

论著·临床研究

肿瘤患者上臂植入输液港相关感染发生率及危险因素研究

仇晓霞^{1*}, 金光鑫^{2*}, 郭 艳¹, 代孟君², 胡嘉娴¹, 张学彬²

1. 上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤科, 上海 200127; 2. 上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤介入科, 上海 200127

[摘要] 目的·探讨肿瘤患者上臂完全植入式输液港 (totally implantable access port, TIAP) 植入后相关感染发生率及危险因素。**方法**·收集 2014 年 2 月—2018 年 12 月上海交通大学医学院附属仁济医院接受上臂植入 TIAP 行化疗的 1 961 例患者临床资料, 对患者一般资料、置管情况、感染细菌种类及 TIAP 相关感染发生率进行分析, 采用单因素和多因素 Logistic 回归分析来确定上臂植入 TIAP 相关感染危险因素。**结果**·共 43 例患者出现上臂 TIAP 相关感染症状, 发生率为 2.2% (43/1 961)。上臂 TIAP 植入后至感染发生时间为 (116.88±95.39) d (7~377 d)。感染者与未感染者各指标的比较结果显示, 性别 ($P=0.001$)、导管直径 ($P=0.000$)、上肢静脉血栓 (upper extremity venous thrombosis, UEVT) ($P=0.000$) 及门诊患者 ($P=0.005$) 与感染风险有关。多变量二元回归分析结果显示性别 ($OR=0.35$, $P=0.012$)、UEVT ($OR=31.59$, $P=0.000$) 和导管直径 ($OR=2.81$, $P=0.005$) 是上臂 TIAP 相关感染的 3 个重要独立预测因子。**结论**·性别、UEVT 及导管直径是上臂植入 TIAP 相关感染的独立危险因素。

[关键词] 输液港; 上臂; 肿瘤患者; 感染

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2019.10.014 **[中图分类号]** R730.6 **[文献标志码]** A

Incidence and risk factors of infection related to totally implantable access port in upper arm in cancer patients

QIU Xiao-xia^{1*}, JIN Guang-xin^{2*}, GUO Yan¹, DAI Meng-jun², HU Jia-xian¹, ZHANG Xue-bin²

1. Department of Oncology, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; 2. Department of Interventional Oncology, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

[Abstract] Objective·To explore the incidence and risk factors of infection related to totally implantable access port (TIAP) in upper arm in cancer patients. **Methods**·A total of 1 961 patients who received TIAP for deliverance of chemotherapy at Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine during the period from February 2014 to December 2018. The general clinical data, catheterization status, bacteriological data and incidence of TIAP-related infections were retrospectively analyzed. The univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis were used to determine the risk factors TIAP-related infections. **Results**·A total of 43 patients developed TIAP-related infections, with an incidence of 2.2% (43/1 961). The mean time interval from the implantation of upper arm TIAP to the diagnosis of infection was (116.88±95.39) d (7–377 d). In univariate analysis, gender ($P=0.001$), catheter diameter ($P=0.000$), upper extremity venous thrombosis (UEVT) ($P=0.000$) and outpatient ($P=0.005$) were significantly associated with the risk of infection related to upper arm TIAP. Multivariate binary Logistic regression analysis showed that gender ($OR=0.35$, $P=0.012$), UEVT ($OR=31.59$, $P=0.000$) and catheter diameter ($OR=2.81$, $P=0.005$) were three significant independent predictors of infection related to upper arm TIAP. **Conclusion**·Gender, UEVT and catheter diameter are independent risk factors for upper arm TIAP-related infection.

