



肿瘤患者完全植入式静脉输液港临床实践与 质控指南(2024版)*

中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会, 世界华人肿瘤医师协会微创介入专家委员会, 北京肿瘤学会介入专业委员会

通信作者: 李肖, 国家癌症中心/国家肿瘤临床医学研究中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院介入治疗科(北京100021),

E-mail: simonlixiao@263.net; 金龙, 首都医科大学附属北京友谊医院放射介入科(北京100050), E-mail: jinlong@ccmu.edu.cn;

向华, 湖南省肿瘤医院/中南大学湘雅医学院附属肿瘤医院(长沙410000), E-mail: Vipxiangh@163.com;

朱旭, 北京大学肿瘤医院介入治疗科(北京100142), E-mail: drzhuxu@163.com

【摘要】 完全植入式静脉输液港(totally implantable venous access port, TIVAP)在肿瘤患者中应用广泛, 主要用于长期静脉输注需求的患者。鉴于缺乏针对肿瘤患者的静脉输液港的临床实践指南, 国家癌症中心、中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会、世界华人肿瘤医师协会微创介入专家委员会、北京肿瘤学会介入专业委员会、各省市癌症防治机构共同成立了由多学科专家组成的指南编写委员会, 并依据最新科学证据, 制定本指南。本指南涵盖肿瘤患者的静脉输液港的临床应用指征、术前准备、术中操作、术后护理、使用维护、取出技术、并发症处理以及质控指标等内容, 并通过医学证据登记分级系统(Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation, GRADE)对推荐意见进行分级, 旨在确保TIVAP技术在临床实践中能够更安全、更有效地服务于肿瘤患者, 提升整体医疗质量与患者满意度。

【关键词】 肿瘤 输注 静脉 指南

Clinical Practice and Quality Control Guidelines for Totally Implantable Venous Access Ports in Cancer Patients (2024)

Professional Committee of Interventional Oncology, Chinese Anti-Cancer Association; Professional Committee on Minimally Invasive Intervention, World Association of Chinese Oncology; Professional Committee of Intervention, Beijing Association of Oncology.

Corresponding authors: LI Xiao, Department of Interventional Therapy, National Cancer Center/National Clinical Research Center/Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China, E-mail: simonlixiao@263.net; JIN Long, Department of Interventional Radiology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China, E-mail: jinlong@ccmu.edu.cn; XIANG Hua, Hunan Cancer Hospital and the Affiliated Cancer Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China, E-mail: Vipxiangh@163.com; ZHU Xu, Department of Interventional Therapy, Beijing Cancer Hospital, Beijing 100142, E-mail: drzhuxu@163.com

【Abstract】 Totally implantable venous access ports (TIVAP) are widely applied in cancer patients, primarily those requiring long-term intravenous infusion. Given the absence of clinical practice guidelines designed specifically for the use of TIVAP in cancer patients, the National Cancer Center, the Professional Committee of Interventional Oncology of Chinese Anti-Cancer Association, the Professional Committee on Minimally Invasive Intervention of World Association of Chinese Oncology, the Professional Committee of Intervention of Beijing Association of Oncology, and cancer prevention and control institutions from various provinces and cities have jointly established a guideline compilation committee comprising multidisciplinary experts. Drawing upon the latest research findings, this guideline has been formulated. It comprehensively covers the clinical application indications, preoperative preparation, intraoperative procedures, postoperative care, usage and maintenance, removal techniques, complication management, and quality control indicators related to TIVAP use in cancer patients. The recommendations were graded using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) system to ensure that the TIVAP technology can

* 国家自然科学基金重点项目(No. 82330061)、中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(No. 2021-12M-1-015)、北京协和医学院研究生课程信息化建设专项基金支持项目(No. 2024YXX004)。基金提供方不参与指南的制定, 以上基金仅用于指南的发布与传播。

be used to serve cancer patients with greater safety and efficiency in clinical practice, thereby enhancing overall medical quality and patient satisfaction.

[Key words] Neoplasms Infusions Venous Guideline

完全植入式静脉输液港(totally implantable venous access port, TIVAP)是一种可完全植入皮下并且长期留存体内的一种中心静脉输液装置,具有舒适性好、并发症少、维护成本低且美观等优势^[1-2],广泛应用于有长期静脉输注需求的各种良、恶性疾病患者^[3-4]。目前静脉输液港植入的患者中95%以上为肿瘤患者^[5],其中消化道肿瘤和乳腺癌占有输液港植入患者的50%~80%^[6-9],然而尚缺乏针对肿瘤患者静脉输液港的临床实践指南。为规范肿瘤患者静脉输液港植入适应证、操作流程和质控标准,针对国内已开展和计划开展静脉输液港植入的医务人员,基于最新的科学证据,制定本指南。

依据《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则

2022版》^[10],由国家癌症中心牵头,联合中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会、世界华人肿瘤医师协会微创介入专家委员会、北京肿瘤学会介入专业委员会、各省市癌症防治机构,共同成立了由介入、内科、外科、护理、循证医学等多个相关学科组成的指南编写委员会,基于2024年6月30日前发表于PubMed临床数据平台的高质量文献,对TIVAP的临床应用指征、操作流程、使用和维护技术、取出技术、并发症及处理等方面进行了梳理,提出了具体的推荐意见(表1)。推荐意见依据医学证据登记分级系统(Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation, GRADE)进行分级(表2)。推荐强度由指南编写委员会结合证据等级、可及性、卫

表 1 推荐意见
Table 1 Recommendations

编号	具体内容	证据等级	推荐等级
推荐意见1	长期输注化疗药物、强刺激性、发泡性 or 高渗透性药物的肿瘤患者可行静脉输液港植入。	I 级	A
推荐意见2	长期输注静脉营养液的肿瘤患者可行静脉输液港植入。	I 级	A
推荐意见3	外周静脉条件不佳或对反复外周静脉穿刺不耐受,且需长期输液或输血治疗的肿瘤患者可行静脉输液港植入。	II 级	A
推荐意见4	绝对禁忌证:存在明确的系统性感染;拟植入位置局部感染、烧伤、外伤或肿瘤侵犯;有活动性出血或存在未纠正的严重凝血功能障碍;对港体或导管材质过敏;无适宜的人路血管;无法耐受手术的患者。	I 级	A
推荐意见5	静脉输液港的植入、使用、维护和取出均应由经过系统培训并取得相应资质的专业人员执行,医院应配备专业的静脉输液通路维护团队负责输液港的使用和维护。	II 级	A
推荐意见6	不建议术前常规预防性使用抗生素。	I 级	A
推荐意见7	拟穿刺静脉直径应为导管直径的2.2倍以上。	II 级	B
推荐意见8	颈内静脉是静脉输液港植入的首选入路血管。	I 级	A
推荐意见9	经颈内静脉、锁骨下静脉、腋静脉或贵要静脉植入的输液港,导管头端应放置在上腔静脉下1/3段或上腔静脉和右心房交界处。	II 级	A
推荐意见10	导管头端定位的首选方法是术中X线透视,而腔内心电图定位可作为胸壁港或手臂港的导管头端定位的备选手段。	I 级	A
推荐意见11	在输液港使用和维护过程中,应严格遵守标准无菌不接触技术要求。	II 级	A
推荐意见12	以输液港及导管内容积两倍以上肝素盐水(100 U/mL)或生理盐水正压封管。	II 级	A
推荐意见13	输液港取出指征包括输注治疗完成且无后续输注计划,出现无法缓解的并发症,因置港部位其他疾病导致无法继续留置,以及患者要求取出。	II 级	A
推荐意见14	超声引导下穿刺可减少穿刺损伤的发生。	I 级	A
推荐意见15	抗凝治疗对无抗凝禁忌的大部分导管相关血栓患者有效。	II 级	B

表 2 GRADE证据等级及推荐强度分类
Table 2 GRADE rating of the certainty of evidence and the strength of recommendations

证据等级与推荐强度	具体内容
I 级证据	基于高水平随机对照研究、质量升高二级的观察性研究,确信真实效应与估计效应值相似。
II 级证据	基于质量降低一级的随机对照研究、质量升高一级的观察性研究,认为真实效应可能接近估计效应,但仍存在两者不同的可能性。
III 级证据	基于质量降低二级的随机对照研究、观察性研究,对效应估计值的确信程度有限,真实效应可能与估计效应明显不同。
IV 级证据	基于质量降低三级的随机对照研究、质量降低一级的观察性研究、个案报道等,对效应估计值的估计缺乏信心,真实效应很可能与估计效应明显不同。
A: 强推荐	基于现有证据、可及性以及卫生经济学等因素,非常确定利大于弊或弊大于利。
B: 弱推荐	基于现有证据、可及性以及卫生经济学等因素,利弊关系不确定或利弊相当。

