

论著·临床研究

左束支区域起搏与右室间隔起搏在三度房室传导阻滞中的对比研究

石明明, 黄贤胜[△], 王 虹, 李舒承, 王晓晓, 王青松, 张 娜, 高海超, 梁 浩
(承德医学院附属医院南院区心脏内科, 河北 承德 067000)

[摘要] 目的 探讨左束支区域起搏(LBBaP)在三度房室传导阻滞(AVB)患者中应用的可行性、安全性, 以及与右室间隔起搏(RVSP)相比较的具体优势。方法 该研究为单中心回顾性病例分析。选取 2020 年 9 月至 2022 年 1 月因三度 AVB 于该院住院并具备永久起搏治疗适应证的患者 56 例, 26 例行 LBBaP, 30 例行 RVSP, 比较 2 组患者术前、术后心电图 QRS 波宽度; 心脏彩色多普勒超声测定 2 组患者术前, 术后 3、6 个月左心房前后径(LAAD)、左心室舒张末期前后径(LVEDD)和左室射血分数(LVEF); 程控仪测定 2 组患者术中, 术后 3、6 个月心室电极参数; 比较 2 组患者术前, 术后 1 周, 术后 1、3、6 个月的 N 末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP)值; 统计 2 组患者术后并发症发生情况。结果 术后 LBBaP 组患者 QRS 波宽度窄于 RVSP 组, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。2 组患者阈值、感知、阻抗均在正常范围内, LBBaP 组术后无阈值增高现象。LBBaP 组患者术后 6 个月 LAAD 和 LVEDD 低于 RVSP 组, LBBaP 组患者术后 6 个月 LVEF 高于 RVSP 组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 个月时, LBBaP 组患者 NT-proBNP 值低于 RVSP 组, 术后 6 个月时差别进一步扩大, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 与 RVSP 相比, LBBaP 是一种更理想且安全的生理性起搏方式。

[关键词] 房室传导阻滞; 心脏起搏; 人工; 左束支区域起搏; 右室间隔起搏

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2023.17.015

中图分类号: R541.7

文章编号: 1009-5519(2023)17-2949-06

文献标识码: A

Comparative study of left bundle branch pacing and right ventricular septal pacing in patients with third degree atrioventricular block

SHI Mingming, HUANG Xiansheng[△], WANG Hong, LI Shucheng, WANG Xiaoxiao, WANG Qingsong, ZHANG Na, GAO Haichao, LIANG Hao

(Department of Cardiology, the South Hospital of the Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde, Hebei 067000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the feasibility, safety, and specific advantages of left bundle branch area pacing(LBBaP) in patients with third-degree atrioventricular block(AVB) compared with right ventricular septal pacing(RVSP). **Methods** The study was a single-center retrospective case analysis. From September 2020 to January 2022, a total of 56 patients with third-degree AVB and with permanent pacing indications were selected, 26 patients were treated with LBBaP and 30 patients with RVSP. The QRS wave width of ECG before and after operation was compared in both groups. Left atrial anteroposterior diameter(LAAD), left ventricular end-diastolic anteroposterior diameter(LVEDD) and left ventricular ejection fraction(LVEF) were measured by cardiac color doppler ultrasound before and three and six months after operation in both groups. The parameters of ventricular electrodes were measured by programmable instrument during operation and three and six months after operation in both groups. The values of N-terminal pro-B-type natriuretic peptide(NT-proBNP) were compared before operation, one week after operation and one, three and six months after operation in both groups. The postoperative complications of two groups were analyzed. **Results** QRS wave width in the LBBaP group was narrower than that in the RVSP group after operation, and the difference was statistically significant($P < 0.001$). The threshold, perception and impedance of the two groups were within the normal range, and there was no increase in threshold in the LBBaP group after operation. The LAAD and LVEDD in the LBBaP group were lower than those in the RVSP group at six months after operation, and

LVEF in the LBBaP group was higher than that in the RVSP group at six months after operation, with statistical significance ($P < 0.05$). The value of NT-proBNP in the LBBaP group was lower than that in the RVSP group at three months after operation, and the difference was further enlarged at six months after operation, with statistical significance ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with RVSP, LBBaP is a more ideal and safe physiological pacing mode.