[Key words] implantable access port; upper arm; tumor patient; infection

完全植入式输液港 (totally implantable access port, TIAP) 在中国临床静脉输液治疗中主要用于恶性肿瘤患者化学治疗 (化疗) 或胃肠外营养支持治疗等领域^[1]。上臂植入输液港选择从左侧或右侧上臂静脉穿刺并植入 TIAP。与锁骨下静脉或颈内静脉植入相比, 经上臂静脉输液港植入有穿刺成功率高, 无血胸、气胸风险及胸部无瘢痕等优

势^[2]。虽然上臂植入 TIAP 有许多优点, 但仍存在一些早期或晚期并发症^[3]。感染是 TIAP 最常见的并发症, 也是非计划移除 TIAP 最常见的原因^[4-7]。TIAP 感染增加了患者治疗费用和心理负担, 延长住院时间, 极大影响生活质量甚至危及生命安全。因此, 预防和控制 TIAP 感染至关重要。本研究分析了肿瘤患者上臂植入 TIAP 相关感染发

[基金项目] 上海交通大学医学院科技基金 (Jyh1609); 上海交通大学医学院附属仁济医院培育基金 (PYIII-17-019) (Foundation of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Jyh1609; Foundation of Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, PYIII-17-019)。

[作者简介] 仇晓霞 (1974—) 女, 主任护师, 硕士; 电子信箱: chouxiaoxia@renji.com。金光鑫 (1982—) 男, 主治医师, 博士; 电子信箱: jinguangxin@renji.com。
*为共同第一作者。

[通信作者] 张学彬, 电子信箱: zhangxuebin@renji.com。



生率、临床特征、常见细菌学种类及相关危险因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2014 年 2 月—2018 年 12 月在上海交通大学医学院附属仁济医院行日间化疗及在肿瘤科接受超声引导下上臂植入 TIAP 行化疗的 1 961 例患者临床资料, 其中男 1 172 例 (59.8%), 女 789 例 (40.2%); 年龄 11 ~ 86 岁, 平均 (58.9±11.3) 岁。疾病诊断包括胃癌 518 例、结直肠癌 569 例、食管癌 45 例、乳腺癌 96 例、肺癌 254 例、头颈部肿瘤(喉癌、脑瘤) 46 例、泌尿生殖系统肿瘤(膀胱癌、肾癌、前列腺癌、宫颈癌、卵巢癌) 277 例, 血液恶性肿瘤(淋巴瘤、多发骨髓瘤、白血病) 10 例、肝胆胰恶性肿瘤(肝癌、胆囊癌、胰腺癌) 125 例、其他恶性肿瘤 21 例。对患者一般资料、置管情况、细菌学种类及 TIAP 感染发生率和危险因素进行分析。TIAP 植入术分别由肿瘤介入科医师和经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC) 专职护士完成。所有患者或监护人术前均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 TIAP 植入方法 植入手术在严格无菌条件下完成。除乳腺癌腋窝淋巴结清扫或有心脏起搏器患者选对侧手臂外, 常规选择右手臂, 置管前嘱患者清洗整个手臂。患者平躺在操作床上, 手臂充分外展外旋位。血管超声仪评估血管, 优先选择肘关节以上 15 ~ 20cm、管径充足、远离动脉、无扭曲的静脉血管, 首选贵要静脉。用 2% 氯己定消毒患者的全部手臂, 局部无菌野范围及全身铺无菌大单。操作者穿手术衣, 戴无菌口罩、帽子及手套。扎止血带, 2% 利多卡因局部麻醉后, 超声引导下 21 G (0.8 mm) 穿刺针穿刺靶血管, 见回血后送入 0.018 in (1 in=25.4 mm) 微导丝, 沿微导丝送入 4.5 F (3 F=1 mm) 微导管鞘。如选择导管直径是 5 F 输液港, 则移除微导丝和血管扩张器后, 沿血管鞘直接送入 5 F 导管。如选择导管直径为 6.5 F 的输液港, 则移除微导丝和血管扩张器后, 沿 4.5 F 微导管鞘送入药盒内的导丝 (0.35 in), 沿导丝送入药盒内导管鞘, 移除导丝, 沿导管鞘送入 6.5 F 导管。将 5 F 或 6.5 F 导管送入上腔静脉和右心房连接处后, 抽回血确认通畅, 以 0.9% 生理盐水 10 ~ 15 mL 冲洗导管, 移除血管鞘。距穿刺点下方建 3 ~ 4 cm 的皮下隧道, 横行切开 1.5 ~ 2 cm 皮肤, 钝性分离切口下方皮下组织, 制作囊袋, 囊袋大小以可容纳相应港体为准。再次确认导管长度

