

儿童完全植入式静脉输液港临床实践专家共识(2026 版)



全文二维码

徐鸿翔¹ 董瑞² 章均¹

¹ 国家儿童区域医学中心 儿童少年健康与疾病国家临床医学研究中心 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 结构性出生缺陷与器官修复重建重庆市重点实验室 重庆医科大学附属儿童医院肿瘤外科, 重庆 400014; ² 国家儿童医学中心 复旦大学附属儿科医院普外科诊疗中心, 上海 201102

通信作者: 章均, Email: junzhang@hospital.cqmu.edu.cn; 董瑞, Email: rdong@fudan.edu.cn

【摘要】 随着医疗技术发展及儿童疾病谱变迁, 完全植入式静脉输液港 (totally implantable venous access port, TIVAP) 在儿童患者中的应用日益广泛。为进一步规范儿童静脉输液港的临床实践, 由重庆医科大学附属儿童医院与复旦大学附属儿科医院牵头, 组织全国 25 位儿童静脉输液港领域的专家, 围绕其适应证与禁忌证、植入流程、应用与维护、并发症管理及装置移除等全过程, 制定了《儿童完全植入式静脉输液港临床实践专家共识(2026 版)》, 供临床参考。

【关键词】 完全植入式静脉输液港; 静脉输液; 儿童; 临床实践指导方针; 专家共识

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82573719); 重庆市科卫联合基金资助项目(2021MSXM298)

注册编号: 国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2026CN1258)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-20260408-00162

Expert Consensus on Clinical Practice of Totally Implantable Venous Access Ports in Children (Edition 2026)

Xu Hongxiang¹, Dong Rui², Zhang Jun¹

¹ Department of Oncological Surgery, Affiliated Children's Hospital, Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Children's Health and Disorders, Ministry of Education Key Laboratory of Children's Development and Disorders, Chongqing Key Laboratory of Structural Birth Defect and Organ Reconstruction, National Regional Medical Center for Children, Chongqing 400014, China; ² Department of General Surgery, Children's Hospital of Fudan University, National Children's Medical Center, Shanghai 201102, China

Corresponding authors: Zhang Jun, Email: junzhang@hospital.cqmu.edu.cn; Dong Rui, Email: rdong@fudan.edu.cn

【Abstract】 With advances in medical technology and the changing pediatric disease spectrum, totally implantable venous access ports (TIVAPs) have been widely used in children. To further standardize the clinical practice of totally implantable venous access ports (TIVAPs) in children, the Children's Hospital of Chongqing Medical University and Children's Hospital of Fudan University took the lead in organizing 25 national specialists engaged in pediatric TIVAP management. Focusing on the full-cycle clinical procedures including indications and contraindications, implantation protocols, clinical application and maintenance, complication management, and device removal, the experts jointly formulated the Expert Consensus on Clinical Practice of Totally Implantable Venous Access Ports in Children (2026 Edition) for clinical reference.

【Key words】 Totally Implantable Venous Access Port; Intravenous Infusion; Child; Practice Guideline; Expert Consensus

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82573719); Chongqing Municipal Science and Health Joint Grant (2021MSXM298)

Practice Guide Registration: International Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-

2026CN1258)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-20260408-00162

完全植入式静脉输液港(totally implantable venous access port, TIVAP)是一种完全植入于皮下、可长期使用的中心静脉通路装置(central venous access device, CVAD),通常由注射座(即港体)和导管组成。该技术于 1982 年首次报道用于成人癌症患者,1985 年首次报道用于儿童^[1-2]。近年来 TIVAP 在儿童患者中的应用逐渐增多,但国内仍缺乏针对儿童群体的 TIVAP 临床实践指南。为进一步规范儿童静脉输液港的临床实践,由重庆医科大学附属儿童医院与复旦大学附属儿科医院牵头,组织全国 25 位小儿外科、肿瘤外科及介入科等领域儿童 TIVAP 专家组成编审委员会,围绕 TIVAP 的术前评估、植入流程、应用与维护、并发症管理及装置移除等全过程,制定《儿童完全植入式静脉输液港临床实践专家共识(2026 版)》。

本共识根据《卫生保健实践指南报告的条目》对证据等级及推荐强度的分级要求,采用推荐分级评估、制定与评价(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE)系统对支持各项推荐意见的循证医学证据进行分级(表 1)。对截至 2026 年 3 月 1 日前发表在 PubMed、Web of Science、Cochrane、CNKI 和中华医学期刊全文数据库中的儿童 TIVAP 相关文献进行系统检索,并手工检索国内外相关学术会议论文、行业机构网站规定性文献作为补充;当针对儿童人群的高等级证据不足时,适当引入部分成人相关高质量研究作为补充参考,以形成更完整的循证依据;由本共识编审委员会对检索结果进行整理并获得推荐意见,经专家组讨论后投票得到相应推荐强度。

表 1 GRADE 系统循证医学证据质量和推荐强度

Table 1 Quality and recommendation strength of evidence-based medicine in GRADE system

