



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001
China Journal of General Surgery, 2023, 32(6):799-814.

· 指南与共识 ·

静脉输液港植入与管理多学科专家共识 (2023版)

中国中西医结合学会外周血管疾病委员会中心静脉通路专家组

摘要

完全植入式静脉给药装置 (TIVAD) 又称静脉输液港, 是一种新兴的中心静脉输液通路装置, 主要应用于肿瘤化疗、肠外营养支持, 近年来的应用证实该技术可靠有效。目前国内对该技术的应用主要集中在大型医疗机构, 不同地区植入手术和维护存在较大差异, 造成实际应用效果差异较大、相关并发症的发生率高、患者满意度差别大。专家组集合了在静脉输液港工作方面具有丰富经验的来自不同专业的多位专家, 结合最新研究结果, 充分讨论制定了《静脉输液港植入与管理多学科专家共识 (2023版)》, 适用于从事静脉输液港工作的医护人员, 内容涵盖了静脉输液港的植入和维护全部流程, 目标是减少植入和使用的并发症, 提高使用静脉输液港患者的安全性和满意度。

关键词

血管通路装置; 导管, 留置; 共识

中图分类号: R654.3

Multidisciplinary expert consensus on implantation and management of venous infusion port (2023 edition)

Central Venous Access Working Group of Chinese Association of Integrative Medicine Peripheral Vascular Disease Committee

Abstract

The totally implantable venous access device (TIVAD), also known as venous infusion port, is an emerging intravenous access device primarily used for chemotherapy and parenteral nutrition support. Its reliability and effectiveness have been confirmed by recent applications. Currently, the utilization of this technology in domestic settings is mainly concentrated in large medical institutions. However, there are significant differences in implantation surgery and maintenance practices among different regions, resulting in variations in actual outcomes, high incidence of related complications, and differences in patient satisfaction. The expert group, consisting of experienced professionals from various disciplines involved in TIVAD work, has collaborated and extensively discussed the latest research findings and then developed the *Multidisciplinary expert consensus on implantation and management of venous infusion port (2023 edition)*. This consensus applies to healthcare professionals engaged in TIVAD work and covers the entire process of implantation and maintenance of the venous infusion port. The goal is to reduce complications associated with implantation and usage and improve the safety and satisfaction of patients using a TIVAD.

Key words

Vascular Access Devices; Catheters, Indwelling; Consensus

CLC number: R654.3

收稿日期: 2023-03-04; 修订日期: 2023-03-31。

通信作者: 吴巍巍, Email: weiwei.wu@bth.edu.cn; 刘鹏, Email: liupeng5417@163.com

完全植入式静脉给药装置 (totally implantable venous access device, TIVAD), 又称静脉输液港, 是近年来新兴的一种中心静脉输液装置, 应用于需进行化疗、肠外营养、输液困难的患者, 相比经外周静脉置入的中心静脉导管 (peripherally inserted central catheter, PICC)、中心静脉导管 (central venous catheter, CVC)、中长期导管, 更加便利、安全^[1-2]。静脉输液港植入技术经历了近40年的发展, 从开放手术植入为主转变为穿刺植入为主, 从单纯胸壁港为主发展成为上臂港和胸壁港相互补充, 在导管定位方面从依赖体表定位、公式定位, 转变为以心电图、透视定位为主, 提高了导管尖端的准确性。近年来输液港导管和港体的材料也有了明显改进, 输液港导管直径下降、材料性能提高, 导管断裂、破裂等并发症明显减少, 港体重量减轻、对皮肤的刺激损伤减少, 整体提高了该技术的安全性。近年来输液港的临床应用迅速增长, 但我国目前应用的比例较低^[3]。该技术操作具有一定难度, 相比大型医疗机构, 基层医疗机构并发症发生率高, 患者满意度低。我们希望通过专家共识帮助基层医疗机构规范开展该项工作, 提高患者的安全性, 使该技术惠及更

多有需要的患者。

为了进行专家共识的制定, 中心静脉通路专家组首先筛选了国内从事输液港植入与管理相关工作的知名专家, 构建了由普通外科、血管外科、介入科、麻醉科和静脉护理治疗专科组成的多学科共识写作小组。写作组通过对国内外指南、UpToDate、PubMed、万方、知网检索获取相关文献, 通过多次线上、线下会议形式进行讨论形成初稿, 内容涵盖静脉输液港植入和管理全部流程。写作小组参考美国静脉输液护理学会 (Infusion Nurses Society, INS) 最新静脉治疗实践标准 (INS2021)^[4], 根据循证医学证据等级评估 (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation, GRADE) 分级的指导原则来具体执行证据分级, 将证据质量分为高、中、低、极低4个等级, 采用德尔菲法形成推荐意见, 根据文章初稿建立调查问卷, 通过对中心静脉通路专家组全体成员进行问卷调查, 综合考虑证据质量、利弊关系、价值观、资源利用的合理性进行评价, 一致程度达到70%, 认为达成专家共识列入推荐意见 (表1)。最终通过线下会议讨论在写作小组的共同努力下完成了专家共识。

表1 GRADE证据质量分级标准及推荐标准

Table 1 GRADE evidence quality grading criteria and recommendation standards

项目	涵义
证据分级	
高级	非常确信真实的效应值接近效应预估值
中级	对效应估计值我们有中等程度的信心: 真实值有可能接近估计值
低级	对效应估计值的确信程度有限: 真实值可能与估计值不大相同
极低级	对效应估计值几乎没有信心: 真实值可能与估计值不大相同
推荐强度	
强	明显显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

1 人员资质

静脉输液港较其他中心静脉导管的植入手术操作更加复杂, 操作者的技术水平直接影响并发症发生率。输液港的操作者可由外科、介入科、麻醉科等多学科医生担任, 或采用医护合作模式。但操作者需要经过严格的培训和考核, 合格后方能执行输液港植入操作 (证据等级: 高级; 推荐意见: 强)。

2 输液港植入术术前准备

2.1 常规准备

(1) 术前检查: 完善术前常规化验检查 (包括血常规、凝血常规、生化全项、术前病毒检查等)。(2) 知情同意: 告知手术相关风险 (包括患者病情、手术目的和方式)、术中术后注意事项、可能出现的并发症及治疗费用等, 并签署知情同意书。(3) 物品准备: 输液港产品组件、超声、手术

器械、无菌手术单及敷料、麻醉药物(局麻或全麻药物)、肝素盐水,导管末端定位装置(术中X线或腔内心电图定位等),无需术前常规使用抗生素。(4)患者准备:清洁术区皮肤,特殊患者如需在全麻进行手术,操作术前8h需禁食水。

2.2 临床评估

(1)患者一般状态的评估:因手术需保持平卧位或头低脚高位,术前需评估患者能否耐受,合并心衰、胸水、腹水、慢性肺部疾病的患者应重点关注。手术部位的评估:INS在静脉治疗指南^[4]中建议术前静脉治疗团队需和患者一起评估和选择输液港植入位置。综合考虑植入部位、穿刺血管条件和患者需求,评估后制定手术方案。首选胸壁、上臂作为输液港放置的部位,特殊患者也可考虑下肢、腹壁作为放置输液港的部位^[5]。置港部位应选择平坦不易受到挤压、摩擦的地方,避开感染、接受过放疗、肿瘤侵犯的皮肤及有淋巴结转移的区域^[6]。接受过腋窝淋巴结清扫术的上肢不宜进行手臂港植入。(2)导管入路静脉的评估:输液港穿刺入路静脉主要包括颈内静脉、锁骨下静脉、腋静脉、贵要静脉、肱静脉、股静脉、头静脉等。术前需评估入路静脉的位置、深度、走行、内径、腔内有无血栓、周围毗邻结构(有无动脉骑跨、肿大淋巴结压迫等)、静脉压缩性等。选择血管时要注意避开解剖变异部位,局部有感染、放疗、怀疑转移或是安装有其他血管内设备(如透析导管、起搏器)等情况时应谨慎评估植入部位^[7]。

3 输液港的适应证和禁忌证

3.1 手术适应证

输液港的适应证是需要长期间歇输注药物,主要包括发泡性、刺激性药物、静脉营养药物,或者需要长期间歇输注非刺激性药物,同时存在穿刺困难的患者;有研究^[8]显示治疗周期超过4个月时,静脉输液港比PICC在卫生经济学方面更有优势,但考虑各地存在经济学差异、手术可能存在的风险和患者价值观,大多数指南考虑预计治疗时间超过6个月推荐使用静脉输液港(证据等级:高级;推荐意见:强)。

3.2 手术禁忌证

3.2.1 凝血功能异常 中度凝血功能障碍是输液港植入的相对禁忌证,血小板计数 $>50 \times 10^9/L$ 和国际标准化比值(international normalized ratio, INR) <1.8 时,活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT) $<$ 正常值1.3倍,无须进行预处理逆转^[9]。血小板计数 $<50 \times 10^9/L$ 和INR >1.8 时,APTT $>$ 正常值1.3倍,应于术前纠正凝血功能障碍。无法纠正的重度凝血障碍可能造成无法控制的出血,是手术的绝对禁忌证(证据等级:低级;推荐意见:强)。

