



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2022.10.006

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2022.10.006

· 论著 ·

经股静脉植入主动固定电极与被动固定电极行临时心脏起搏的有效性和安全性比较

贺翔 蒋靖波 潘迪光 邓显宇 姚瑶 杨义羽

[摘要] **目的** 比较经股静脉植入主动固定电极与被动固定电极行临时心脏起搏的有效性和安全性。**方法** 纳入 2019 年 7 月 1 日~2021 年 12 月 31 日于我院经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏的患者 42 例作为试验组,2012 年 9 月 1 日~2019 年 6 月 30 日于我院经股静脉植入被动固定电极行临时心脏起搏的患者 49 例作为对照组。比较两组患者的临床特征、术中观察指标(起搏参数、手术时间及 X 线曝光剂量等)、疗效和安全性指标(患者的转归、临时心脏起搏电极留置时间、临时心脏起搏相关费用、围手术期并发症等)。**结果** 两组患者临床特征比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。试验组患者感知的 R 波振幅、电极阻抗均高于对照组($P<0.05$),而两组患者起搏阈值、手术时间及 X 线曝光剂量比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。试验组术侧下肢制动时间、CCU 留观时间、CCU 留观费用及围手术期出现并发症、起搏电极脱位患者比例均低于对照组($P<0.001$),而两组患者其余疗效和安全性指标比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 与传统经股静脉植入被动固定电极行临时心脏起搏相比,经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏的疗效相当,电极脱位率更低,性价比更高。

[关键词] 临时心脏起搏; 主动固定电极; 被动固定电极; 股静脉; 有效性; 安全性

[中图分类号] R541.7

[文献标识码] A

Comparison of efficacy and safety of active fixed electrode and passive fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing

He Xiang, Jiang Jingbo, Pan Diguang, Deng Xianyu, Yao Yao, Yang Yiyu. Department of Cardiology, Guilin People's Hospital, Guilin 541002, China

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy and safety of active fixed electrode and traditional passive fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing. **Methods** Forty-two patients who received active fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing in our hospital from July 1, 2019 to December 31, 2021 were included as experimental group, and 49 patients who received passive fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing in our hospital from September 1, 2012 to June 30, 2019 were included as control group. Clinical characteristics, intraoperative indexes including pacing parameters, procedure duration, X-ray exposure dose, efficacy and safety indexes including outcomes, retention time of temporary cardiac pacing electrode, costs related to temporary cardiac pacing and perioperative complications were compared between two groups. **Results** There were no significant difference of clinical characteristics between two groups ($P>0.05$). Perceived R-wave amplitude and electrode impedance in experimental group were higher than those in control group ($P<0.05$), while there were no significant difference of pacing threshold, procedure time and X-ray exposure dose between two groups ($P>0.05$). Time of limb immobilization, time of CCU observation, costs related to CCU observation and proportion of patients with perioperative complications and pacing electrode dislocation in experimental group were lower than those in control group ($P<0.001$). There were no significant difference of other efficacy and safety indexes ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with traditional active fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing, the passive fixed electrode implanted through femoral vein for temporary cardiac pacing has a similar effect, lower electrode dislocation rate, and better cost performance.

[Key words] Temporary cardiac pacing; Active fixed electrode; Passive fixed electrode; Femoral vein; Efficacy; Safety

基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费计划课题(Z20190405)

作者单位:541002 广西桂林,桂林市人民医院心血管内科

通讯作者:蒋靖波, E-mail: jjb90@163.com

将被动固定电极经股静脉送入右心室心尖部行临时心脏起搏是临床上最常用的临时心脏起搏技术^[1]。然而,传统的经股静脉植入被动固定电极的临时心脏起搏技术存在临时心脏起搏电极易发生脱位、心肌穿孔、手术后需严格限制术侧下肢活动、心室收缩同步性差等缺陷^[2-3]。近年来,有研究报道经股静脉植入主动固定起搏电极行临时心脏起搏治疗^[4-8]。本研究通过比较经股静脉植入主动固定电极与传统被动固定电极行临时心脏起搏的有效性和安全性,初步评估经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏的应用价值。

