

# 经静脉途径拔除植入心律起搏装置导线 25 例临床体会\*

杨杰<sup>1</sup> 程自平<sup>1</sup> 陈刚<sup>1</sup> 赵韧<sup>1</sup> 杜丽<sup>1</sup> 冯俊<sup>2</sup> 李超<sup>2</sup> 史学功<sup>1</sup> 林敏<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的:回顾性分析和总结经静脉途径拔除植入心律起搏装置(CIED)导线的方法和体会。方法:25例 CIED 患者(导线断裂 3 例、感染 22 例)的 47 根导线经静脉途径成功拔除,其中 6 例导线徒手拔除,15 例应用锁定钢丝和扩张鞘拔除,1 例运用 Evolution 机械鞘拔除,3 例经下腔静脉途径拔除;22 例患者于对侧植入新的心律起搏装置,2 例患者无植入新的起搏装置指征,1 例患者因感染性心内膜炎积极治疗无效死亡。结果:所有导线均完全拔除,术中术后均未发生严重并发症。结论:经静脉途径拔除 CIED 导线是根治心律起搏装置导线相关问题的重要措施,科学、有效的运用多种器械和技术在复杂病例的应用中十分重要。

**【关键词】** 植入心律起搏装置;导线拔除;感染

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2019.03.007

**【中图分类号】** R541.7 **【文献标志码】** A

## Clinical experience in 25 cases of lead extraction of cardiac implantable electronic device via intravenous route

YANG Jie<sup>1</sup> CHENG Ziping<sup>1</sup> CHEN Gang<sup>1</sup> ZHAO Ren<sup>1</sup> DU Li<sup>1</sup>  
FENG Jun<sup>2</sup> LI Chao<sup>2</sup> SHI Xuegong<sup>1</sup> LIN Min<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, 230022, China; <sup>2</sup>Department of Cardiology, the Second People's Hospital of Hefei)

Corresponding author: CHENG Ziping, E-mail: 2389002342@qq.com

**Abstract Objective:** A retrospective analysis and summary of the method and experience of lead extraction of cardiac implantable electronic device (CIED) by intravenous route. **Method:** A total of 47 leads from 25 patients with CIED (3 with broken leads and 22 with infections) were successfully removed via intravenous route. Among them, 6 cases were pulled out by hand and 15 cases were removed by locking wire and extension sheath, 1 by evolution mechanical sheath and 3 by inferior vena cava. In 22 patients, new pacemaker devices were implanted in the contralateral side, 2 patients had no indication of new pacemaker device, and 1 patient died due to infective endocarditis. **Result:** All of the leads were completely removed and no severe complications occurred. **Conclusion:** It is an important measure to remove CIED lead via intravenous route. Application of various instruments and technologies is helpful in these complex cases.

**Key words** cardiovascular implantable electronic device; lead extraction; infections

植入心律起搏装置(cardiac implantable electronic device, CIED)自 1960 年临床应用以来,已有近 60 年历史,随着临床植入病例的不断增多,导线相关问题(导线感染、导线断裂等)亦日益突出。起搏器植入术后囊袋感染并发症较少见,发生率 1%~7%<sup>[1]</sup>;对于一切无功能、废弃、感染的心律起搏装置均应予以去除<sup>[2]</sup>。然而,因 CIED 导线移除术临床技术要求极高,手术风险极大,在国内尚未得到广泛应用。本中心 2014-01-2018-10 经静脉途径拔除 CIED 导线 25 例[含 2 例三腔起搏器(CRT、CRT-D)患者],积累了一定的临床经验,

现报道如下。

### 1 对象与方法

#### 1.1 对象

选取 2014-01-2018-10 在我院行经静脉途径拔除 CIED 导线故障的患者 25 例,其中男 15 例,女 10 例;年龄 42~80 岁,平均 64.5 岁。25 例中 3 例为导线断裂,22 例为 CIED 感染;CIED 感染患者均符合《心律植入装置感染与处理的中国专家共识 2013》<sup>[2]</sup> I 类指征;CRT、CRT-D 起搏器 2 例,双腔起搏器 18 例,单腔起搏器 5 例;拔除电极均为双极翼状被动电极。