高凝状态可能会增加术后导管相关血栓的风险(catheter related thrombosis, CRT),但一般不将其作为手术禁忌证。术前需要考虑的常见危险因素包括以下情况^[10-11]:深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)病史或家族史;导致高凝状态的慢性疾病,比如恶性肿瘤、肾病综合征、慢性阻塞性肺病等;存在凝血异常基因,如凝血因子V异常或凝血酶原基因突变;怀孕或者口服避孕药者。

3.2.2 血管入路异常 血管入路合并急性血栓可能在穿刺置管过程中出现血栓脱落,引起肺栓塞,造成严重后果,是手术的绝对禁忌证。对于胸壁港、上臂港,合并上腔颈静脉梗阻,是手术的绝对禁忌证。血管入路存在慢性血栓、狭窄病变或其他植入物是静脉输液港植入的相对禁忌证,可能会增加植入后发生导管相关静脉血栓形成风险,有多次置入中心静脉通路装置(central venous access device, CVAD)的病史,尤其是困难或者损伤性置入史者,可能增加手术难度和血管损伤风险。已经在其他血管内置入装置(比如起搏器),建议将对侧作为首选入路。

3.2.3 感染 手术部位、入路静脉感染、全身感染可能导致术后皮肤、隧道、囊袋及港体内发生感染,严重影响输液港使用、增加患者痛苦及经济负担,是植入手术的绝对禁忌,在感染控制前不建议进行输液港手术。

3.2.4 过敏 已知对输液港的使用的相关材料过敏是植入手术的绝对禁忌证。

4 手术操作要点

4.1 输液港植入操作流程

最常用的静脉输液港是胸壁港和手臂港，多数指南中推荐胸壁港作为首选治疗方式，手臂港作为胸壁港的可选替代方案^[12-18](证据等级:高级;推荐意见:强)。

有研究^[12]认为手臂港可能出现更多导管相关性血栓，但避免了术中气胸、血胸等风险，综合血栓、感染、移位等并发症后，整体手术相关并发症二者无明显差异。上腔静脉压迫综合征的患者可选择股静脉入路输液港。下面以胸壁港和上

臂港为例，介绍操作流程。

胸壁港植入流程：(1)平卧位，体表标记，消毒铺巾；(2)局麻穿刺颈内静脉或锁骨下静脉，置入导丝；(3)交换可撕脱鞘管，置入导管；(4)局麻于胸壁锁骨下方2 cm处建立深度1 cm左右的皮下囊袋；(5)使用隧道器将导管经颈部切口引导至胸壁切口内(隧道应注意角度避免锐角)；(6)根据X线或腔内心电图调整导管长度(导管长度15~25 cm，导管长度个体差异大)，连接导管和输液港；(7)缝合手术切口(根据情况，缝合固定输液港港体)；(8)5~10 mL 100 IU/mL 肝素盐水封管(图1)。

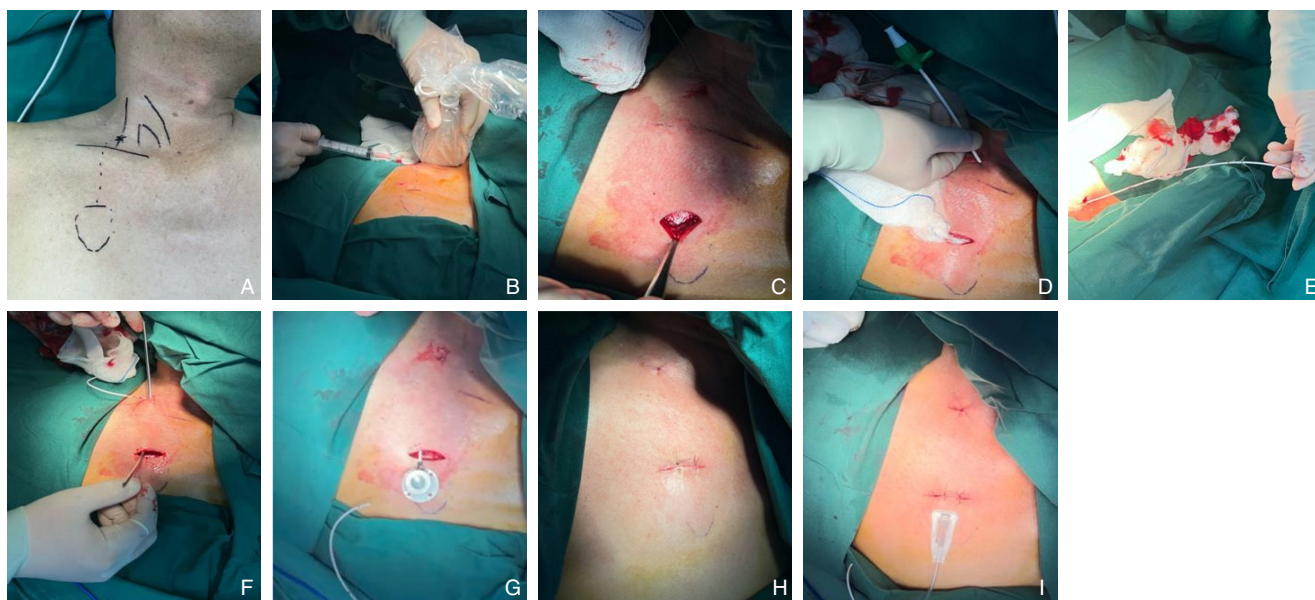


图1 胸壁港植入 A: 胸壁经颈静脉输液港术前标记, 标记锁骨、胸锁乳突肌胸骨头、锁骨头, 标记穿刺点和囊袋位置; B: 超声引导下后入路穿刺颈内静脉置入导丝; C: 按术前标记制作囊袋; D: 经导丝置入可撕脱鞘管; E: 经撕脱鞘置入导管; F: 使用隧道器将导管自颈部切口引导至囊袋; G: 连接港体, 置入囊袋; H: 缝合手术切口; I: 无损伤针刺并封管

Figure 1 Implantation of chest wall infusion port A: Preoperative marking of the chest wall infusion port via jugular vein, the collarbone clavicular head of the sternocleidomastoid muscle, and jugular notch as well as the puncture site and pocket location; B: Ultrasound-guided posterior approach puncture for placement of the guidewire in the internal jugular vein; C: Creating the pocket according to the preoperative markings; D: Placement of a peel-away sheath through the guidewire; E: Insertion of the catheter through the peel-away sheath; F: Using a tunneling device to guide the catheter from the neck incision to the pocket; G: Connecting the port body and placing it in the pocket; H: Closure of the surgical incision; I: Needle puncture and locking the catheter

臂港植入流程：(1)平卧位，手臂外展，消毒铺巾并进行最大范围防护；(2)根据区域置入法(zone insertion method, ZIM)原则于上臂上1/3范围内穿刺静脉(首选贵要静脉、腋静脉)，置入导丝；(3)交换可撕脱鞘管，置入输液港导管；(4)导管通过颈锁关节时，让患者低头转向同侧可压迫颈

内静脉辅助导管进入上腔静脉；(5)根据透视或腔内心电图调整导管长度；(6)于上臂内侧中1/3皮下建立囊袋；(7)建立短皮下隧道将导管引导至皮下囊袋；(8)连接导管将港体置入囊袋内；(9)缝合或粘合手术切口；(10)100 IU/mL 肝素盐水封管(图2)。

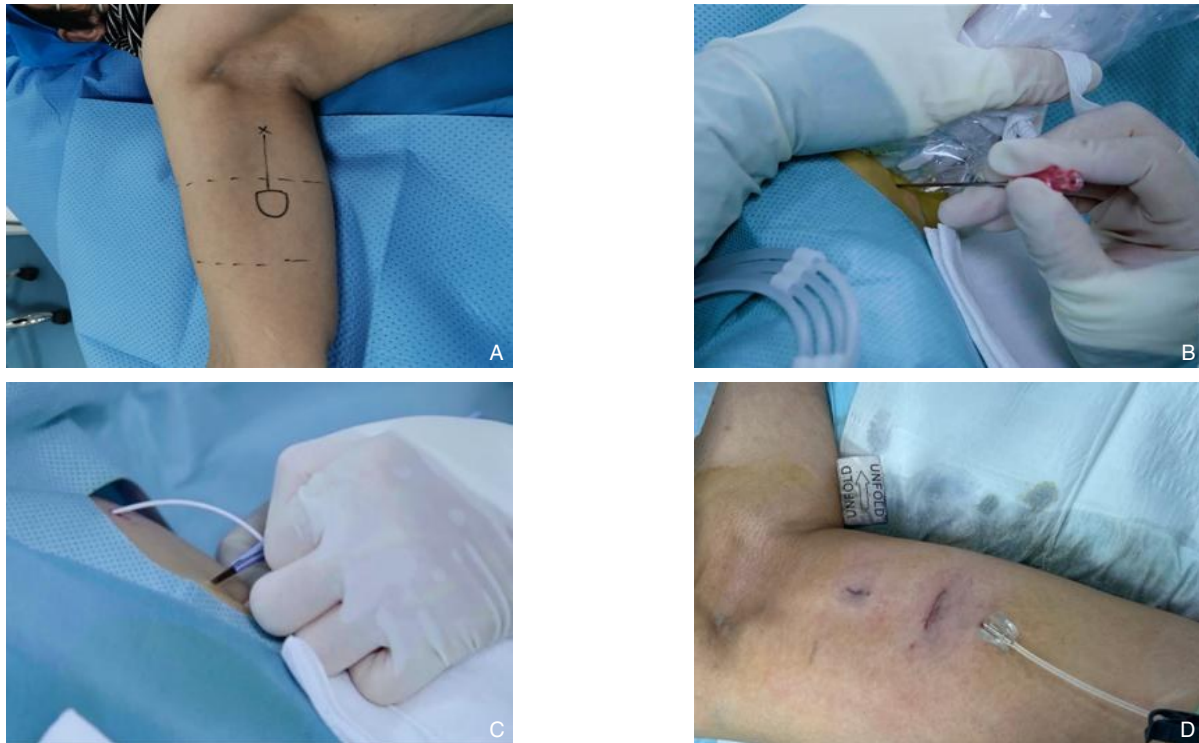


图2 上臂港植入 A: 术前标记囊袋及目标血管穿刺位置; B: 超声引导下穿刺目标静脉; C: 置入导管后, 于目标囊袋位置切开; D: 粘合手术切口

Figure 2 Implantation of upper arm infusion port A: Preoperative marking of the pocket and the target vessel puncture site; B: Ultrasound-guided puncture of the target vein; C: After inserting the catheter, an incision is made at the location of the target pocket; D: Closure of the surgical incision with adhesive strips