项目	等级	定义
证据级别	高质量(A)	非常确信估计的效应值接近真实的效应值,进一步研究也不可能改变该估计效应值的可信度
	中等质量(B)	对估计的效应值确信程度中等,估计值有可能接近真实值,但仍存在二者不相同的可能性,进一步研究有可能改变该估计效应值的可信度
	低质量(C)	对估计的效应值的的确信程度有限,估计值与真实值可能大不相同,进一步研究极有可能改变该估计效应值的可信度
	极低质量(D)	对估计的效应值几乎没有信心,估计值与真实值很可能完全不同,对效应值的任何估计都很不确定
推荐强度	强推荐(1 级)	明确显示干预措施利大于弊(或弊大于利)
	弱推荐(2 级)	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

注 GRADE 系统:推荐分级的评估、制定与评价系统

一、适应证与禁忌证

(一)适应证

1. 需长期静脉输注化疗药物;
2. 需长期静脉输注肠外营养液,其中葡萄糖浓度 >10% 和(或)蛋白质浓度 >5% ;
3. 需长期静脉输注其他具有刺激性的非化疗药物:如 pH <5、pH >9 以及渗透压 >600 mOsm/L 的药物;
4. 因非肿瘤慢性疾病需长期静脉输注无刺激性液体(如抗生素、血液制品等)^[3-4]。

需长期静脉输液是 TIVAP 的主要适应证。与长期其他类型 CVAD 相比,TIVAP 的并发症发生率更低^[5]。目前对于长期静脉输液的具体定义尚无共识,针对儿童 TIVAP 正式发布的经济学评价类高质量证据尚有限。成人研究显示,TIVAP 长期使用(>6 个月)具有成本-效果优势,为儿童 TIVAP 的应用提供了重要参考^[6]。新生儿(≤28 天)因皮下脂肪薄、体重低、体型变化快且置管时间短等特点,应用 TIVAP 的技术难度较大^[3]。但近期一项针对新生儿经脐静脉置管植入输液港的多中心临床研究已证实其安全性,这意味着输液港在儿童中的应用已无年龄限制^[7]。

(二)禁忌证

1. 各种因素导致无法耐受植入手术;
2. 存在拟选穿刺点、拟置港部位感染或未控制的全身系统性感染;
3. 拟选静脉入路存在血管畸形、创伤、压迫、血栓或肿瘤侵犯;
4. 存在凝血功能障碍;

5. 拟置港部位皮肤破损;

6. 对 TIVAP 材料存在明确已知的过敏史^[3]。

凝血功能障碍是 TIVAP 植入的相对禁忌证。文献报道血小板 $\geq 30 \times 10^9/L$ 时植入 TIVAP 与血栓发生之间无显著相关^[8]。

【推荐意见 1】对需长期输注化疗药物、肠外营养液及其他具有刺激性药物的儿童患者应用 TIVAP。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 2】对无上述需求但仍需长期依赖 CVAD 进行治疗的儿童,可考虑应用 TIVAP。证据等级:A;推荐强度:弱。

【推荐意见 3】无法耐受手术,存在置港部位、穿刺点或全身系统性感染,存在拟选入路血管畸形、创伤、压迫、血栓或肿瘤侵犯,拟置港部位皮肤存在破损,严重凝血功能障碍未纠正,以及对 TIVAP 材料存在明确已知的过敏史,为 TIVAP 的绝对禁忌证。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 4】儿童患者植入 TIVAP 前,应充分评估 TIVAP 植入的适应证与禁忌证,并结合临床经验和患儿状况等,权衡应用 TIVAP 的风险与获益,综合决定是否应用 TIVAP。证据等级:A;推荐强度:强。

二、TIVAP 的植入方式

(一)制定植入方案

根据患儿病情,与其家属共同制定个体化 TIVAP 植入方案(包括植入部位、导管入路、导管口径及腔数等),完善术前准备。

(二)植入部位及导管入路选择

目前在儿童 TIVAP 相关研究及临床实践中植入部位多为胸壁,上臂港植入的研究较少^[9]。儿童胸壁港植入常用入路包括颈内静脉(最常用)、锁骨下静脉与颈外静脉。与颈内静脉相比,锁骨下静脉穿刺植入的总体并发症发生率无显著差异,且舒适度较高^[10]。颈外静脉多以静脉切开方式植入,与颈内静脉穿刺植入的并发症发生率相当,具有可直视、学习成本较低、操作时间较短等优势^[11]。总体而言,3 种入路均为儿童胸壁港植入的可靠选择。

上臂 TIVAP 在成人乳腺癌患者中应用较广,在儿童中应用的相关研究较少,仅在在有 TIVAP 适应证且无法植入胸壁港时,才谨慎考虑植入上臂港^[9,12]。此外,股静脉^[13]、肝静脉^[14]等非常规入路仅在特殊情况下作为替代方式,且证据有限,本共识不作常规推荐。

(三)导管的选择

导管选择主要考虑导管腔数量及口径。应在

满足治疗需求的前提下选择最少导管腔数量^[3]。导管外径与植入静脉内径比(catheter to vein ratio, C/VR)被证实与静脉炎、血栓形成及导管堵塞相关^[3]。C/VR $\geq 45\%$ 是导管相关性血栓的危险因素,推荐 C/VR $\leq 1/3$ ^[15]。

(四)植入手术前准备

1. 信息采集:包括患儿病史、治疗经过、过敏史、抗凝药物与抗血管生成药物应用史、中心静脉置管史等^[16]。

2. 术前筛查:包括血常规、凝血功能、血液生化、免疫功能、心电图及胸片等常规筛查项目^[16]。对有出血性疾病家族史或有出血倾向的患儿应进行专科筛查^[17];对有反复中心静脉置管史的患儿术前应行血管超声或静脉造影^[16]。