[Key words] Atrioventricular block; Cardiac pacing; Artificial; Left atrial anteroposterior diameter; Right ventricular septal pacing

心脏生理性起搏是近几年研究的热点,2000 年,DESHMUKH 等^[1]首次报道了心脏生理性起搏——永久性希氏束起搏(HBP),但希氏束电极植入操作复杂,手术难度大,手术成功率低^[2],电极位置也不容易固定。2017 年,HUANG 等^[3]首先报道了左束支区域起搏(LBBaP),术后随访患者心功能明显改善,起搏参数稳定。随后的这几年来,学者也就 LBBaP 的临床适应证方面展开了探索,本研究主要从 LBBaP 应用于三度房室传导阻滞(AVB)患者的短期有效性及安全性,以及对心功能保护方面进行研究,为 LBBaP 在临床应用上提供理论评价依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 研究对象 本研究为单中心回顾性病例分析。入选 2020 年 9 月至 2022 年 1 月于本科住院诊断为三度 AVB 并行永久起搏器植入术的患者 56 例,其中行 LBBaP 的 26 例患者作为 LBBaP 组,行右室间隔起搏(RVSP)的 30 例患者作为 RVSP 组。所有入选患者签署了知情同意书,本研究通过承德医学院附属医院医学伦理委员会审批(第 CYFYLL2022176 号)。

1.1.2 入选标准 心律失常:三度 AVB,并植入了双腔永久性心脏起搏器。

1.1.3 排除标准 (1)合并心房颤动等其他心律失常患者;(2)既往有心力衰竭(纽约心功能分级 II~IV 级)患者;(3)器质性心脏病(包括急性、陈旧性心肌梗死,各种心肌病、心肌炎、高血压心脏病、心脏瓣膜病及先天性心脏病)患者;(4)肾功能不全患者;(5)随访资料不全患者。

1.2 方法

1.2.1 LBBaP 定义 植入 LBBaP 的定义主要参照参考文献^[4]:LBBaP 指的是起搏夺获左束支,包括左束支主干或其近端分支,通常伴随间隔心肌的夺获且夺获阈值低($< 1.0 \text{ V}/0.4 \text{ ms}$)。主要特征:(1)经静脉系统植入;(2)经右室间隔将起搏器导线植入左侧室间隔内膜下的左束支区域;(3)起搏夺获左束支。左束支夺获的判定标准^[4]:(1)起搏时体表心电图(V1 和 V4~V6)呈右束支形态;(2)记录到左束支电位;(3)选择性左束支夺获 S-QRS 或 S-V 波有等电位线而非选择性夺获时其之间无等电位线,但均为最短的

左室激动达峰时间;(4)不同起搏输出左室激动达峰时间(S-LVAT)固定不变;(5)通过多极导管记录到逆传的希氏束电位或远端左束支电位。

1.2.2 LBBaP 起搏器植入 起搏器植入方法主要参照 2020 年张俊蒙等^[5]提出的“九分区”法定位 LBBaP,见图 1。将心室在 RAO 30°透视下分为 9 区(3×3 分区),LBBaP 电极理想的初始旋入点位于心室影后下 1/3 交界处,即 4、5、7、8 区的交界处,且主要分布在 4、5 区。LBBaP 植入的起搏器为美国 Medtronic 公司双腔起搏器:SEDRL1 型、X3DR01 型、A3DR01 型,LBBaP 电极:美国 Medtronic 3830-69 cm,右心房起搏电极:美国 Medtronic 5076-52 cm,常规植入右心耳。

1.2.3 RVSP 起搏器植入 常规将右心室电极固定在右室高、中低位间隔。RVSP 植入的起搏器为美国 Medtronic 公司双腔起搏器:SEDRL1 型、X3DR01 型、A3DR01 型,右心室电极:美国 Medtronic 5076-58 cm,右心房起搏电极:美国 Medtronic 5076-52 cm,常规植入右心耳。

1.2.4 术后随访及数据收集

1.2.4.1 心电图 QRS 波宽度测量记录 常规收集 2 组患者术前、术后描记的 12 导联心电图(走纸速度为 25 mm/s,振幅为 10 mm/mV),测量记录 V5 导联 QRS 波宽度,统一采用人工测量的方法,以 ms 为单位;QRS 宽度定义为以波起始部水平线作为参考水平,如果 QRS 波起始部为一斜段,则以 QRS 波起始点作为测量参考点测量至最晚的 QRS 波终点。每次连续测量 3 个心动周期的 QRS 波宽度,并取其平均值。

1.2.4.2 起搏参数收集 收集 2 组患者术中,术后 3、6 个月随访时起搏器程控参数。每次均由同一高年资医生程控起搏器,记录测试的感知、阻抗及阈值。

1.2.4.3 心功能指标收集 (1)超声心动图结果:收集 2 组患者术前,术后 3、6 个月于本院住院及门诊随访复查的心脏超声结果,包括左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、左心房前后径(LAAD)的具体数值。(2)N 末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP):所有样本均使用 VITROS NT-proBNP 试剂包,VITROS NT-proBNP 标准品应用免疫

