

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2017.06.010

论著·临床研究

儿童室间隔缺损封堵术后早期完全性左束支传导阻滞心电图相关指标的变化

魏丽 卢永义 华益民 周开宇 叶强华 王川 王晓 严淞 刘菊芳

(四川大学华西第二医院儿科 / 出生缺陷与相关妇儿疾病教育部重点实验室, 四川 成都 610041)

[摘要] **目的** 观察单纯室间隔缺损(VSD)患儿介入封堵术后早期发生完全性左束支传导阻滞(CLB BB)患儿的心电图变化。**方法** 纳入21例行膜周部VSD介入封堵且术后早期出现CLB BB的患儿,同时以性别、年龄及封堵器大小进行1:1配对,纳入同时术后未合并任何心律失常的单纯膜周部VSD的患儿21例作为对照组。比较两组患儿组间及组内术前、术后1 d、术后3 d、术后5 d、术后30 d心电图左室电压、QT间期、心率校正的QT间期(QTc)、QT离散度(QTd)、心率校正的QT离散度(QTcd)、JT离散度(JTd)和心率校正的JT离散度(JTcd)的变化。**结果** 两组患儿左室电压、JTcd随手术时间的变化而变化($P<0.05$);左室电压及QTd变化存在时间因素与分组因素的交互效应($P<0.05$);CLB BB组与对照组的JTcd比较差异有统计学意义($P<0.05$);CLB BB组与对照组的左室电压在术后3 d和术后5 d组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** VSD患儿介入封堵术后有无CLB BB者早期心电图指标左室电压和JTcd有差异,其中JTcd可能对预测术后早期CLB BB的发生有参考作用。 [中国当代儿科杂志, 2017, 19(6): 663-667]

[关键词] 室间隔缺损;介入封堵术;左束支传导阻滞;心电图;儿童

Changes in electrocardiographic parameters in children with complete left bundle branch block early after transcatheter closure of ventricular septal defect

WEI Li, LU Yong-Yi, HUA Yi-Min, ZHOU Kai-Yu, YE Qiang-Hua, WANG Chuan, WANG Xiao, YAN Song, LIU Ju-Fang. Department of Pediatrics, West China Second University Hospital/Key Laboratory of Birth Defects and Related Diseases of Women and Children, Ministry of Education, Sichuan University, Chengdu 610041, China (Ye Q-H, Email: yeqianghua949@sohu.com)

Abstract: Objective To observe the changes in electrocardiographic parameters in children with complete left bundle branch block (CLB BB) after the transcatheter closure of simple ventricular septal defect (VSD). **Methods** A total of 21 children with CLB BB early after transcatheter closure of perimembranous VSD were recruited. Another 21 children without any type of arrhythmia after transcatheter closure of perimembranous VSD were enrolled as the control group. The sex, age, and the size of occluder were matched between the two groups. The changes in the following indices were compared between the two groups: left ventricular voltage, QT interval, corrected QT interval (QTc), QT dispersion (QTd), corrected QT dispersion (QTcd), JT dispersion (JTd), and corrected JT dispersion (JTcd) on the electrocardiogram before transcatheter closure and at 1, 3, 5, 30 days after transcatheter closure. **Results** Left ventricular voltage and JTcd changed with operation time in the CLB BB and control groups ($P<0.05$). There were interaction effects between time and grouping in the changes in left ventricular voltage and QTd ($P<0.05$). There was a significant difference in JTcd between the CLB BB and control groups ($P<0.05$). There was also a significant difference in left ventricular voltage between the CLB BB and control groups at 3 and 5 days after the transcatheter closure ($P<0.05$). **Conclusions** There are significant differences in electrocardiographic left ventricular voltage and JTcd between VSD children with and without CLB BB early after transcatheter closure. JTcd might be useful in predicting the development of CLB BB early after transcatheter closure of VSD. [Chin J Contemp Pediatr, 2017, 19(6): 663-667]

Key words: Ventricular septal defect; Transcatheter closure; Left bundle branch block; Electrocardiogram; Child