3. 术前预防性抗感染:较多文献报道预防性应用抗生素并不能显著降低早期感染的发生率^[18]。因此,不推荐术前常规使用预防性抗生素。

4. 知情同意:充分告知术中、术后并发症以及 TIVAP 对生活的影响。了解年长患儿及其家庭成员的意见、偏好,以适应治疗及日常生活多方面的需求^[3]。

5. 植入人员:TIVAP 植入人员由外科、介入科、麻醉科等多学科医师组成,植入人员需经严格培训并获得相关资质^[19]。

6. 术中定位方式

①体表标志法:通过体表标志分段模拟导管走行,因该方法受解剖变异影响较大,多用于术前预估导管长度^[20]。

②放射影像定位:透视、胸片等放射影像定位是传统金标准,具有直观、可靠的特性,但存在辐射暴露较高、无法实时动态观察等局限^[21]。

③腔内心电图定位:在输液港导管置入过程中,将无菌导联线一端连接心电监护的右臂导联,另一端连接导管内的支撑导丝(或专用心电定位导丝),通过观察 II 导联 P 波形态及振幅变化判断导管尖端位置。该方法的安全性已在各类患者(含儿童)的研究中得到证实^[22]。随着导管进入,当观察到负向 P 波时,表明导管已进入右心房,此时逐渐退出导管,随着导管尖端逐渐接近上腔静脉-右心房交界处(cava atrium junction, CAJ),负向 P 波逐渐消失,正向振幅逐渐增大,当出现最大振幅 P 波时后退 1 cm,此时导管尖端位于 CAJ^[22]。

④超声定位:有文献报道超声定位是一种准确且极具前景的、针对儿童患者中心静脉通路植入的精确导航和尖端定位方法,且提出了标准化方

案^[23]。经皮或经食管心脏超声可在儿童 TIVAP 植入术中准确定位导管尖端,具有较高的准确性与成功率^[24]。

(五) 植入步骤(以颈内静脉入路为例)

患儿全身麻醉后取仰卧位,肩部稍垫高,头部转向对侧,并根据需要采用轻度头低足高位(Trendelenburg 体位)以降低空气栓塞风险^[25]。采用 Seldinger 技术(经皮穿刺、引入导丝后置入导管),在超声实时引导下选择右侧颈内静脉入路,使用穿刺针穿刺成功后置入导丝,沿导丝送入扩张鞘管,退出导丝及扩张鞘内芯后置入导管,回抽见血顺畅。通过术中常用定位方式(如 X 线透视、腔内心电图或经食管超声)确保导管尖端准确位于上腔静脉心房交界处。于锁骨下区或前胸壁预置港体处标记并制作合适大小的囊袋,充分止血;使用隧道针自静脉穿刺点向囊袋方向建立皮下隧道,将导管经隧道引入囊袋。裁剪导管至适当长度后连接港体,锁紧连接处。采用无损伤针穿刺港体并抽回血确认通畅,以肝素盐水脉冲式冲洗港体及导管,再次经影像学确认导管尖端位置无误。最后分层缝合皮下组织及皮肤,关闭囊袋,覆盖无菌敷料。

【推荐意见 5】对于需要植入 TIVAP 的儿童患者,在无禁忌证的前提下推荐首选胸壁港。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 6】推荐儿童患者应用 TIVAP 时,选择能满足治疗条件的最小管腔数。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 7】推荐儿童患者应用 TIVAP 时,所选导管外径与血管内径比 $\leq 1/3$ 。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 8】推荐放射影像作为儿童 TIVAP 植入术中导管尖端定位的金标准,超声及腔内心电图可作为替代方案。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 9】推荐儿童 TIVAP 植入时采取全身麻醉。证据等级:A;推荐强度:强。

三、TIVAP 的应用与维护

(一) 应用

对于已植入 TIVAP 的患儿,无禁忌证时应优先选择 TIVAP 给药,以避免插入额外的血管通路装置^[3]。TIVAP 用于静脉采血安全、可靠^[26]。禁忌证包括感染、血栓、夹闭综合征、导管断裂等影响导管功能和应用寿命的并发症^[27]。不耐受高压注射的 TIVAP 禁用于高压注射。在 TIVAP 应用过程中,应严格遵守无菌非接触技术^[3]。

(二) 维护

1. 敷料与穿刺针更换 TIVAP 应用过程中,普通针头反复穿刺可因“成芯作用”产生微小隔膜碎片而引发导管堵塞等严重并发症。目前针对 TIVAP 的研究中,将具有特殊设计的无损伤针用于 TIVAP 穿刺已基本成为共识,应至少每 7 天更换一次无损伤针^[28]。应用无损伤针完成 TIVAP 后,应使用无菌透明敷料覆盖无损伤针及穿刺部位,并至少每 7 天更换一次,如有污染应及时更换。若使用纱布覆盖,则更换频率应缩短至每 2 天更换一次,并在污染时及时更换^[3,28]。