分析技术,收集 2 组患者术前,术后 1 周,术后 1、3、6 个月随访时 NT-proBNP 值。

1.2.4.4 并发症收集 术后 1 周内,术后 1、3、6 个月门诊随访时,2 组患者常规复查心电图、胸部正侧位

及起搏器程控,观察起搏器电极及起搏器工作状态,记录围手术期及随访期内所有起搏器相关的临床并发症发生情况。

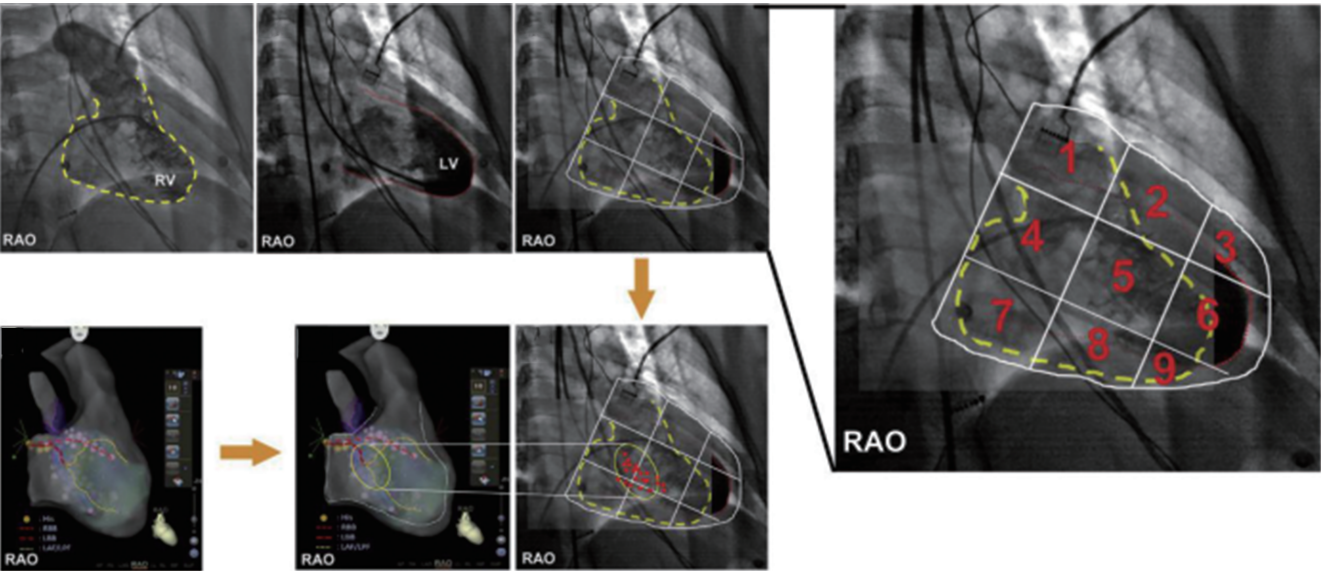


图 1 “九分区”法定位 LBBaP

1.3 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析和检验。首先使用 Shapiro-Wilk 检验是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(第一四分位数~第三四分位数)表示,组间比较采用非参数样本的 Mann-Whitney 检验,符合分类变量的两个独立样本,如果理论数 $1 \leq T < 5$,并且总样本量 $n \geq 40$,采用连续性校正的 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组患者基线资料比较 2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

表 1 2 组患者基线资料比较

项目	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	68.69 $\pm$ 15.20	67.23 $\pm$ 10.55
男性[n(%)]	12(46.1)	10(33.0)
吸烟[n(%)]	8(30.7)	9(30.0)
饮酒[n(%)]	7(26.9)	8(26.6)
糖尿病[n(%)]	5(19.2)	6(20.0)
高血压[n(%)]	15(57.6)	21(70.0)
体重指数($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.42 $\pm$ 3.28	24.22 $\pm$ 2.77

2.2 2 组患者术前、术后心电图 QRS 波宽度比较 2 组患者术前 QRS 波宽度比较,差异无统计学意义($P = 0.389$)。术后 LBBaP 组患者 QRS 波宽度较术前有所缩短,但差异无统计学意义($P = 0.073$);

RVSP 组患者术后 QRS 波宽度较术前延长,差异有统计学意义($P < 0.001$)。LBBaP 组患者术后 QRS 波宽度窄于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 2。

表 2 2 组患者术前、术后心电图 QRS 波宽度比较($\bar{x} \pm s$, ms)