开放直视经头静脉胸壁港植入流程: (1) 平卧位, 常规消毒铺巾; (2) 取肩部胸三角肌间沟体表位置切口3 cm, 切开皮肤及皮下组织, 游离头静脉后于近远端丝线控制 (条件允许建议超声定位头静脉); (3) 丝线提起头静脉, 剪刀切开头静脉, 静脉拉钩牵开, 直视下送入导管; (4) 建议透视下将导管头端送至腔房交界处, 同时造影明确上腔

静脉血流通畅, 记录导管长度; (5) 经切口制作囊袋。钝性分离皮下脂肪, 制作合适港体囊袋, 并充分止血; (6) 确认导管长度并截断, 导管与输液港体连接, 将港体埋于囊袋内并缝合固定港体; (7) 透视下再次确定导管尖端位置, 可适当调整, 造影明确导管及上腔静脉通畅; (8) 充分止血后缝合切口, 无菌敷料覆盖伤口 (图3)。



图3 开放直视经头静脉胸壁港植入 A: 超声下定位头静脉; B: 游离头静脉; C: 经头静脉直视下送入导管

Figure 3 Implantation of chest wall infusion port via cephalic vein under direct visualization by open surgery A: Ultrasound-guided localization of the jugular vein; B: Mobilization of the cephalic vein; C: Insertion of the catheter through direct visualization of the cephalic vein

4.2 导管直径的选择

导管和静脉的直径比 $>0.45^{[19-21]}$ 会降低血流速度,增加血栓发生率。对于颈静脉入路和锁骨下静脉入路,在满足治疗要求的前提下推荐选择较小直径的导管,以降低导管相关血栓的风险(证据等级:中级;推荐意见:强)。

4.3 超声引导下穿刺

根据体表标记穿刺深静脉易引起气胸、血肿、神经损伤及夹闭综合征等并发症,推荐使用实时超声引导下穿刺,能够减少穿刺次数,降低并发症发生率,提高成功率^[6](证据等级:高级;推荐意见:强)。

4.4 港体放置技巧

胸壁港一般放置于锁骨中线下方2指以下肌间沟的内侧,相对平坦的部位;港体深度应距离真皮0.5~1 cm,保留足够脂肪组织可以减少组织炎症反应,降低术后港体外漏概率,但埋置过深可能造成穿刺困难,多次穿刺可能增加感染风险、增加患者的痛苦。港体还应该距离切口1 cm以上,可减少切口张力,降低切口裂开、感染风险。皮下隧道同样应位于皮下脂肪层减少异物反应,避免成角影响导管使用。上臂港港体置于上臂偏内

侧,囊袋切口距离肘关节肱骨内上髁7 cm以上,根据ZIM原则应该将港体放置于上臂的中1/3^[22]。

4.5 导管尖端定位方式的方法及标准

术后导管功能不良、血栓形成、心律失常都与导管尖端位置有关,上臂港、胸壁港的导管尖端的理想位置范围是上腔静脉的中下1/3段至上腔静脉右心房交界(superior vena cava-right atrium junction, CAJ)之间(证据等级:高级;推荐意见:强)。下肢或腹壁静脉港导管尖端的理想位置范围存在争议,大多数专家同意将导管放置于下腔静脉,争议点在于导管是否应该超过肾静脉甚至膈肌水平,因病例数量少无法形成推荐意见。

建议在术中使用可靠的导管定位方法,推荐使用术中X线作为导管尖端定位的金标准(图4),腔内心电定位方法可作为无法进行X线的替代方案^[6, 23-24](图5)(证据等级:高级;推荐意见:强)。以往X线定位以椎体、肋骨作为解剖参考,易受投照角度、吸气状态影响,一致性稍差,推荐以气管隆突下2个椎体高度,气管与右侧心影的交界处或上腔静脉轮廓与突出心影轮廓的交汇处作为定位腔房交界的参考解剖位置^[25](证据等级:低级;推荐意见:强)。

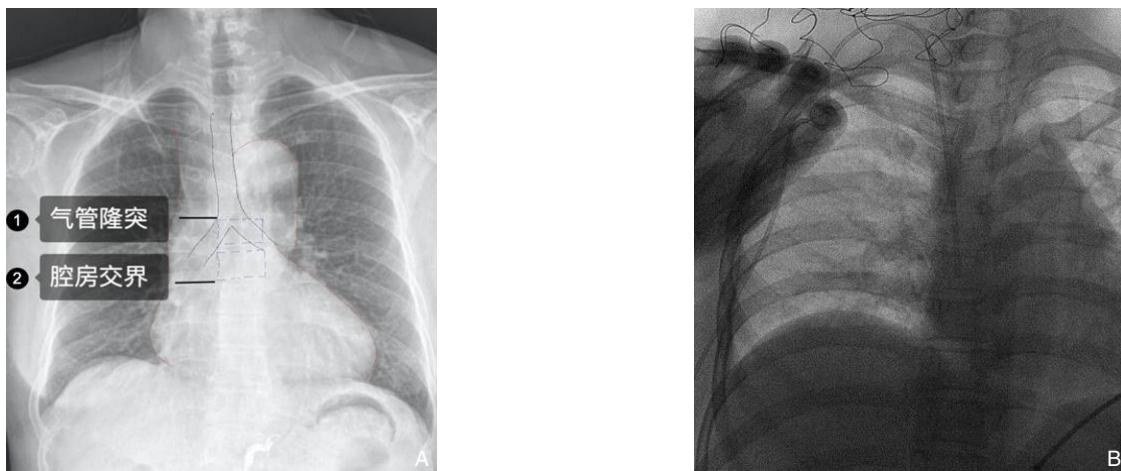


图4 X线作为导管尖端定位 A: X线下解剖定位,理想导管位置位于气管隆突下方至腔房交界之间;B: X线引导下调整导管长度

Figure 4 X-ray positioning of the catheter tip A: Anatomical positioning under X-ray guidance, with the ideal catheter position located between the suprasternal notch and the atrial junction; B: Adjustment of catheter length under X-ray guidance

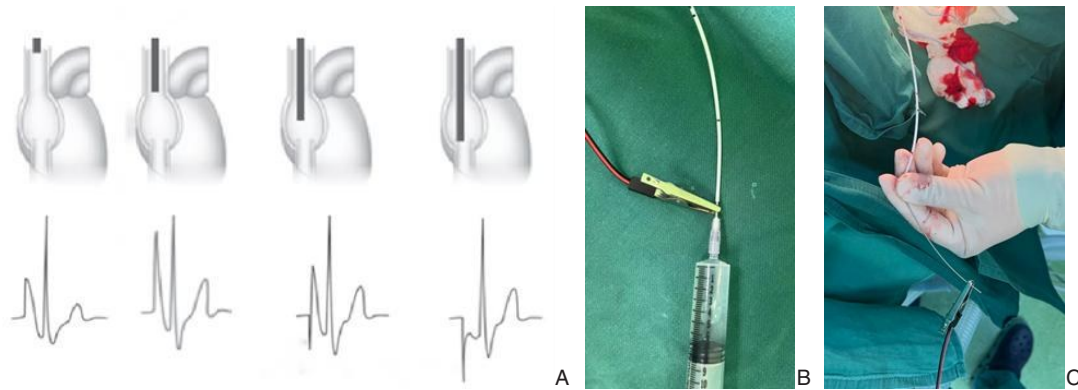


图5 腔内心电定位 A: 通过导丝建立腔内心电图, 导管深度不同, 心电图将产生不同变化, P波最高点对应导管进入腔房交界; B: 通过盐水建立腔内心电图; C: 通过导丝建立腔内心电图

Figure 5 intracavitary electrocardiographic localization A: Establishing intracavitary ECG by using a guidewire, and different catheter depths resulting in different ECG changes, with the highest point of the P wave corresponding to the catheter entering the atrial junction; B: Establishing intracavitary ECG using saline; C: Establishing intracavitary ECG by using a guidewire