生经济学和患者意愿等因素后投票决定。推荐意见发表前均经过外部专家小组独立审阅和质控。本指南发布后编写委员会将继续追踪相关进展,根据最新研究证据及临床需求,计划每3年更新指南1次。本指南已于国际实践指南注册与透明化平台(<http://www.guidelines-registry.org>)进行注册,注册号:PREPARE-2025CN406。

1 临床应用指征

1.1 适应证

在肿瘤患者中,计划长期经中心静脉输注的患者适用于静脉输液港植入术,具体适应证包括:长期输注化疗药物、强刺激性、发疱性或高渗透性药物;长期输注静脉营养液;外周静脉条件不佳或对反复外周静脉穿刺不耐受,且需长期输液或输血治疗^[11-14]。在肿瘤患者中,单纯以高频次抽血为指征的输液港植入尚缺乏充分证据;此外有学者认为影像增强对比剂注入可作为输液港植入的指征之一,然而肿瘤患者治疗期间增强影像间隔期多在4周以上^[15]。因此,目前的临床实践不建议单纯为了抽血,或者做增强造影检查而植入输液港。需要注意,已植入的输液港可以用于造影剂注入,但注入完毕应严格冲洗。

1.2 禁忌证

绝对禁忌证:存在明确的系统性感染;拟植入位置局部感染、烧伤、外伤或肿瘤侵犯;有活动性出血或存在未纠正的严重凝血功能障碍;已知对港体或导管材质过敏;无适宜的入路血管;无法耐受输液港植入术的患者^[4, 12, 16]。

相对禁忌证:存在可疑系统性感染的患者;中度凝血功能障碍;入路血管存在慢性血栓或狭窄;预期生存短于3个月的患者。上腔静脉狭窄或闭塞是上臂港或胸壁港植入的相对禁忌证;下腔静脉狭窄或闭塞是腹壁港植入的相对禁忌证。拟植入部位有放疗或局部手术史不作为静脉输液港植入的绝对禁忌证,应通过体格检查综合评估拟植入部位的组织厚度、弹性、体表感觉和替代位置。对植入部位可能或者计划内放疗的,应该谨慎考虑置港对后续治疗的影响。

推荐意见1:长期输注化疗药物、强刺激性、发疱性或高渗透性药物的肿瘤患者可行静脉输液港植入【证据 I 级,推荐A】。

推荐意见2:长期输注静脉营养液的肿瘤患者可行静脉输液港植入【证据 I 级,推荐A】。

推荐意见3:外周静脉条件不佳或对反复外周静脉穿刺不耐受,且需长期输液或输血治疗的肿瘤患者可行静脉输液港植入【证据 II 级,推荐A】。

推荐意见4:绝对禁忌证:存在明确的系统性感染;拟植入位置局部感染、烧伤、外伤或肿瘤侵犯;有活动性出血或存在未纠正的严重凝血功能障碍;对港体或导管材质过敏;无适宜的入路血管;无法耐受手术的患者【证据 I 级,推荐A】。

2 术前准备

静脉输液港的植入、使用、维护和取出均应由经过系统培训并取得相应资质的专业人员执行,医院应配备专业的静脉输液通路维护团队负责输液港的使用和维护^[17]。术者需充分了解患者年龄、性别、身高、体质量、精神状况等一般情况,以及病史、体格检查、实验室检查和影像学检查疾病相关信息,包括高血压、糖尿病、心律失常、慢性阻塞性肺病等合并症诊治情况,抗凝药物、抗血小板药物、抗血管生成类靶向药、激素等药物的使用等情况等信息。评估患者精神状况和对手术体位的耐受性,检查拟植入部位体表感觉、皮肤弹性和组织厚度,并根据解剖学标志估测导管植入长度。港体囊袋位置所在皮瓣不宜过厚(>1 cm)或过薄(<0.5 cm),港体不宜与锁骨距离过近^[18-19]。港体规格大小选择,要充分考虑到患者皮下组织厚度、方便触摸插针,对消瘦患者应选择小型输液港,以减轻囊袋皮肤张力。术前检查需完善血常规、凝血功能、电解质、肝肾功能以及传染病指标检测等项目。术前对拟入路血管进行超声检查,评估血管的可用性、直径和走行,标记最佳穿刺位置和穿刺方向;推荐可对入路血管全程进行术前影像检查,评估是否存在影响导管植入的严重结构异常。

对于长期口服抗血小板药物的患者,输液港术前是否需要停用抗血小板药物尚存在争议^[20-21]。对于长期抗凝治疗的患者,需根据药物种类停用抗凝药,如利伐沙班停用2 d、华法林停用5 d、低分子肝素停用12 h等。若术后2 d内未见明显出血征象,可恢复抗凝药物使用^[21]。手术相关感染发生率一般低于3%^[22],且并无明确证据显示预防性使用抗生素可有效降低手术相关感染的发生^[23],因此不建议术前常规预防性使用抗生素。

根据病史、体格检查情况、个体化需求并结合治疗方案,为患者推荐适宜的输液港类型。最常用的静脉输液港类型是单腔分体式输液港,其他还包括:双腔输液港、一体式输液港、耐高压输液港、手臂输液港、儿童输液港、涂层导管输液港以及带瓣膜导管的输液港等类型^[24]。拟穿刺静脉直径与导管直径比值过低是导管相关静脉血栓形成的重要危险因素,有文献表明,拟穿刺静脉直径小于导管直径的2.2倍可显著增加导管相关血栓的发生率^[25-26],因此应注意靶血管、输液港及导管的选择。

术前应明确告知患者手术风险和替代方案,并获得患者本人或其授权委托人的知情同意。

推荐意见5: 静脉输液港的植入、使用、维护和取出均应由经过系统培训并取得相应资质的专业人员执行,医院应配备专业的静脉输液通路维护团队负责输液港的使用和维护【证据Ⅱ级,推荐A】。

推荐意见6: 不建议术前常规预防性使用抗生素【证据Ⅰ级,推荐A】。

推荐意见7: 拟穿刺静脉直径应为导管直径的2.2倍以上【证据Ⅱ级,推荐B】。

3 术中操作

以下手术流程包含静脉输液港植入的主要操作步骤,对于不同类型静脉输液港的差异化操作步骤不做详细阐述。一般选择平卧位,对于无法平卧的患者,可考虑坐位行上臂港植入^[27]。术中应实时监测心电图、氧饱和度和血压。基于外科无菌操作规程进行常规消毒、铺巾和局部麻醉。对于儿童或不具备自主行为能力的患者,可给予适当镇静或全身麻醉。

颈内静脉、锁骨下静脉、腋静脉、贵要静脉或股静脉均可作为输液港植入的入路血管。文献表明,经颈内静脉、锁骨下静脉或腋静脉植入的输液港比经贵要静脉植入的并发症更少;颈内静脉入路比锁骨下静脉入路的并发症更少,因此一般推荐颈内静脉作为输液港的首选入路,将上臂港作为胸壁港的替代选择^[28-32]。

在超声引导或解剖学定位下,以穿刺针穿刺目标静脉建立静脉通道并引入输液港导管。局麻后切开囊袋处皮肤,钝性分离皮下组织并充分止血。囊袋大小应能充分容纳港体,港体植入后其上缘应与切口保持一定距离,减少切口张力和港体对切口的刺激。输液港导管头端经由穿刺点置入中心静脉,并通过穿刺点与囊袋间的隧道与输液港连接。经颈内静脉、锁骨下静脉或贵要静脉植入的输液港,导管头端应位于上腔静脉下1/3至上腔静脉和右心房交界处之间,有研究表明该位置可降低静脉血栓或堵管的发生率^[12]。经股静脉植入的输液港导管头端位置一般为膈肌下方的下腔静脉内,上缘不超过下腔静脉和右心房交界处^[12,33];或肝静脉下方、肾静脉上方的下腔静脉内^[34];亦有学者主张,为减少导管头端异位的发生,应将其置于下腔静脉的远心端。关于经股静脉植入的输液港导管头端的最佳位置,目前尚缺乏高级别的证据支持,暂无明确推荐意见。