时间	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
术前	120.89 $\pm$ 35.18	113.53 $\pm$ 26.77
术后	106.27 $\pm$ 20.11	148.53 $\pm$ 27.63 ^{ab}

注:与同组术前比较,^a $P < 0.001$;与 LBBaP 组术后比较,^b $P < 0.001$ 。

2.3 2 组患者术中、术后 3、6 个月心室起搏电极参数比较

2.3.1 2 组患者心室阈值参数比较 组间比较:LBBaP 组术中、术后 6 个月心室阈值参数略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但阈值参数均在目标范围内(心室阈值 < 1.0 mV)。组内比较:LBBaP 组及 RVSP 组术中、术后 3、6 个月比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),特别是 LBBaP 组术后无阈值参数增高现象。见表 3。

2.3.2 2 组患者心室阻抗参数比较 组间比较:LBBaP 组患者术中、术后 3、6 个月心室阻抗参数均高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但阻抗数值均在正常范围内($300 \Omega < \text{心室阻抗} < 1000 \Omega$)。组内比较:2 组患者术后阻抗参数较术中均有所下降,差异有统计学意义($P < 0.05$)。RVSP 组患者术后 6 个月与术后 3 个月相比阻抗参数进一步下降,差异有统计

学意义($P < 0.05$)。见表 4。

2.3.3 2 组患者心室感知参数比较 组间比较:56 例患者中,术后有 27 例(48%)患者出现心室起搏器依赖,心室感知参数不能程控测出结果,故对剩下的 29 例(LBBaP 组 14 例、RVSP 组 15 例)患者进行了感知参数方面分析。组间比较:2 组患者术中,术后 3、6 个月心室感知参数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。组内比较:2 组患者术中,术后 3、6 个月心室感知参数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

表 3 2 组患者心室阈值参数比较($\bar{x} \pm s, V$)

时间	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
术中	0.93 ± 0.39	0.63 ± 0.24^a
术后 3 个月	0.74 ± 0.36	0.68 ± 0.24
术后 6 个月	0.89 ± 0.42	0.62 ± 0.24^a

注:与 LBBaP 组同时时间比较,^a $P < 0.05$ 。

表 4 2 组患者心室阻抗参数比较($\bar{x} \pm s, \Omega$)

时间	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
术中	755.54 ± 247.61	609.87 ± 188.39^a
术后 3 个月	570.00 ± 139.31^b	524.87 ± 74.19^{ab}
术后 6 个月	548.19 ± 88.18^b	467.63 ± 80.59^{abc}

注:与 LBBaP 组同时时间比较,^a $P < 0.05$;与同组术中比较,^b $P < 0.05$;与同组术后 3 个月比较,^c $P < 0.05$ 。

表 5 2 组患者心室感知参数比较($\bar{x} \pm s, mV$)

时间	LBBaP 组($n=14$)	RVSP 组($n=15$)
术中	11.13 ± 4.47	11.44 ± 7.05
术后 3 个月	13.05 ± 5.23	11.12 ± 6.33
术后 6 个月	14.13 ± 4.43	12.11 ± 8.21

2.4 心功能比较

2.4.1 超声心动图结果比较 (1)术前 LBBaP 组患者 LAAD 值高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);但 LBBaP 组患者的 LAAD 值,从术中到术后 3 个月再到术后 6 个月,LAAD 值呈逐渐降低的趋势,且差异均有统计学意义($P < 0.05$);而 RVSP 组患者正相反,从术中到术后 3 个月再到术后 6 个月,LAAD 值呈逐渐升高的趋势,且差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 个月时,LBBaP 组患者 LAAD 值等同于 RVSP 组,差异无统计学意义($P > 0.05$),到术后 6 个月时,LBBaP 组患者 LAAD 值低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。(2)术前 LBBaP 组患者 LVEDD 值略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。LBBaP 组患者术后 3、6 个月 LVEDD 值分别与术前相比,均有降低,且差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 6 个月与术后 3 个月相比进一步下降,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。RVSP 组患者

术后 3、6 个月与术前 LVEDD 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 个月,LBBaP 组患者 LVEDD 值等同于 RVSP 组,差异无统计学意义($P > 0.05$),到术后 6 个月时,LBBaP 组患者 LVEDD 值已经低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。(3)术前 LBBaP 组患者 LVEF 值略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。LBBaP 组患者术后 3 个月与术前相比,LVEF 值略有降低,差异有统计学意义($P = 0.001$),但也均在正常范围内;术后 6 个月 LVEF 值较术后 3 个月升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。RVSP 组患者术前,术后 3、6 个月有逐渐下降趋势,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。LBBaP 组患者 LVEF 值术后 3 个月时与 RVSP 组相当,差异无统计学意义($P > 0.05$),但术后 6 个月时高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 2 组患者超声心动图结果比较($\bar{x} \pm s$)