[收稿日期] 2016-12-15; [接受日期] 2017-03-08

[作者简介] 魏丽,女,硕士研究生,主治医师。

[通信作者] 叶强华,女,副主任医师。

室间隔缺损 (ventricular septal defect, VSD) 是最常见的先天性心脏畸形, 大约占有心脏畸形的 40%^[1], 而 VSD 中约 80% 为膜周部室间隔缺损 (perimembranous ventricular septal defects, PMVSD)。虽然介入封堵 PMVSD 是一种安全有效的治疗方法, 但是术后发生并发症的几率远高于房间隔缺损和动脉导管未闭^[2-4]。因此 PMVSD 介入治疗后出现的心电图异常变化日益受到重视, 尽管完全性左束支传导阻滞 (complete left bundle branch block, CLBBB) 较为少见, 但对心功能影响较大^[5-6]。本研究从体表心电图观察 VSD 介入治疗后出现 CLBBB 与术后无任何心律失常的患儿的心电图相关指标进行分析, 以探讨心电图相关指标对术后患儿的预后有无临床预测价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2014 年 1 月至 2016 年 8 月在我院儿科心脏介入治疗中心接受封堵术的 PMVSD 患儿中, 术后早期出现 CLBBB (包括间歇性 CLBBB) 的 21 例患儿为研究对象。入选标准: 年龄 2~14 岁; 术前心电图正常或仅有左室电压增高者, 未合并其他心电图异常。同时以性别、年龄及封堵器大小进行 1:1 配对, 纳入同时期术前术后均未合并任何心律失常的单纯 PMVSD 患儿 21 例作为对照组。

1.2 方法与指标

采用百慧心电图机对符合纳入标准的患儿采集安静平卧时的心电图, 将基线平稳图形清晰的

图像保存。将所纳入患儿术前、术后 1 d、术后 3 d、术后 5 d 及术后 30 d 的心电图, 由同一专业人员用分规、放大镜测量 RV5、SV1 并计算左室电压 (RV5+SV1)。然后同一专业人员用同一电脑分析心电图系统经人工选取所采集平稳清晰的心电图, 人工准确定位 QRS 起点、终点和 T 波的起点、终点及 J 点位置, 计算机自动分析得出 QT 间期、心率校正的 QT 间期 (QTc)、QT 离散度 (QTd)、心率校正的 QT 离散度 (QTcd)、JT 离散度 (JTd) 和心率校正的 JT 离散度 (JTcd)。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用重复测量资料方差分析, 同一时间点两组间比较采用两独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CLBBB 与对照组术后左室电压的变化

两组患儿左室电压随手术时间的变化而变化 ($F=5.909, P=0.003$); CLBBB 组与对照组间左室电压在术后 3 d 时差异有统计学意义 ($t=2.550, P=0.021$), 术后 5 d 时差异亦有统计学意义 ($t=2.332, P=0.042$); 两组左室电压均先增高到最大值再逐渐降低, 但观察时间与分组存在交互效应 ($F=3.884, P=0.019$), 即 CLBBB 组在术后 3 d 左室电压增加到最高, 对照组在术后 1 d 增加到最高。见表 1。

表 1 CLBBB 组与对照组术后左室电压的变化 (mv)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d	术后 30 d
对照组	21	3.5 ± 1.2	4.0 ± 1.4	3.0 ± 0.8	2.8 ± 0.7	2.8 ± 1.1
CLBBB 组	21	3.5 ± 1.1	4.2 ± 1.2	4.4 ± 1.5	4.2 ± 1.8	3.1 ± 0.9

注: 重复测量资料方差分析显示, 左室电压存在时间效应 ($F=5.909, P=0.003$), 不存在分组效应 ($F=2.093, P=0.167$); 时间因素与分组因素存在交互效应 ($F=3.884, P=0.019$)。

2.2 CLBBB 组与对照组术后 QT 间期的变化

两组患儿 QT 间期不随手术时间的变化而发生明显变化 ($F=1.16, P=0.34$); CLBBB 组与对照组间 QT 间期比较差异无统计学意义 ($F=1.97,$

$P=0.184$); 观察时间与分组不存在交互效应 ($F=0.862, P=0.493$), 即两组各时间点 QT 变化趋势一致。见表 2。

表2 CLBBB组与对照组术后QT间期的变化 (ms)

组别	例数	术前	术后1d	术后3d	术后5d	术后30d
对照组	21	329 ± 25	327 ± 35	327 ± 23	327 ± 35	325 ± 28
CLBBB组	21	333 ± 19	338 ± 22	358 ± 41	361 ± 53	352 ± 35

注:重复测量资料方差分析显示,QT间期不存在时间效应($F=1.16, P=0.34$),也不存在分组效应($F=1.97, P=0.184$);时间因素与分组因素也无交互效应($F=0.862, P=0.493$)。