5 术中并发症

输液港植入过程中可能出现一些并发症, 正确预防和诊治这些并发症, 对于植入手术的成功、患者的安全和满意度有重要意义。

5.1 气胸

在穿刺静脉时可能会损伤肺、胸膜组织, 造成气体从肺组织进入胸膜腔内出现气胸。这是一种严重的穿刺相关并发症, 可危及患者生命, 发生率约为1%, 与操作者的经验、穿刺的静脉以及有无超声引导等因素有关^[26]。应在术后常规复查胸片, 当患者出现胸痛、胸闷、呼吸困难时应及时再次进行胸片的检查。胸片上肺压缩<30%、且稳定无进展的或无症状性气胸, 可先予以观察、吸氧、复查胸片。症状严重或持续加重, 则需进行胸膜腔穿刺抽气法和胸腔闭式引流术。

5.2 误穿动脉

在深静脉穿刺过程中, 误穿动脉是常见的并发症之一, 发生率为1%左右, 超声引导下穿刺能够显著降低发生率^[26]。误穿动脉后的出血多数具有自限性, 可以压迫止血, 少数可发展为巨大血肿导致压迫气道、形成假性动脉瘤压迫臂丛神经或造成动静脉瘘。

误穿动脉后如果发现及时, 应撤针并充分压迫止血, 如果已经置入导管或撕脱鞘, 应保留鞘管或导管, 评估导管的直径、患者的凝血功能和一般状态, 优先联系介入、血管外科、心胸外科,

择期手术取出导管并修补动脉(证据等级: 低级; 推荐强度: 弱)。

在临床工作中有中心尝试保留导管2周后直接拔除, 但因缺乏病历数量、存在导管动脉血栓风险, 不作推荐。

5.3 空气栓塞

在输液港植入过程中, 空气栓塞十分罕见, 但是一旦发生可引起严重后果。在穿刺置管过程中, 空气可经过开放的穿刺针或者导管进入血管内, 尤其当患者紧张呼吸急速时^[27]。患者可表现为氧饱和度降低, 突发性呼吸困难和恐惧感, 严重时可能心血管泵循环中断或死亡。

最关键的干预措施是快速发现、及时终止空气继续进入血管内。高流量吸氧可以防止肺血管塌陷, 有利于气栓吸收。应予患者左侧卧、头低脚高位, 尽量让气栓停留在右心室内^[27]。

最主要的预防措施包括两点, 一是操作过程中术者及时封堵穿刺针或导管鞘, 避免空气进入静脉; 二是尽量使靶静脉内呈正压状态, 如锁骨下静脉或者颈内静脉操作时, 让患者呈头低脚高体位, 让患者按操作者的指令做Valsalva呼吸, 可增加静脉压力。

5.4 心律失常

在静脉输液港植入过程中, 导丝或导管可进入心脏, 机械性刺激可引起心律失常, 常见的表现为房性早搏和室性早搏, 如果导丝长时间位于窦房结和心室内, 可能引起严重的心律失常和心

搏骤停。因此，在置管过程中应使用心电监护并注意导丝的置入深度。

5.5 神经损伤

穿刺置管引起的神经损伤发生率很低，有个案报道如在颈内静脉穿刺中引起膈神经的损伤^[28]，锁骨下静脉穿刺引起臂丛神经损伤^[29]，上臂静脉穿刺引起正中神经损伤^[30]。一部分与穿刺过程多次尝试造成直接神经损伤有关，一部分与术后血肿或导管压迫有关。因此在穿刺过程中疑似触碰到神经时应及时拔针，调整穿刺角度或部位后再次穿刺，避免盲目多次穿刺。

6 术后早期并发症

输液港植入术后常见早期并发症包括出血、囊袋血肿、切口愈合不良、港体翻转等。早期并发症症状急、发展快，需要通过密切观察、细心体检并结合有效的检查方法明确诊断，必要时采用手术等措施及时干预。

6.1 囊袋血肿

输液港植入术中钝性分离皮下或筋膜后方组织，会出现毛细血管或小动静脉撕裂出血的情况，如果未仔细止血，可能造成术后囊袋血肿，查体可见囊袋周围皮肤肿胀，伴有瘀斑向周围延伸。血肿较小且没有持续进展的，可通过加压包扎、切口引流，需要注意的是非手术治疗存在积血清除不彻底的风险，为继发感染埋下隐患。如果血肿较大或持续进展，需要进行清创止血。清创手术需严格遵循无菌操作，沿原手术切口进入引流积血后，探查囊袋出血情况。手术后需要适当推迟输液港使用的时间，局部加压包扎，确定没有再次出血后再开始使用。

6.2 切口裂开

静脉输液港手术切口较小，手术后切口裂开的发生率低，文献报道上臂港的发生率为0.9%^[31]，胸壁港发生率为4.2%^[32]。术后发生切口裂开的原因可分为机械性和功能性。前者与缝合方法、港体对切口摩擦，以及患者术后过早进行上肢拉伸动作有关；后者与患者伴随疾病相关，例如肿瘤患者免疫功能低下、营养不良、药物干扰伤口愈合，手术区域皮肤接受过放射治疗或乳房切除并接受锁骨下淋巴结清扫手术者，局部皮瓣薄、血供差等因素也会影响到伤口的愈合。另有研究^[31]

发现，28 d内接受过抗血管生成因子（VEGF）抗体治疗的患者，术后出现伤口裂开的风险明显增高。我们认为伤口裂开是多因素综合的结果，专家组建议接受过抗VEGF抗体治疗的患者可在术后使用2~3周后进行手术（**证据等级：低级；推荐强度：弱**）。

出现切口裂开时应综合撕裂情况、伤口和港体污染的程度评估再次缝合的可行性。早期因机械性因素导致的伤口裂开，具有诱因明确、症状明显、污染不严重等特点，可以保留港体进行二次手术缝合。若合并切口或港体污染，直接二次缝合继发感染的风险高，需要先取出港体和导管，清创缝合伤口，待伤口愈合后再考虑重新植入。

6.3 港体翻转

港体翻转在输液港植入术后早期并发症中比较少见，原因主要包括囊袋过大、港体固定不充分、术后患者过早进行大幅度牵拉运动等。一些有特殊触摸标记的港体可通过触诊明确诊断，借助X线侧位片能够发现各种港体翻转。港体翻转治疗前需判断导管是否从港体分离脱落或有折叠扭转的情况。如导管脱落或破损时，应尽快手术治疗，并评估是否需要更换新的输液港；如导管未脱落或破损后，可先尝试手法复位，约2/3的患者能够复位成功，手法复位成功的患者，建议局部进行加固包扎，为港体底座通过增生的纤维组织固定于囊袋内提供辅助支持。无法手法复位时手术切开复位是最有效的治疗方式，术后应对囊袋再塑形并加固港体于周围组织上，防止港体再次翻转。

预防港体翻转的方法，除了囊袋制作的大小适中，还可以术后即刻将蝶翼针插入港体固定，术者缝合固定港座的方法一定程度上增加取港时的困难，现已少用。

7 术后远期并发症

输液港植入术后的远期并发症主要包括导管相关性与港体相关性并发症及感染等其他并发症，一旦发生，需要及时对症处理或更换设备。

7.1 导管相关性并发症

7.1.1 导管阻塞 导管阻塞根据阻塞物质不同分为非血栓性阻塞和血栓性阻塞。非血栓性阻塞主要是由机械性因素或药物沉积导致，约占导管阻塞的42%^[33]。机械性阻塞主要因导管缝线过紧、打

折、盘绕、扭结、移位或夹闭引起,需根据情况决定调整或重新放置输液港。药物沉积也常引起堵塞,如输注脂肪乳、血制品或药物不配伍时均可引起阻塞。血栓性阻塞主要是由各种原因引起的血液反流而致的管腔内血栓形成。对于导管阻塞的诊断与处理详见下文。

夹闭综合征(pinch-off syndrome)是指导管经第一肋骨和锁骨之间的狭窄间隙进入锁骨下静脉时,由于此空间较小,易受第一肋骨和锁骨挤压,而产生狭窄或持续夹闭,严重时导管破损或断裂。其发生率约为0.8%~1%,但其致导管断裂的发生率高达40%^[34]。除解剖因素外,如手臂或肩颈部的大幅活动、局部炎症或血肿均有可能是引起夹闭综合征的诱因。据导管受压的不同程度,可出现不同临床表现。如怀疑存在夹闭综合征,应早期行影像学检查,胸片及胸部CT可明确诊断导管夹闭综合征。根据导管受压情况,临床上分为4级^[35]:0级,影像学导管无压迫,临床无任何症状,无需特殊处理,做好输液港维护;1级,导管有受压表现,不伴有管腔狭窄,应每隔1~3个月复查;2级,导管有受压表现伴有管腔狭窄,输液时阻力会增大甚至无法进行输液治疗,回抽、冲洗、注射困难,应考虑是否需要拔管;3级,导管破损或断裂,应立即拔管,拔管过程中可能出现导管移位栓塞、栓子脱落、心室穿孔、严重心律失常等风险,应做好应急准备。

管腔药物沉积:管腔药物沉淀引起的阻塞多表现为抽血困难、冲管或输液时阻力过大,无其他特殊症状。如患者有特定液体输注史,在排除其他原因引起的阻塞后可考虑管腔药物沉积。管腔药物沉淀的治疗根据输注液体选择不同药物。如使用70%乙醇溶解脂肪沉积,0.1 mol/L盐酸清除磷酸钙晶体或酸性药物颗粒沉积,用0.1 mol/L氢氧化钠或1 mol/L碳酸氢钠清除碱性药物沉积^[36]。专家组建议药物沉积引起的阻塞应用中难以诊断,现有指南、共识中描述的药物实际工作中很少应用,建议输注特殊黏稠液体,应该在输注前、输注后,甚至输注期间,增加冲管次数(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

