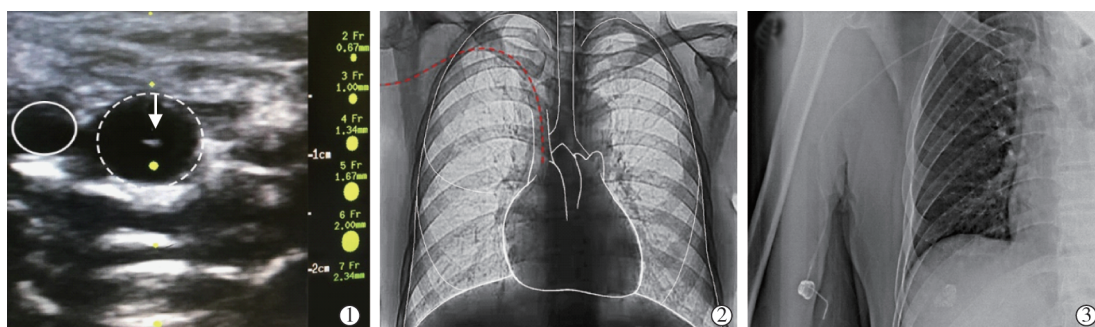
表 1 两组间一次置管成功率、输液港植入成功率和手术时间比较 [$n(\%)$]

参数	合计 ($n=1\ 546$)	置管室组 ($n=766$)	DSA 组 ($n=780$)	P 值
一次置管成功率	1 538(99.48)	760(99.22)	778(99.74)	0.276
植入成功率	1 546(100)	766(100)	780(100)	/
手术时间(min)	22.7 \pm 3.1	25.4 \pm 1.9	20.1 \pm 1.3	0.001

$P<0.05$ 有统计学意义

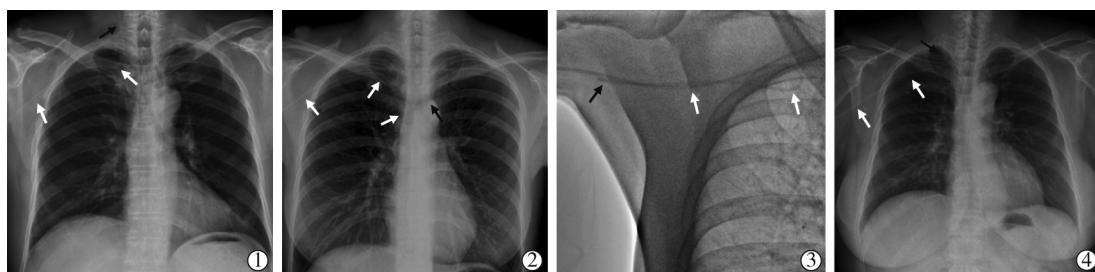
2.2 手术时间

1 546 例手术时间为(22.7 \pm 3.1) min。置管室组



①超声引导穿刺界面,屏幕中间纵向走行的圆点为穿刺引导线,箭头指示穿刺方向,箭头所指为 21 G 穿刺针尖,虚线圆圈内为充盈的肱静脉,实线圆圈内为腋动脉;②DSA 定位导管尖端位置,选择气管分叉隆突下和 CAJ 之间 2~3 cm 区域;③经上臂 TIVAP 后 DSA 透视图

图 1 B 超联合 DSA 引导下上臂 TIVAP 穿刺和导管尖端定位图



①原发异位至同侧颈内静脉;②原发异位至对侧头臂静脉;③原发异位至同侧锁骨下静脉;④继发异位至同侧颈内静脉,该病例伴发血栓形成。白色箭头:导管走行;黑色箭头:异位的导管头端