术中导管头端定位的方法包括术中X线透视、腔内心电定位、CT、MRI和超声。术中实时X线透视是输液港导

管定位的首选方法,可实时地进行导管位置评估、更早发现植入异常、加快输液港的启用^[35]。传统X线通过气管隆突和椎体的相对位置可准确判断导管头端位置,一般采用气管隆突下2个椎体高度或气管与右侧心影交界处作为定位点;而CT或MRI可以更精准地确认导管头端的体内位置,显著提升定位的精准性,但由于可及性差,不推荐作为常规定位手段使用^[36]。术中腔内心电定位技术可作为术中X线透视的备选手段,为胸壁港或手臂港提供相对准确的导管头端定位^[35,37],但不适用于经股静脉的输液港。腔内心电定位主要是根据心电图的特异波形确认上腔静脉与右心房交汇处,并据此将导管调整到理想位置,其方法如下:将心电图监护的三电极导联的左上和左下导联正常粘贴,右上导联通过无菌导线连接于导丝或含电解质溶液的导管近端,随着导管或导丝向足侧移动,P波将由低变高,P波最高点为上腔静脉与右心房交汇处,在交汇处更足侧的位置则可出现反向P波,回撤导管至P波最高点后,再回撤导管0.5~1.0 cm并记录导管植入深度。有研究通过经胸或经食管超声对导丝或导管头端进行定位,但其技术难度高、可及性差,难以作为常规定位手段^[38-40]。

输液港导管经穿刺点外鞘插入时应通过屏气或Valsalva呼气等方式避免气体进入静脉系统。隧道建立时应根据局部解剖位置关系选择合适的隧道深度和路径,避免导管扭结或打折。港体固定以及深层组织缝合一般采用4-0以上的可吸收线,实现切缘皮肤对合和充分减张。浅层皮缘的缝合可采用皮内缝合、间断缝合或组织胶粘接。医用免缝拉合胶布在输液港植入术中的使用尚缺乏强有力的证据支持^[41-42]。输液港植入后应以输液港及导管内容积两倍以上(不少于5 mL)的肝素盐水(100 U/mL)正压封管。

推荐意见8: 颈内静脉是静脉输液港植入的首选入路血管【证据Ⅰ级,推荐A】。

推荐意见9: 经颈内静脉、锁骨下静脉、腋静脉或贵要静脉植入的输液港,导管头端应放置在上腔静脉下1/3段或上腔静脉和右心房交界处【证据Ⅱ级,推荐A】。

推荐意见10: 导管头端定位的首选方法是术中X线透视,而腔内心电定位可作为胸壁港或手臂港的导管头端定位的备选手段【证据Ⅰ级,推荐A】。

4 术后护理

记录输液港植入日期、时间、部位、导管名称和类型,在维护手册上完成相关信息的登记,术后24 h内应注意休息。输液港切口愈合时间一般在14 d内,其中最常见的胸部切口愈合时间为7~9 d;无菌透明敷料建议7 d

更换1次;无菌纱布敷料建议至少每2~3 d更换1次^[43]。输液港植入术后应常规观察敷料表面有无渗出,港体或隧道周边有无皮温异常、压痛或肿痛加重、液体渗出、开放性创口等情况。此外,敷料浸湿、污染时需及时更换。疼痛一般在术后1~2 d好转,必要时可口服解热镇痛类药物进行缓解^[19]。有研究表明植入后24 h内使用输液港不会显著增加并发症发生率,但植入后是否可以立即使用输液港仍缺乏高级别证据^[44-45]。

5 使用和维护

输液港使用前需仔细核对病史和影像检查结果,明确港体植入位置及导管走行情况。输液港使用和维护均需采用无菌不接触技术(aseptic non touch technique, ANTT),包括严格的手卫生、消毒、无菌手套的正确使用、避免关键部件和关键部位的接触、严格无菌区以及小范围严格无菌区的控制等^[12, 46]。经输液港进行高压注射前需确认其为耐高压港及耐高压导管,注射前评估其通畅性,注射后需观察是否存在局部红肿、胀痛或对比剂外渗等征象。对于长期留置输液港的患者,需年度复查胸部影像,明确输液港及导管的完整性。

穿刺输液港需使用无损伤针,避免因隔膜损伤导致的漏液或堵管。无损伤针的针面应朝向导管连接方位的背侧,以便充分冲洗港体。以无损伤针穿刺输液港后,明确回血通畅后冲管使用,使用完毕后冲管再封管。留置无损伤针每7 d需更换1次^[43]。新穿刺点建议与原穿刺点保持一定距离,避免过度损伤输液港隔膜。无损伤针穿刺所致的疼痛一般为轻度,必要时可通过表面麻醉进行防控^[47]。治疗间歇期每4周维护1次^[43]。但亦有研究发现延长维护间隔时间至8~12周是安全的^[48-53],此结论尚待更有力的前瞻性证据证实。此外,拔出无损伤针应警惕针刺伤,有条件的医疗机构可考虑采用具备防针刺伤设计的无损伤针。

经输液港抽血或经输液港同一管道输注不同治疗药物前,需脉冲推注不少于10 mL的生理盐水充分冲洗输液港及导管,推注阻力过大应避免暴力冲管,警惕堵管可能。经输液港输注完毕后,需以输液港及导管内容积两倍以上(不少于5 mL)的肝素盐水(100 U/mL)正压封管^[43]。关于肝素盐水封管在维持输液港通畅性方面是否显著优于生理盐水,仍欠缺高质量证据^[54-56]。

推荐意见11:在输液港使用和维护过程中,应严格遵守标准无菌不接触技术要求【证据Ⅱ级,推荐A】。

推荐意见12:以输液港及导管内容积两倍以上肝素盐水(100 U/mL)或生理盐水正压封管【证据Ⅱ级,推荐A】。

6 输液港的取出

取出的指征包括输注治疗完成且无后续输注计划,出现无法缓解的并发症,因置港部位其他疾病导致无法继续留置,以及患者要求取出^[12, 35]。输液港植入时间过长(如超过40个月)可能导致取出困难^[57-59],需合理规划治疗方案和取出时机。输液港取出前应完善病史、体格检查、实验室检查,尤其是抗凝药物、抗血小板药物等药物的使用情况以及月经史等信息,签署知情同意书。怀疑有导管断裂或脱落风险的,取港前应进行X线检查,评估港座及导管的完整性。输液港的取出在常规局麻下切开港体周边皮肤,分离港体及导管近端。导管头端拔出静脉前嘱患者屏气或Valsalva呼气,导管拔出后短暂压迫静脉穿刺点。拔除阻力较大时应避免暴力拖拽,警惕导管断裂;可在透视辅助下拔除导管,必要时可通过静脉穿刺部位局部切开拖拽或导管内插导丝同步拔除等方法进行处理;当以上方法仍无法移除时,在进行充分检查和评估后可考虑外科取出或原位留置。取出后需观察导管和港体的完整性,比对植入长度与取出长度是否一致,充分止血后缝合包扎,术后患者需接受不少于30 min的留观。

推荐意见13:输液港取出指征包括输注治疗完成且无后续输注计划,出现无法缓解的并发症,因置港部位其他疾病导致无法继续留置,以及患者要求取出【证据Ⅱ级,推荐A】。

7 并发症及处理

并发症定义为与患者接受静脉输液港植入相关的任何不良反应。严重并发症定义为需要患者入院治疗、提升护理级别、显著延长住院时间、产生不可逆不良后果乃至死亡的治疗相关严重不良反应^[22, 60-62]。根据并发症是否在30 d以内发生将其分为早期并发症和远期并发症;并进一步将术中及术后24 h以内出现的并发症定义为操作相关并发症^[63-64]。

7.1 操作相关并发症

7.1.1 穿刺损伤

包含穿刺位置周边血管、神经等组织的损伤。其中动脉穿刺损伤的发生率为0.5%~1.5%^[8, 22, 64-65]。其临床表现各异,发生动脉穿刺的大部分患者通过及时的动脉压迫可无明显症状,但少数患者可出现脑卒中、动静脉瘘或血肿等并发症;膈神经损伤的患者可出现同侧膈肌抬升^[12];交感神经损伤可表现为Horner综合征;臂丛神经或正中神经损伤可表现为同侧肢体感觉或运动障碍;颈内静脉穿刺(尤其是左侧颈内静脉)存在胸导管损伤的可能性。

超声引导下穿刺可减少此类穿刺损伤的发生^[66]。

7.1.2 气胸/血胸

主要见于锁骨下静脉和颈内静脉入路。可表现为无症状、胸痛、胸闷或呼吸困难,严重者可危及生命。对于症状平稳尚可耐受的患者,可在超声引导下继续尝试同侧穿刺,不建议同台改行对侧锁骨下或颈内静脉穿刺;对于症状不平稳或症状无法耐受的患者,及时对症处理并暂缓手术,必要时行胸腔穿刺抽气或胸腔闭式引流术^[35,67]。