血栓性阻塞:血栓性阻塞可能是由于纤维蛋白或血栓形成造成的导管内阻塞,也可能是纤维蛋白鞘或附壁血栓引起的导管外阻塞。建议根据阻塞前注射的药物,回抽、推注液体的性状综合

判断有无血栓性阻塞。当出现血栓性阻塞时,应使用溶栓性药物治疗,国内常用的溶栓药物为尿激酶,当出现流速减慢时可推注尿激酶(尿激酶5 000 IU/mL),剂量为港体体积+导管体积的1.2倍,15 min后回抽药物再次评估。如阻塞严重无法推注,可采用三通连接负压注射的方法注射少量尿激酶,保留30 min后再次评估^[4, 37](证据等级:低级;推荐强度:强)。

7.1.2 导管相关性血栓形成 导管相关性血栓(catheter related thrombosis, CRT)形成是静脉血栓栓塞症的一种特殊类型,根据表现不同,可分为4类:(1)无症状深浅静脉血栓;(2)有症状的深静脉血栓,典型症状为置入输液港同侧手臂、肩颈、面部肿胀及疼痛,伴有皮肤颜色、温度的改变;(3)浅静脉炎,典型症状为沿静脉血管走行区域的红肿疼痛;(4)导管尖端血栓或纤维鞘,典型表现为输液速度减慢或导管阻塞。

导管相关性血栓发生率为2%~6%^[38],血栓的形成受多种因素影响,如血管内皮损伤、血流速度减慢、血液高凝状态、长期卧床、抗肿瘤药物的刺激等,此外导管位置及导管材质等均可增加导管相关血栓形成风险,肿瘤患者更是导管相关血栓的高危人群^[39-40]。

当怀疑存在导管相关性血栓形成时可使用超声或静脉造影进行诊断^[41],同时血清D-二聚体也是有效的诊断指标。根据我国相关专家共识^[42],对于无症状性血栓建议观察治疗,浅静脉血栓对症治疗,对于有症状的深静脉血栓,应按照血栓栓塞症给予抗凝治疗,治疗至导管拔除3个月(证据等级:中等;推荐强度:弱)。

对于导管相关性血栓的预防性治疗目前仍有争议。有研究发现预防性使用肝素和华法林分别可以减少有症状和无症状的导管外血栓发生率,但也有RCT研究报道了在肿瘤人群中预防性使用华法林或肝素并未降低导管相关血栓的发生率^[43]。因此不推荐预防性使用抗凝药物(证据等级:中级;推荐强度:强)。

7.1.3 导管移位 输液港导管尖端的理想位置应当位于上腔静脉中下1/3与右心房的交界之间,导管位于除此之外的位置称为移位,常见移位部位至颈内静脉及锁骨下静脉,其发生率0.2%~1.7%^[44]。常见于肩颈部及上臂剧烈运动牵拉、反复咳嗽和呕吐所致的胸腔或腹腔内压力的改变或皮下港体

移位牵拉等引起。

多数导管移位患者无明显症状，可能出现输注药物后局部疼痛或药物推注不畅，也可出现咳嗽、心悸或注射座周围区域由于液体外渗引起肿胀。导管移位可诱发血栓、纤维蛋白鞘、血管狭窄等并发症，需及时处理。常规胸片即可发现导管移位，一旦发现需暂停所有高渗性、刺激性药物的输注，可采用X线透视辅助下复位，若复位不成功者，可重置输液港。建议带港患者每年复查胸片评估导管情况（**证据等级：低级；推荐强度：弱**）。

7.1.4 导管断裂或脱落 导管断裂或脱落是输液港最严重并发症之一，发生率为0.1%~2.1%^[39]。常见诱发原因有夹闭综合征，放置导管或输液座与导管连接的技术不当，导管材质原因所致的老化，抗牵拉能力减低导致断裂，还包括一些外力因素如剧烈运动、反复咳嗽、呕吐所致胸腹压增高等，不适当的注射操作等。

血管外导管部分发生断裂的典型表现是输液后液体外渗，表现为局部肿胀和波动感、皮肤红斑、局部疼痛和压痛，并出现瘀斑或血肿。胸片是诊断导管断裂的常用方法，如怀疑导管破损则需要行血管造影。导管断裂或脱落确诊后，除存在危重情况无法耐受治疗，否则均应尽快采取介入或手术治疗。

7.2 港体相关性并发症

港体相关并发症较为少见，港体破裂主要表现为输液时液体外渗，通过DSA造影可明确诊断，如遇到此情况，应尽快拔出输液港。

7.3 感染

输液港感染多发生于置港早期，是导致输液港早期拔除的主要原因^[45]，发生率约为5.6%~8%^[46]，危险因素包括植入过程操作不规范、患者中性粒细胞减少、恶性肿瘤病史、长期使用糖皮质激素药物等。晚期感染多由于使用不当或使用频次过多导致。从病原学上看，最常见的病原菌有凝固酶阴性葡萄球菌、革兰氏阴性杆菌（肠杆菌科）、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌和念珠菌。凝固酶阴性葡萄球菌通常出现在皮肤上，一般在输液港植入时被带入体内，而肠杆菌科和念珠菌导致的感染，多是患者免疫力低下时引起的机会性血行感染。在植入过程中及日常使用中严格遵守无菌原则是预防感染最有效的措施，对于

需要长期输液的患者，定期进行输液接头更换及港体周围皮肤消毒也是十分重要的预防手段。

输液港感染分为局部感染和导管相关血流感染，临床表现不同。局部感染表现为输液港周围皮肤红肿热痛，穿刺时可能伴有分泌物。导管相关血流感染表现为发热，轻症仅表现在输液港使用过程中出现发热，重症患者可能出现持续寒战、高热、感染性休克、弥散性血管内凝血（disseminated intravascular coagulation, DIC）和多器官功能衰竭。通过输液港和外周静脉留取血培养是诊断和治疗的关键检查，一般认为两处的培养结果一致，且从导管方面获得菌落数>15 CFU或者培养结果阳性提前2 h，即可认为导管相关性血流感染^[4]。

对于输液港感染的治疗存在争议。对于症状较轻的患者，应停用输液港，治疗可以依据经验选择常用抗生素，同时需要使用高浓度的抗生素对输液港进行封管，一般每天封管时间>12 h，治疗周期一般为7~10 d，治疗期间监测血培养结果，2次阴性可认为感染治疗有效。如果患者症状较重，如出现器官衰竭、心内膜炎、骨髓炎、化脓性血栓性静脉炎时或者培养结果出现金黄色葡萄球菌、白色念珠菌，应尽快摘除输液港，并根据培养结果给予相应的抗生素治疗。考虑到导管相关性血流感染的严重性，我们建议积极拔除确诊感染的输液港（**证据等级：低级；推荐强度：强**）。

8 输液港的使用与维护

8.1 穿刺

穿刺前评估港体周围皮肤有无红肿，皮疹及渗出等。穿刺时应严格执行无菌操作^[4]，并由具有相关资质的人员进行操作^[4, 6]。穿刺时必须使用无损伤针^[47]，如需进行高压注射，必须确保输液港为耐高压型并使用耐高压无损伤针。根据插针用途、输液性质、港体放置的深度、港体型号和患者体型等选择适合规格的无损伤针。在能满足患者治疗需求的情况下，选择最小规格的无损伤针^[4]（**证据等级：低级；推荐强度：强**）。用非主力手的拇指、食指及中指固定港体，主力手持无损伤针从港体中心垂直插入。无损伤针的针头斜面应背离输液港注射座的导管接口处^[4, 48]（**证据等级：极低级；推荐强度：强**）。每次穿刺都要更换新的无损伤

针^[47]。连续输液时,无损伤针应每7 d更换1次^[4,49]。穿刺针进入港体时有落空感,此时要及时收力,防止穿刺针用力顶在港体底部,造成针尖变弯,而在拔除时损害硅胶。

8.2 消毒

静脉输液港输液插针或维护应首选>0.5%氯己定乙醇溶液消毒皮肤(证据等级:高级;推荐强度),如有过敏可选择2%碘酊溶液或有效碘浓度1%的碘伏及75%酒精^[4,48,50](证据等级:低级;推荐强度:强)。消毒面积应大于敷料面积,并充分待干。输液港每次连接输液前应使用75%酒精、碘伏或含量>0.5%的洗必泰溶液,采用机械法、多方位用力擦拭无针输液接头或肝素帽,擦拭时间>15 s并待干^[4,51]。

8.3 冲封管

治疗间歇期应每4周进行1次冲封管^[4,52]。在化疗结束后,输液港维护的间隔可延长,临床应用发现没有显著增加导管堵塞风险,但缺乏循证证据,专家组建议维护间隔不超过12周(证据等级:低级;推荐强度:弱)。在每次输液前应进行导管冲洗。先抽回血以评估导管的功能^[4]。如果遇到阻力或无回血,则应先排除可能导致输液港堵塞的外部因素(如无损伤针上的夹子是否夹闭,无损伤针头是否未完全进入港体或针头斜面紧贴港壁上等),再通过X线胸片或彩色多普勒超声等检查判断输液港堵塞的内部因素(如导管异位、夹闭综合征或血栓形成等)^[51](证据等级:低级;推荐强度:弱)。