2. 冲管与封管 冲管应使用不少于导管系统容积 2 倍体积的生理盐水或肝素钠溶液进行脉冲式冲管^[3]。一项针对儿童的研究显示:将肝素浓度从 100 U/mL 降低至 10 U/mL 的安全性相似^[29];生理盐水与肝素钠溶液具有相似的安全性^[30]。目前临床上两种冲管液在植入 TIVAP 的儿童患者中均有广泛应用^[31]。对于不溶于盐水的药物,应先用 5% 葡萄糖溶液冲管后,再用生理盐水充分冲管,以清除葡萄糖残留;应用 TIVAP 抽取血液或输注血液制品、脂肪乳制剂后,应使用更大剂量的冲管液充分冲管,以减少由血凝块或沉淀物导致导管堵塞的风险^[3]。封管液用量应为导管系统容积的 1.2 倍,生理盐水与肝素钠溶液(100 U/mL 或 10 U/mL)均可选用^[3]。目前针对含有牛磺罗定(taurolidine)封管液的研究尚未证实其优势,因此本指南不作常规推荐^[32]。应用 TIVAP 期间,应于每次使用前、后冲管,并于末次使用和冲管后进行封管^[3]。应用间歇期的维护间隔时间目前存在争议,文献及国家标准推荐至少每 4 周对 TIVAP 进行一次冲管和封管维护^[28];维护间隔延长至超过 4 周时可能是安全的^[33]。但由于样本量较小、证据尚不充分,因此本指南推荐儿童患者应用 TIVAP 间歇期的冲管及封管维护间隔时间为 4 周。

【推荐意见 10】实施 TIVAP 时应使用无损伤针,以避免损伤隔膜。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 11】应用 TIVAP 期间,应至少每 7 天更换一次无损伤针及半透膜敷料。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 12】应用 TIVAP 期间,应常规用不少于导管系统容积 2 倍体积的生理盐水或肝素钠溶液进行脉冲式冲管。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 13】儿童患者 TIVAP 应用间歇期冲管及封管维护的间隔时间为 4 周。证据等级:B;推

荐强度:强。

四、常见并发症

(一)操作相关并发症

儿童患者操作相关并发症的总体发生率较低,最常见的术中并发症为气胸及局部血肿。对于无症状气胸患儿可暂时观察并定期复查 X 线片,其余患儿需行胸腔穿刺引流。血肿多见于合并血液系统疾病的患儿,一般予压迫止血处理后可自行吸收。

(二)术后并发症

1. 感染 感染是儿童患者 TIVAP 植入后最常见的并发症,包括局部感染及导管相关血流感染(catheter-related blood stream infection, CRBSI),其中 CRBSI 为非计划移除 TIVAP 的首要原因。感染的危险因素包括带管时间长、白细胞计数低及营养不良等^[34]。局部感染表现为皮下隧道或 TIVAP 腔隙部位出现红斑、硬结、压痛、脓性分泌物、坏死或破溃。CRBSI 的临床定义为:患儿存在血管内装置,且有 >1 次外周静脉血培养阳性结果,伴有感染,存在发热、寒战和(或)低血压等临床表现,且除导管外无其他明确的血流感染来源。符合以下任一条件即可诊断为 CRBSI:①移除输液港后,至少 1 份经皮外周血培养与导管尖端培养出同种致病菌;②保留导管时,同时经导管和外周静脉采血进行培养,培养出同种致病菌,且两份标本的检测结果显示达到以下任一判断标准:定量血培养法(导管血菌落数 ≥ 3 倍外周血菌落数)或阳性时间差法(导管血培养阳性时间较外周血提前 ≥ 2 h)。上述所有血液样本均应在经验性抗生素使用前采集^[35]。

儿童患者中 CRBSI 的最常见病原体为革兰氏阴性杆菌(肠杆菌目为主,以克雷伯菌属为代表)及革兰氏阳性球菌(以金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌为代表),经验性治疗应在取得用于病原学检查的血培养标本后尽早开始,并选用抗菌谱包含上述病原菌的药物^[36]。针对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌及铜绿假单胞菌的药物,应在发现感染相关危险因素或局部感染迹象后应用。针对常规预防性抗真菌用药的证据尚不足,但当患儿存在严重粒细胞缺乏时,应警惕真菌感染^[35]。

感染相关的移除指征包括:严重局部并发症(隧道感染、港体周围脓肿等)、化脓性血栓性静脉炎、败血症性转移并发症(心内膜炎、骨髓炎、严重脓毒症等)、难以根除的病原体感染、治疗 48~72 h 后血培养仍分离出相同微生物^[36]。

对临床状况稳定、难以置入新的 CVAD 且不符合拔管指征的 CRBSI 患儿,可考虑全身应用抗生素联合抗生素封管治疗(antibiotic lock therapy, ALT)作为辅助治疗手段^[36]。对于存在 CRBSI 的患儿,即使采用了 ALT,也应始终同时给予全身性抗菌药物治疗。ALT 药物的选择原则包括:①对生物膜具有高活性;②浓度远高于最低抑菌浓度;③室温下稳定;④与抗凝剂相容;⑤诱导耐药性的可能性低。