7.1.3 空气栓塞

可表现为无症状、呼吸困难、突发胸背部疼痛、氧饱和度降低、低血压或死亡等。穿刺置管过程中穿刺针、鞘管或导管与外界空气的开放性连通是出现空气栓塞的主要原因。根据体质量计算,超过3~5 mL/kg的空气进入静脉系统即有可能导致心脏功能衰竭^[68-69]。但需要注意,当患者心肺系统存在异常的右向左分流道时,少量空气直接进入动脉系统也可能导致严重的动脉梗阻症状乃至死亡。出现空气栓塞征象时,最关键的干预是快速发现并立刻找出并封闭气体进入的可疑通道,并迅速将患者转为左侧卧位,保持头低脚高,同时给予高流量吸氧,并考虑进行经导管气体抽吸。

7.1.4 心律失常

多为导丝导管对心脏的机械性刺激引起,绝大部分均为无症状的一过性心电图改变(如房性早搏或室性早搏);少部分患者因机械刺激可出现严重心律失常乃至心脏骤停^[69]。植入过程应减少导丝导管对心脏的刺激,通过X线透视实时监测导丝导管置入深度,并做好急救准备。

7.2 早期并发症

7.2.1 囊袋血肿

表现为囊袋周边皮肤肿胀伴瘀斑。对于程度较轻且稳定的囊袋血肿,可给予加压包扎或引流;对于程度较重或持续加重的囊袋血肿,需进行清创止血。

7.2.2 切口愈合不良

可有切口裂开、不愈合、扩大或坏死等表现。其发生与港体切口间距过小、皮下异物过多、皮下脂肪液化、切口对合不良、愈合前使用抗血管生成类药物、糖尿病、营养不良等因素相关^[4,65,70-71]。对于考虑港体切口间距过小、皮下异物过多、切口对合不良等病因的患者,可通过修整切口或重置港体进行处理;对于其他病因的患者可尝试通过换药、清创引流和保守治疗等处理,疗效不佳的可考虑取出输液港。

7.2.3 港体翻转

体表手法复位可以纠正大部分的港体翻转;无法纠正的港体翻转患者需切开复位,复位缝合前需确认输

液的通畅性和完整性。

7.3 远期并发症

7.3.1 导管阻塞

其原因包括导管打折或扭结、导管内血栓形成、导管内药物沉淀、夹闭综合征、未规范使用无损伤针穿刺输液港等。考虑导管内血栓的,以负压注射的方法使港体及导管内吸入溶栓药液(如5000 U/mL尿激酶、1 mg/mL组织型纤溶酶原激活剂等),并留置30~120 min,再通率达60%~90%^[72];考虑导管打折或扭结的,可通过体位改变、呼吸调整、手法复位以及介入方法等尝试修正;考虑药物沉淀的,可根据药物特性,选择适宜溶液尝试溶解沉淀物^[19];上述方法无法改善的患者,可采用侵入性方法调整或取出输液港^[73]。夹闭综合征主要发生于锁骨下静脉入路的患者,为导管受第一肋骨和锁骨挤压所致,如输液港已无法完成正常输液,则应尽早取出输液港。

7.3.2 导管相关血栓

血液高凝状态、晚期肿瘤是发生导管相关血栓形成的危险因素^[74-75]。对于无症状性血栓或浅静脉炎可观察治疗;抗凝治疗对无抗凝禁忌的大部分导管相关血栓患者有效;对于存在抗凝禁忌、抗凝无效且血栓持续进展、抗凝无效且伴明显症状的患者,充分评估血栓脱落风险后可考虑取出输液港^[76-80]。实时X线透视引导下静脉输液港植入术可精确定位导管末端于上腔静脉右心房交界区,从而降低导管周围血栓形成概率。关于溶栓治疗在导管相关血栓中的应用尚缺乏高级别循证医学证据支持,其疗效与安全性需进一步验证^[81-82]。

7.3.3 感染

包括手术相关感染及使用期间发生的感染,其中大部分发生在使用期间。手术相关感染的发生率为0.3%~3.6%,输液港全生命周期感染发生率可达2%~8%^[5,83-85]。术前系统性感染、局部皮肤感染、输液港过早使用、一般状况评分大于1分、同侧放疗史、激素使用、体质指数 $\leq 20 \text{ kg/m}^2$ 、使用输液港进行全肠外营养是输液港相关感染的潜在危险因素^[6,45,86]。同时分别对输液港采集的血液样本和经外周采集的血液样本进行细菌培养,输液港阴性、外周阳性的可以排除输液港感染;输液港阳性、外周阴性的可以诊断输液港感染;输液港和外周抽血培养均为阳性的,通过定量或半定量方式比较单位体积微生物含量,输液港含量更高的需怀疑输液港感染。高浓度抗生素封管3 d对输液港感染有一定的效果^[87],全身抗生素使用5~7 d在部分患者中可实现较好疗效,疗效欠佳者需取出输液港并进行针对性的全身抗生素治疗^[12,88]。

7.3.4 输液港及导管位置异常

包括导管尖端异位、导管断裂或脱落、港体穿透皮肤,以及远期较为少见的港体翻转等异常情况^[89-90]。导管经左侧颈内静脉导管植入和术侧大幅度的肢体活动是导管尖端异位的潜在危险因素;导管尖端异位可通过介入调管、经原入路更换或重置导管、留置或取出输液港等方法进行处理^[91]。导管断裂可通过介入血管内异物抓取或外科方法取出。港体穿透皮肤多见于皮瓣菲薄的患者,在出现港体穿透皮肤或存在较高穿透风险时应考虑进行港体移位重置或输液港取出。

7.3.5 漏液

常表现为经输液港输液时导管或输液港局部肿胀或疼痛。首先应排除因穿刺针深度、位置、角度异常或穿刺针产品缺陷导致的漏液;其次应通过港体造影等影像学检查判断是否存在港体破损、导管破损或连接不良等可能,通过血管造影可明确诊断,无法修复的输液港及导管破损应考虑取出。

7.3.6 操作相关死亡

操作相关死亡的发生率为0~0.6%,主要继发于术后全身感染或血胸等情况^[92-93]。

7.3.7 其他少见并发症

包括过敏反应、心脏穿孔、植入部位肿瘤种植转移、淋巴漏等^[65, 69, 94]。

推荐意见14: 超声引导下穿刺可减少穿刺损伤的发生【证据Ⅰ级,推荐A】。

推荐意见15: 抗凝治疗对无抗凝禁忌的大部分导管相关血栓患者有效【证据Ⅱ级,推荐B】。

本编写委员会制定了肿瘤输液港植入技术的质控参考限值,见表3及表4,供参考。建议开展肿瘤患者静脉输

表 3 并发症发生率与质控上限

Table 3 Complication incidence and the upper limit of quality control		
并发症	发生率/%	质控上限/%
动脉穿刺损伤 ^[8, 65, 95]	0.5 ~ 1.5	2.0
气胸/血胸(经颈内或锁骨下静脉入路) ^[69, 85, 95]	0.6 ~ 2.0	2.5
症状性心律失常 ^[7, 92]	0.2 ~ 4.0	5.0
空气栓塞 ^[67, 95]	0 ~ 1.2	1.5
切口愈合不良 ^[4, 65, 71]	0.9 ~ 4.2	5.0
感染 ^[5-6, 83-85]	2.0 ~ 8.0	10.0
手术相关感染 ^[6, 85, 95]	0.3 ~ 3.6	4.0
导管相关血栓 ^[5, 79, 80, 83, 85, 93]	0.8 ~ 13.0	15.0
漏液 ^[5, 71, 83]	0.2 ~ 1.2	1.5
异位 ^[71, 85]	0.6 ~ 2.6	3.0
堵管 ^[5, 71]	0.5 ~ 2.3	3.0
操作相关死亡 ^[92-93]	0 ~ 0.6	0.6

表 4 技术指标及其质控参考限值

Table 4 Technical indicators and reference limits for quality control

指标	发生率/%	质控参考限值/%
技术成功率 ^[4, 83-84]	99.3 ~ 100.0	>99.0
操作相关并发症 ^[63-64, 85]	0.8 ~ 1.8	<2.0
并发症 ^[5, 17, 69, 71, 83, 88]	7.0 ~ 19.2	<20.0
严重并发症 ^[60, 61, 88]	0 ~ 4.6	<5.0