参数	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
LAAD(mm)		
术前	37.12 ± 3.80	31.20 ± 3.80^a
术后 3 个月	33.69 ± 3.22^b	34.27 ± 4.14^b
术后 6 个月	30.69 ± 2.96^{bc}	36.73 ± 4.59^{abc}
LVEDD(mm)		
术前	52.42 ± 4.23	49.97 ± 4.52^a
术后 3 个月	48.19 ± 3.64^b	47.50 ± 8.25
术后 6 个月	46.19 ± 3.69^b	49.07 ± 5.08^a
LVEF(%)		
术前	66.65 ± 7.48	62.30 ± 6.11^a
术后 3 个月	59.85 ± 6.51^b	61.00 ± 6.63
术后 6 个月	64.04 ± 5.86^c	59.33 ± 5.65^a

注:与 LBBaP 组同时时间比较,^a $P < 0.05$;与同组术中比较,^b $P < 0.05$;与同组术后 3 个月比较,^c $P < 0.05$ 。

2.4.2 NT-proBNP 比较 2 组患者术前 NT-proBNP 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 1 周,2 组患者 NT-proBNP 均较术前显著降低,且 LBBaP 组随着起搏器植入时间的延长,NT-proBNP 呈逐渐下降趋势,差异有统计学意义($P < 0.05$);而 RVSP 组,1 周时呈下降趋势,但随着时间的延长,呈现出逐渐上升趋势,RVSP 组转折点出现在术后 3 个月,术后 3 个月 NT-proBNP 较术后 1 周升高,而术后 6 个月又较术后 1 个月时进一步升高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。LBBaP 组患者 NT-proBNP 在术后 3 个月时较术后 1 周降低,术后 6 个月又较术后 1 个月进一步降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。到术后 3 个月,LBBaP 组患者 NT-proBNP 值已经明显低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 6 个月 2 组患者相比较,差异仍有统计学意义($P < 0.05$)。见表 7、图 2。

2.5 2 组患者并发症发生情况比较 术后随访 6 个月,LBBaP 组患者无右束支损伤、导线脱位、室间隔穿

孔等与 LBBaP 相关并发症发生。RVSP 组患者术后局部切口少量出血 1 例,压迫止血后痊愈;切口感染 1 例,给予局部皮肤清创消毒,静脉应用抗生素后治愈。LBBaP 组患者左侧锁骨下静脉血栓形成 1 例,给予抗凝药物治疗,并嘱患者上肢加强活动,6 个月随访治愈;气胸 1 例,行胸腔穿刺胸腔闭式引流后治愈。由于理论数 $1 \leq T < 5$;总样本量 $n \geq 40$,四格表资料 χ^2 检验经校正后,2 组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 7 2 组 NT-proBNP 结果比较[中位数(第一四分位数~第三四分位数)]

时间	LBBaP 组($n=26$)	RVSP 组($n=30$)
术前	525(127~1 350)	712(217~25 748)
术后 1 周	178(76~458) ^a	121(74~236) ^a
术后 1 个月	108(53~327) ^a	201(94~301) ^a
术后 3 个月	92(41~249) ^{abc}	321(118~492) ^{abc}
术后 6 个月	60(26~119) ^{abcd}	404(236~655) ^{bcd}

注:与同组术前比较,^a $P < 0.05$;与同组术后 1 周比较,^b $P < 0.05$;与同组术后 1 个月比较,^d $P < 0.05$;与 LBBaP 组同时时间比较,^c $P < 0.05$ 。

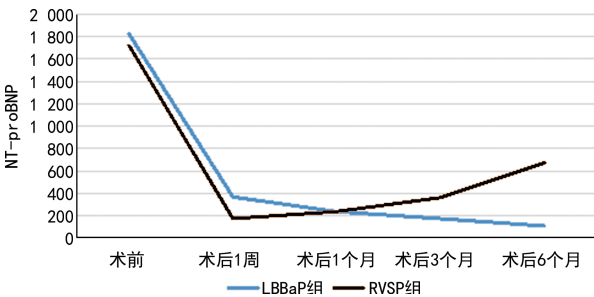


图 2 2 组患者 NT-proBNP 结果比较趋势图

3 讨 论

LBBaP 是由 HBP 演变而来的一项新的起搏技术,是起搏领域的重大创新,LBBaP 沿自身传导系统下传,保持了相对正常的电机械同步性,期望能保护心功能,提高患者的生活质量,降低死亡率。本研究对心律失常三度 AVB 的 56 例患者进行 LBBaP 或 RVSP 对比研究,并术后进行 6 个月短期随访观察,比较 2 组术前,术后 QRS 波群时程、NT-proBNP 变化,分析 LBBaP 和 RVSP 2 种不同起搏部位起搏参数的差异、心脏结构和功能的早期改变。