后, 剪断体外多余导管, 连接导管与注射座, 将港体放入囊袋, 再次透视下确认导管和港体位置或抽回血确认导管通畅。用可吸收线缝合皮下组织, 注意避免损伤导管, 对合伤口后用组织胶水外层固定, 无菌敷料包裹。TIAP 植入前后及带管随访期间, 不常规给予抗生素和抗凝治疗预防相关并发症。

1.2.2 上臂输液港使用和维护 所有上臂港均由注册护士根据 2016 美国输液护理学会 (Infusion Nurses Society, INS) 输液治疗实践标准进行使用及维护。每次液体输注完毕后用 20 mL 生理盐水脉冲式冲管, 2 ~ 3 mL 肝素水 (100 U/mL) 或生理盐水正压封管。治疗间歇期每月冲洗导管 1 次以保证导管通畅。对患者进行上臂输液港科普教育, 要求其保持置管侧手臂清洁, 避免手臂频繁大幅度活动, 有红肿热痛等情况时要及时来院就诊。

1.2.3 感染定义及诊断 根据时间, 分早期感染 (TIAP 植入 ≤ 30 d) 和晚期感染 (TIAP 植入 > 30 d)。感染包括局部感染和系统感染。

局部感染包括港座囊袋、导管走行的皮下隧道以及穿刺点等处皮肤、皮下软组织感染和静脉炎; 表现为局部红肿、硬结和/或积液积脓、疼痛或压痛, 脓肿自发性破裂和渗液, 切口可裂开或不愈合, 局部皮肤变色、坏死或溃烂等; 实验室检查可发现渗出物或分泌物、伤口拭子培养为阳性。

系统感染又称导管相关血流感染 (catheter related blood stream infection, CRBSI)。临床表现主要为全身炎症反应 (如发热 > 38 °C, 伴或不伴有白细胞升高等), 尤其是应用港 48 h 内出现发热、寒战和/或低血压等症状, 当合并有及其他部位相关迁徙性感染时可出现相应症状。实验室检查: ①从港座内抽血和外周血进行培养, 2 种血样本培养出同一种微生物。②装置血培养比外周血培养出现阳性结果时间早 2 h。③局部感染和外周血培养均为阳性, 且是同一微生物。④从导管和外周静脉同时抽血进行定量血培养, 2 组菌落计数比 (导管血: 外周血) ≥ 5:1^[8-9]。

1.2.4 随访及结局 随访时间为最后 1 例上臂 TIAP 置管后 3 个月, 本研究随访截至 2018 年 12 月 30 日。共取港 660 例, 其中 615 例治疗结束后应患者要求取港; 因并发症非计划取港 36 例 (感染 32 例, 导管堵塞 2 例, 囊袋出血 2 例); 应患者主治医师要求取港 5 例; 患者拒绝再次化疗要求取港 4 例。924 例留置在位; 死亡 377 例, TIAP 留体内。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。定性资料采

用例数（百分比）描述，定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。对感染可能风险因素作单因素（ t 检验、 χ^2 检验及 Fisher 精确检验）及多因素分析，对性别、年龄、植入场所 [PICC 置管室植入、数字减影血管造影（digital subtraction angiography, DSA）室植入]、是否有血栓、是否住院、置管肢体及导管直径等可能风险因素作单因素分析，对单因素分析中 $P < 0.05$ 的可能风险因素作多因素分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料

所有患者均有完整随访资料。共植入上臂 TIAP 1 961 例，TIAP 平均留置时间为 (266.1 ± 206.4) d（8 ~ 1226）d，中位留置时间 212.5 d。有感染症状及体征的患者为 43 例（2.2%），平均年龄 (60.4 ± 11.8) 岁，上臂 TIAP 植入后至感染发生时间为 (116.9 ± 95.4) d（7 ~ 377 d）。详见表 1。