液港植入的单位应结合自身实际情况,调整并设置适宜的质控指标。当某项指标出现超出本单位质控限值的情况,应及时排查相关风险因素并纠正^[22, 95-97]。需要注意,未超过质控限值并不意味着不存在技术或体系缺陷,对于指标接近临界状态或某时间段指标显著异常波动的情况,均应注意排查相关风险因素并及时处置。此外,由于特殊人群、地区间成本差异、个体间公平性等因素缺乏客观数据,本指南未对以上因素以及缺乏证据支撑的部分细节性问题进行分析和推荐。

* * *

本指南制订编委会名单

编委会顾问 滕皋军(东南大学附属中大医院)

编委会主委 李肖(中国医学科学院肿瘤医院),金龙(首都医科大学附属北京友谊医院),向华(湖南省肿瘤医院),朱旭(北京大学肿瘤医院)

编委会委员 丁明超(航天中心医院),于经瀛(北京医院),于世平(山西省肿瘤医院),于友涛(中国人民解放军总医院第四医学中心),于士龙(吉林省肿瘤医院),于海鹏(天津医科大学肿瘤医院),马飞(中国医学科学院肿瘤医院),孔健(深圳市人民医院),王晓东(北京大学肿瘤医院),王翔(中国医学科学院肿瘤医院),王志伟(北京协和医院),王南(华中科技大学同济医学院附属同济医院),王文辉(兰州大学第一医院),王忠敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院),王磊(北京协和医院),尹国文(江苏省肿瘤医院),方主亨(福建省肿瘤医院),司同国(天津医科大学肿瘤医院)、白旭明(苏州大学附属第二医院),朱旭(北京大学肿瘤医院),朱晓黎(苏州大学附属第一医院),朱海东(东南大学附属中大医院),李选(北京大学第三医院),李拥军(北京医院),李晓光(北京医院),李金贵(中国医学科学院肿瘤医院),李文涛(复旦大学附属肿瘤医院),李卡(四川大学华西护理学院),李肖(中国医学科学院肿瘤医院),向华(湖南省肿瘤医院),任伟新(新疆医科大学第一附属医院),纪建松(丽水市中心医院),刘瑞宝(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院),刘灵军(四川大学华西第二医院),张小明(北京大学人民医院),张齐(东南大学附属中大医院),张永宏(首都医科大学附属北京佑安医院),张肖(中国人民解放军总医院第一医学中心),张晓武(中国医学科学院肿瘤医院),吴沛宏(中山大学肿瘤防治中心),邹英华(北京大学第一医院),佟小强(北京大学第一医院),孟志强(复旦大学附属肿瘤医院),邵海波(中国医科大学附属第一医院),宋鹏(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院),杨武威(中国人民解放军总医院第五医学中心),杨正强(中国医学科学院肿瘤医院),杨坡(哈尔滨医科大学附属第四医院),杨光(河北医科大学第四医院),杨敏(北京大学第一医院),范卫君(中山大学肿瘤防治中心),范勇(天津医科大学总医院),金龙(首都医科大学附属北京友谊医院),郑月宏(北京协和医院),郑传胜(华中科技大学同济医学院附属协和医院),郑春见

(中国医学影像技术期刊社有限公司), 潘杰(北京协和医院), 罗薛峰(四川大学华西医院), 林海澜(福建省肿瘤医院), 周翔(中国医学科学院肿瘤医院), 胡凯文(北京中医药大学东方医院), 胡鸿涛(河南省肿瘤医院), 胡红杰(浙江大学医学院附属邵逸夫医院), 赵纪春(四川大学华西医院), 赵赫(中国医学科学院肿瘤医院), 郭伟(中国人民解放军总医院第一医学中心), 倪才方(苏州大学附属第一医院), 侯昌龙(安徽省肿瘤医院), 段峰(中国人民解放军总医院第一医学中心), 徐寅(上海交通大学医学院附属瑞金医院), 彭晓新(北京积水潭医院), 姚绍鑫(唐山市工人医院), 段留新(中国人民解放军火箭军总医院), 郭江(首都医科大学附属北京地坛医院), 高堃(首都医科大学附属北京朝阳医院), 高婷(中国医学科学院肿瘤医院), 袁春旺(首都医科大学附属北京佑安医院), 袁芃(中国医学科学院肿瘤医院), 贾伟(北京积水潭医院), 涂强(江西省肿瘤医院), 黄明(云南省肿瘤医院), 韩新巍(郑州大学第一附属医院), 熊斌(浙江大学医学院附属第一医院), 翟水亭(河南省人民医院), 颜志平(复旦大学附属中山医院)

方法学专家组 李静(四川大学华西医院循证医学中心), 康德英(四川大学华西医院循证医学中心)

执笔者 张齐(东南大学附属中大医院), 丁明超(航天中心医院), 朱晓黎(苏州大学附属第一医院), 宋鹏(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院), 赵赫(中国医学科学院肿瘤医院)

作者贡献声明 所有作者已经同意将文章提交给本刊, 且对将要发表版本进行最终定稿, 并同意对工作的所有方面负责。

Author Contribution All authors approved the final version to be published and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

利益冲突 本指南编写委员会成员声明无相关利益冲突。本指南旨在为从事肿瘤患者静脉输液港植入相关医务人员实现最佳临床疗效提供参考, 不具备作为医疗鉴定、医疗纠纷仲裁或法律诉讼的依据的作用。国家癌症中心、中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会、世界华人肿瘤医师协会微创介入专家委员会、北京肿瘤学会介入专业委员会、参与指南编撰的各省市区癌症防治机构及指南编写委员会成员不对涉及本指南不恰当应用产生的任何结果承担任何责任, 并保留对本指南的解释权和修订权。

Declaration of Conflicting Interests Members of the Compilation Committee of the Guideline declare that there is no relevant conflict of interest. This guideline was developed to provide a reference for health workers involved in the use of totally implantable venous access ports in cancer patients to help achieve the best clinical outcomes. The guideline is not intended to be used as a basis for medical evaluation, arbitration of medical disputes, or legal proceedings. The National Cancer Center, the Professional Committee of Interventional Oncology of Chinese Anti-Cancer Association, the Professional Committee on Minimally Invasive Intervention of World Association of Chinese Oncology, the Professional Committee of Intervention of Beijing Association of Oncology, the provincial and municipal cancer prevention and control institutions involved in the compilation of the guidelines, and the members of the Compilation Committee of the Guideline do not bear any responsibility for any consequences arising from the improper application of this guideline and reserve the right to interpret and revise the guideline.