3.1 2 组患者心电图 QRS 波宽度结果分析 既往研究证实,QRS 波时程越宽,LVEF 则越低^[6-8]。研究显示,起搏平均 QRS 时程每增加 10 ms,心力衰竭发生风险即增加 17%,同时因心力衰竭而住院的风险也加大,故认为 QRS 时程变化是一个心力衰竭的重要独立预测因子。本研究中,对所有 56 例患者术后随访 6 个月,LBBaP 组术后的 QRS 波宽度较术前有所缩短,虽然并未到达统计学差异,但并未增宽;而 RVSP 组较术前明显延长($P < 0.05$),这与 YE 等^[9]、刘燕青

等^[10]、LI 等^[11]的研究得到结果相一致。术后 2 组比较,LBBaP 组患者术后 QRS 波宽度明显窄于 RVSP 组,提示 LBBaP 后,患者左心室内同步性及左右心室同步性较好,发生心力衰竭的可能性较小。

3.2 2 组患者阈值、感知、阻抗参数分析 ZANON 等^[12]研究显示,HBP 远期阈值参数显著增高;2021 年,李平等^[13]研究也显示术中、术后 7 d 及术后 1 个月 HBP 组起搏阈值参数均显著高于 LBBaP 组,这是 HBP 的劣势。本研究中 LBBaP 组患者术中、术后 6 个月心室阈值参数略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但阈值参数均在正常范围内(心室阈值 < 1.0 mV),无临床意义,特别值得一提的是,LBBaP 组患者术中,术后 3、6 个月心室阈值参数比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),不同于 HBP 术后有阈值增高现象,这与 YE 等^[9]研究一致。说明 LBBaP 相比 HBP 有优势。

本研究结果显示,LBBaP 组患者术中,术后 3、6 个月心室阻抗参数均高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但阻抗数值均在正常范围内($300 \Omega < \text{心室阻抗} < 1\ 000 \Omega$),不影响电极功能,无临床意义。LBBaP 组和 RVSP 组患者术后阻抗参数较术中均下降,差异有统计学意义($P < 0.05$)。另外,LBBaP 组患者术后 6 个月时与术后 3 个月心室阻抗参数比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),表明电极阻抗比较稳定;RVSP 组患者术后 6 个月时与术后 3 个月心室阻抗参数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),说明 RVSP 组术后 6 个月时阻抗还不稳定,仍有降低的趋势,仍需长期随访观察。

本研究中有 27 例(48%)患者术后随访出现心室无感知的情况,故只对 LBBaP 组 14 例、RVSP 组 15 例患者感知参数进行了分析,结果显示,2 组患者组间、组内心室感知参数比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。表明 LBBaP 感知正常、稳定。

3.3 2 组患者心脏超声结果的分析 2016 年根据美国超声心动图协会提出的左心室舒张功能评价指南,目前临床上通常认为 LAAD 是衡量心功能的一个敏感指标,特别是心脏在早期舒张功能异常时就会增大。本研究结果表明,术前 LBBaP 组患者 LAAD 值高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);但 LBBaP 组 LAAD 值,从术中到术后 3、6 个月,LAAD 值呈逐渐降低的趋势,且差异均有统计学意义($P < 0.05$);而 RVSP 组正相反,从术中到术后 3、6 个月,LAAD 值呈逐渐升高的趋势,且差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 个月时,LBBaP 组患者 LAAD 值等同于 RVSP 组,差异无统计学意义($P > 0.05$),到术后 6 个月时,LBBaP 组 LAAD 值已经低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。这与吴圣杰等^[14]、林伟等^[15]研究结果相似。本研究结果表明,LBBaP 可以保护心功能,保护患者舒张功能;RVSP

则对心功能不利。

LVEDD 也是衡量患者心功能的一个重要指标。本研究结果表明,术前 LBBaP 组患者 LVEDD 值略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。LBBaP 组患者术后 3、6 个月 LVEDD 值分别与术前相比,均有降低,且差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 6 个月与术后 3 个月相比进一步下降,但差异无统计学意义($P > 0.05$),有待进一步随访观察结果。RVSP 组患者术后 3、6 个月与术前 LVEDD 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 个月, LBBaP 组患者 LVEDD 值等同于 RVSP 组,差异无统计学意义($P > 0.05$),到术后 6 个月时, LBBaP 组患者 LVEDD 值已经低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。本研究结果也说明, LBBaP 可以保护患者心功能。