对象与方法

1. 对象:2019 年 7 月 1 日~2021 年 12 月 31 日于我院住院、年龄 ≥ 14 岁、具备临时心脏起搏适应证、经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏患者 42 例作为试验组。排除标准:(1)双侧股静脉、髂外静脉或下腔静脉闭塞、严重迂曲或血栓;(2)腹股沟疝。纳入 2012 年 9 月 1 日~2019 年 6 月 30 日于我院住院、年龄 ≥ 14 岁、经股静脉植入被动固定电极行临时心脏起搏的患者 49 例作为对照组。排除标准:(1)床旁无透视引导下的经静脉临时心脏起搏;(2)经静脉送入球囊漂浮电极行临时心脏起搏。临时心脏起搏适应证:症状性窦房结功能障碍、心房颤动(简称房颤)伴长 RR 间期或高度房室传导阻滞(AVB)。试验组与对照组的术者均为同一医生。本研究经我院医学伦理委员会审核批准,所有患者均签署知情同意书。

2. 方法

(1)经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏操作过程:采用 Seldinger 法穿刺股静脉(优先选择右侧股静脉),经导丝送入 25 cm 7F 静脉撕开鞘,将 85 cm 长 Medtronic CAPSUREFIX NOVUS MRITM SURESSCAN 5076 主动固定起搏电极(Medtronic, Minneapolis, MN, USA)送至右心房,将起搏电极配套的直钢丝塑形为大弯 C 形,钢丝的头端有指向间隔的鹅颈样弯曲。在数字减影血管造影(DSA)透视引导下操控电极近端将电极远端送至右心室,通过右前斜位 30°和左前斜位 45°投照体位确认电极远端位于右心室流入道或流出道的间隔部,并预留适当的电极张力。使用旋柄将电极尾端顺时针向旋转 10~13 圈,DSA 透视下可见电极头端的螺纹伸出,轻微牵拉验证电极远端无脱落和移位。将起搏电极近端与预先经环氧乙烷消毒的 SSI 单腔永久起搏器(Medtronic, Minneapolis, MN, USA)的电极接口连接并用起搏器配套的螺丝刀拧紧接口螺丝,永久起搏器预先设置为双极起搏、VVI 模式。

(2)经股静脉植入被动固定电极行临时心脏起搏

操作过程:采用 Seldinger 法穿刺股静脉(优先选择右侧股静脉),送入 6F 静脉撕开鞘,将 6F Supreme 四极电生理导管(St. Jude Medical, Minnetonka, MN, USA)送至右心房,将起搏电极在体外预先塑形为大弯 C 形,在 DSA 透视引导下操控电极近端将电极远端送至右心室,通过右前斜位 30°和左前斜位 45°投照体位确认电极远端位于右心室心尖部并预留适当的电极张力。电极近端与美敦力 5 318 临时起搏器(Medtronic, Minneapolis, MN, USA)连接。

(3)观察指标:①临床特征,包括患者性别、年龄、BMI、基础疾病、临时心脏起搏指征;②术中观察指标,包括起搏部位、起搏脉冲宽度为 0.5 ms 时起搏电极的测试结果(起搏阈值、感知的 R 波振幅和电极阻抗)、X 线曝光剂量及手术时间等;③疗效指标,包括患者的临床转归、临时心脏起搏电极留置时间、冠心病监护病房(CCU)留观时间及费用、术侧下肢制动时间和临时心脏起搏相关总费用;④安全性指标,包括血管穿刺相关并发症、临时心脏起搏系统感染、起搏电极脱位、起搏或感知功能障碍、下肢深静脉血栓和肺栓塞等围手术期并发症。

3. 统计学处理:应用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料用以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数和百分比表示,两组间比较采用 χ^2 检验或连续性校正 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者临床特征比较:试验组和对照组性别、年龄、BMI、合并基础疾病患者比例及临时心脏起搏指征比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2. 两组患者术中观察指标比较:两组患者的临时心脏起搏术均成功完成。试验组 41 例患者起搏电极远端固定于右心室流入道间隔部,1 例固定于右心室流出道间隔部,图 1 为经股静脉将主动固定电极远端送至右心室流入道间隔部的 DSA 影像。试验组患者股静脉穿刺口外起搏电极近段长度为 (27.6 ± 2.9) cm。对照组患者的起搏电极远端均固定于右心室心尖部,图 2 为经股静脉将被动固定电极送至右心室心尖部的 DSA 影像。试验组患者感知的 R 波振幅、电极阻抗均高于对照组($P < 0.05$),而两组患者起搏阈值、手术时间及 X 线曝光剂量比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