参 考 文 献

- [1] PU Y L, LI Z S, ZHI X X, *et al.* Complications and costs of peripherally inserted central venous catheters compared with implantable port catheters for cancer patients: a meta-analysis. *Cancer Nurs*, 2020, 43(6): 455-467. doi: 10.1097/NCC.0000000000000742.
- [2] MATEO-LOBO R, RIVEIRO J, VEGA-PIÑERO B, *et al.* Infectious complications in home parenteral nutrition: a systematic review and meta-analysis comparing peripherally-inserted central catheters with other central catheters. *Nutrients*, 2019, 11(9): 2083. doi: 10.3390/nu11092083.
- [3] NIEDERHUBER J E, ENSMINGER W, GYVES J W, *et al.* Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. *Surgery*, 1982, 92(4): 706-712.
- [4] ZAWACKI W J, WALKER T G, DeVASHER E, *et al.* Wound dehiscence or failure to heal following venous access port placement in patients receiving bevacizumab therapy. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(5): 624-627. doi: 10.1016/j.jvir.2009.01.022.
- [5] TSURUTA S, GOTO Y, MIYAKE H, *et al.* Late complications associated with totally implantable venous access port implantation via the internal jugular vein. *Support Care Cancer*, 2020, 28(6): 2761-2768. doi: 10.1007/s00520-019-05122-3.
- [6] BAILLEUL A, FULGENCIO J P, VIMONT S, *et al.* Risk factors and prognostic significance of infection of totally implantable vascular access port in solid tumor patients: a prospective cohort study. *Infect Dis Now*, 2023, 53(8): 104766. doi: 10.1016/j.idnow.2023.104766.
- [7] YILDIRIM İ, TÜTÜNCÜ A Ç, BADEMLER S, *et al.* Does the real-time ultrasound guidance provide safer venipuncture in implantable venous port implantation? *J Vasc Access*, 2018, 19(3): 297-302. doi: 10.1177/1129729817752606.
- [8] SALAWU K, AROWOJOLU O, AFOLARANMI O, *et al.* Totally implantable venous access ports and associated complications in sub-Saharan Africa: a single-centre retrospective analysis. *Eccancermedalscience*, 2022, 16: 1389. doi: 10.3332/eccancer.2022.1389.
- [9] SAKAMOTO N, ARAI Y, TAKEUCHI Y, *et al.* Ultrasound-guided radiological placement of central venous port via the subclavian vein: a retrospective analysis of 500 cases at a single institute. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2010, 33(5): 989-994. doi: 10.1007/s00270-010-9841-y.
- [10] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版). *中华医学杂志*, 2022, 102(10): 697-703. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-0291111.
- [11] CHEN Y L, YANG K H, WANG X Q, *et al.* Guidelines for the development and revision of clinical practice guidelines in China (2022 edition). *Chin Med J*, 2022, 102(10): 697-703. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-0291111.
- [12] YEOW M, SOH S, YAP R, *et al.* A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials on choice of central venous access device for delivery of chemotherapy. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2022, 10(5): 1184-1191. e8. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.03.007.
- [13] GORSKI L A, HADAWAY L, HAGLE M E, *et al.* Infusion therapy standards of practice, 8th edition. *J Infus Nurs*, 2021, 44(Suppl 1): S1-S224. doi: 10.1097/NAN.0000000000000396.
- [14] COTOGNI P, MUSSA B, DEGIORGIS C, *et al.* Comparative complication rates of 854 central venous access devices for home parenteral nutrition in cancer patients: a prospective study of over 169,000 catheter-days. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2021, 45(4): 768-776. doi: 10.1002/jpen.1939.
- [15] TEICHGRÄBER U K, NAGEL S N, KAUSCHE S, *et al.* Double-lumen central venous port catheters: simultaneous application for chemotherapy and parenteral nutrition in cancer patients. *J Vasc Access*, 2010, 11(4): 335-341. doi: 10.5301/jva.2010.5812.
- [16] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 乳腺癌诊疗指南(2022年版). <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/downloadFiles/c001a73dfefc4ace889a1ea6e0230865.pdf>. National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Breast Cancer (2022 Edition). <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/downloadFiles/c001a73dfefc4ace889a1ea6e0230865.pdf>.
- [16] SUGAWARA S, SONE M, SAKAMOTO N, *et al.* Guidelines for central venous port placement and management (abridged translation of the

- Japanese version). *Interv Radiol* (Higashimatsuyama), 2023, 8(2): 105-117. doi: 10.22575/interventionalradiology.2022-0015.
- [17] XIE Y, LIU L, JIAO J, *et al.* Health education and nursing needs of breast cancer patients with totally implantable venous access ports at different stages. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(2): 22-28.
- [18] SHIBATA J, KAWAMURA H, HIRAMATSU K, *et al.* Impact of chest subcutaneous fat on the occurrence of central venous port-related infectious complications in cancer patients. *Support Care Cancer*, 2021, 29(9): 5391-5398. doi: 10.1007/s00520-021-06109-9.
- [19] 郑夏, 张昊, 喻文立, 等. 静脉输液港植入与管理多学科专家共识 (2023版). *中国普通外科杂志*, 2023, 32(6): 799-814. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001.
- ZHENG X, ZHANG H, YU W L, *et al.* Multidisciplinary expert consensus on implantation and management of venous access port (2023 edition). *Chin J Gen Surg*, 2023, 32(6): 799-814. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.001.
- [20] 中国心胸血管麻醉学会非心脏手术麻醉分会. 心脏病患者非心脏手术围麻醉期中国专家临床管理共识(2020). *麻醉安全与质控*, 2021, 5(2): 63-77. doi: 10.3969/j.issn.2096-2681.2021.02.001.
- Chinese Society of Thoracic and Cardiovascular Anesthesia, Non-Cardiac Surgery Anesthesia Branch. Chinese expert consensus on clinical management during perioperative anesthesia for non-cardiac surgeries in patients with cardiac diseases (2020). *Anesth Saf Qual Control*, 2021, 5(2): 63-77. doi: 10.3969/j.issn.2096-2681.2021.02.001.
- [21] ARNOLD M J, KEUNG J J, McCARRAGHER B. Interventional radiology: indications and best practices. *Am Fam Physician*, 2019, 99(9): 547-556.
- [22] DARIUSHNIA S R, WALLACE M J, SIDDIQI N H, *et al.* Quality improvement guidelines for central venous access. *J Vasc Interv Radiol*, 2010, 21(7): 976-981. doi: 10.1016/j.jvir.2010.03.006.
- [23] Van den BOSCH C H, Van WOENSEL J, Van de WETERING M D. Prophylactic antibiotics for preventing gram-positive infections associated with long-term central venous catheters in adults and children receiving treatment for cancer. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 10(10): CD003295. doi: 10.1002/14651858.CD003295.
- [24] IIDA Y, HONGO K, ONODA T, *et al.* Use of catheter with 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine polymer coating is associated with long-term availability of central venous port. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 5385. doi: 10.1038/s41598-021-84885-4.
- [25] 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. *Int J Nurs Stud*, 2015, 52(3): 677-685. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2014.12.002.
- [26] NIFONG T P, MCDEVITT T J. The effect of catheter to vein ratio on blood flow rates in a simulated model of peripherally inserted central venous catheters. *Chest*, 2011, 140(1): 48-53. doi: 10.1378/chest.10-2637.
- [27] NARITA A, TAKEHARA Y, MARUCHI Y, *et al.* Usefulness of peripherally inserted central catheter port system (PICC-PORT) implantation in the sitting position: a new technique for cases unsuitable for conventional implantation. *Jpn J Radiol*, 2023, 41(1): 108-113. doi: 10.1007/s11604-022-01317-7.
- [28] KURIAKOSE P, COLON-OTERO G, PAZ-FUMAGALLI R. Risk of deep venous thrombosis associated with chest versus arm central venous subcutaneous port catheters: a 5-year single-institution retrospective study. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13(2 Pt 1): 179-184. doi: 10.1016/s1051-0443(07)61936-8.
- [29] LIU Y, LI L L, 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. *Biomed Res Int*, 2020, 2020: 9082924. doi: 10.1155/2020/9082924.
- [30] CHEN Y B, BAO H S, HU T T, *et al.* Comparison of comfort and complications of Implantable Venous Access Port (IVAP) with ultrasound guided Internal Jugular Vein (IJV) and Axillary Vein/Subclavian Vein (AxV/SCV) puncture in breast cancer patients: a randomized controlled study. *BMC Cancer*, 2022, 22(1): 248. doi: 10.1186/s12885-022-09228-6.
- [31] SHIN H J, NA H S, KOH W U, *et al.* Complications in internal jugular vs subclavian ultrasound-guided central venous catheterization: a comparative randomized trial. *Intensive Care Med*, 2019, 45(7): 968-976. doi: 10.1007/s00134-019-05651-9.
- [32] 张晓武, 田朋飞, 李巍, 等. 经颈内静脉与经锁骨下静脉输液港植入的对比研究. *中华介入放射学电子杂志*, 2023, 11(4): 301-304. doi: 10.3877/cma.j.issn.2095-5782.2023.04.001.
- ZHANG X W, TIAN P F, LI W, *et al.* Comparison of subcutaneous central venous port via jugular and subclavian access: a retrospective study. *Chin J Inter Rad (Electron Edi)*, 2023, 11(4): 301-304. doi: 10.3877/cma.j.issn.2095-5782.2023.04.001.
- [33] GUIMARÃES A F, SOUZA A A, BOUZADA M C, *et al.* Accuracy of chest radiography for positioning of the umbilical venous catheter. *J Pediatr (Rio J)*, 2017, 93(2): 172-178. doi: 10.1016/j.jped.2016.05.004.
- [34] ANNETTA M G, MARCHE B, ORTIZ MILUY G, *et al.* Totally implanted central venous access devices inserted by the femoral route: a narrative review and the proposal of a novel approach, the FICC-port. *J Vasc Access*, 2024, 11297298241236816. doi: 10.1177/11297298241236816.
- [35] Practice guidelines for central venous access 2020: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on central venous access. *Anesthesiology*, 2020, 132(1): 8-43. doi: 10.1097/ALN.0000000000002864.
- [36] KATO K, IWASAKI Y, ONODERA K, *et al.* Totally implantable venous access port via the femoral vein in a femoral port position with CT-venography. *J Surg Oncol*, 2016, 114(8): 1024-1028. doi: 10.1002/jso.24441.
- [37] YIN Y X, GAO W, LI X Y, *et al.* Insertion of peripherally inserted central catheters with intracavitary electrocardiogram guidance: a randomized multicenter study in China. *J Vasc Access*, 2019, 20(5): 524-529. doi: 10.1177/1129729818819732.
- [38] MATSUSHIMA K, FRANKEL H L. Bedside ultrasound can safely eliminate the need for chest radiographs after central venous catheter placement: CVC sono in the surgical ICU (SICU). *J Surg Res*, 2010, 163(1): 155-161. doi: 10.1016/j.jss.2010.04.020.
- [39] SMIT J M, RAADSEN R, BLANS M J, *et al.* Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*, 2018, 22(1): 65. doi: 10.1186/s13054-018-1989-x.
- [40] KIM S C, HEINZE I, SCHMIEDEL A, *et al.* Ultrasound confirmation of central venous catheter position via a right supraclavicular fossa view using a microconvex probe: an observational pilot study. *Eur J Anaesthesiol*, 2015, 32(1): 29-36. doi: 10.1097/EJA.0000000000000042.
- [41] SCHEUNEMANN S, DAENENFAUST L, LANGENBACH M R. Use of plastic adhesive skin drapes in cancer patients undergoing totally implantable vascular access port (TIVAP) placement-a randomized controlled pilot study. *Langenbecks Arch Surg*, 2022, 407(3): 1257-1262. doi: 10.1007/s00423-022-02489-6.
- [42] MUNDI R, NUCCI N, EKHTIARI S, *et al.* Do adhesive drapes have an effect on infection rates in orthopaedic surgery? A systematic review and meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 2022, 480(3): 551-559. doi: 10.1097/CORR.0000000000001958.
- [43] 静脉治疗护理技术操作规范. 中华人民共和国卫生行业标准: WS/T 433-2013. Standard Operating Procedures for Intravenous Therapy Nursing Techniques. Sanitary Industry Standard of the People's Republic of China: WS/T 433-2013.
- [44] OZDEMIR N Y, ABALI H, OKSÜZOĞLU B, *et al.* It appears to be safe to start chemotherapy on the day of implantation through subcutaneous venous port catheters in inpatient setting. *Support Care Cancer*, 2009, 17(4): 399-403. doi: 10.1007/s00520-008-0498-x.
- [45] 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. *Eur J Surg Oncol*, 2017, 43(4): 689-695. doi: 10.1016/j.ejso.2016.10.020.
- [46] GERÇEKER G Ö, SEVGİLİ S A, YARDIMCI F. Impact of flushing with