2.3 CLBBB组与对照组术后QTc的变化

两组患儿QTc不随手术时间的变化而发生明显变化($F=2.513, P=0.05$);CLBBB组与对照组间QTc比较差异无统计学意义($F=0.5,$

$P=0.49$);观察时间与分组不存在交互效应($F=0.567, P=0.462$),即两组各时间点QTc变化趋势一致。见表3。

表3 CLBBB组与对照组术后QTc的变化 (ms)

组别	例数	术前	1d	3d	5d	30d
对照组	21	432 ± 36	450 ± 41	431 ± 33	445 ± 29	419 ± 28
CLBBB组	21	417 ± 18	436 ± 33	432 ± 11	431 ± 41	421 ± 36

注:重复测量资料方差分析显示,QTc不存在时间效应($F=2.513, P=0.05$),也不存在分组效应($F=0.5, P=0.49$);时间因素与分组因素也无交互效应($F=0.567, P=0.462$)。

2.4 CLBBB组与对照组术后QTd的变化

两组患儿QTd不随手术时间的变化而发生明显变化($F=1.063, P=0.391$);CLBBB组与对照组间QTd比较差异无统计学意义($F=2.249,$

$P=0.172$);观察时间与分组存在交互效应($F=3.154, P=0.027$),即CLBBB组QTd在术后1d增高,术后5d为最高,而对照组术后1d就增加至最高值。见表4。

表4 CLBBB组与对照组术后QTd的比较 (ms)

组别	例数	术前	1d	3d	5d	30d
对照组	21	82 ± 64	129 ± 176	83 ± 125	93 ± 69	73 ± 61
CLBBB组	21	59 ± 33	86 ± 63	77 ± 34	113 ± 93	79 ± 56

注:重复测量资料方差分析显示,QTd不存在时间效应($F=1.063, P=0.391$),也不存在分组效应($F=2.249, P=0.172$);时间因素与分组因素存在交互效应($F=3.154, P=0.027$)。

2.5 CLBBB组与对照组术后QTcd的变化

两组患儿QTcd不随手术时间的变化而发生明显变化($F=1.297, P=0.309$);CLBBB组与对照组间QTcd比较差异无统计学意义($F=0.171,$

$P=0.493$);观察时间与分组不存在交互效应($F=2.138, P=0.153$),即两组各时间点QTcd变化趋势一致,均在术后1d增高至最高水平,之后再降低。见表5。

表5 CLBBB组与对照组术后QTcd的变化 (ms)

组别	例数	术前	1d	3d	5d	30d
对照组	21	109 ± 88	172 ± 214	111 ± 170	120 ± 81	93 ± 71
CLBBB组	21	74 ± 41	115 ± 93	92 ± 36	95 ± 70	95 ± 70

注:重复测量资料方差分析显示,QTcd不存在时间效应($F=1.297, P=0.309$),也不存在分组效应($F=0.171, P=0.493$);时间因素与分组因素也无交互效应($F=2.138, P=0.153$)。

2.6 CLBBB 组与对照组术后 JTd 的变化

两组患儿 JTd 不随手术时间的变化而发生明显变化 ($F=1.318, P=0.282$)；CLBBB 组与对照组间 JTd 比较差异无统计学意义 ($F=0.53,$

$P=0.823$)；观察时间与分组不存在交互效应 ($F=1.071, P=0.385$)，即两组间各时间点 JTd 变化趋势一致，均在术后 5 d 增至最高水平，之后再降低。见表 6。

表 6 CLBBB 组与对照组术后 JTd 的变化 (ms)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d	术后 30 d
对照组	21	109 ± 80	65 ± 6	84 ± 64	96 ± 51	70 ± 5
CLBBB 组	21	65 ± 24	92 ± 52	93 ± 30	134 ± 87	63 ± 30

注：重复测量资料方差分析显示，JTd 不存在时间效应 ($F=1.318, P=0.282$)，也不存在分组效应 ($F=0.53, P=0.823$)；时间因素与分组因素也无交互效应 ($F=1.071, P=0.385$)。

2.7 CLBBB 组与对照组术后 JTcd 的变化

两组患儿 JTcd 随手术时间的变化而变化 ($F=3.696, P=0.033$)；CLBBB 组与对照组间 JTcd 比较差异有统计学意义 ($F=5.562,$