图 2 上臂 TIVAP 常见导管异位情况

手术时间(25.4±1.9) min, DSA 组手术时间(20.1±1.3) min; 两组比较, DSA 操作组手术时间明显短于置管室操作组见表 1。

2.3 并发症

1 546 例患者共发生并发症 114 例(7.37%)。TIVAP 相关感染 38 例(2.46%), 其中置管室组感染 20 例(1.29%), DSA 组感染 18 例(1.16%); 静脉血栓形成 22 例(1.42%), 其中置管室组 12 例(0.78%), DSA 组 10 例(0.62%); 继发导管异位 5 例(0.32%), 置管室组 3 例(0.19%), DSA 组 2 例(0.13%); 导管相关上肢运动受限(运动障碍)9 例(0.58%), 表现为肩关节酸痛、上臂上举及外展困难等, 置管室组 5 例(0.32%), DSA 组 4 例(0.26%); 导管堵塞 6 例(0.39%), 置管室组 3 例(0.20%), DSA 组 3 例(0.19%); 港体外露 3 例(0.19%), 置管室组 2 例(0.13%), DSA 组 1 例(0.06%); 港体翻转 2 例(0.12%), 置管室组 1 例(0.06%), DSA 组 1 例(0.06%); 以上并发症两组间比较无统计学差异($P>0.05$)。导管异位 17 例(1.10%), 置管室组 15 例(0.97%), DSA 组 2 例(0.13%), 两组间比较有统计学差异($P<0.05$); 原发导管异位 12 例(0.78%), 置管室组 12 例(0.78%), 其中包括导管置入过长 2 例, DSA 组 0 例, 两组间比较有统计学差异($P<0.05$)。两组并发症发生率结果见表 2。

表 2 置管室组和 DSA 组间并发症率比较 [n(%)]

并发症类型	总例数 (n=1 546)	置管室组	DSA 组	P 值
感染	38(2.46)	20(1.29)	18(1.16)	0.744
静脉血栓	22 (1.42)	12(0.78)	10(0.62)	0.673
导管异位	17(1.10)	15(0.97)	2(0.13)	0.001
原发异位	12(0.78)	12(0.78)	0	0.001
继发异位	5(0.32)	3(0.19)	2(0.13)	0.984
运动障碍	9(0.58)	5(0.32)	4(0.26)	0.978
导管堵塞	6(0.39)	3(0.20)	3(0.19)	1.000
港体外露	3(0.19)	2(0.13)	1(0.06)	0.987
港体翻转	2(0.12)	1(0.06)	1(0.06)	1.000
合计	114(7.37)	73(4.72)	41(2.65)	0.001

$P<0.05$ 有统计学意义

3 讨论

目前静脉化疗仍然是恶性肿瘤患者主要的治疗方式之一, 因此建立一个长期、安全、相对舒适的静脉通路, 帮助患者接受治疗并提高生活质量显得尤为重要。上臂输液港与胸壁港相比, 有其独有的特点和优势^[4-6]: ①避免了血胸、气胸、夹闭综合征和误穿颈内动脉、锁骨下动脉的风险; ②切口位于上臂前内侧, 输液时只需要上卷衣袖, 隐蔽性和舒适性更好; ③上臂输液港适合 PICC 护士与医生合作

共同完成, 提高了护理人员的参与度, 更加利于后期输液港的维护和使用^[7]。本研究回顾分析了 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在我院接受上臂 TIVAP 的 1 546 例恶性肿瘤化疗患者, 按手术引导方式不同分为 PICC 置管室组和 DSA 手术室组。两组间的一次置管成功率, 植入成功率, 感染、血栓、导管堵塞、港体翻转和港体外漏等并发症的发生率无统计学差异。总体并发症率为 7.4%, 发生率相对较高的感染、血栓形成和导管异位的发生率分别为 2.46%、1.42%、1.10%, 与已发表的研究结果相近^[5, 8-10]。