《SEIP/SECIP 2024 共识》推荐的抗生素与肝素配伍冲管液方案如下^[36]:①头孢唑林 5~10 mg/mL,配伍肝素 100 U/mL;头孢他啶 5 mg/mL,配伍肝素 2 500 U/mL;阿米卡星 5 mg/mL(不配伍肝素)或 1.5~2 mg/mL(配伍肝素 20 U/mL,部分方案为肝素 1 250 U/mL);庆大霉素 2~5 mg/mL,配伍肝素 20 U/mL;替考拉宁 10 mg/mL,配伍肝素 2 500 IU/mL;万古霉素 2 mg/mL(配伍肝素 10 U/mL)或 2~5 mg/mL(配伍肝素 100 U/mL),部分方案 2 500 IU/mL;环丙沙星 2 mg/mL,左氧氟沙星 5 mg/dL,两者均不与肝素配伍(存在沉淀反应)。②达托霉素 3.5~5 mg/mL,配伍肝素 100~4 000 U/mL(透析患儿应用高剂量),需用乳酸林格氏液稀释;利奈唑胺 2 mg/mL,配伍肝素 10 U/mL,需用乳酸林格氏液稀释。③卡泊芬净推荐浓度 2~3 mg/mL(不配伍肝素),米卡芬净 1 mg/mL(配伍肝素 100 U/mL),两性霉素 B 2 mg/mL(不配伍肝素)。

封管液应在药房以单剂量容器配制,封管液体积应确保充盈导管系统。ALT 的最佳方式为连续封管,若条件受限,每日封管时间至少应达到 8~12 h。单次 ALT 的封管液最长留置时间为 48~72 h,每次 ALT 前应先对导管进行抽吸,并移除预注入封管液体积的液体。乙醇封管因证据不足且不良事件较多,不推荐应用^[36]。

2. 血栓 血栓是儿童 TIVAP 植入后常见非感染性并发症之一,包括静脉血栓、导管内血栓和纤维蛋白鞘。儿童 TIVAP 导管相关血栓(catheter-related thrombosis, CRT)的发生率为 2.54%~5%,超过 60% 的装置相关血栓事件并无临床症状,首发表现常为 TIVAP 功能障碍^[37]。当血栓进展为静脉管腔完全堵塞时,可出现患肢肿胀、疼痛、侧支循环形成,严重时可导致肺栓塞等致死性并发症。儿童 TIVAP 相关性血栓的早期识别与规范管理是保障患儿治疗安全的关键。

诊断输液港 CRT 的首选影像学检查为多普勒

超声。若血管超声结果不确定时,可选择静脉造影作为补充,疑似肺栓塞时可考虑行 CT 静脉成像^[38]。实验室检查中 D-二聚体阴性有助于排除血栓。输液港 CRT 的诊断标准需满足以下条件:①超声或影像学证实静脉腔内血栓形成;②血栓位于导管走行区域或尖端;③排除其他原因导致的血栓。

推荐对有症状的儿童静脉血栓行抗凝治疗,常用标准抗凝药物包括低分子肝素(依诺肝素等)、普通肝素及维生素 K 拮抗剂如华法林等。口服抗凝药利伐沙班(<6 个月、低出生体重、严重肝肾功能不全患儿禁用)及达比加群(需于≥5 天肠外抗凝治疗后调整)可用于儿童静脉血栓治疗,具有血栓复发率低、溶解率高、大出血风险低、口服给药及无需常规监测等优点,在无禁忌时推荐优先选用^[38]。

不同类型血栓的溶栓治疗方案存在差异。对于静脉血栓,当患儿出现肺栓塞伴血流动力学不稳定、右心房血栓伴高危特征等危急情况时,应使用组织型纤溶酶原激活剂(t-PA、阿替普酶等)全身抗凝,标准剂量方案为:0.1~0.5 mg·kg⁻¹·h⁻¹,持续输注 2~6 h;低剂量方案为:0.01~0.06 mg·kg⁻¹·h⁻¹,持续 12~48 h。对于导管内血栓,如发生堵塞且暂无移除导管指征时,推荐应用尿激酶进行局部溶栓,剂量为 2 500~5 000 IU,最大封管体积为 2 mL;单腔 TIVAP 给予 2 500 IU 封管,双腔 TIVAP 每腔各给予 2 500 IU,封管保留 1~4 h。若仍不通畅,可在 24 h 内重复操作 1 次,或将尿激酶原位留置 24 h。对于完全堵塞的患儿,可采用三通阀负压法,用 10 mL 注射器配制 5 000 IU/2 mL 尿激酶溶液,通过三通阀连接导管、空注射器和药液注射器,先回抽空注射器至 6 mL 刻度形成真空,再转动三通阀使药液自动吸入导管,重复操作直至 2 mL 药液被全部注入,封管至少保留 60 min(可留置数小时或过夜)。操作时必须应用 10 mL 及以上注射器,以免压力过大损伤导管。使用前需确认患儿无溶栓禁忌证,若重复 1 次后仍不通畅,应寻求血液科等专科医师建议。

儿童输液港 CRT 发生后,导管处理应结合患儿病情、导管功能及治疗需求综合决策。对于不再需要导管、导管无功能、存在较大血栓负荷(包括血栓较大或广泛血栓)或合并心脏右向左分流者,应考虑移除导管。对于存在较大血栓负荷或合并右向左分流的患儿,拔管时机应在至少 48 h 抗凝治疗后,以预防肺栓塞^[38]。

3. 导管堵塞或断裂 除 CRT 外,药物沉积和

机械性因素等也可导致导管堵塞。药物沉积可通过增加冲管次数或配置溶解液进行针对性溶解处理;机械性因素导致的堵塞可通过调整体位或介入调整。若发生导管断裂,应及时采取介入方法或外科手术取出。