$P=0.040$)，显示术后 CLBBB 组的 JTcd 高于对照组；观察时间与分组不存在交互效应 ($F=1.197, P=0.326$)，即两组间各时间点 JTcd 变化趋势一致。见表 7。

表 7 CLBBB 组与对照组术后 JTcd 的变化 (ms)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d	术后 30 d
对照组	21	79 ± 49	109 ± 31	50 ± 15	104 ± 25	79 ± 14
CLBBB 组	21	75 ± 28	135 ± 73	110 ± 36	175 ± 99	84 ± 41

注：重复测量资料方差分析显示，JTcd 存在时间效应 ($F=3.696, P=0.033$)，也存在分组效应 ($F=5.562, P=0.040$)；时间因素与分组因素无交互效应 ($F=1.197, P=0.326$)。

2.8 转归

21 例 CLBBB 患儿中，3 例 CLBBB 出现在术后 1 d，12 例出现在术后 3 d，3 例出现在术后 5 d，3 例出现在术后 7 d。术后 30 d 复查心电图，20 例已恢复正常，仅 1 例呈现间歇性 CLBBB 与不完全性 CLBBB 的恢复图形，2 个月后复查显示左束支阻滞已消失。

3 讨论

PMVSD 介入治疗后出现 CLBBB 是较为少见的并发症之一。因希氏束走行于缺损的后下缘，左右分支多数距缺损边缘约 2~4 mm，分支部甚至可以包裹在缺损边缘的残余纤维组织内^[7]。PMVSD 封堵器可直接压迫传导系统，或压迫导致缺损周围组织水肿，影响传导束，造成传导阻滞^[8]。长时间的压迫及水肿可导致传导束不可逆的纤维化或坏死^[9]。

当 PMVSD 术后发生左束支传导阻滞时，心

室激动顺序发生改变。左心室的激动只能由室间隔经心室肌传导，而激动在心肌中的传导速度远不及在正常传导系统内快，因而导致左、右心室之间及左心室各节段同步兴奋、收缩的机电耦联效应丧失。CLBBB 可引起室间隔出现矛盾运动，左心室排血功能受损，每搏输出量、左心室的充盈量及射血分数降低，影响左心功能^[10-11]。Ozdemir 等^[12]及 Zanco 等^[13]用超声心动图和冠状动脉造影的方法也研究证实了孤立性左束支传导阻滞对左室舒缩功能的影响。

VSD 患儿由于左心室负荷增加，心肌纤维过度延长，可引起左心室扩大、心室肥厚，已有研究表明，QT 间期延长与左室电压增高有关^[14-15]。QTd、JTd 均反映心室复极状况，是判断心肌电活动稳定状况的指标，它们能反映心室复极的离散度，代表心室肌兴奋性恢复时间不一致的程度，或心室肌不应期差异的程度^[16]。本研究 21 例早期 CLBBB 患儿中，20 例门诊随访 1 个月时心电图左束支阻滞图形消失，是否可以提示术后早期

出现的 CLBBB 预后较好, 这与本研究结果显示无论 CLBBB 组或是对照组左室电压 (RV5+SV1)、QT、QTc、QTd、QTcd、JTd、JTcd 多数存在先增大后减小的趋势, 一般多在术后 3 d 或 5 d 会达最高值, 术后 30 d 会降低甚至低于术前水平这一结果相符。同时这些心电图指标的变化趋势大多一致, 提示所有 PMVSD 患儿术后早期均有膜周部封堵器压迫, 可能导致缺损周围组织水肿, 水肿严重者可能影响传导束支造成传导阻滞, 导致心室肌兴奋性恢复时间不一致程度增加, 随着术后激素的应用, 心肌水肿的逐步减轻, 压迫程度减轻, 大部分患儿的传导阻滞可以恢复^[17]。从而术后 1 个月时心室肌复极的离散度降低, 心肌电活动更趋于稳定, 心电图各指标也恢复至正常或略低于正常水平, 这也与早期发生的左束支阻滞多在术后 1 个月时已恢复相一致。