起搏器电极拔除的 I 类适应证如下:①因起搏系统的静脉部分感染,或因起搏器囊袋感染(且血管内电极导线无法以无菌方法与囊袋分开)所致的败血症(包括心内膜炎);②残留的电极导线断片

\* 基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(No: 81600286)

<sup>1</sup> 安徽医科大学第一附属医院心血管内科(合肥,230022)

<sup>2</sup> 合肥市第二人民医院心血管内科

通信作者:程自平, E-mail: 2389002342@qq.com

表 1 起搏器植入时间和导线情况

项目	Table 1 General data		
	CRT,CRT-D	双腔起搏器	单腔起搏器
总例数	2	18	5
植入时间/年			
<1	0	2	0
1~5	2	5	1
5~10	0	10	3
>10	0	1	1
导线断裂	0	2	1
CIED 感染			
囊袋破溃	2	18	5
组织培养阳性	1	15	3
血培养阳性	1	3	1
电极赘生物	1	5	2

引起危及生命的心律失常;③残留的电极导线、电极导线断片或拔除电极导线的金属器械已经或即将对患者的身体造成损害;④残留的电极导线或电极导线断片引起临床严重的血栓栓塞事件;⑤所有可利用的静脉均发生闭塞,但又需要置入新的经静脉起搏系统;⑥电极导线干扰其他已置入装置的正常功能(如起搏器或除颤器)。

经静脉拔除电极导线的相对禁忌证:① X 线检查证实心房或上腔静脉内有累及电极导线的钙化;②缺乏所需的设备;③患者不适于紧急开胸手术;④已知电极导线是经非正常的静脉和心脏途径(如锁骨下动脉、心包腔)置入的。

1.2 拔除方法

1.2.1 术前准备 CIED 导线拔除术视病情复杂程度,请心外科协助治疗;手术宜在心内科-心外科杂交手术室 X 线透视下进行,以应对拔除过程中心脏穿孔、破裂等严重并发症的及时抢救;因起搏器依赖或 CIED 感染患者,术后需抗感染足够疗程后方可植入新起搏系统,故多需植入临时起搏器桥接

治疗;因 CIED 植入时间长,可能发生导线与锁骨下静脉黏连以致闭塞,故宜在术前进行锁骨下静脉及上腔静脉造影以明确病情及制定治疗策略。

1.2.2 拔除流程 经上腔静脉途径拔除:①未使用特殊器械;尽可能充分游离锁骨下静脉以外的导线,剪下导线近端可能存在感染部分,经导线“中心腔”送入植入时所配备的普通硬钢丝至导线远端支撑后,直接将电极导线拔除。如阻力过大则加用锁定钢丝。②经反推力牵引技术拔除者:将锁定钢丝(Cook 公司产)经导线“中心腔”送至导线头端固定,采用快速旋转缓慢推进方式将反作用力鞘(Cook 公司产)沿导线送至导线头端,术者一只手牵拉锁定钢丝或导线,同时另一只手推送反推力鞘,结合影像经锁骨下静脉取出。若植入时间长,组织黏连严重,可尝试 Evolution 机械鞘,其可通过外鞘保护血管、组织,内鞘旋转切割黏连组织,从而有助于拔除导线(图 1)。如经多次尝试无法经上腔静脉途径拔除,可尝试下腔静脉途径拔除。

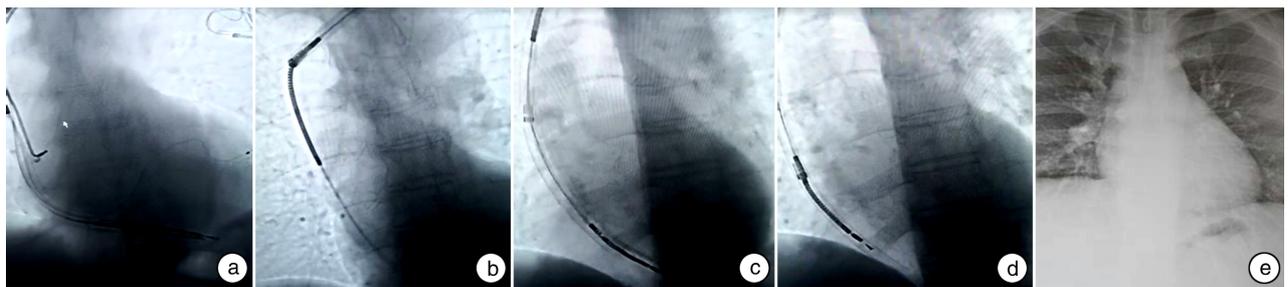
经下腔静脉拔除:穿刺股静脉后送入长钢丝,在钢丝的导引下送入 12~14F 先心长鞘至右心房,循长鞘进右心导管及抓捕器,沿右心导管送入长泥鳅导丝(260 cm),将环形金属抓捕器推出鞘管,穿过导线,抓住长泥鳅导丝,固定回撤抓捕器,固定导线在鞘管头端。然后同时回撤抓捕器和泥鳅导丝,将电极体部纳入鞘管腔内,撤出体外(图 2)。

