

·血管介入 Vascular intervention·

手臂和呼吸运动对上臂完全植入式输液港导管尖端位置的影响

仇晓霞, 金光鑫, 郭 艳, 张学彬

【摘要】 目的 探讨手臂和呼吸运动对上臂完全植入式输液港(TIAP)导管尖端位置的影响。**方法** DSA下超声引导穿刺上臂静脉植入 TIAP。术中、术后分别将患者手臂置于不同位置,深吸气下透视确认导管尖端位置,测量 X 线胸片上导管尖端至上腔静脉与右心房连接处(CAJ)距离。通过不同手臂运动和呼吸状态下导管尖端位置与固定解剖学标志间长度差判断导管尖端位置是否移动。**结果** 83 例恶性肿瘤患者成功植入上臂 TIAP。76 例(91.6%)手臂由外展 90°转为内收位时导管尖端移位至足侧,移位长度(17.01±10.59) mm;60 例(72.3%)由外展 90°转为上举位时导管尖端移位至头侧,移位长度(13.47±11.49) mm;83 例(100%)由外展位转为最大内收位时导管尖端均移位至足侧,移位长度(40.41±18.73) mm。外展位深吸气状态下 74 例(89.2%)导管尖端移位至头侧,移位长度(17.08±12.74) mm;内收位深吸气状态下 79 例(95.2%)导管尖端移位至头侧,移位长度(19.41±11.82) mm。配对 *t* 检验表明,手臂由外展 90°转为内收位时导管尖端有向足侧移位趋势,外展 90°转为上举位时有向头侧移位趋势,深吸气时有向头侧移位倾向,差异有统计学意义(均 $P<0.01$)。导管尖端移位程度与性别、年龄、身高、体质量/体质量指数(BMI)间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 不同手臂运动和呼吸状态下,上臂植入 TIAP 导管尖端位置是动态可变的。手臂由外展转向内收时,导管尖端易向足侧移位,而深吸气或手臂上举位时,导管尖端易向头侧移位。手臂由外展位转为最大内收位时,导管尖端均向足侧移位。

【关键词】 完全植入式输液港;尖端位置;手臂运动;呼吸

中图分类号:R472 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-12-1155-05

The influence of arm and breathing movements on the catheter tip position of totally implantable access port implanted via upper arm approach QIU Xiaoxia, JIN Guangxin, GUO Yan, ZHANG Xuebin. Department of Oncology, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: ZHANG Xuebin, E-mail: zhangxuebin@renji.com

【Abstract】 Objective To evaluate the influence of arm and breathing movements on the catheter tip position of totally implantable access port(TIAP) implanted via upper arm approach. **Methods** Under DSA imaging guidance, ultrasound-guided puncture of the upper arm vein with subsequent TIAP implantation was performed. During and after the operation, the patient's arms were placed in different positions and the position of the catheter tip under deep inspiration was determined. The distance between the catheter tip and superior vena cava-right atrium joint(CAJ) was measured on chest X-ray film. The differences in the length between the catheter tip and the fixed anatomic mark under different arm movement and breathing status were used to judge whether the catheter tip position was moved or not. **Results** Successful implantation of TIAP was accomplished in 83 patients with malignancy. In 76 patients(91.6%), when the arm moved from 90° abduction position to adduction position, the catheter tip shifted to the foot side, with an average displacement length of (17.01±10.59) mm. In 60 patients(72.3%), when the arm moved from 90° abduction position to lift-up position, the catheter tip shifted to the head side, with an average displacement length of (13.47±11.49) mm. In 83 patients (100%), when the arm moved from 90° abduction position to maximum adduction position, the catheter tip

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.12.004

基金项目:上海交通大学医学院附属仁济医院教师企业实践专项课题项目(hljzsj202005)