本研究显示, CLBBB 组术后第 3 天和第 5 天的左室电压均明显高于未发生 CLBBB 的对照组, 这可能是由于出现 CLBBB 时 QRS 高度发生变化所致。本研究还显示, 多个心电图指标时间与分组因素无交互效应, 提示无论发生 CLBBB 与否, 术后早期均有封堵器局部压迫水肿, 且早期 CLBBB 组与对照组水肿发生消失的过程并无明显差异。JTcd 是排除 QRS 宽度、高度及心率的影响的心电图指标, 本研究显示其变化在 CLBBB 组与对照组间差异显著, 表现为术后早期 CLBBB 组 JTcd 高于同期对照组, 提示两组间压迫水肿的程度及心肌电活动稳定状况有所差异。

综上, VSD 患儿介入封堵术后有无 CLBBB 者早期心电图指标左室电压和 JTcd 有差异, 其中 JTcd 是排除 QRS 高度、宽度及心率影响的心电图指标, 对预测或指导临床及早诊治先天性心脏病术后患儿可能出现的 CLBBB 等心律失常有参考价值, 期待更大样本量长期随访研究进一步证实。

[参 考 文 献]

- [1] Penny DJ, Vick GW 3rd. Ventricular septal defect[J]. Lancet, 2011, 377(9771): 1103-1112.
- [2] 王一斌, 华益民, 刘瀚旻, 等. 室间隔缺损经导管关闭术后传导阻滞的相关因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2007, 25(12): 1002-1004.
- [3] Ghaderian M, Merajie M, Mortezaeian H, et al. Efficacy and safety of using amplatzer ductal occluder for transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect in pediatrics[J]. Iran J Pediatr, 2015, 25(2): e386.
- [4] Lee SM, Song JY, Choi JY, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect using Amplatzer ductal occluder[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 82(7): 1141-1146.
- [5] Du RZ, Qian J, Wu J, et al. Cardiac resynchronization therapy for heart failure induced by left bundle branch block after transcatheter closure of ventricular septal defect[J]. J Geriatr Cardiol, 2014, 11(4): 357-362.
- [6] Maréchaux S, Guiot A, Castel AL, et al. Relationship between two-dimensional speckle-tracking septal strain and response to cardiac resynchronization therapy in patients with left ventricular dysfunction and left bundle branch block: a prospective pilot study[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(5): 501-511.
- [7] Fukuda T, Suzuki T, Kashima I, et al. Shallow stitching close to the rim of the ventricular septal defect eliminates injury to the right bundle branch[J]. Ann Thorac Surg, 2002, 74(2): 550-555.
- [8] Yip WC, Zimmerman F, Hijazi ZM, et al. Heart block and empirical therapy after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2005, 66(3): 436-441.
- [9] 戴辰程, 魏淑萍, 郭保静, 等. 室间隔缺损封堵术后持续性完全性左束支传导阻滞外科治疗缓解一例[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2010, 18(6): 358-359.
- [10] Bhardwaj R. Etiology and left ventricular functions in left bundle branch block—a prospective observational study[J]. J Assoc Physicians India, 2016, 64(9): 36-38.
- [11] Deniz A, Özmen Ç, Aktaş H, et al. Electrocardiographic markers of left ventricular systolic dysfunction in patients with left bundle branch block[J]. Kardiol Pol, 2016, 74(1): 25-31.
- [12] Ozdemir K, Altunkeser BB, Daniş G, et al. Effect of the isolated left bundle branch block on systolic and diastolic functions of left ventricle[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2001, 14(11): 1075-1079.
- [13] Zanco P, Desideri A, Mobilia G, et al. Effects of left bundle branch block on myocardial FDG PET in patients without significant coronary artery stenoses[J]. J Nucl Med, 2000, 41(6): 973-977.
- [14] Mozos I, Serban C. The relation between QT interval and T-wave variables in hypertensive patients[J]. J Pharm Bioallied Sci, 2011, 3(3): 339-344.
- [15] Ciobanu A, Gheorghe GS, Ababei M, et al. Dispersion of ventricular repolarization in relation to cardiovascular risk factors in hypertension[J]. J Med Life, 2014, 7(4): 545-550.
- [16] Rahimi Darabad B, Vatandust J, Pourmousavi Khoshknab MM, et al. Survey of the effect of streptokinase on ventricular repolarization by examining the QT dispersion in patients with acute myocardial infarction in Seyed-Al-Shohada Hospital, Urmia[J]. Glob J Health Sci, 2014, 6(7): 74-82.
- [17] Bol Raap G, Meijboom FJ, Kappetein AP, et al. Long-term follow-up and quality of life after closure of ventricular septal defect in adults[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2007, 32(2): 215-219.

(本文编辑: 邓芳明)