表 1 上臂 TIAP 相关感染发生情况 [n (%)]
Tab 1 Condition of upper arm TIAP-related infection [n (%)]

指标	数值 (N=43)
性别	
男	36 (83.7)
女	7 (16.3)
肿瘤部位	
头颈部肿瘤	3 (7.0)
胸部肿瘤	7 (16.3)
消化系统肿瘤	23 (46.5)
泌尿系统肿瘤	9 (20.9)
血液肿瘤	1 (2.3)
感染发生时间	
≤ 30 d	6 (14.0)
>30 d	37 (86.0)
感染部位	
局部感染	31 (72.1)
系统感染	2 (4.6)
局部感染伴系统感染	10 (23.3)
治疗方法	
取港联合抗菌治疗	27 (62.8)
取港联合抗菌、抗凝治疗	5 (11.6)
单纯抗菌治疗	9 (20.9)
抗菌联合抗凝治疗	1 (2.3)
抗菌联合导管锁治疗	1 (2.3)

2.2 细菌培养情况

43 例患者中，31 例局部感染血液培养为阴性，34 例血液培养及取港后港座细菌培养为阳性，细菌类型主要为金黄色葡萄球菌。详见表 2。

表 2 上臂 TIAP 感染细菌培养类型及例数 (n)
Tab 2 Bacterial culture types and numbers of upper arm TIAP-related infection (n)

细菌类型	例数
血培养阴性	31
血培养阳性	34
金黄色葡萄球菌	20
表皮葡萄球菌	3
白假丝酵母菌	2
屎肠球菌	2
大肠埃希菌	2
铜绿假单胞菌	1
栖假单胞菌	1
松鼠葡萄球菌缓慢亚种	1
腐生葡萄球菌	1
路邓葡萄球菌	1

2.3 上臂 TIAP 相关感染的危险因素分析

感染者与未感染者各指标比较结果显示，性别（ $P=0.001$ ）、导管直径（ $P=0.000$ ）、上肢静脉血栓（upper extremity venous thrombosis, UEVT）（ $P=0.000$ ）及门诊患者（ $P=0.005$ ）与感染风险有关（表 3）。多变量二元回归分析结果显示，性别（ $OR=0.35$, $P=0.012$ ）、UEVT（ $OR=31.59$, $P=0.000$ ）和导管直径（ $OR=2.81$, $P=0.005$ ）是上臂 TIAP 相关感染的 3 个重要独立预测因子（表 4）。

表 3 感染者与未感染者各指标的比较 [n (%)]
Tab 3 Comparison of various indicators between infection patients and uninfected patients [n (%)]

指标	感染 (N=43)	未感染 (N=1 918)	P 值
年龄			0.060
≥ 60 岁	31 (72.1)	1 091 (56.9)	
<60 岁	12 (27.9)	827 (43.1)	
UEVT			0.000
有	6 (13.9)	18 (0.9)	
无	37 (86.1)	1 900 (99.1)	
性别			0.001
男	36 (83.7)	1 136 (59.2)	
女	7 (16.3)	782 (40.8)	
导管直径			0.000
≤ 6 F	10 (23.3)	1 080 (56.3)	
>6 F	33 (76.7)	838 (43.7)	

(续表 3)