LVEF 是反映左心室排血,也就是收缩功能较为敏感的指标, LVEF 的降低可出现在心排血量降低前。本研究中,术前 LBBaP 组患者 LVEF 值略高于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。LBBaP 组患者术后 6 个月 LVEF 值较术后 3 个月升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。这与 YE 等^[9]研究相似。RVSP 组患者术前,术后 3、6 个月 LVEF 有逐渐下降趋势,但差异无统计学意义($P > 0.05$),可能因为本研究随访观察时间短(仅 6 个月),这有待于进一步随访观察研究。

3.4 2 组患者 NT-proBNP 结果分析 多数研究表明, NT-proBNP 值反映心力衰竭严重程度,是观察疗效、随访病情的可靠指标。2021 年 LIU 等^[16]研究证实了 LBBaP 在短期内可以改善患者心功能。本研究结果表明, LBBaP 组和 RVSP 组患者术后 1 周 NT-proBNP 值均较术前降低,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者 NT-proBNP 术后 1 周、1 个月比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),但 LBBaP 组随着起搏器植入时间的延长, NT-proBNP 值呈逐渐下降趋势;而 RVSP 组一开始呈逐渐下降的趋势,但随着时间的延长,又呈现出逐渐上升的趋势。到术后 3 个月 LBBaP 组 NT-proBNP 值已经明显低于 RVSP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 6 个月 2 组相比较,差异仍有统计学意义($P < 0.05$)。表明 LBBaP 可以持续改善心功能, RVSP 短时间可以改善心功能,长时间对心功能有负面影响。本研究与 HUANG 等^[17]研究结论一致。

3.5 并发症结果分析 本研究结果显示, 2 组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),表明 LBBaP 安全有效。LBBaP 组也无右束支损伤、室间隔穿孔等与 LBBaP 相关并发症发生,也可能与病例样本量少有关。

综上所述,与 RVSP 相比, LBBaP 安全有效,不增加并发症; LBBaP 可以缩短 QRS 波时程;术后阈值参数稳定,无术后增高现象,阈值、感知、阻抗参数均在

正常范围,与 CHEN 等^[18]研究一致; LBBaP 可以保护改善心功能,包括舒张功能和收缩功能。但本研究纳入样本量偏少,属单中心回顾性、非随机对照研究,因此数据、结果可能存在偏倚,且本研究随访时间短,有待于扩大样本量及延长随访时间,对 LBBaP 远期疗效进一步进行研究。

参考文献

- [1] DESHMUKH P, CASAVANT D A, ROMANY SHYN M, et al. Permanent, direct His-bundle pacing: A novel approach to cardiac in patients with normal His-Purkinje activation[J]. Circulation, 2000, 101(8): 869-877.
- [2] 高阳, 李苗苗, 于海波, 等. 不同房室传导阻滞部位患者的希氏-浦肯野系统起搏成功率[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(6): 543-548.
- [3] HUANG W, SU L, WU S, et al. A novel pacing strategy with low and stable output: Pacing the left bundle branch immediately beyond the conduction block[J]. Can J Cardiol, 2017, 33(12): 1736.
- [4] HUANG W, CHEN X, SU L, et al. A beginner's guide to permanent left bundle branch pacing[J]. Heart Rhythm, 2019, 16(12): 1791-1796.
- [5] 张俊蒙, 张玉霄, 陈洁若, 等. 九分区法左束支区域起搏临床应用的有效性和安全性研究[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(10): 848-852.
- [6] CHEN X Y, WU S J, SU L, et al. The characteristics of the electrocardiogram and the intra-cardiac electrogram in left bundle branch pacing[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2019, 30(7): 1096-1101.
- [7] 杨凤春, 李丹, 孙雪莲, 等. 联合 NT-proBNP 与 QRS 波群时限预测慢性心力衰竭致心源性猝死发生风险[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(14): 1538-1541.
- [8] 邓莉. 心电图评估慢性心力衰竭病人心脏同步化治疗效果的预测值[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(20): 3040-3043.
- [9] YE Y, WU F J, SU L, et al. Feasibility and outcomes of upgrading to left bundle branch pacing in patients with pacing-induced cardiomyopathy and infranodal atrioventricular block[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 674452.
- [10] 刘燕青, 赵青, 赵亮, 等. 三度房室传导阻滞患者左束支起搏与右心室间隔部起搏的临床对比研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2021, 25(2): 151-155.