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

通信作者:张学彬 E-mail: zhangxuebin@renji.com

shifted to the foot side, with an average displacement length of (40.41 ± 18.73) mm. In deep inspiration status with arm abduction position, the catheter tip shifted to the head side in 74 patients (89.2%) and the average displacement length was (17.08 ± 12.74) mm. In deep inspiration status with arm adduction position, the catheter tip shifted to the head side in 79 patients (95.2%) and the average displacement length was (19.41 ± 11.82) mm. Paired *t*-test indicated that when the arm position changed from 90° abduction position to adduction position the tip of the catheter had a tendency to shift toward the foot side, contrarily, when the arm position changed from 90° abduction position to lift-up position the tip of the catheter had a tendency to shift toward the head side; and deep inspiration easily shifted the tip of the catheter to the head side; the differences between the above mentioned positions were statistically significant (all $P < 0.01$). The shift degree of the catheter tip bore no relationship to patient's gender, age, height, body mass/body mass index (all $P > 0.05$). **Conclusion** Under different arm movement and breathing status, the catheter tip position of TIAP is dynamically changing. When the arm position changes from 90° abduction position to adduction position, the tip of the catheter is prone to shift toward the foot side; and when in deep inspiration status or the arm position changes to lift-up position, the tip of the catheter is prone to shift toward the head side. When the arm moves from abduction position to maximum adduction position, the tip of the catheter is prone to shift toward the foot side. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 1155-1159)

[Key words] totally implantable access port; catheter tip position; arm movement; breathing

完全植入式输液港(totally implantable access port, TIAP)在静脉输液治疗中主要用于恶性肿瘤化疗或胃肠外营养支持治疗等领域^[1]。超声引导下经皮穿刺上臂植入 TIAP 技术安全有效,无血胸、气胸风险,具有创伤小、不影响美观、更适于手臂输液等优势,近年来临床应用越来越广泛^[2-4]。多数研究报道认为中心静脉导管尖端置放最佳位置,应位于上腔静脉与右心房连接处(cavo-atrial junction, CAJ)^[5]。尽管在导管尖端定位时,无论是心电定位、体表定位还是术中透视直接定位颇为小心,但在随后胸部 CT 或直立 PA 位胸部 X 线片检查中还时有发现尖端位置不佳。体位改变会对 TIAP 导管尖端位置产生影响,由立位变为卧位时导管头端易向心房内移动^[6]。本研究观察评估上臂植入 TIAP 时手臂和呼吸运动对导管尖端位置的影响。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 患者资料

收集 2021 年 7 月至 9 月在上海仁济医院接受上臂 TIVP 植入术的恶性肿瘤患者临床资料。纳入标准:恶性肿瘤需长期化疗;符合上臂 TIVP 植入条件;签署手术知情同意书。排除标准:手臂活动受限;胸廓畸形;胸腔积液、胸膜黏连、肺不张等呼吸运动受限。共入组 83 例患者,其中男 32 例,女 51 例,年龄为 (58.4 ± 13.6) 岁(17~77 岁)。

1.2 研究方法

所有手术操作均在 DSA 室完成。选择 5 F Celsite 单腔末端开放式聚氨酯 TIAP(德国 B.Braun

公司)。超声引导下,由经外周穿刺中心静脉置管(peripherally inserted central catheter, PICC)专业护士用 Seldinger 穿刺技术置入导管,介入手术医师通过透视检查调整导管尖端位置,并在患者平静呼吸状态下将导管尖端送至右主支气管下方、房腔交界处上方;确认并记录血管内导管留置长度,保存平静呼吸外展位下影像;制作囊袋,植入 TIAP;透视下完成手臂平静呼吸内收、平静呼吸上举、深呼吸内收、深呼吸外展、最大内收等 5 个位置影像学检查(图 1)。采用医院影像存档及传输系统(PACS)软件测量 TIAP 植入后患者不同手臂活动和呼吸状态下导管尖端至 CAJ 距离,并行组间对比。由 1 名具有评估中心静脉尖端位置丰富经验的研究者测量 TIAP 导管尖端位置,以 CAJ 为基准线,向头侧测得为正值,向足侧为负值,有问题或结果模棱两可时则由另 1 名血管介入医师研究者参与判断。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。正态分布的计量资料以均数±标准差表示,比较用配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

83 例患者一般资料见表 1,不同状态下 TIAP 导管尖端移位影像见图 2。手臂由外展 90°转为内收位时导管尖端向足侧移位有 76 例(91.6%, 11 例移位 > 20 mm),向头侧移位 5 例,无变化 2 例;手臂由外展 90°转为上举位时导管尖端向头侧移位有 60 例(72.3%),向足侧移位 21 例,无变化 2 例;手臂