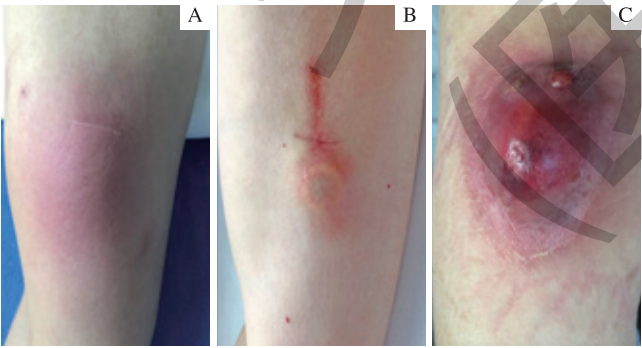
指标	感染 (N=43)	未感染 (N=1 918)	P 值
操作场所			0.880
DSA 室	22 (51.2)	942 (49.1)	
PICC 置管室	21 (48.8)	976 (50.9)	
置管肢体			0.720
左侧	1 (2.3)	88 (4.6)	
右侧	42 (97.7)	1 830 (95.4)	
是否住院			0.005
门诊	30 (69.8)	918 (47.9)	
住院	13 (30.2)	1 000 (52.1)	

表 4 上臂 TIAP 相关感染的 Logistic 多因素回归分析
Tab 4 Multivariate Logistic regression analysis of upper arm TIAP-related infection

指标	回归系数	标准误	Wald 值	自由度	P 值	OR 值
性别 (男 / 女)	-1.048	0.416	6.341	1	0.012	0.351
有无 UEVT	3.453	0.457	57.134	1	0.000	31.588
导管直径	1.033	0.367	7.908	1	0.005	2.810

2.4 治疗结局

共 43 例发生输液港相关感染 (图 1), 取港 32 例: 其中 27 例取港联合抗菌治疗后痊愈; 5 例感染伴血栓, 取港同时经抗感染、抗凝治疗后痊愈。保港成功 11 例, 其中 9 例局部感染予以单纯抗菌治疗保港成功; 1 例系统感染予以抗菌联合导管锁治疗保港成功; 1 例局部感染伴系统感染及血栓予以抗菌治疗联合抗凝治疗后保港成功。



注: A. 局部皮肤感染; B. 隧道感染; C. 局部囊袋感染伴系统感染 (细菌培养显示为金黄色葡萄球菌感染)

图 1 上臂 TIAP 感染临床表现

Fig 1 Clinical feature of upper arm TIAP-related infection

3 讨论

国外研究报道 TIAP 感染率为 0.8% ~ 6.5%^[10-15]; 至于输液港放置位置, 在胸部和上臂植入具有相同的感染并

发症风险^[16]。本组 43 例 (2.2%) 发生感染, 其中局部感染 31 例, 系统感染 2 例, 局部感染伴系统感染 10 例; 早期感染 6 例, 晚期感染 37 例; 与以往文献^[17-18]报道相比, 感染发生比例较低。研究^[10, 13, 19]表明外科医师、放射科医师行 TIAP 植入的感染率比较, 差异无统计学意义。与传统盲穿和静脉切开技术相比, 实时超声引导下置管不仅能预防机械并发症, 而且能预防感染^[20]。本组上臂 TIAP 植入由肿瘤介入科医师和 PICC 置管专职护士共同完成。均在超声引导下用 Seldinger 置管技术植入, 利于提高穿刺成功率及缩短手术时间。