治疗期间如抽血或输注高黏滞性液体(如血制品、TPN、脂肪乳剂等)应立刻冲管,禁止以重力输注的方法代替冲管,且需要更大的冲洗量,如20 mL^[4]。同时注意药物之间的配伍禁忌,必要时2种药物之间用生理盐水间隔冲洗。如果药物的溶媒是葡萄糖液体时,应先用葡萄糖液冲洗导管再用生理盐水冲管,避免出现导管相关性感染。在每次输液之后,应冲洗输液港以清除导管内残余的药物^[4]。

导管冲洗应选择10 mL及以上注射器抽取生理盐水^[51]或预充式导管冲洗器(证据等级:低级;推荐强度:强),以脉冲式方式冲洗导管来达到有效冲刷储液槽内血液及药液的目的^[4]。应使用导管加长管容积2倍的生理盐水或100 U/mL的肝素盐水进行封管^[4,53]。使用正压封管技术,减少血液回流

导致的输液港堵塞^[4](证据等级:高级;推荐强度:强)。

8.4 固定及敷料更换

治疗期间应选择无菌透明敷料固定无损伤针^[4,54],无菌透明敷料每7 d更换1次,纱布敷料每2 d更换1次,如穿刺点出现渗血渗液,无菌敷料发生松动、污染时,应立即更换^[4,55]。无菌透明敷料下使用纱布垫于无损伤针翼下,如果没有妨碍观察穿刺部位,则更换频率与无菌透明敷料相同^[4](证据等级:低级;推荐强度:弱)。

需要更换敷料时,应先从四周以“零”角度方法撕松无菌透明敷料,再以180°揭除敷料。操作中要注意固定无损伤针以免被敷料带出,同时也要避免出现因重力按压所导致的无损伤针出现倒钩现象,防止损伤输液港。

9 输液港取出

输液港取出的适应证:(1)临床治疗已经结束或无需继续使用时应及时予以取出;(2)出现临床无法处理的导管及港体相关并发症时应予以取出;(3)因置港部位其他疾病等无法继续留置者应适时予以取出。

输液港取出流程:(1)评估患者凝血功能、血常规,获得知情同意;(2)平卧位,消毒铺巾;(3)局部麻醉,原切口切开,首先暴露输液港港体,然后分离导管港体连接处,最后切开港体周围纤维黏连点;(4)完整取出导管及港体,导管隧道“8”字缝合;(5)仔细检查港体及导管完成性;(6)清除囊袋内纤维包膜组织,严密止血后缝合切口。

10 患者健康教育

静脉输液港植入术后伤口敷料需保持干燥,切勿自行打开。注意观察局部敷料有无渗血渗液,如有出血或潮湿,需要及时更换敷料术后。术后24 h内减少置港侧肢体活动。术后1~2周内,避免局部压迫或拉扯伤口。术后可能手术部位出现疼痛感,一般1~3 d后逐渐缓解。港体和皮下隧道部分可能出现青紫,约1~3周后逐步消退。治疗期间静脉输液港应每4周维护1次,必须在有资质进行静脉输液港护理的医院,由专业护士进行导管维护。进行导管维护时需携带输液港识别卡或有输

液港相关信息的维护手册。输液过程中出现输液速度发生变化,穿刺部位有疼痛、烧灼感、肿胀不适、渗血渗液等情况时,及时告知护士。治疗期间避免碰撞、摩擦、压迫港体,港体侧肢体不要进行剧烈的运动,防止针头移动、针头脱出或药物外渗等发生。治疗间歇期应保持局部皮肤干洁,避免重力撞击港体部位,避免引体向上、举哑铃等剧烈运动。手臂港患者避免打羽毛球、网球等手臂运动幅度大的运动。手臂港患者不可在置港上臂测血压。当发生以下情况,需立即告知医务人员或就诊:港体部位出现发红、肿胀、烧灼感、疼痛;不明原因寒战、发热(体温 $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$)或低血压等;肩颈部及置管侧上肢出现肿胀或疼痛等不适。

11 小 结

本共识综合了近年来静脉输液港的相关研究结果,由多学科专家组成的写作小组共同讨论修订,阐述了静脉输液港植入和管理的要点,对于临床工作的开展具有切实指导作用。目前提高相关工作者对静脉输液港的认识程度和技术水平是推广该项技术的重点,该技术还受到导管相关血栓、感染的困扰,未来需要更多工作进一步降低并发症发生率,带来更好的预防方案和治疗手段。

共识相关建议小结如下:

建议1:输液港的操作者可由外科、介入科、麻醉科等多学科医生担任,或采用医护合作模式。操作者需要经过严格的培训和考核,合格后方可执行输液港植入操作(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议2:静脉长期间歇性输注药物,主要包括发疱性、刺激性药物、静脉营养药物,或者需要长期输注非刺激性药物而外周静脉穿刺困难,治疗时间大于6个月推荐使用静脉输液港(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议3:无法纠正的凝血障碍可能造成无法控制的出血,是手术的绝对禁忌证。一般认为血小板 $>50\times 10^9/\text{L}$,PT-INR <1.8 ,APTT $<$ 正常上限 1.3 ,可安全进行静脉输液港植入手术(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议4:入路静脉合并急性血栓可能引起血栓脱落,引起肺栓塞,造成严重后果,是手术的绝对禁忌证(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议5:手术部位、入路静脉感染、全身感染可能导致术后皮肤、隧道、囊袋及港体内发生感染,严重影响输液港使用、增加患者痛苦及经济负担,感染未控制是植入手术的绝对禁忌(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议6:静脉输液港一般将胸壁港作为首选,手臂港作为胸壁港的补充。选择手术方式应参考患者个体差异及选择意愿(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议7:满足治疗要求下建议选择小直径导管以降低导管相关血栓的风险(证据等级:中级;推荐强度:强)。

建议8:静脉输液港植入术推荐使用实时超声引导下穿刺,可以减少并发症发生、提高穿刺成功率(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议9:上臂、胸壁静脉输液港的导管尖端应在上腔静脉的中下1/3至腔房交界之间,避免将导管放置于无名静脉、锁骨下静脉、颈静脉(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议10:推荐术中X线或腔内心电图作为导管尖端定位的必须手段(证据等级:高级;推荐强度:强)。

建议11:根据X线定位导管尖端时应依据气管隆突、支气管和胸椎作为定位参考,上腔静脉的中下1/3到腔房交界对应气管隆突至其下方2椎体(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议12:术中穿刺针误穿动脉可及时拔除并予以压迫,多数无严重并发症,如发现导管或鞘管误入动脉,应留置导管或鞘管,联系介入科、血管外科、心胸外科处理(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议13:伤口裂开是多因素综合的结果,建议接受过抗VEGF抗体治疗的患者可在术后2~3周后进行手术(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议14:当出现血栓性阻塞时,应使用溶栓性药物进行治疗,国内常用的溶栓药物为尿激酶,当出现流速减慢时可推注尿激酶(尿激酶 $5\ 000\ \text{IU}/\text{mL}$),用量为港体容积+导管容积的1.2倍(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议15:药物沉积引起的阻塞临床工作中难

以诊断,建议输注特殊黏稠液体,应该在输注之前、之后,甚至之间,增加冲管次数(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议16:无症状性导管相关血栓建议观察治疗,浅静脉血栓建议根据症状对症治疗,对于有症状的深静脉血栓,应按照血栓栓塞症给予抗凝治疗(证据等级:中级;推荐强度:弱)。

建议17:目前尚无足够证据证明预防性使用抗凝药物能够减少导管相关性血栓的风险,不推荐预防性使用抗凝药物(证据等级:中级;推荐强度:强)。

建议18:确诊静脉输液港导管相关性血流感染,推荐尽快拔除输液港,根据培养结果进行抗生素治疗(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议19:常规胸片即可发现导管移位,一旦发现需暂停所有高渗性、刺激性药物的输注,可采用X线透视辅助下复位,若复位不成功者,可重置输液港。建议带港患者每年复查胸片评估导管位置(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议20:在能满足患者治疗需求的情况下,选择最小规格的无损伤针(证据等级:极低级;推荐强度:强),无损伤针的针头斜面应背离输液港注射座的导管接口处(证据等级:极低级;推荐强度:强)。

建议21:静脉输液港输液插针或维护应首选>0.5%氯己定乙醇溶液消毒皮肤(证据等级:高级;推荐强度),如有过敏可选择2%碘酊溶液或有效碘浓度1%的碘伏及75%酒精(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议22:肿瘤治疗周期结束后的带港患者,可延长维护间隔,建议维护间隔不超过12周(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议23:导管冲洗应选择10 mL及以上注射器抽取生理盐水或预充式导管冲洗器(证据等级:低级;推荐强度:强)。

建议24:在每次输液前应进行导管冲洗。先抽回血以评估导管的功能。如果遇到阻力或无回血,则应先排除可能导致输液港堵塞的外部因素(如无损伤针上的夹子是否夹闭,无损伤针头是否未完全进入港体或针头斜面紧贴港壁上等),再通过X线胸片或彩色多普勒超声等检查判断输液港堵塞的内部因素(如导管异位、夹闭综合征或血栓形成等)(证据等级:低级;推荐强度:弱)。