本研究植入成功率和一次置管成功率较高, 分别为 100% 和 99.48%, 主要得益于以下两点: ①本团队有丰富的 PICC 静脉穿刺经验, 熟练掌握超声引导下上臂静脉穿刺技术; ②术前根据疾病诊断, 结合放疗、手术等既往治疗史, 充分评估、个性化的选择置管途径^[11]。患者如有明确的腋窝淋巴结清扫手术史或放疗病史、有多次 PICC 或上臂输液港植入史, 选择对侧手臂或改为颈内静脉穿刺置管; 如伴有上腔静脉综合征, 选择股静脉穿刺路径。因此, 手术医师应熟练掌握 2 种以上血管穿刺路径的输液港植入技术, 以便应对血管异常等原因导致的置管困难, 提高输液港植入成功率。

超声引导下穿刺的优势是最大程度避免了误穿动脉的发生, 提高了一次置管成功率和穿刺的安全性^[12-13]。本研究静脉穿刺点选择上臂中上 1/3 位置, 主要原因有: ①静脉越向近心端, 管径越粗越易于穿刺; ②港体需埋置于上臂中下 1/3 内侧皮肤松弛处, 港体置于此处隐蔽性和舒适性较好; ③穿刺点越靠上越便于建立较长的皮下隧道, 较长的皮下隧道对囊袋感染向血管内蔓延起到缓冲或阻断作用。贵要静脉无动脉、神经伴行, 应作为穿刺首选。如果既往有反复多次 PICC 置管史等原因致贵要静脉闭塞或显示不清, 可选择肱静脉穿刺。肱静脉与肱动脉、正中神经伴行, 穿刺时需充分评估, 准确定位。DSA 引导的优势在于导管在血管内的走行全程可视、可控, 如果出现导管异位, 特别是原发异位, 可在透视下迅速调整导管位置; 如遇到血管异常、置管困难, 可通过注入对比剂明确原因, 即刻更改手术策略, 避免了置管操作的盲目性, 缩短了手术时间^[14-16]。在置管室操作时, 如果出现对侧头臂静脉异位或同侧锁骨下静脉异位(图 2②③), 只能在术后复查胸片时发现。这两种情况下, 从导管可正常回抽血液, 通过团注盐水法也无法观察到颈内静脉的导管声像或水波纹声像, 容易导致误判。DSA 引

导的另一优势是便于确认导管尖端位置,较体表测量法和腔内心电图定位法更加便捷,患者无需术后再次拍摄胸片。本研究置管室组有 2 例导管置入过长,导管尖端进入右心房约 2 cm,因未引起心慌、心率失常等不适,长期随访观察中,未予进一步处理;DSA 组无原发导管异位发生,无因导管过长或过短引起导管尖端异位、继发血栓或心率失常等并发症发生。

本研究 1 546 例患者手术时长为(22.7±3.1) min,明显低于 Zhou 等^[17]和刘伟夫等^[18]报道的手术时间(26 min,32 min),主要区别在于本研究中使用了 B 超和 DSA 双导向引导技术,另外本研究使用的 5 F 输液港与常规使用的 6 F 胸壁港相比,港体外形更加小巧、轻薄,易于纳入囊袋、便于操作,从而缩短了操作时间。DSA 组手术时长明显短于置管室组,主要原因在于置管室内操作如果遇到导管尖端异位至颈内静脉情况,需要通过压颈、扭头、深吸气等动作重新调整,部分患者需要反复多次调整;如果遇到置管困难,无法送入导丝、抽吸无回血等情况需要更换对侧重新穿刺置管,明显增加了操作步骤和手术时间。而 DSA 引导下置管可全程观察导管走行,如遇到导管异位情况,可透视下实时调整导管进入上腔静脉,节省了调管和测量置管长度的时间,使手术过程更为流畅。

本研究为单中心回顾性研究,缺少与胸壁输液港植入术的对比数据;纳入患者排除了年龄大于 80 岁人群,部分患者随访时间短,可能会导致并发症率一定程度的降低;另外在 DSA 室操作,患者和医生会接受少量射线照射,射线量未作统计,以上不足将在后续研究中补充完善。