本组上臂输液港植入对象均为恶性肿瘤患者。恶性肿瘤特别是血液肿瘤患者存在 T 淋巴细胞免疫功能缺陷^[21-22], 而且患者接受手术或放化疗致机体遭受重大创伤, 机体抵御细菌的天然屏障受到严重破坏, 可导致机体体液及细胞免疫暂时性受抑制, 均易使机体发生感染。本组 37 例感染均出现于植入术后 2 个月, 且 19 例有 III° ~ IV° 骨髓抑制, 其中 7 例联合应用抗血管生成等靶向药物; 考虑感染是化疗后粒细胞缺乏、免疫力低下、靶向药物所致皮肤炎、日常维护及使用操作等多种因素引起。有研究^[17, 20, 23]表明: 与门诊患者植入输液港相比, 植入输液港的住院患者发生完全植入式静脉给药装置相关感染风险更高; 在住院患者, 尤其是在免疫抑制患者中频繁地操作, 会增大感染率。Pandey 等^[24]研究结果也提示了门诊放置输液港可以降低感染风险, 考虑住院患者针头反复注射和暴露会增加院内感染的风险。但本研究中门诊组患者上臂 TIAP 相关感染发生率要高于住院组患者 ($P=0.005$), 可能为门诊化疗患者输液时间较短 (4 ~ 6 h)、流动性大、接受相关健康教育不充分、操作护士非肿瘤专科护士、输液港使用不熟练等原因导致。本研究显示性别是 TIAP 相关感染的独立危险因素, 男性患者感染发生率要高于女性患者 ($P<0.05$)。分析原因可能与女性对 TIAP 植入后自我管理要求及对输液港教育维护依从性均高于男性患者有关。导管相关感染与导管相关血栓关系密切。本研究中, 6 例 UEVT 和感染并存, UEVT 形成是输液港感染的独立危险因素。中心静脉置管后, 可使血中纤维蛋白逐渐沉积在导管表面形成一层纤维膜, 成为微生物良好的寄生场所, 促使穿刺点皮肤的微生物沿导管表面向体内迁移, 导致局部感染。本研究显示: 导管直径也是感染的独立危险因素, $\leq 6F$ 导管感染率低于 $>6F$ 的导管, 提示导管管径越粗、管腔越多, 感染概率越大。INS 指南规定: 在满足治疗需求的情况下, 尽量选择管腔最少、管径最细的导管。

导管相关感染最常见微生物为葡萄球菌和假丝酵母菌^[1, 20, 25], 这与本研究结果一致。革兰阳性菌以金黄色葡

萄糖球菌、凝固酶阴性葡萄球菌等最常见^[25]。本组 43 例感染中,金黄色葡萄球菌 20 例,表皮葡萄球菌 3 例,白假丝酵母菌 2 例。治疗方法通常包括移除输液港和系统抗菌治疗。对于 TIAP 相关血流感染最有效的治疗策略是取港。本研究因输液港感染非计划取港 32 例,提示感染是上臂 TIAP 非计划性取出的主要原因,各环节预防和控制感染至关重要。预防性使用抗生素预防装置相关性感染目前是有争议的^[26-27],无论哪种形式,均不推荐。值得注意的是,应强调持续对医护人员进行 TIAP 植入及使用维护相关操作的培训和质量控制。

本研究存在一定的局限性:①单中心研究,结果可能会受到手术方式、收治患者肿瘤类型等的影响。②除取港和死亡患者外,后期未获随访者未排除,可能会导致过低计算感染发生率。③潜在混杂变量,如输液港植入持续时间,以及是否有其他原因所致感染无法评估。④不同类型恶性肿瘤和选择化疗方案之间的风险差异无法评估。