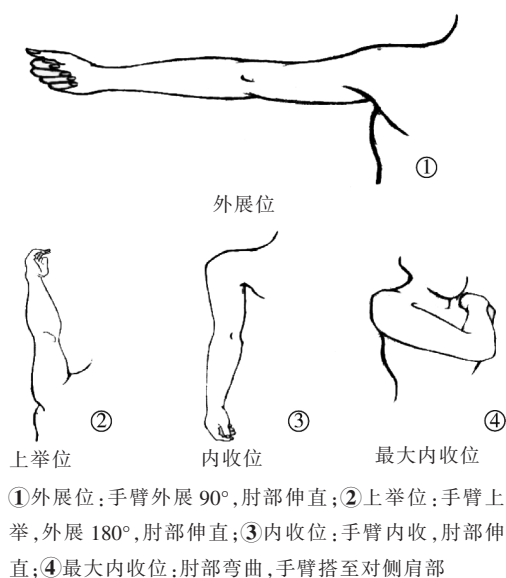


图 1 置管侧手臂不同位置示意图

由外展位转为最大内收位时导管尖端向足侧移位 83 例(100%,38 例移位 >40 mm),见表 2。手臂外展位深吸气状态下导管尖端向头侧移位有 74 例(89.2%,24 例移位 >20 mm),向足侧移位 9 例;手臂内收位深吸气状态下导管尖端向头侧移位有 79 例(95.2%,34 例移位 >20 mm),无变化 4 例,见表 3。配对 t 检验显示,上臂植入 TIAP 导管尖端位置在手臂由外展 90°转为内收位时有向足侧移位趋势,移位长度(15.48 ± 11.35) mm;由外展 90°转为上举位时有向足侧移位趋势,移位长度($8.18, 13.21$) mm;深吸气外展位时有向头侧移位趋势,移位长度(14.67 ± 13.98) mm;深吸气内收时有向头侧移位趋势,移位长度(18.48 ± 12.27) mm,差异有统计学意义(均 $P<0.01$)。多因素分析显示,性别($P=0.393$)、年龄($P=0.215$)身高($P=0.285$)、体重质量($P=0.690$)/BMI($P=0.587$)与导管尖端移位程度差异均无统计学意义。

3 讨论

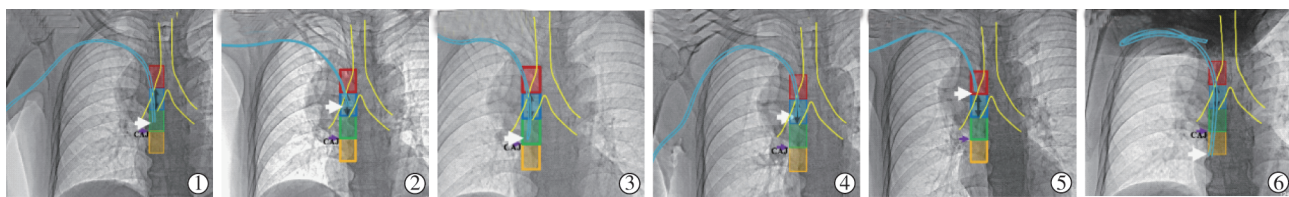
中心静脉导管尖端置放最佳位置仍有争议,多

表 1 83 例上臂植入 TIAP 患者一般资料

参数	数值
年龄[n(%)]	
≥65 岁	32(38.6)
<65 岁	51(61.4)
性别[n(%)]	
男	51(61.4)
女	32(38.6)
身高(cm)	167.01±8.46
≥165 cm[n(%)]	49(59.0)
<165 cm[n(%)]	34(41.0)
体质量(kg)	62.60±11.07
≥60 kg[n(%)]	50(60.2)
<60 kg[n(%)]	33(39.8)
体质量指数(kg/m ²)	22.31±3.14
≥25 kg/m ² [n(%)]	17(20.5)
<25 kg/m ² [n(%)]	66(79.5)
植入部位[n(%)]	
右侧贵要静脉	58(69.9)
右侧肱静脉	9(10.8)
右侧腋静脉	12(14.5)
右侧头静脉	1(1.2)
左侧贵要静脉	2(2.4)
左侧肱静脉	1(1.2)
疾病诊断[n(%)]	
消化系统肿瘤	43(51.8)
泌尿生殖系统肿瘤	13(15.7)
肺癌	11(13.3)
头颈部肿瘤	6(7.2)
不明起源及多原发肿瘤	6(7.2)
其他肿瘤	4(4.8)

表 2 83 例植入 TIAP 患者手臂运动时导管尖端移动范围

移位方向	n	移动长度(mm)	移动范围(mm)
外展至内收			
头侧	5	1.71, 2.05	0.35~5.32
足侧	76	17.01±10.59	0.19~51.03
无变化	2		
外展至上举			
头侧	60	13.47±11.49	0.90~64.50
足侧	21	6.15±0.40	0.19~16.00
无变化	2		
外展至最大内收			
头侧	0		
足侧	83	40.41±18.73	8.05~97.86
无变化	0		