3. 两组患者疗效和安全性指标比较:试验组术侧

表 1 两组患者临床特征比较[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	基础疾病				临时心脏起搏指征			
					高血压病	糖尿病	冠心病	脑梗死	高度 AVB	SSS	房颤伴长 RR 间期	心跳骤停
试验组	42	19/23	69.1 \pm 13.8	22.0 \pm 3.1	22(52.4)	8(19.0)	16(38.1)	19(45.2)	28(66.7)	9(21.4)	4(9.5)	1(2.4)
对照组	49	25/24	67.7 \pm 13.6	22.5 \pm 1.9	30(61.2)	10(20.4)	15(30.6)	28(57.1)	27(55.1)	17(34.7)	4(8.2)	1(2.0)
χ^2/t 值		0.303	0.494	-0.993	0.722	0.026	0.564	0.049	1.265	1.950	0.052	0.012
P 值		0.582	0.623	0.323	0.395	0.871	0.453	0.826	0.261	0.163	0.819	0.912

注:SSS:病态窦房结综合征

表 2 两组患者术中观察指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	起搏阈值[V, $M(P_{25}, P_{75})$]	感知的 R 波振幅[mV, $M(P_{25}, P_{75})$]	电极阻抗(Ω)	手术时间(min)	X 线曝光剂量(mGy)
试验组	42	0.7(0.5, 1.0)	9.0(7.0, 14.3)	989.1 \pm 350.9	46.3 \pm 7.6	14.6 \pm 3.8
对照组	49	0.7(0.6, 0.9)	7.4(7.1, 7.5)	516.0 \pm 145.0	48.1 \pm 6.4	15.0 \pm 2.8
z/t 值		-0.855	-3.417	8.160	-1.179	-0.582
P 值		0.392	0.001	<0.001	0.241	0.562

表 3 两组患者疗效和安全性指标比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	临时心脏起搏电极 留置时间(h)	术侧下肢 制动时间(h)	CCU 留观时间(h)	临时心脏起搏 相关总费用(元)	CCU 留观费用(元)
试验组	42	86.5(64.0, 120.0)	6.0(5.0, 8.0)	24.0(19.5, 26.0)	6 981.0(6 827.7, 7 215.0)	624.4(498.8, 703.0)
对照组	49	118.0(63.0, 148.0)	118.0(63.0, 148.0)	118.0(63.0, 148.0)	7 413.7(5 750.7, 8 401.7)	3 117.0(1 695.0, 3 836.0)
z/χ^2 值		-1.772	-8.209	-7.881	-1.163	-7.867
P 值		0.076	<0.001	<0.001	0.245	<0.001

组别	例数	植入永久起搏器	临床转归[例,(%)] 自身心率恢复正常	院内死亡	围手术期并发症 [例,(%)]	起搏电极脱位 [例,(%)]	起搏或感知功能障碍 [例,(%)]
试验组	42	32(76.2)	9(21.4)	1(2.4)	0(0)	0(0)	0(0)
对照组	49	38(77.6)	9(18.4)	2(4.1)	12(24.5)	11(22.4)	1(2.0)
z/χ^2 值		0.024	0.134	<0.001	11.848	10.725	0.857
P 值		0.878	0.715	0.999	0.001	0.001	0.999

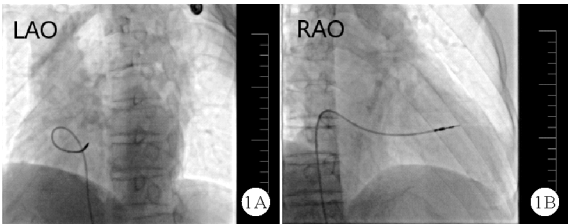


图 1 经股静脉植入主动固定电极的远端位于右心室流入道间隔部的 DSA 影像[A:左前斜位(LAO);B:右前斜位(RAO)]

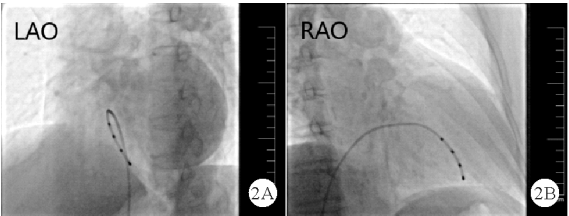


图 2 经股静脉植入被动固定电极的远端位于右心室心尖部的 DSA 影像(A:LAO;B:RAO)