4. 港体翻转 港体翻转是 TIVAP 独有的罕见并发症,常表现为注射及回抽失败、无法穿刺进入港体、穿刺部位疼痛,可通过临床表现或影像学检查加以识别。危险因素包括低龄、缝合不牢固及囊袋过大等。发生翻转后可通过手术进行复位^[39]。

【推荐意见 14】当怀疑发生 CRBSI 时,应尽可能同时从输液港和外周静脉各采集一份血标本进行培养,且均应在经验性应用抗生素前完成。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 15】对于存在 CRBSI 的患者,即使采用了 ALT,也应始终同时给予全身性抗菌药物治疗。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 16】对于儿童输液港 CRT 的诊断,推荐多普勒超声作为首选影像学检查方法。证据等级:A;推荐强度:强。

【推荐意见 17】对于有症状的儿童输液港 CRT,推荐应用抗凝治疗(A1)。对于无症状的儿童输液港 CRT,可个体化决策是否采取抗凝治疗。证据等级:B;推荐强度:弱。

五、移除

应定期评估移除指征,避免不必要的 TIVAP 留置。移除指征包括:①需通过 TIVAP 进行治疗已完成,且未来无继续应用输液港的需求;②发生需要移除 TIVAP 的并发症;③患儿及家属拒绝继续应用 TIVAP。儿童患者输液港的移除流程应包括:术前病史评估、常规检查、麻醉、切开、导管拔除、港体移除及关闭切口^[40]。与输液港植入相比,输液港移除的操作时间较短,因此对于年龄稍大且能配合的患儿可采用局部麻醉,难以配合者仍需采取镇静措施或全身麻醉。术前超声可用于评估导管及周围组织是否存在输液港移除术的潜在危险因素,但其作为常规推荐的证据尚不足。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

《儿童完全植入式静脉输液港临床实践专家共识(2026 版)》

编审委员会成员名单(排名不分先后)

组长:章 均(重庆医科大学附属儿童医院)

副组长:董 瑞(复旦大学附属儿科医院)

成员(按照姓氏汉语拼音排序):

陈 敏(重庆医科大学附属儿童医院)

邓晓斌(重庆医科大学附属儿童医院)

丁 伟(无锡市人民医院)
董 瑞(复旦大学附属儿科医院)
冯 欣(河南省儿童医院 郑州儿童医院)
管贤敏(重庆医科大学附属儿童医院)
郭小利(重庆医科大学附属儿童医院)
李 勇(湖南省儿童医院)
李忠元(天津医科大学肿瘤医院)
梁筱灵(贵阳市儿童医院)
彭 飞(武汉儿童医院)
彭 亮(重庆医科大学附属儿童医院)
琪 甘(乌鲁木齐市第一人民医院)
唐湘莲(湖南省儿童医院)
王焕民(首都医科大学附属北京儿童医院)
王金湖(浙江大学医学院附属儿童医院)
吴晓娟(华中科技大学同济医学院附属同济医院)
杨 超(重庆医科大学附属儿童医院)
杨 维(首都医科大学附属北京儿童医院)
张 炳(福建省儿童医院)
张 飞(河南省儿童医院 郑州儿童医院)
张 生(西安市儿童医院)
张守华(江西省儿童医院)
章 均(重庆医科大学附属儿童医院)
赵珍珍(重庆医科大学附属儿童医院)