1.3 感染囊袋处理

感染起搏装置移除后,彻底清除囊袋的感染及纤维组织,并送检感染组织细菌培养+药敏试验;予以充分消毒,视感染情况予以创面引流包扎。

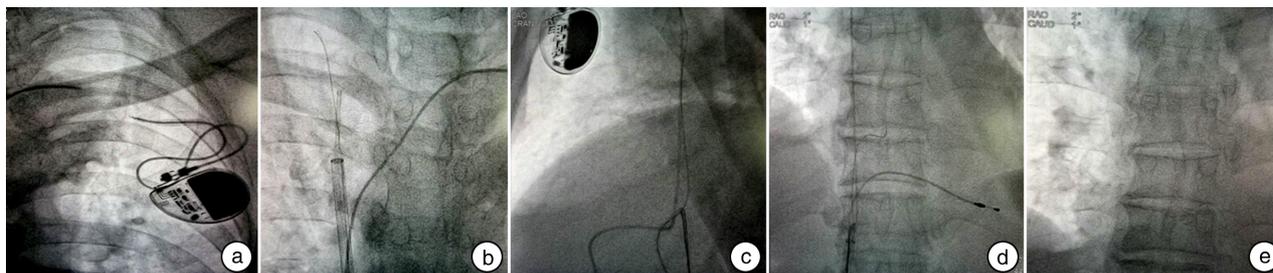
1.4 抗感染治疗

CIED 感染的患者多为革兰氏阳性菌感染,故可先经验性抗感染治疗(常用万古霉素),待药敏结果以针对性用药。对于抗生素使用时间,共识推荐如下<sup>[2]</sup>:①囊袋感染伴装置取出时,应持续应用抗



a: CRT-D 植入后 6 年,1 年前因原除颤电极起搏不良,旷置并重新植入新除颤电极,现起搏器囊袋感染破溃 2 个月;b:经左锁骨上静脉顺利徒手拔除右心房、左室及右室新除颤电极,但原除颤电极无法拔出,考虑组织黏连严重,遂送入 Evolution 机械鞘;c:缓慢游离黏连组织;d:反作用力顺利拔除原除颤电极;e:顺利拔除电极,术后胸片未见明显心包积液。

图 1 运用 Evolution 机械鞘经上腔静脉成功拔除 CRT-D 起搏器导线  
 Figure 1 Evolution mechanical sheath through superior vena cava



a:单腔起搏器植入后 7 年导线断裂,无法经上腔静脉拔除;b:穿刺股静脉后送入 14F 长鞘、右心导管、长泥鳅导丝及抓捕器;c:左前斜(LAO)80°下,抓捕器顺利通过导线并抓住长泥鳅导丝;d:将抓捕器及泥鳅导丝回撤至长鞘内,持续向下牵拉拔除导线;e:顺利拔除电极,透视下未见明显心脏压塞。

图 2 经下腔静脉成功拔除单腔起搏器导线

Figure 2 Single-chamber pacemaker lead was successfully removed via inferior vena cava

生素 10~14 d;②血行感染伴装置取出后至少持续应用 14 d;③复杂感染时(包括已有并发症或装置取出后仍有血行感染者),抗生素至少应用 4~6 周。

### 1.5 植入新起搏装置时机

对起搏导线故障(绝缘层磨损或断裂等)可在拔除后予以对侧或同侧植入新起搏系统;对于 CIED 感染的患者,笔者和指南意见一致,予以对侧植入新起搏系统,并根据血培养结果选择再植入时间,血培养结果细菌感染患者平均 13 d 后植入,非细菌感染患者平均 7 d 后植入。