下肢制动时间、CCU 留观时间、CCU 留观费用及围手术期出现并发症、起搏电极脱位患者比例均低于对照组($P < 0.001$),而两组患者其余疗效和安全性指标比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。试验组

和对照组死亡患者均因基础疾病导致多脏器功能衰竭抢救无效死亡,两组患者均未发生血管穿刺相关并发症、心脏穿孔、深静脉血栓、肺栓塞及临时心脏起搏系统相关感染等其他围手术期并发症。

讨 论

目前国内临床常采用被动固定电极经股静脉完成临时心脏起搏治疗,但该方法具有较高的电极脱位率和导致心脏穿孔可能,且临时心脏起搏术后需严格限制患侧下肢活动,无法下床活动^[2-3,9-10]。Lever 等^[11]在 2003 年率先报道了经锁骨下静脉或颈内静脉送入主动固定电极至心室,并将电极近端连接外置的永久起搏器实现临时心脏起搏。然而,该方法同样存在一些不足,包括锁骨下静脉或颈内静脉穿刺可能导致气胸或气胸等并发症的发生且穿刺部位因局部解剖因素不易压迫止血;永存左上腔静脉等先天性解剖变异可能导致起搏电极无法送入心腔;如患者因其他疾病需行颈胸部外科手术时的手术视野包括锁骨下或颈内静脉穿刺部位等。理论上分析,经股静脉送入主动固定起搏电极实现临时心脏起搏治疗可能有助于克

服以上不足。国外有研究报道,经股静脉送入主动固定起搏电极行临时心脏起搏治疗安全有效^[4-8]。

本研究中,试验组患者均成功经股静脉送入主动固定电极完成临时心脏起搏治疗,起搏测试参数均达到永久起搏器植入术中的要求,提示该方法可满足临床要求。就安全性而言,试验组患者均未出现术后起搏电极脱位、起搏或感知功能障碍,主动固定起搏电极借助远端的螺纹可稳定地卡在间隔部心肌,电极不易发生脱位,有力保障对起搏治疗依赖患者的术后安全。与之相反,对照组患者术后电极脱位率为 22.4%,而 Murphy 等^[12]研究结果提示,应用被动固定电极的术后脱位率高达 39%,均显著高于植入主动固定电极完成临时心脏起搏的患者。本研究对照组中 1 例对起搏治疗完全依赖的患者被动固定起搏电极经股静脉植入后当晚出现起搏电极脱位,导致起搏功能间歇性失效而间断发生心源性晕厥及阿斯综合征。

本研究中试验组患者均未出现围手术期并发症,而对照组有 11 例患者出现电极脱位,1 例患者术后动态心电图结果提示间歇性感知功能障碍。两组患者均未发生包括血管穿刺并发症、下肢深静脉血栓和肺栓塞等其他类型的并发症,提示起搏电极脱位是临时心脏起搏术后最常见的并发症。

本研究中,试验组患者术中测量的电极阻抗高于对照组,分析可能原因如下:主动固定电极的远端通过远端螺纹嵌顿于心室间隔的心肌内,导致电极阻抗值较高;被动固定电极需要借助电极塑形及预留的电极张力使右心室心尖部的心肌与起搏电极的远端保持被动接触,因而电极阻抗值较低。被动固定电极远端需留置于右室心尖部才能保持电极远端位置的相对稳定,然而,右室心尖部起搏可能对心室机械收缩的同步性造成不利影响,导致左心室排血功能下降,且可能增加远期心房颤动的发生率^[13]。国内外临床研究均表明选择右心室流出道低位间隔部、右心室流入道间隔部对患者的血流动力学更有利^[14-18]。本研究中应用主动固定电极患者的电极远端均固定于右心室流入道或流出道的间隔部,因而更适用于合并急性心力衰竭或心源性休克患者。

与杨凯等^[19]的研究结果相似,本研究中由于试验组患者术后 CCU 留观时间和术侧下肢制动时间较短,患者可更早地脱离加强护理实现生活自理,从而降低 CCU 留观费用,导致被动固定电极的价格优势被部分或完全抵销,并未显著增加患者临时心脏起搏相关总住院费用。另一方面,使用主动固定电极可大幅度降低术后起搏电极脱位率,从而有效规避术后因电极脱位而再次进入导管室调整电极位置或植入新的临时电