- aseptic non-touch technique using pre-filled flush or manually prepared syringes on central venous catheter occlusion and bloodstream infections in pediatric hemato-oncology patients: a randomized controlled study. *Eur J Oncol Nurs*, 2018, 33: 78-84. doi: 10.1016/j.ejon.2018.02.002.
- [47] ZHU Y, NIU S, ZHANG Y, *et al.* Effect of lidocaine spray on relieving non-coring needle puncture-related pain in patients with totally implantable venous access port: a randomized controlled trial. *Support Care Cancer*, 2023, 31(8): 452. doi: 10.1007/s00520-023-07910-4.
- [48] XIONG Z Y, ZHOU H M, LI S Y. Prolonged flushing and locking interval for totally implantable vascular access device: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*, 2021, 22(6): 969-978. doi: 10.1177/11297298211003003.
- [49] FORNARO C, PIUBENI M, TOVAZZI V, *et al.* Eight-week interval in flushing and locking port-a-cath in cancer patients: a single-institution experience and systematic review. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 2019, 28(2): e12978. doi: 10.1111/ecc.12978.
- [50] PALESE A, BALDASSAR D, RUPIL A, *et al.* Maintaining patency in totally implantable venous access devices (TIVAD): a time-to-event analysis of different lock irrigation intervals. *Eur J Oncol Nurs*, 2014, 18(1): 66-71. doi: 10.1016/j.ejon.2013.09.002.
- [51] WU X, ZHANG T, CHEN L, *et al.* Prolonging the flush-lock interval of totally implantable venous access ports in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*, 2021, 22(5): 814-821. doi: 10.1177/1129729820950998.
- [52] ZHANG Y, ZHAO R, JIANG N, *et al.* A retrospective observational study on maintenance and complications of totally implantable venous access ports in 563 patients: prolonged versus short flushing intervals. *Int J Nurs Sci*, 2021, 8(3): 252-256. doi: 10.1016/j.ijnss.2021.05.005.
- [53] WANG Y, TIAN H, CHEN X, *et al.* Safety and feasibility assessment of extending the flushing interval in totally implantable venous access port flushing during the non-treatment stage for patients with breast cancer. *Front Oncol*, 2022, 12: 1021488. doi: 10.3389/fonc.2022.1021488.
- [54] BERTOGLIO S, SOLARI N, MESZAROS P, *et al.* Efficacy of normal saline versus heparinized saline solution for locking catheters of totally implantable long-term central vascular access devices in adult cancer patients. *Cancer Nurs*, 2012, 35(4): E35-E42. doi: 10.1097/NCC.0b013e31823312b1.
- [55] CIA-ARRIAZA M, CABRERA-JAIME S, CANO-SORIA R, *et al.* Evidence on port-locking with heparin versus saline in patients with cancer not receiving chemotherapy: a randomized clinical trial. *Asia Pac J Oncol Nurs*, 2022, 9(9): 100085. doi: 10.1016/j.apjon.2022.100085.
- [56] WU X H, CHEN L C, LIU G L, *et al.* Heparin versus 0.9% saline solution to maintain patency of totally implanted venous access ports in cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Pract*, 2021, 27(2): e12913. doi: 10.1111/ijn.12913.
- [57] WILSON G J, Van NOESEL M M, HOP W C, *et al.* The catheter is stuck: complications experienced during removal of a totally implantable venous access device. A single-center study in 200 children. *J Pediatr Surg*, 2006, 41(10): 1694-1698. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.05.065.
- [58] KINOSHITA M, TAKAO S, HIRAOKA J, *et al.* Risk factors for unsuccessful removal of central venous access ports implanted in the forearm of adult oncologic patients. *Jpn J Radiol*, 2022, 40(4): 412-418. doi: 10.1007/s11604-021-01214-5.
- [59] BURBRIDGE B, PLEWES C, STONEHAM G, *et al.* Randomized clinical trial evaluating complications and complication-related removal of arm-situated power-injectable and non-power-injectable totally implanted venous access devices among cancer patients. *J Vasc Interv Radiol*, 2018, 29(5): 648-656.e3. doi: 10.1016/j.jvir.2017.11.028.
- [60] LEFEBVRE L, NOYON E, GEORGESCU D, *et al.* Port catheter versus peripherally inserted central catheter for postoperative chemotherapy in early breast cancer: a retrospective analysis of 448 patients. *Support Care Cancer*, 2016, 24(3): 1397-403. doi: 10.1007/s00520-015-2901-8.
- [61] WILDGRUBER M, LUEG C, BORGMEYER S, *et al.* Polyurethane versus silicone catheters for central venous port devices implanted at the forearm. *Eur J Cancer*, 2016, 59: 113-124. doi: 10.1016/j.ejca.2016.02.011.
- [62] 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 Interv Med*, 2021, 5(1): 15-22. doi: 10.1016/j.jimed.2021.12.002.
- [63] BECKER F, WURCHE L A, DARSCHT M, *et al.* Totally implantable venous access port insertion via open Seldinger approach of the internal jugular vein-a retrospective risk stratification of 500 consecutive patients. *Langenbecks Arch Surg*, 2021, 406(3): 903-910. doi: 10.1007/s00423-021-02097-w.
- [64] YU Z, SUN X, BAI X, *et al.* Perioperative and postoperative complications of supraclavicular, ultrasound-guided, totally implantable venous access port via the brachiocephalic vein in adult patients: a retrospective multicentre study. *Ther Clin Risk Manag*, 2021, 17: 137-144. doi: 10.2147/TCRM.S292230.
- [65] WITTING S, INGWERSEN M, LEHMANN T, *et al.* Wound closure after port implantation-a randomized controlled trial comparing tissue adhesive and intracutaneous suturing. *Dtsch Arztebl Int*, 2021, 118(44): 749-755. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0324.
- [66] BRASS P, HELLMICH M, KOLODZIEJ L, *et al.* Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 1(1): CD011447. doi: 10.1002/14651858.CD011447.
- [67] PARK H S, KIM Y I, LEE S H, *et al.* Central venous infusion port inserted via high versus low jugular venous approaches: retrospective comparison of outcome and complications. *Eur J Radiol*, 2009, 72(3): 494-498. doi: 10.1016/j.ejrad.2008.09.015.
- [68] TABATABAIE O, KASUMOVA G G, ESKANDER M F, *et al.* Totally implantable venous access devices: a review of complications and management strategies. *Am J Clin Oncol*, 2017, 40(1): 94-105. doi: 10.1097/COC.0000000000000361.
- [69] MACHAT S, EISENHUBER E, PFARL G, *et al.* Complications of central venous port systems: a pictorial review. *Insights Imaging*, 2019, 10(1): 86. doi: 10.1186/s13244-019-0770-2.
- [70] ERINJERI J P, FONG A J, KEMENY N E, *et al.* Timing of administration of bevacizumab chemotherapy affects wound healing after chest wall port placement. *Cancer*, 2011, 117(6): 1296-1301. doi: 10.1002/cncr.25573.
- [71] 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. *Int J Clin Oncol*, 2016, 21(3): 474-482. doi: 10.1007/s10147-015-0917-1.
- [72] WHIGHAM C J, LINDSEY J I, GOODMAN C J, *et al.* Venous port salvage utilizing low dose tPA. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2002, 25(6): 513-516. doi: 10.1007/s00270-002-2615-4.
- [73] CRAIN M R, MEWISSEN M W, OSTROWSKI G J, *et al.* Fibrin sleeve stripping for salvage of failing hemodialysis catheters: technique and initial results. *Radiology*, 1996, 198(1): 41-44. doi: 10.1148/radiology.198.3.41a.
- [74] MAKARY M S, LIONBERG A, KHAYAT M, *et al.* Advanced stage breast cancer is associated with catheter-tip thrombus formation following implantable central venous port placement. *Phlebology*, 2019, 34(2): 107-114. doi: 10.1177/0268355518774442.
- [75] LI S, LUO Y, DENG J, *et al.* Risk factors for central venous catheter-related thrombosis in hospitalized children: a single-center retrospective cohort study. *Transl Pediatr*, 2022, 11(11): 1840-1851. doi: 10.21037/tp-22-529.
- [76] KOVACS M J, KAHN S R, RODGER M, *et al.* A pilot study of central venous catheter survival in cancer patients using low-molecular-weight heparin (dalteparin) and warfarin without catheter removal for the treatment of upper extremity deep vein thrombosis (The Catheter Study). *J Thromb Haemost*, 2007, 5(8): 1650-1653. doi: 10.1111/j.1538-7836.2007.02613.x.
- [77] LAUBE E S, MANTHA S, SAMEDY P, *et al.* Treatment of central venous catheter-associated deep venous thrombosis in cancer patients with rivaroxaban. *Am J Hematol*, 2017, 92(1): E9-E10. doi: 10.1002/ajh.24588.
- [78] DAVIES G A, LAZO-LANGNER A, GANDARA E, *et al.* A prospective study of Rivaroxaban for central venous catheter associated upper