### 1.6 统计学处理

采用 SPSS16.0 统计软件,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验,计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

全部导线均经静脉途径顺利拔除,无严重并发症发生。其中 8 根导线(6 例)徒手拔除[平均植入时间(8.28±5.46)个月],32 根导线(16 例)应用锁定钢丝、扩张鞘拔除和机械鞘拔除[平均植入时间(38.66±9.56)个月],7 根导线(3 例)经下腔静脉途径拔除[平均植入时间(103.25±15.62)个月]。

### 2.2 囊袋愈合情况

25 例患者原囊袋经积极外科换药后均愈合良好,未发生进一步囊袋感染,预后良好;再次植入起搏器手术切口及囊袋均愈合良好,未发生囊袋感染及切口延迟愈合,约于再植入术后 7 d 拆线。1 例患者感染性心内膜炎严重,且高龄合并严重心力衰竭,术后 2 周经积极治疗无效后死亡。

### 2.3 手术并发症

所有患者术中均出现一过性室性心律失常,包括室性期前收缩、短阵室速等,但均未发生心室颤动、心搏骤停、心肌穿孔、上腔静脉撕裂等恶性并发症。

## 3 讨论

据相关报道,CIED 植入后出现的并发症中感染占 96.1%,约占总体植入数量的 1.61%,且呈上升趋势,多发生于术后 2~4 d,其主要原因是手术操作过程中致病菌污染<sup>[3]</sup>。1999 年的专家共识明确建议对 CIED 感染患者行电极导线拔除术,到 2015 年英国 CIED 感染指南已经将感染装置和电极导线完全移除作为 I 类指征,B 类证据<sup>[4]</sup>。

1969 年美国的 Bilgutay 等<sup>[5]</sup>即开始了徒手拔除心内膜电极,通过 40 余年的发展,相继出现了重力牵引拔除及目前广泛应用的反推力牵引拔除技术<sup>[6]</sup>。随着临床需求的增加,国内外导线拔除技术的迅速发展。本中心自 2014 年拔除首例电极导线至 2018 年 10 月,已经对 25 例 CIED 术后电极相关问题患者进行了导线拔除。对于囊袋感染患者,早期均首先采取保守治疗,经历过换药加抗生素应用,最终均以破溃结局。植入装置的感染包括切口感染、囊袋感染、菌血症及感染性心内膜炎。实际上即使是简单的局部囊袋感染的患者,其血管及胸腔内电极也有约 72% 的患者检出同样细菌,说明局部清创并不能根除感染,且可能导致囊袋感染迁延不愈<sup>[7]</sup>。通过上述实践证明,囊袋感染、菌血症及感染性心内膜炎均应考虑进行电极拔除术,不必拖延时间<sup>[8]</sup>。

本中心起搏器导线拔除术已开展 4 年余,虽例数不多,但已经涉及了 CRT-D 病例和植入时间 > 10 年的复杂起搏系统拔除。笔者认为从技术上对于 CIED 导线拔除存在以下几点问题:①拔除前囊袋组织分离至关重要,稍有不慎就会损伤导线,导致中心腔闭塞无法送入锁定钢丝,从而失去锁骨下静脉途径;②锁定钢丝能替代性提供支撑力但若不能同轴性牵拉可出现断裂;③新器械的应用十分必要;④对于植入时间长,组织黏连严重者,建议行锁骨下静脉及上腔静脉造影以明确是否有静脉闭塞;⑤虽然经上腔拔除有简单、经济、易行的优势,但面

临电极断裂、脱位、打结情况必须应用下腔静脉回收装置拔除。当电极与上腔静脉严重黏连, Evolution 机械鞘、激光鞘应用使得拔除电极安全性增加,自 2014 年来,国内起搏电极移除专家们已经为以上器械的国内引进应用做了贡献<sup>[9]</sup>。已有成熟经验的中心将拔除的导线分类,分析电极成功拔除的影响因素,主要与植入年限相关,植入时间在 10 年以上者拔除成功率降至 43.5%,与电极部位和患者年龄均无显著性差异<sup>[10]</sup>。