建议25:导管冲洗应选择10 mL及以上注射器抽取生理盐水或预充式导管冲洗器(证据等级:低级;推荐强度:强)。使用正压封管技术,减少血液回流导致的输液港堵塞(证据等级:高级;推荐强度:强)。

《静脉输液港植入与管理多学科专家共识(2023版)》编写及讨论专家名单

顾问:刘鹏(中日友好医院 心脏血管外科)

组长:吴巍巍(清华长庚医院 血管外科)

副组长:邢红(上海市第一人民医院 护理部)

专家名单(按姓氏拼音排列):党诚学(西安交通大学第一附属医院 肿瘤外科)、李文涛(河南省人民医院 乳腺外科)、刘继全(河南省人民医院 乳腺外科)、刘鹏(中日友好医院 心脏血管外科)、吴巍巍(清华长庚医院 血管外科)、邢红(上海市第一人民医院 护理部)、徐荣伟(山东第一医科大学第一附属医院 血管外科)、杨正强(中国医科院肿瘤医院 介入治疗科)、喻文立(天津市第一中心医院 麻醉科)、张昊(西安交通大学第一附属医院 肿瘤外科)、张龙(北京大学第三附属医院 介入血管外科)、赵俊来(清华长庚医院 血管外科)、郑夏(中日友好医院 心脏血管外科)

执笔专家:郑夏、张昊、喻文立、刘继全、赵俊来、邢红、徐荣伟

秘书:郑夏、赵俊来

利益冲突:以上专家与医药器械厂商不存在任何利益关系和冲突。

参考文献

- [1] Moss JG, Wu O, Bodenham AR, et al. Central venous access devices for the delivery of systemic anticancer therapy (CAVA): a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2021, 398(10298):403-415. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00766-2.
- [2] Fang SR, Yang JH, Song L, et al. Comparison of three types of central venous catheters in patients with malignant tumor receiving chemotherapy[J]. Patient Prefer Adherence, 2017, 11: 1197-1204. doi: 10.2147/PPA.S142556.
- [3] 吴玉芬,曾丽,罗艳丽,等.静脉输液工具的使用及穿刺部位选择的调查分析[J].当代护士:中旬刊,2014,(12):4-6.
Wu YF, Zeng L, Luo YL, et al. Investigation and analysis for tools of intravenous infusion and site of venipuncture[J]. Modern Nurse, 2014, (12):4-6.

- [4] Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice, 8th edition[J]. *J Infus Nurs*, 2021, 44(1S Suppl 1):S1-224. doi: [10.1097/NAN.0000000000000396](https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396).
- [5] Wildgruber M, Borgmeyer S, Haller B, et al. Short-term and long-term outcome of radiological-guided insertion of central venous access port devices implanted at the forearm: a retrospective monocenter analysis in 1704 patients[J]. *Eur Radiol*, 2015, 25(3): 606-616. doi: [10.1007/s00330-014-3417-1](https://doi.org/10.1007/s00330-014-3417-1).
- [6] 中心静脉通路上海协作组, 上海市抗癌协会实体肿瘤聚焦诊疗专委会血管通路专家委员会. 完全植入式输液港上海专家共识(2019)[J]. *介入放射学杂志*, 2019, 28(12): 1123-1128. doi: [10.3969/j.issn.1008-794X.2019.012.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2019.012.001).
Shanghai Cooperation Group on Central Venous Access, Expert Committee on Vascular Access, Committee of Experts on Focused Diagnosis and Treatment of Solid Tumors, Shanghai Anti-Cancer Association. Consensus of Shanghai experts on totally implantable access port (2019)[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2019, 28(12):1123-1128. doi: [10.3969/j.issn.1008-794X.2019.012.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2019.012.001).
- [7] 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. doi: [10.1097/CCM.0b013e318255d9bc](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318255d9bc).
- [8] 蒋理添, 陶立波, 靳勇, 等. 植入式给药装置对比外周静脉穿刺中心静脉置管应用于肿瘤患者长期静脉给药的卫生经济学分析[J]. *介入放射学杂志*, 2019, 28(6):547-550. doi: [10.3969/j.issn.1008-794X.2019.06.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2019.06.010).
Jiang LT, Tao LB, Jin Y, et al. PORT versus PICC health economics analysis in cancer patients receiving long-term intravenous administration[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2019, 28(6): 547-550. doi: [10.3969/j.issn.1008-794X.2019.06.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-794X.2019.06.010).
- [9] van de Weerd EK, Biemond BJ, Baake B, et al. Central venous catheter placement in coagulopathic patients: risk factors and incidence of bleeding complications[J]. *Transfusion*, 2017, 57(10): 2512-2525. doi: [10.1111/trf.14248](https://doi.org/10.1111/trf.14248).
- [10] Mino JS, Gutnick JR, Monteiro R, et al. Line-associated thrombosis as the major cause of hospital-acquired deep vein thromboses: an analysis from National Surgical Quality Improvement Program data and a call to reassess prophylaxis strategies[J]. *Am J Surg*, 2014, 208(1):45-49. doi: [10.1016/j.amjsurg.2013.08.046](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.08.046).
- [11] Gentile A, Petit L, Masson F, et al. Subclavian central venous catheter-related thrombosis in trauma patients: incidence, risk factors and influence of polyurethane type[J]. *Crit Care*, 2013, 17(3):R103. doi: [10.1186/cc12748](https://doi.org/10.1186/cc12748).
- [12] Tippet D, Siegel E, Ochoa D, et al. Upper-extremity deep vein thrombosis in patients with breast cancer with chest versus arm central venous port catheters[J]. *Breast Cancer (Auckl)*, 2018, 12: 1178223418771909. doi: [10.1177/1178223418771909](https://doi.org/10.1177/1178223418771909).
- [13] Correia AM, Dias T, Pereira H, et al. Comparison between arm port and chest port for central venous access in breast cancer treatment[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2022, 48(2): e52. doi: [10.1016/j.ejso.2021.12.416](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.12.416).
- [14] 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. doi: [10.2147/CMAR.S205988](https://doi.org/10.2147/CMAR.S205988).
- [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. doi: [10.1016/j.avsg.2017.11.059](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.11.059).
- [16] Liu Y, Li LL, Xu L, et al. Comparison between arm port and chest port for optimal vascular access port in patients with breast cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Biomed Res Int*, 2020, 2020:9082924. doi: [10.1155/2020/9082924](https://doi.org/10.1155/2020/9082924).
- [17] 徐海萍, 周琴, 韩伟, 等. 手臂输液港与胸壁输液港常见并发症发生率比较的Meta分析[J]. *中华护理杂志*, 2018, 53(3):352-358. doi: [10.3761/j.issn.0254-1769.2018.03.022](https://doi.org/10.3761/j.issn.0254-1769.2018.03.022).
Xu HP, Zhou Q, Han W, et al. Common complications of arm port and chest port: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of Nursing*, 2018, 53(3):352-358. doi: [10.3761/j.issn.0254-1769.2018.03.022](https://doi.org/10.3761/j.issn.0254-1769.2018.03.022).
- [18] 郭小玲, 邱亚萍, 谢梦珊, 等. 植入式手臂输液港和胸壁输液港在肺癌化疗患者中的应用比较[J]. *实用临床医学*, 2022, 23(3):86-89. doi: [10.13764/j.cnki.lcsy.2022.03.026](https://doi.org/10.13764/j.cnki.lcsy.2022.03.026).
Guo XL, Qiu YP, Xie MS, et al. Comparison of implantable arm infusion port and chest wall infusion port in patients undergoing chemotherapy for lung cancer[J]. *Practical Clinical Medicine*, 2022, 23(3):86-89. doi: [10.13764/j.cnki.lcsy.2022.03.026](https://doi.org/10.13764/j.cnki.lcsy.2022.03.026).
- [19] Sharp R, Cummings M, Fielder A, et al. The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): a prospective cohort study[J]. *Int J Nurs Stud*, 2015, 52(3): 677-685. doi: [10.1016/j.ijnurstu.2014.12.002](https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.12.002).
- [20] Sharp R, Carr P, Childs J, et al. Catheter to vein ratio and risk of peripherally inserted central catheter (PICC)-associated thrombosis according to diagnostic group: a retrospective cohort study[J]. *BMJ Open*, 2021, 11(7):e045895. doi: [10.1136/bmjopen-2020-045895](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045895).
- [21] Nifong TP, McDevitt TJ. The effect of catheter to vein ratio on blood flow rates in a simulated model of peripherally inserted central venous catheters[J]. *Chest*, 2011, 140(1): 48-53. doi: [10.1378/chest.10-2637](https://doi.org/10.1378/chest.10-2637).
- [22] Dawson RB. PICC Zone Insertion Method™ (ZIM™): A Systematic Approach to Determine the Ideal Insertion Site for PICCs in the Upper Arm[J]. *J Assoc Vasc Access*, 2011, 16: 156-165. doi: [10.2309/JAVA.16-3-5](https://doi.org/10.2309/JAVA.16-3-5).
- [23] Chu KS, Hsu JH, Wang SS, et al. Accurate central venous port-a-catheter placement: intravenous electrocardiography and surface landmark techniques compared by using transesophageal echocardiography[J]. *Anesth Analg*, 2004, 98(4): 910-914. doi: [10.1213/01.ANE.0000105865.94157.4C](https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000105865.94157.4C).
- [24] Jeon Y, Ryu HG, Yoon SZ, et al. Transesophageal echocardiographic evaluation of ECG-guided central venous