极而可能产生的高昂医疗费用,因此临时心脏起搏电极留置时间越长,应用主动固定电极的性价比越高。

综上所述,与传统经股静脉植入被动固定电极完成临时心脏起搏治疗相比,经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏的疗效相当,电极脱位率更低,性价比更高。经股静脉植入主动固定电极行临时心脏起搏治疗可作为传统临时心脏起搏方式的一种有益补充,可能更适用于部分特殊患者。

参 考 文 献

- [1] Ziacchi M, Giannola G, Lunati M, et al. Bipolar active fixation left ventricular lead or quadripolar passive fixation lead? An Italian multicenter experience[J]. J Cardiovasc Med, 2019, 20(4):192-200.
- [2] 李星辉,方颀,马慧元,等. 胆囊切除术前临时起搏器植入电极穿孔一例[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2018, 32(6):612-613.
- [3] 李宗斌,张常莹,薄小萍,等. 心脏临时起搏术后并发多处血栓一例[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(3):227-229.
- [4] De Cock CC, Van Campen CM, In't Veld JA, et al. Utility and safety of prolonged temporary transvenous pacing using an active-fixation lead: comparison with a conventional lead[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2003, 26(5):1245-1248.
- [5] García GJJ, de la Concha Castañeda JF, López QD, et al. Lower incidence of venous thrombosis with temporary active-fixation lead implantation in mobile patients[J]. Europace, 2010, 12(11):1604-1607.
- [6] Pinto N, Jones TK, Dyamenahalli U, et al. Temporary transvenous pacing with an active fixation bipolar lead in children: a preliminary report[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2003, 26(7 Pt 1):1519-1522.
- [7] De Cock CC, Van Campen LC, Visser CA. Usefulness of a new active-fixation lead in transvenous temporary pacing from the femoral approach[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2003, 26(4 Pt 1):849-852.
- [8] Webster M, Pasupati S, Lever N, et al. Safety and Feasibility of a Novel Active Fixation Temporary Pacing Lead[J]. J Invasive Cardiol, 2018, 30(5):163-167.
- [9] 杨芳,华雨,高志霞,等. 1 例右锁骨下静脉临时起搏治疗电极穿孔至胸壁的抢救护理[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(14):178-179, 181.
- [10] 郭晓萍,梅静. 临时心脏起搏器术后患者心脏并发症护理对策[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2014, 6(4):472-473.
- [11] Lever N, Fergus JD, Bashir Y, et al. Prolonged temporary cardiac pacing using subcutaneous tunnelled active-fixation permanent pacing leads[J]. Heart, 2003, 89(2):209-210.
- [12] Murphy JJ. Current practice and complications of temporary transvenous cardiac pacing[J]. BMJ, 1996, 312(7039):1134.
- [13] 彭湖,王阿妮,罗礼云,等. 应用二维超声斑点追踪技术评价右室不同部位起搏下左室收缩同步性情况[J]. 临床研究, 2021, 29(1):19-21.
- [14] Hillock RJ, Mond HG. Pacing the right ventricular outflow tract septum: time to embrace the future[J]. Europace, 2012, 14(1):28-35.
- [15] Fujii A, Inden Y, Yanagisawa S, et al. Discontinuous contraction in the left ventricle assessed by 2-D speckle tracking echocardiography benefits from CRT[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2019, 42(9):1204-1212.
- [16] Kronborg MB, Mortensen PT, Poulsen SH, et al. His or para-His pacing preserves left ventricular function in atrioventricular block: a double-blind, randomized, crossover study[J]. Europace, 2014, 16(8):1189-1196.
- [17] Kohno R, Abe H, Nakajima H, et al. Effects of right ventricular pacing sites on blood pressure variation in upright posture: a comparison of septal vs. apical pacing sites[J]. Europace, 2016, 18(7):1023-1029.
- [18] Chihirin SM, Mohammed U, Yee R, et al. Utility and cost effectiveness of temporary pacing using active fixation leads and an externally placed reusable permanent pacemaker[J]. Am J Cardiol, 2006, 98(12):1613-1615.
- [19] 杨凯,宋和鉴,顾建明,等. 植入式电极导线和临时起搏电极导线行临时心脏起搏的比较[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2017, 31(4):330-332.

(收稿日期:2022-04-14)

(本文编辑:周三凤)