参 考 文 献

- [1] Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW, et al. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment[J]. *Surgery*, 1982, 92(4): 706-712.
- [2] McGovern B, Solenberger R, Reed K. A totally implantable venous access system for long-term chemotherapy in children[J]. *J Pediatr Surg*, 1985, 20(6): 725-727. DOI: 10. 1016/S0022-3468(85)80033-6.
- [3] Ullman AJ, Bernstein SJ, Brown E, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters in pediatrics: min-iMAGIC[J]. *Pediatrics*, 2020, 145(S3): S269-S284. DOI: 10. 1542/peds. 2019-3474I.
- [4] Ullman AJ, Chopra V, Brown E, et al. Developing appropriateness criteria for pediatric vascular access[J]. *Pediatrics*, 2020, 145(S3): S233-S242. DOI: 10. 1542/peds. 2019-3474G.
- [5] Neville JJ, Aye HM, Hall NJ. Tunnelled external versus implanted port central venous catheters in paediatric oncology: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Dis Child*, 2023, 108(12): 975-981. DOI: 10. 1136/archdischild-2023-325789.
- [6] Rognoni C, Mussa B, Tarricone R. Totally implanted ports and peripherally inserted central catheters for chemotherapy: a systematic review and meta-analysis of clinical outcomes and economic evaluations[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2026, 23(3): 335-347. DOI: 10. 1080/17434440. 2026. 2625370.
- [7] 新生儿脐静脉置管临床研究协作组, 孔祥永, 封志纯, 等. 静脉输液港用于新生儿脐静脉置管的临床多中心研究[J]. *中国小儿急救医学*, 2019, 26(7): 552-554. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4912. 2019. 07. 016.
Clinical Research Collaborative Group on Umbilical Venous Catheterization in Newborns, Kong XY, Feng ZC, et al. Clinical multicenter study of vascular access pump system for neonatal umbilical vein catheterization[J]. *Chin Pediatr Emerg Med*, 2019, 26(7): 552-554. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4912. 2019. 07. 016.
- [8] Christison-Lagay ER, Brown EG, Bruny J, et al. Central venous catheter consideration in pediatric oncology: a systematic review and meta-analysis from the American Pediatric Surgical Association Cancer Committee[J]. *J Pediatr Surg*, 2024, 59(8): 1427-1443. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2024. 03. 047.
- [9] Augustin AM, Kertels O, Wiegner V, et al. Percutaneous implantation of peripherally inserted totally implantable venous access systems in the forearm in adolescent patients[J]. *Pediatr Radiol*, 2022, 52(8): 1550-1558. DOI: 10. 1007/s00247-022-05321-x.
- [10] Han LL, Zhang J, Deng XB, et al. Totally implantable venous access ports: a prospective randomized study comparing subclavian and internal jugular vein punctures in children[J]. *J Pediatr Surg*, 2021, 56(2): 317-323. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2020. 04. 021.
- [11] Hamzah KA, Kurmasha YH, Shweliya MA, et al. Internal vs. external jugular vein access for pediatric totally implantable venous ports: a systematic review and meta-analysis[J]. *Pediatr Surg Int*, 2025, 41(1): 180. DOI: 10. 1007/s00383-025-06089-5.
- [12] 国家肿瘤质控中心乳腺癌专家委员会. 肿瘤患者上臂植入式静脉给药装置全程管理中国专家共识(2024 版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2024, 46(6): 517-525. DOI: 10. 3760/cma. j. cn112152-20231217-00364.
Breast Cancer Expert Committee of National Cancer Quality Control Center. Expert consensus on the whole-course management of implantable venous access port in the upper arm of cancer patients (2024 edition)[J]. *Chin J Oncol*, 2024, 46(6): 517-525. DOI: 10. 3760/cma. j. cn112152-20231217-00364.
- [13] Lian BX, Lee YY, Lee RZ, et al. Femoral venous access port in an adolescent with complete superior Vena Cava obstruction: a case report[J]. *Cureus*, 2025, 17(4): e83169. DOI: 10. 7759/cureus. 83169.
- [14] Onan HB, Piskin FC, Sozutok S, et al. An alternative central venous access route for pediatric patients with chronic critical illness: the transhepatic approach[J]. *Indian J Pediatr*, 2024, 91(3): 254-259. DOI: 10. 1007/s12098-022-04219-8.
- [15] Johnston AJ, Simpson MJ, McCormack V, et al. Association of Anaesthetists guidelines: safe vascular access 2025[J]. *Anaesthesia*, 2025, 80(11): 1381-1396. DOI: 10. 1111/anae. 16727.
- [16] Yun JN, Baek G, Indorf A, et al. Incidence of port site complications in relation to timing of bevacizumab infusion[J]. *J Oncol Pharm Pract*, 2025, 31(4): 528-533. DOI: 10. 1177/10781552241245037.
- [17] Erdoes G, Goobie SM, Haas T, et al. Perioperative considerations in the paediatric patient with congenital and acquired coagulopathy[J]. *BJA Open*, 2024, 12: 100310. DOI: 10. 1016/j. bjao. 2024. 100310.
- [18] Papastefan ST, Zeineddin S, Blakely ML, et al. Association of prophylactic antibiotics with early infectious complications in children with cancer undergoing central venous access device placement[J]. *Ann Surg*, 2024, 280(6): 1021-1028. DOI: 10. 1097/SLA. 0000000000006140.
- [19] Xie YL, Liu L, Jiao JQ, et al. Health education and nursing needs of breast cancer patients with totally implantable venous access ports at different stages[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(2): 22-28.
- [20] Leibowitz A, Oren-Grinberg A, Matyal R. Ultrasound guidance for