①平静呼吸内收位:导管尖端位于气管隆突下约 1 个椎体处;②平静呼吸外展位:导管尖端上移至气管隆突下约 0.5 个椎体处;③平静呼吸上举位:导管尖端下移至气管隆突下约 1.5 个椎体处;④深吸气内收位:导管尖端上移至气管隆突下约 0.5 个椎体处(远离 CAJ);⑤深吸气外展位:导管尖端上移至气管隆突上(进一步远离 CAJ);⑥平静呼吸最大内收位:导管尖端位于气管隆突下约 2.5 个椎体处(越过 CAJ 入右心房)

图 2 不同状态下 TIAP 导管尖端移位影像

表 3 83 例植入 TIAP 患者呼吸运动时导管尖端移动范围

移位方向	n	移动长度(mm)	移动范围(mm)
深吸气外展位			
头侧	74	17.08±12.74	0.78~71.86
足侧	9	5.15, 5.30	0.28~15.00
无变化	0		
深吸气内收位			
头侧	79	19.41±11.82	1.40~53.00
足侧	0		
无变化	4		

数文献及指南建议尖端置于上腔静脉(SVC)-右心房连接处,以利于心脏搏动、限制纤维蛋白/血小板聚集。TIAP 或其他中心静脉装置植入后上肢、胸壁、颈部运动及体位改变等,均会引起导管位置移动^[6-11]。以往 PICC 研究发现,正确放置的导管尖端可能会在 SVC 和右心房间移动 2~3 cm^[12]。有学者认为, SVC 下 1/3、CAJ 及右心房上半部分均为成人的导管尖端“安全区”,可放置于此区域^[13]。导管尖端位置过高(头臂静脉或 SVC 上部)会增加静脉血栓形成和导管功能障碍风险^[14-15],但位置过低(三尖瓣或右心室),有心律失常相关风险^[16-17]。无证据表明将导管尖端置于心房上部可能有危险,导管尖端位置因预期用途而异,大多数专家建议血液透析导管或重症监护病房中用于血流动力学监测的中心静脉导管置于 CAJ 或高位右心房^[18]。本研究显示,经上臂植入 TIAP 的导管尖端位置随吸气深度和上臂位置运动变化幅度较大,无意且频繁的心房内迁移是一种常见情况;提示导管尖端位于 CAJ 只是人体静止状态下的一个理想定位,导管位于右心房不可避免且频繁发生,位于右心房上半部分是安全的,而试图精确定位只会增加辐射暴露和手术时间,并不会改善临床结局。此外,这种移位方向和幅度可能不可预测,能使导管长时间处于右心房内但无并发症,这与目前多数国际观点相符合。

上臂植入 TIAP 时,患者体位与日常活动(仰卧位上肢外展、直立位上肢内收)有很大不同。本研究显示,患者手臂由外展变为内收时位于 SVC-右心房交界处的导管尖端有向心房内移动趋势,最大内收位时导管均可进入右心房中下段,最大移位可达 97.86 mm;手臂由外展位到上举时有向头侧移位倾向,平均移位 13.47 mm。这些移位倾向是上臂留置 TIAP 时导管尖端定位的一个重要考虑因素。一国际多专业小组关于静脉导管适宜性共识指出,所有中心静脉导管(包括 PICC)均可置于心房内^[19]。早期有文献报道上肢运动对导管尖端位置的影响,由于手臂位置改变,聚乙烯导管移位致 2 例患者心脏

穿孔,考虑与早期导管材质较硬有关^[18]。另有报道,1 例 PICC 楔入右心房深处人工心脏三尖瓣,导致急性心脏骤停死亡^[20]。本研究发现最大内收位时导管尖端向足侧平均移位 40.41 mm,而最大内收位是日常睡眠状态下的常见姿势,因此建议手臂外展状态下经上臂植入 TIAP 时,导管尖端置于 SVC 中下 1/3 段或 CAJ 上方 2 cm,可确保置管后患者无论处于何种状态,导管尖端仍处于相对安全区域内。