- extremity deep vein thrombosis in cancer patients (Catheter 2). *Thromb Res*, 2018, 162: 88-92. doi: 10.1016/j.thromres.2017.04.003.
- [79] BIFFI R, POZZI S, BONOMO G, *et al*. Cost effectiveness of different central venous approaches for port placement and use in adult oncology patients: evidence from a randomized three-arm trial. *Ann Surg Oncol*, 2014, 21(12): 3725-3731. doi: 10.1245/s10434-014-3784-5.
- [80] ANANTHAKRISHNAN G, McDONALD R, MOSS J, *et al*. Central venous access port devices - a pictorial review of common complications from the interventional radiology perspective. *J Vasc Access*, 2012, 13(1): 9-15. doi: 10.5301/JVA.2011.8439.
- [81] MASSMANN A, JAGODA P, KRANZHOEFER N, *et al*. Local low-dose thrombolysis for safe and effective treatment of venous port-catheter thrombosis. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(5): 1593-1597. doi: 10.1245/s10434-014-4129-0.
- [82] ABEL L, UHDE B, DEMBINSKI R, *et al*. Management of a port catheter-related superior vena cava thrombosis in the setting of active Crohn's disease: a case report. *Dtsch Med Wochenschr*, 2017, 142(15): 1155-1157. doi: 10.1055/s-0043-112231.
- [83] KAO C Y, FU C H, CHENG Y C, *et al*. Outcome analysis in 270 radiologically guided implantations of totally implantable venous access ports via basilic vein. *J Chin Med Assoc*, 2020, 83(3): 295-301. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000265.
- [84] TAXBRO K, HAMMARSKJÖLD 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. *Br J Anaesth*, 2019, 122(6): 734-741. doi: 10.1016/j.bja.2019.01.038.
- [85] SCHRECKENBACH T, MÜNCH I, EL YOUZOURI H, *et al*. The safety level of total central venous access port implantation performed by residents. *J Surg Educ*, 2019, 76(1): 182-192. doi: 10.1016/j.jsurg.2018.07.005.
- [86] HARA Y, SUMIDA Y, YAMAZAKI S, *et al*. Risk factors for infection of totally implantable central venous access ports among patients requiring port removal. *J Vasc Access*, 2024, 5: 11297298231225808. doi: 10.1177/11297298231225808.
- [87] LAFAURIE M, MONTLAHUC C, KERNEIS S, *et al*. Efficacy of vancomycin lock therapy for totally implantable venous access port-related infection due to coagulase-negative staphylococci in 100 patients with cancer. *J Antimicrob Chemother*, 2023, 78(5): 1253-1258. doi: 10.1093/jac/dkad083.
- [88] 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. *Eur Radiol*, 2015, 25(3): 606-616. doi: 10.1007/s00330-014-3417-1.
- [89] XIAO S P, XIONG B, CHU J, *et al*. Fracture and migration of implantable venous access port catheters: cause analysis and management of 4 cases. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*, 2015, 35(5): 763-765. doi: 10.1007/s11596-015-1504-4.
- [90] AI N, LI L, YIN F, *et al*. Analysis of risk factors for implantable venous access port catheter fracture with internal jugular vein. *Ann Palliat Med*, 2020, 9(1): 30-36. doi: 10.21037/apm.2019.12.04.
- [91] 熊斌, 郑传胜, 王奇, 等. 泥鳅导丝配合鹅颈套圈成圈技术在抓取腔内管状异物中的应用. *介入放射学杂志*, 2014, 23(7): 630-633. doi: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.07.019.
- XIONG B, ZHENG C S, WANG Q, *et al*. The application of looping technique by using a gooseneck snare and a loach guide wire in retrieving foreign bodies within the vascular or ureteral duct. *J Intervent Radiol*, 2014, 23(7): 630-633. doi: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.07.019.
- [92] SONOBE M, CHEN F, FUJINAGA T, *et al*. Use of totally implantable central venous access port via the basilic vein in patients with thoracic malignancies. *Int J Clin Oncol*, 2009, 14(3): 208-212. doi: 10.1007/s10147-008-0835-6.
- [93] 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. *Support Care Cancer*, 2018, 26(1): 81-89. doi: 10.1007/s00520-017-3816-3.
- [94] MANGLA A, AGARWAL N, MULLANE M R. Metastatic spread from squamous cell carcinoma of the hypopharynx to the totally implantable venous access port insertion site: case report and review of literature. *Head Neck*, 2017, 39(12): E118-E122. doi: 10.1002/hed.24975.
- [95] CARDELLA J F, KUNDU S, MILLER D L, *et al*. Society of Interventional Radiology clinical practice guidelines. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(7 Suppl): S189-S191. doi: 10.1016/j.jvir.2009.04.035.
- [96] SACKS D, MCCLENNY T E, CARDELLA J F, *et al*. Society of Interventional Radiology clinical practice guidelines. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14(9 Pt 2): S199-202. doi: 10.1097/01.rvi.0000094584.83406.3e.
- [97] SOUSA B, FURLANETTO J, HUTKA M, *et al*. Central venous access in oncology: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*, 2015, 26 Suppl 5: v152-168. doi: 10.1093/annonc/mdv296.

(2024-08-21收稿, 2024-11-12修回)

编辑 刘 华



开放获取 本文使用遵循知识共享署名—非商业性使用 4.0国际许可协议(CC BY-NC 4.0), 详细信息请访问

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

© 2025 《四川大学学报(医学版)》编辑部

Editorial Office of *Journal of Sichuan University (Medical Sciences)*