综上所述,上臂 TIAP 相关感染是多因素综合作用的结果,性别、导管直径及 UEVT 形成是并发感染的独立危险因素。

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, 24(12): 1029-1033.
- [2] Gonda SJ, Li R. Principles of subcutaneous port placement[J]. Tech Vasc Int Rad, 2011, 14(4): 198-203.
- [3] 仇晓霞, 金光鑫, 郭艳, 等. 超声引导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(8): 688-694.
- [4] Lebeaux D, Fernández-Hidalgo N, Chauhan A, et al. Management of infections related to totally implantable venous-access ports: challenges and perspectives[J]. Lancet Infect Dis, 2014, 14(2): 146-159.
- [5] Vescia S, Baumgärtner AK, Jacobs VR, et al. Management of venous port systems in oncology: a review of current evidence[J]. Ann Oncol, 2008, 19(1): 9-15.
- [6] Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies[J]. Mayo Clin Proc, 2006, 81(9): 1159-1171.
- [7] Ji L, Yang J, Miao J, et al. Infections related to totally implantable venous-access ports: long-term experience in one center[J]. Cell Biochem Biophys, 2015, 72(1): 235-240.
- [8] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(19): 1441-1449.
- [9] Bustos C, Aguinaga A, Carmonatorre F, et al. Long-term catheterization: current approaches in the diagnosis and treatment of port-related infections[J]. Infect Drug Resist, 2014, 18(7): 25-35.
- [10] Marcy PY, Magne N, Castadot P, et al. Radiological and surgical placement of port devices: a 4-year institutional analysis of procedure performance, quality of life and cost in breast cancer patients[J]. Breast Cancer Res Treat, 2005, 92(1): 61-67.
- [11] Lenhart M, Schatzler S, Manke C, et al. Radiological placement of peripheral central venous access ports at the forearm: technical results and long-term outcome in 391 patients[J]. Rofo, 2010, 182(1): 20-28.
- [12] Lorch H, Zwaan M, Kagel C, et al. Central venous access ports placed by interventional radiologists: experience with 125 consecutive patients[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2001, 24(3): 180-184.
- [13] McKee C, Berkowitz I, Cosgrove SE, et al. Reduction of catheter-associated bloodstream infections in pediatric patients: experimentation and reality[J]. Pediatr Crit Care Med, 2008, 9(1): 40-46.
- [14] Biffi R, Orsi F, Pozzi S, et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial[J]. Ann Oncol, 2009, 20(5): 935-940.
- [15] Cil BE, Canyigit M, Peynircioglu B, et al. Subcutaneous venous port implantation in adult patients: a single center experience[J]. Diagn Interv Radiol, 2006, 12(2): 93-98.
- [16] Fonseca IYI, Krutman M, Nishinari K, et al. Brachial insertion of fully implantable venous catheters for chemotherapy: complications and quality of life assessment in 35 patients[J]. Einstein, 2016, 14(4): 473-479.
- [17] Zerati AE, Figueredo TR, De Moraes RD, et al. Risk factors for infectious and noninfectious complications of totally implantable venous catheters in cancer patients[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2016, 4(2): 200-205.
- [18] Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis[J]. Crit Care Med, 2012, 40(8): 2479-2485.
- [19] Marcy PY, Magne N, Castadot P, et al. Is radiologic placement of an arm port mandatory in oncology patients analysis of a large bi-institutional experience[J]. Cancer, 2007, 110(10): 2331-2338.
- [20] Pinelli F, Cecero E, Degl'Innocenti D, et al. Infection of totally implantable venous access devices: a review of the literature[J]. J Vasc Access, 2018, 19(3): 230-242.
- [21] 林群, 吴达娟, 胡桂芳, 等. 血液肿瘤患者经外周静脉置入中心静脉导管相关性感染的危险因素与预防措施[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(17): 3982-3984.
- [22] 周文锦, 俞康, 郑翠苹, 等. 白血病患者血流感染危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(22): 5421-5422.
- [23] Shim J, Seo TS, Song MG, et al. Incidence and risk factors of infectious complications related to implantable venous access ports[J]. Korean J Radiol, 2014, 15(4): 494-500.
- [24] Pandey N, Chittams JL, Trerotola SO. Outpatient placement of subcutaneous venous access ports reduces the rate of infection and dehiscence compared with inpatient placement[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24(6): 849-854.
- [25] Kakkos A, Bresson L, Hudry D, et al. Complication related removal of totally implantable venous access port systems: does the interval between placement and first use and the neutropenia-inducing potential of chemotherapy regimens influence their incidence? A four-year prospective study of 4045 patients[J]. Eur J Surg Oncol, 2017, 43(4): 689-695.
- [26] Di Carlo I, Toro A, Pulvirenti E, et al. Could antibiotic prophylaxis be not necessary to implant totally implantable venous access devices? Randomized prospective study[J]. Surg Oncol, 2011, 20(1): 20-25.
- [27] Karanlik H, Kurul S, Saip P, et al. The role of antibiotic prophylaxis in totally implantable venous access device placement: results of a single-center prospective randomized trial[J]. Am J Surg, 2011, 202(1): 10-15.

[收稿日期] 2019-02-21

[本文编辑] 徐 敏