本研究还表明,深吸气状态下手臂无论外展还是内收,导管尖端有向头侧移位倾向,平均移位 18 mm,移位长度与横膈膜偏移距离及 SVC 与上纵隔长度直接相关。虽然仰卧位 X 线图像无放射学标记可 100%准确确定 CAJ 位置,但在呼气时右心纵隔边界与实际 CAJ 位置呈强相关性,而吸气时则无。因此,使用该标记呼气时获得的 X 线图像可更准确地估计导管尖端与 CAJ 的关系^[9]。上臂 TIAP 植入后立位 X 线胸片定位导管尖端时往往采取双手叉腰、深吸气屏住的标准模式进行透视,所显示导管尖端位置真实深度可能会低估。建议上臂植入 TIAP 术后在手臂自然下垂内收、平静呼吸状态下摄导管定位 X 线胸片,以利于判断导管尖端实际深度。

综上所述,上臂植入 TIAP 时应考虑不同状态下导管尖端位置潜在移动趋势,有条件时应在 DSA 实时定位下操作, TIAP 缝合到位前通过内收手臂和透视下调整最终位置确定导管尖端移位程度。

[参考文献]

- [1] 中心静脉通路上海协作组. 完全植入式输液港上海专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24:1029-1033.
- [2] Busch JD, Herrmann J, Heller F, et al. Follow-up of radiologically totally implanted central venous accessports of the upper arm: long-term complications in 127,750 catheter-days[J]. AJR, 2012, 199: 447-452.
- [3] Burbidge B, Goyal K. Quality-of-life assessment: arm TIVAD versus chest TIVAD[J]. J Vasc Access, 2016, 17: 527-534.
- [4] 仇晓霞,金光鑫,郭艳,等. 超声引导下上臂完全植入式输液港植入临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:689-694.
- [5] No authors listed. 2021 Infusion therapy standards of practice updates[J]. J Infus Nurs, 2021, 44:189-190.
- [6] 咸玉涛,杨正强,夏金国,等. 体位改变对完全植入式静脉输液港导管头端位置影响[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:20-23.
- [7] Leiderman DBD, Souza KP, Binatti CET, et al. Arm mobilization provokes deformity of long-term indwelling ports implanted via the jugular vein[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2021, 9: 998-1006.
- [8] Connolly B, Amaral J, Walsh S, et al. Influence of arm movement on central tip location of peripherally inserted central catheters

- (PICCs)[J]. *Pediatr Radiol*, 2006, 36: 845-850.
- [9] Pan PP, Engstrom BI, Lungren MP, et al. Impact of phase of respiration on central venous catheter tip position [J]. *J Vasc Access*, 2013, 14: 383-387.
- [10] Liu C, Jiang D, Jin T, et al. Impact of body posture change on peripherally inserted central catheter tip position in Chinese cancer patients[J]. *J Vasc Access*, 2020, 21: 732-737.
- [11] Forauer AR, Alonzo M. Change in peripherally inserted central catheter tip position with abduction and adduction of the upper extremity[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, 11: 1315-1318.
- [12] Carvalho BR, Eagar GM. Immediate post-insertion tip migration of peripherally inserted central catheters dependent on arm position and depth of inspiration[J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2018, 62: 324-329.
- [13] Vesely TM. Central venous catheter tip position: a continuing controversy[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14: 527-534.
- [14] Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Peripherally inserted central catheter - related thrombosis rate in modern vascular access era-when insertion technique matters: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Vasc Access*, 2020, 21: 45-54.
- [15] Crawford JD, Liem TK, Moneta GL. Management of catheter - associated upper extremity deep venous thrombosis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2016, 4: 375-379.
- [16] Paterson R, Chopra V, Brown E, et al. Selection and insertion of vascular access devices in pediatrics: a systematic review[J]. *Pediatrics*, 2020, 145: S243-S268.
- [17] Pittiruti M, Malerba M, Carriero C, et al. Which is the easiest and safest technique for central venous access? A retrospective survey of more than 5,400 cases[J]. *J Vasc Access*, 2000, 1: 100-107.
- [18] Pittiruti M, Lamperti M. Late cardiac tamponade in adults secondary to tip position in the right atrium: an urban legend? A systematic review of the literature[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2015, 29: 491-495.
- [19] Chopra V, Flanders SA, Sanjay S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method[J]. *Ann Intern Med*, 2015, 163: S1.
- [20] Smyth SH, Zaetta JM. Fatal complication of percutaneously inserted central catheter: extent of tip movement[J]. *JVIR*, 2000, 11: 295-296.

(收稿日期:2021-12-07)

(本文编辑:边 倩)

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告