本组患者的最终临床结果令人满意,导线绝缘层磨损或断裂的患者均植入新起搏系统并工作良好;CIED 感染患者在完全或部分拔除电极导线后,感染症状均得到有效控制,证明拔除电极导线是根治起搏系统置入术后顽固性感染最有效的方法。术者体会植入时间 <1 年的患者采用徒手拔除电极,拔除困难时改用反作用力牵引技术拔除,植入时间 >1 年的患者应做直接采用反推力牵引技术拔除的准备。

CIED 导线拔除术并非绝对安全,Hauser 等<sup>[11]</sup>认为导线拔除是一种高风险的技术,可导致患者死亡、肺栓塞、血管及右房撕裂、血气胸、右室穿孔、心包填塞、低血压等,其成功率实际上依赖于医院的设备与技术团队的水平。目前数据显示,电极导线拔除过程中严重并发症的发生率为 0.9%~1.5%,病死率为 0.1%~0.3%<sup>[12-13]</sup>。科学、有效的移除 CIED 导线是安全、可靠的,其重要危险因素包括电极植入年限、高龄和特殊电极,术者经验也是手术成功的关键因素<sup>[14]</sup>。本中心开展 CIED 导线拔除技术的时间较短,病例数量较少,但已取得了令人满意的结果,尚需进一步开拓进取,为患者提供最大获益。

#### 参考文献

- [1] Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC, et al. Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management; a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2010, 121(3): 458-477.
- [2] 中国生物医学工程学会心律分会. 心律植入装置感染与处理的中国专家共识 2013 [J]. *临床心电学杂志*, 2013, 22(4): 241-253.
- [3] Greenspon AJ, Patel JD, Lau E, et al. 16-year trends in the infection burden for pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators in the United States 1993 to 2008[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2011, 58(10): 1001-1006.
- [4] 郭继鸿. 英国 2014 年《心律植入装置感染的诊断、预防和处理指南》的解读[J]. *中华心脏与心律电子杂志*, 2015, 3(2): 16-22.
- [5] Bilgutay AM, Jensen NK, Schmidt WR, et al. Incarceration of transvenous pacemaker electrode. Removal by traction[J]. *Am Heart J*, 1969, 77(3): 377-379.
- [6] 王方正, 马坚, 何梅先, 等. 经静脉拔除心内膜导线: 目前认识和处理建议[J]. *中华心律失常学杂志*, 2002, 6(5): 263-269.
- [7] Klug D, Walle F, Lacroix D, et al. Local symptoms at the site of pacemaker implantation indicate latent systemic infection[J]. *Heart*, 2004, 90(8): 882-886.
- [8] Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC, et al. A summary of the update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management; a scientific statement from the American Heart Association [J]. *J Am Dent Assoc*, 2011, 142(2): 159-165.
- [9] 李学斌, 段江波, 王龙, 等. 应用激光鞘拔除电极导线(附五例报道)[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2015, 29(5): 445-448.
- [10] 陈进, 李学斌, 王龙, 等. 经静脉途径拔除起搏电极导线的影响因素[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2012, 26(6): 489-491.
- [11] Hauser RG, Katsiyannis WT, Gornick CC, et al. Deaths and cardiovascular injuries due to device-assisted implantable cardioverter-defibrillator and pacemaker lead extraction[J]. *Europace*, 2010, 12(3): 395-401.
- [12] Hussein AA, Wilkoff BL. Lead Extraction Considerations for the Referring Cardiologist[J]. *Cardiol Rev*, 2017, 25(1): 17-21.
- [13] Ribeiro S, Leite L, Oliveira J, et al. Transvenous removal of cardiac implantable electronic device leads [J]. *Rev Port Cardiol*, 2015, 34(12): 739-744.
- [14] 李赐恩, 宋卫锋, 王徐乐, 等. 起搏器感染后再次植入原起搏器和植入新起搏器的安全性比较分析[J]. *临床心血管病杂志*, 2017, 33(4): 353-355.

(收稿日期: 2018-11-17; 修回日期: 2019-01-21)