- central venous access: current evidence and clinical recommendations [J]. *J Intensive Care Med*, 2020, 35 (3): 303-321. DOI: 10.1177/0885066619868164.
- [21] Gullo G, Rotzinger DC, Frossard P, et al. Value of projectional imaging relative to cross-sectional imaging to assess catheter tip position in the superior vena cava: evaluation of reader variability [J]. *Br J Radiol*, 2025, 98 (1166): 237-245. DOI: 10.1093/bjr/tqae218.
- [22] 黎明, 刘赞, 黄召, 等. 腔内心电图定位技术在儿童输液港植入术中的应用 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2024, 23 (7): 672-676. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202311045-012.
- Li M, Liu Z, Huang Z, et al. Application of intracavity electrocardiography positioning technology in children's totally implantable venous access ports implantation [J]. *J Clin Ped Sur*, 2024, 23 (7): 672-676. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202311045-012.
- [23] Yang SJ, Kong XR, Liu LF, et al. Application of transesophageal echocardiography for localization in totally implantable venous access port implantation through subclavian approach in children [J]. *Clin Cardiol*, 2021, 44 (1): 129-135. DOI: 10.1002/clc.23518.
- [24] Deng XB, Peng L, Zhang J, et al. Dual ultrasound-guided totally implantable venous access ports via the right internal jugular vein in pediatric patients with cancer: a preliminary experience in a single institution [J]. *World J Pediatr Surg*, 2023, 6 (3): e000509. DOI: 10.1136/wjps-2022-000509.
- [25] Zhang YJ, Ou CP, Bai XH, et al. Efficacy and safety of the combination of propofol and S (+)-ketamine for procedural sedation in pediatric patients undergoing totally implantable venous access port implantation: a prospective randomized controlled study [J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 974917. DOI: 10.3389/fped.2022.974917.
- [26] Wang YQ, Gao MY, Bai GN. Assessment of the feasibility and safety of totally implantable venous access port to collect blood samples in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia [J]. *Pak J Med Sci*, 2025, 41 (6): 1644-1650. DOI: 10.12669/pjms.41.6.11978.
- [27] 张阳阳, 张洪新, 张娜, 等. 完全植入式静脉输液港因并发症拔管风险预测模型的建立及验证 [J]. *中华护理杂志*, 2024, 59 (20): 2455-2462. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2024.20.004.
- Zhang YY, Zhang HX, Zhang N, et al. Construction and validation of a risk prediction model for extubation due to complications of totally implantable access port [J]. *Chin J Nurs*, 2024, 59 (20): 2455-2462. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2024.20.004.
- [28] 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: WS/T 433-2013 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Nursing practice standards for intravenous therapy: WS/T 433-2013 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.
- [29] Rosenbluth G, Tsang L, Vittinghoff E, et al. Impact of decreased heparin dose for flush-lock of implanted venous access ports in pediatric oncology patients [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2014, 61 (5): 855-858. DOI: 10.1002/pbc.24949.
- [30] Semerci R, Bingöl H, Bay büyükcapu S, et al. Comparison of heparin and saline for prevention of central venous catheter occlusion in pediatric oncology: a systematic review and meta-analysis [J]. *Semin Oncol Nurs*, 2023, 39 (4): 151426. DOI: 10.1016/j.soncn.2023.151426.
- [31] de Souza S, Takashima MD, Hyun A, et al. Complications in central venous access devices in paediatric cancer care: a global cross-sectional survey [J/OL]. *Eur J Haematol*, 2025. https://doi.org/10.1111/ejh.70041. DOI: 10.1111/ejh.70041.
- [32] Eghbali A, Shirani A, Obeidinia M, et al. Impact of TauroLock™-HEP500 versus unfractionated heparin for prevention of catheter complications in children with malignancy: a prospective, randomized, controlled study [J]. *Eur J Med Res*, 2025, 30 (1): 1137. DOI: 10.1186/s40001-025-03413-6.
- [33] Hsieh HC, Hung SC, Huang SY, et al. A prospective, randomized study assessing different modalities for flushing totally implanted vascular access device in children with malignancy [J]. *J Chin Med Assoc*, 2022, 85 (1): 114-119. DOI: 10.1097/JCMA.0000000000000601.
- [34] Viana Taveira MR, Lima LS, de Araújo CC, et al. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in pediatric oncology patients with a totally implantable venous access port: a cohort study [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2017, 64 (2): 336-342. DOI: 10.1002/pbc.26225.
- [35] 王丹, 张娜, 邵静波, 等. 血液肿瘤患儿中心静脉导管相关血流感染的危险因素分析 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2022, 22 (1): 1-7. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2022.01.001.
- Wang D, Zhang N, Shao JB, et al. Risk factors for central venous catheter-related bloodstream infection in children with hematological malignancy [J]. *Chin J Infect Chemother*, 2022, 22 (1): 1-7. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2022.01.001.
- [36] Saavedra-Lozano J, Slocker-Barrio M, Fresn-Ruiz E, et al. Consensus document of the Spanish Society of Paediatric Infectious Diseases (SEIP) and the Spanish Society of Paediatric Intensive Care (SECIP) for the diagnosis and treatment of central venous catheter-related infections in paediatric care [J]. *An Pediatr (Engl Ed)*, 2024, 100 (6): 448-464. DOI: 10.1016/j.anpede.2024.05.012.
- [37] Cherkashin M, Alexandrov S, Nikolaev A, et al. Venous thromboembolism in children with totally implanted venous access devices. Systematic review [C]//ECR 2023. Vienna: European Society of Radiology, 2023: C-21299. DOI: 10.26044/ecr2023/C-21299.
- [38] Monagle P, Azzam M, Bercovitz R, et al. American society of hematology/international society on thrombosis and haemostasis 2024 updated guidelines for treatment of venous thromboembolism in pediatric patients [J]. *Blood Adv*, 2025, 9 (10): 2587-2636. DOI: 10.1182/bloodadvances.2024015328.
- [39] Koretsune Y, Sugawara S, Sone M, et al. Inversion of central venous ports in children under six years old: a retrospective analysis of 154 oncology patients [J]. *Cureus*, 2024, 16 (6): e63106. DOI: 10.7759/cureus.63106.
- [40] Annetta MG, Pinelli F, Ortiz Miluy G, et al. The SaRePo protocol: a seven-step strategy to minimize complications potentially related to the removal of totally implanted central venous access devices [J]. *J Vasc Access*, 2026, 27 (1): 5-11. DOI: 10.1177/11297298251333863.

(收稿日期: 2026-04-08)

本文引用格式: 徐鸿翔, 董瑞, 章均. 儿童完全植入式静脉输液港临床实践专家共识 (2026 版) [J]. *临床小儿外科杂志*, 2026, 25 (6): 512-519. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-20260408-00162.

Citing this article as: Xu HX, Dong R, Zhang J. Expert Consensus on Clinical Practice of Totally Implantable Venous Access Ports in Children (Edition 2026) [J]. *J Clin Ped Sur*, 2026, 25 (6): 512-519. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-20260408-00162.