(下转第 2959 页)

- 治疗电子杂志, 2019, 5(3): 100-120.
- [5] 朱爱华, 周娟, 李凤琴. 技能范本视频联合渐进式肌肉放松训练在肺癌放疗患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(17): 87-90.
- [6] 盛月红, 陆晟, 曹鑫坤. 肝癌初诊手术患者的希望水平及其与社会支持, 应对方式的相关性[J]. 解放军护理杂志, 2020, 37(1): 10-13.
- [7] 房颖, 袁慧, 夏阳. “自我效能加油站”对 I ~ II 期肺腺癌患者术后康复效果, 癌因性疲乏及希望水平影响的研究[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(13): 1225-1228.
- [8] 皋文君, 刘砚燕, 袁长蓉. 国际肿瘤化疗药物不良反应评价系统: 通用不良反应术语标准 4.0 版[J]. 肿瘤, 2012, 32(2): 142-144.
- [9] 赵东杰, 康世锐, 郝娜, 等. 晚期肺癌患者心理弹性和生活质量的评价及相互关系研究[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(8): 679-684.
- [10] DE R D, FAIVREFINN C, NACKAERTS K, et al. Recommendation for supportive care in patients receiving concurrent chemotherapy and radiotherapy for lung cancer [J]. Ann Oncol, 2020, 31(1): 41-49.
- [11] 屈卓军, 王菁, 张阳阳. 基于 PERMA 模式的心理护理对肺癌化疗患者的干预效果[J]. 海南医学, 2021, 15(24): 3261-3264.
- [12] 曾万琴, 彭姗姗, 张仕碧, 等. 个案管理模式在鼻咽癌患者中的临床应用研究[J]. 重庆医学, 2021, 50(1): 102-105.
- [13] 索仲, 方香香, 蔡丁. 基于家庭的多学科康复护理模式对肺癌化疗患者癌因性疲乏和生活质量的影响[J]. 癌症进展, 2021, 19(3): 309-312.
- [14] TONE M, INOMATA M, AWANO N, et al. Salvage chemotherapy following osimertinib in non-small cell lung cancer harboring epidermal growth factor receptor mutation[J]. Anticancer Res, 2020, 40(4): 2239-2246.
- [15] 王爱军, 崔更力, 赵平. 基于保护动机理论的多模态运动对老年肺癌化疗患者癌因性疲乏的影响[J]. 河北医药, 2021, 43(21): 3250-3253.

(收稿日期: 2022-11-02 修回日期: 2023-05-10)

(上接第 2954 页)

- [11] LI X, LI H, MA W, et al. Permanent left bundle branch area for atrioventricular block: Feasibility, safety and acute effect[J]. Heart Rhythm, 2019, 16(12): 1766-1773.
- [12] ZANON F, ABDELRAHMAN M, MARCAN-TONI L, et al. Long term performance and safety of HisBundle pacing: A multicenter experience[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2019, 30(9): 1594-1601.
- [13] 李平, 刘小燕, 成小凤. 心脏左束支区域与非选择性希氏束起搏对患者 N 末端 B 型脑钠肽前体水平及心功能影响的短期随访研究[J]. 中国医药, 2021, 16(11): 1650-1654.
- [14] 吴圣杰, 苏蓝, 项文豪, 等. 永久左束支起搏心脏再同步治疗在左束支阻滞患者远期疗效的初步研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2019, 23(5): 399-404.
- [15] 林伟, 姜锋. 左束支起搏技术在三度房室传导阻滞中的应用分析[J]. 福建医药杂志, 2021, 43(8): 58-61.
- [16] LIU Q, YANG J, ZHOU B L, et al. Comparison of cardiac function between left bundle branch pacing and right ventricular outflow tract septal pacing in the short-term: A registered controlled clinical trial[J]. Int J Cardiol, 2021, 322: 70-76.
- [17] HUANG W, WU S, VIJAYARAMAN P, et al. Cardiac resynchronization therapy in patients with nonischemic cardiomyopathy using left bundle branch pacing[J]. JACC Clin Electrophysiol, 2020, 6(7): 849-858.
- [18] CHEN K, LI Y, DAI Y, et al. Comparison of electrocardiogram characteristics and pacing parameters between left bundle branch and right ventricular pacing in patients receiving pacemaker therapy[J]. Europace, 2019, 21(4): 673-680.

(收稿日期: 2022-11-06 修回日期: 2023-05-10)