- catheter placement[J]. *J Can D'anesthesie*, 2006, 53(10):978-983. doi: 10.1007/BF03022525.
- [25] Ridge CA, Litmanovich D, Molinari F, et al. Radiographic evaluation of central venous catheter position: anatomic correlation using gated coronary computed tomographic angiography[J]. *J Thorac Imaging*, 2013, 28(2):129-133. doi: 10.1097/RTI.0b013e31825d2db9.
- [26] Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, et al. Central line complications[J]. *Int J Crit Illn Inj Sci*, 2015, 5(3): 170-178. doi: 10.4103/2229-5151.164940.
- [27] Vesely TM. Air embolism during insertion of central venous catheters[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, 12(11): 1291-1295. doi: 10.1016/s1051-0443(07)61554-1.
- [28] Shawyer A, Chippington S, Quayam S, et al. Phrenic nerve injury after image-guided insertion of a tunnelled right internal jugular central venous catheter[J]. *Pediatr Radiol*, 2012, 42(7): 875-877. doi: 10.1007/s00247-011-2269-y.
- [29] Porzionato A, Montisci M, Manani G. Brachial plexus injury following subclavian vein catheterization: a case report[J]. *J Clin Anesth*, 2003, 15(8):582-586. doi: 10.1016/j.jclinane.2003.02.009.
- [30] 王雅萍, 赵林芳, 陈春华. 上臂PICC置管致神经损伤42例的原因分析及对策[J]. *护理与康复*, 2015, 14(7):665-667. doi:10.3969/j.issn.1671-9875.2015.07.022.
- Wang YP, Zhao LF, Chen CH. Cause analysis and countermeasures of 42 cases of nerve injury caused by PICC catheterization in upper arm[J]. *Nursing and Rehabilitation Journal*, 2015, 14(7): 665-667. doi:10.3969/j.issn.1671-9875.2015.07.022.
- [31] Mori Y, Nagayama S, Kawamura J, et al. A retrospective analysis on the utility and complications of upper arm ports in 433 cases at a single institute[J]. *Int J Clin Oncol*, 2016, 21(3): 474-482. doi: 10.1007/s10147-015-0917-1.
- [32] Muncie C, Herman R, Collier A, et al. Wound complications after chemo-port placement in children: does closure technique matter? [J]. *J Pediatr Surg*, 2018, 53(3): 572-575. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.10.044.
- [33] 陈丽莉, 何惠燕, 毛晓群. 乳腺癌患者应用植入式中心静脉输液港的常见问题与对策[J]. *中华护理杂志*, 2011, 46(11):1116-1117. doi: 10.3761/j.issn.0254-1769.2011.11.031.
- Chen LL, He HY, Mao XQ. Common problems and countermeasures of using implantable central venous infusion port for breast cancer patients[J]. *Chinese Journal of Nursing*, 2011, 46(11):1116-1117. doi: 10.3761/j.issn.0254-1769.2011.11.031.
- [34] Fazeny-Dörner B, Wenzel C, Berzlanovich A, et al. Central venous catheter pinch-off and fracture: recognition, prevention and management[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2003, 31(10):927-930. doi: 10.1038/sj.bmt.1704022.
- [35] Hinke DH, Zandt-Stastny DA, Goodman LR, et al. Pinch-off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices[J]. *Radiology*, 1990, 177(2): 353-356. doi: 10.1148/radiology.177.2.2217768.
- [36] Tabatabaie O, Kasumova GG, Eskander MF, et al. Totally implantable venous access devices: a review of complications and management strategies[J]. *Am J Clin Oncol*, 2017, 40(1):94-105. doi: 10.1097/COC.0000000000000361.
- [37] 浙江省植入式静脉输液港协作组. 植入式静脉输液港(浙江)临床应用多学科专家共识[J]. *实用肿瘤杂志*, 2018, 33(1):17-24. doi: 10.13267/j.cnki.syzlzz.2018.01.003.
- Zhejiang Implantable Venous Access Port Collaboration Group. Multidisciplinary consensus on clinical application of implantable venous access port(Zhejiang) [J]. *Journal of Practical Oncology*, 2018, 33(1):17-24. doi: 10.13267/j.cnki.syzlzz.2018.01.003.
- [38] 刘运江, 屈翔, 葛智成, 等. 乳腺癌植入式静脉输液港临床应用专家共识及技术操作指南(2017版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(12):1377-1382. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.12.16.
- Liu YJ, Qu X, Ge ZC, et al. Expert consensus and technical operation guide for clinical application of implantable intravenous infusion port for breast cancer (2017 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2017, 37(12): 1377-1382. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.12.16.
- [39] 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(1):81-89. doi: 10.1007/s00520-017-3816-3.
- [40] 李振振, 刘敏, 张帅, 等. 肿瘤患者导管相关性血栓的会诊与治疗体会[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(6):806-812. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.014.
- Li ZZ, Liu M, Zhang S, et al. Experience in consultation and treatment of cancer patients with catheter-related thrombosis[J]. *China Journal of General Surgery*, 2022, 31(6): 806-812. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.014.
- [41] Khorana AA, Noble S, Lee AYY, et al. Role of direct oral anticoagulants in the treatment of cancer-associated venous thromboembolism: guidance from the SSC of the ISTH[J]. *J Thromb Haemost*, 2018, 16(9):1891-1894. doi: 10.1111/jth.14219.
- [42] 国际血管联盟中国分会, 中国老年医学学会周围血管疾病管理分会. 输液导管相关静脉血栓形成防治中国专家共识(2020版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(4):377-383. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.03.
- China Branch of the International Union of Angiology, Chinese Geriatrics Society Peripheral Vascular Disease Management Branch. China expert consensus on prevention and treatment of intravenous thrombosis associated with infusion catheter (2020 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(4):377-383. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.03.
- [43] Kahale LA, Tsolakian IG, Hakoum MB, et al. Anticoagulation for people with cancer and central venous catheters[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 6(6):CD006468. doi: 10.1002/14651858.CD006468.
- [44] Wu CY, Fu JY, Feng PH, et al. Risk factors and possible mechanisms of intravenous port catheter migration[J]. *Eur J Vasc*

- Endovasc Surg, 2012, 44(1): 82-87. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.03.010.
- [45] Fischer L, Knebel P, Schröder S, et al. Reasons for explanation of totally implantable access ports: a multivariate analysis of 385 consecutive patients[J]. Ann Surg Oncol, 2008, 15(4): 1124-1129. doi: 10.1245/s10434-007-9783-z.
- [46] 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. doi: 10.1016/S1473-3099(13)70266-4.
- [47] Queensland G. Totally implantable central venous access ports guideline[EB/OL]. Available at: https://www.health.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0030/444486/icare-port-guideline.pdf
- [48] Slaby J, Navuluri R. Chest port fracture caused by power injection[J]. Semin Intervent Radiol, 2011, 28(3): 357-358. doi: 10.1055/s-0031-1284463.
- [49] 朱雅文, 冯月珍, 肖爱华等. 不同无损伤针摆放方法对胸壁完全植入式输液港患者维护效果的研究[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(10): 1554-1559. doi: 10.3761/j.issn.0254-1769.2020.10.020.
- Zhu YW, Feng YZ, Xiao AH, et al. Research of injury-free needle placement method on the maintenance of totally implantable access port on the chest wall of tumor patients[J]. Chinese Journal of Nursing, 2020, 55(10): 1554-1559. doi: 10.3761/j.issn.0254-1769.2020.10.020.
- [50] Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England[J]. J Hosp Infect, 2014, 86: S1-70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2.
- [51] Goossens GA. Flushing and Locking of Venous Catheters: Available Evidence and Evidence Deficit[J]. Nurs Res Pract, 2015, 2015: 985686. doi: 10.1155/2015/985686.
- [52] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 静脉治疗护理技术操作规范[J]. 中国护理管理, 2014, 14(1): 1-4.
- National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Nursing practice standards for intravenous therapy[J]. Chinese Nursing Management, 2014, 14(1): 1-4.
- [53] 徐波, 耿翠芝. 肿瘤治疗血管通道安全指南[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2015.
- Xu P, Geng CZ. Guidelines for infusion access safety in tumor treatment[M]. Beijing: Peking Union Medical College Press, 2015.
- [54] Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Dressing and securement for central venous access devices (CVADs): A Cochrane systematic review[J]. Int J Nurs Stud, 2016, 59: 177-196. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2016.04.003.
- [55] 陈海燕, 钱培芬. 静脉血管通路护理实践指南[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2016: 79.
- Chen HY, Qian PF. Practice Guidelines for infusion therapy[M]. Shanghai: Fudan University press, 2016: 79.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 中国中西医结合学会外周血管疾病委员会中心静脉通路专家组. 静脉输液港植入与管理多学科专家共识(2023版)[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(6): 799-814. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001

Cite this article as: Central Venous Access Working Group of Chinese Association of Integrative Medicine Peripheral Vascular Disease Committee. Multidisciplinary expert consensus on implantation and management of venous infusion port (2023 edition)[J]. Chin J Gen Surg, 2023, 32(6): 799-814. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001