综上所述,超声引导下经上臂 TIVAP 对肿瘤化疗患者是一种安全有效的输液通路,联合 DSA 实时引导的优势是便于调整导管异位和快速确定导管尖端位置,从而减少手术时间,降低手术相关并发症率,值得临床推广。

[参考文献]

- [1] 中心静脉通路上海协作组. 完全植入式输液港上海专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2015: 1029- 1033.
- [2] Li Y, Cai Y, Gan X, et al. Application and comparison of different implanted ports in malignant tumor patients[J]. World J Surg Oncol, 2016, 14: 251.
- [3] 尹礼娟. 输液港导管断裂的原因分析及对策[J]. 江苏医药, 2015: 2909- 2910.
- [4] Li G, Zhang Y, Ma H, et al. Arm port vs chest port: a systematic review and meta- analysis[J]. Cancer Manag Res, 2019, 11: 6099- 6112.
- [5] Koehler D, Haus JM, Shen F, et al. Infectious complications of radiologically placed upper arm ports: a single center analysis[J]. PLoS One, 2023, 18: e0284475.
- [6] 上海市医学会肿瘤内科专科分会, 长三角肿瘤专科联盟. 上臂完全植入式静脉给药装置临床应用专家共识(2022 版)[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32: 2- 8.
- [7] Feo CF, Ginesu GC, Bellini A, et al. Cost and morbidity analysis of chest port insertion in adults: outpatient outpatient clinic versus operating room placement[J]. Ann Med Surg(Lond), 2017, 21: 81- 84.
- [8] Li Y, Guo J, Zhang Y, et al. Complications from port - a - cath system implantation in adults with malignant tumors: a 10- year single - center retrospective study[J]. J Interv Med, 2022, 5: 15- 22.
- [9] Voog E, Campion L, du Rusquec P, et al. Totally implantable venous access ports: a prospective long- term study of early and late complications in adult patients with cancer[J]. Support Care Cancer, 2018, 26: 81- 89.
- [10] 杨柏帅, 王俊奕, 袁 敏, 等. 超声结合 DSA 导引下经左侧腋静脉近侧段输液港植入术[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 1197- 1201.
- [11] 仇晓霞, 金光鑫, 郭 艳, 等. 超声导引下上臂完全植入式输液港植入临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 688- 693.
- [12] Shiono M, Takahashi S, Kakudo Y, et al. Upper arm central venous port implantation: a 6 - year single institutional retrospective analysis and pictorial essay of procedures for insertion[J]. PLoS One, 2014, 9: e91335.
- [13] Bertoglio S, Cafiero F, Meszaros P, et al. PICC - PORT totally implantable vascular access device in breast cancer patients undergoing chemotherapy[J]. J Vasc Access, 2019, 21: 460- 466.
- [14] 胡育斌, 林海澜, 郝明志, 等. DSA 引导下植入式静脉输液港在恶性肿瘤患者中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2016, 13: 455- 459.
- [15] Yang SS, Ahn MS. A comparison between upper arm and chest for optimal site of totally implanted venous access ports in patients with female breast cancer[J]. Ann Vasc Surg, 2018, 50: 128- 134.
- [16] 杨柏帅, 王俊奕, 陈天佑, 等. 静脉造影在完全植入式静脉输液港植入术中导引和并发症诊断、预测中的作用[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31: 374- 379.
- [17] Zhou J, Qian S, He W, et al. Implanting totally implantable venous access port via the internal jugular vein guided by ultrasonography is feasible and safe in patients with breast cancer[J]. World J Surg Oncol, 2014, 12: 378.
- [18] 刘伟夫, 张孔志, 余文昌, 等. 超声联合 DSA 引导下单切口经腋静脉输液港植入术的临床应用 [J]. 肿瘤防治研究, 2021, 48: 1101- 1107.

(收稿日期: 2023- 07- 08)

(本文编辑: 茹 实)