

小儿膜周部室间隔缺损封堵术后心电图 长期随访

王慧深 李淑娟 林约瑟 李轩狄 李运泉 孙芸芸

【摘要】 **目的** 长期随访儿童经导管介入封堵膜周部室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)后心电图(ECG)各值,了解 ECG 改变规律及其转归。**方法** 对患膜周部 VSD 并成功介入封堵的 290 例患儿进行术后 ECG 随访。所有患儿术前术后均检查 ECG,术后分别于 1、3、6 个月及 1、2、3、5、8 年复查 ECG,电脑自动测算心率(V)、P-R 间期、QRS 间期、QT 间期及校正的 QT(QTc)值,观察心律及 ST-T 的变化。**结果** 随访时间:1~96 个月[平均(40.16±29.2)个月]。行多因素分析发现小儿膜周部 VSD 引起心电图改变的危险因素是年龄在 6 周岁以内,膜部瘤样 VSD,选择封堵器大于 VSD 直径 3 mm 以上者。封堵术后 290 例中 115 例(39.7%)出现各种轻重不等的 ECG 改变,进入 5 年以上长期随访的 200 例中持续 ECG 改变者 43 例(21.5%)。但这些患儿均无症状,生长发育良好。随访 80 例经过应用激素和营养心肌治疗者中仅 17 例仍存在 ECG 的改变(21.3%),未经治疗的 35 例,持续存在 ECG 改变者有 26 例(74.3%)。随访 5 年以上仍需特别关注并定期随访的 ECG 改变者有 25 例(25/200 例,12.5%)。持续 ECG 改变组与术前组及无 ECG 改变组的各值对比,均有显著差异。对于出现重度房室传导阻滞(AVB)的患儿及时放置临时起搏器以及激素和营养心肌等治疗的病例预后较好。**结论** 本组随访提示封堵膜周部 VSD 慎重选择封堵器型号至关重要。对封堵术后 ECG 出现异常改变者,应用激素、果糖和维生素等营养心肌治疗,对心律失常的恢复或缓解有帮助。封堵术后早期发生 ECG 改变大部分轻微或可恢复,对一些明显的 ECG 改变,随访中未发现转为三度 AVB 并影响患儿生长发育的病例,但对于一些 ECG 值的改变需要更长期随访以了解其转归和预后。

【关键词】 室间隔缺损; 心电图描记术; 介入治疗; 长期随访

Long-term follow-up of electrocardiogram after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect in children WANG Hui-shen, LI Shu-juan, LIN Yue-se, LI Xuan-di, LI Yun-quan, SUN Yun-yun. Department of Pediatric Cardiology, The First Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author: WANG Hui-shen, Email: huishenwang@hotmail.com

【Abstract】 **Objective** To observe the long-term follow-up data of electrocardiographic (ECG) changes and prognosis after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect (VSD) in children. **Methods** 290 pediatric patients with perimembranous VSD who successfully underwent transcatheter closure were followed up. All patients were checked ECG at 1, 3, 6, 12, 24, 36, 60 and 96 months post procedure. ECG analysis included heart rates, PR interval, QRS duration, QT interval, corrected QT interval, cardiac rhythm and ST-T changes. **Results** Follow-up time was 1-96 months and mean follow-up time was (40.16±29.2) months. Multiplicity analysis showed that risk factors causing ECG changes included the followings, age less than 6 years, VSD with aneurysm of membranous septum, and choosing too large occluder (more than 3 mm larger than VSD). During follow-up, 115 of 290 cases (39.7%) developed various ECG changes after the procedure, and 43 of 200 cases (21.5%) at five years follow-up still showed ECG changes, but all patients were asymptomatic and had satisfactory growth. Only 17 of 80 cases (21.3%) who had been treated with steroid hormones and prophylactic myocardial nutritional therapy showed ECG changes, while 26 of 35 cases (74.3%) who had not used the above treatments still showed ECG changes. 25 cases (25 of 200, 12.5%) with persistent ECG changes at five years follow-up required more intensive observation and further follow-up. There were significant differences of ECG changes among the pre-operation group, post-

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2012.11.005

基金项目:广东省科技计划项目基金(2005B30601007);广州市科学技术计划项目(2009J1-C051)

作者单位:510080 广州,中山大学附属第一医院心脏儿科(王慧深、李淑娟、林约瑟、李轩狄、李运泉);广东省人民医院心电图室(孙芸芸)

通讯作者:王慧深,Email:huishenwang@hotmail.com

operation group and without ECG changes group. When severe AVB occurred, some cases were implanted the temporary pacemaker, and used steroid hormones and myocardial nutritional therapy, which usually made better prognosis. **Conclusions** It is very important to choose suitable VSD occluders. If ECG changes occurred after VSD closure, treatments including steroid hormones, fructose and vitamins, et al, should be used as early as possible, which would make benefits for recovery. Most of the ECG changes which appeared earlier after the interventional procedure usually are benign and recruitable. In our study, there are some cases with severe ECG changes, but no cases have changed into three degree AVB nor affected the patients' growth. However, further follow-up is needed for some cases with persistent ECG changes.

【Key words】 Heart septal defects, ventricular; Electrocardiography; Interventional treatment; Long-term follow-up

经导管封堵小儿膜周部室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)在临床开展以来^[1],许多文献报道心律失常是其最常见的并发症^[2-3],重度或完全性房室传导阻滞(atrioventricular block, AVB)是严重的并发症之一^[4-6]。对已行封堵术的VSD患儿进行长期随访,尤其是心电图(electrocardiogram, ECG)的随访是非常必要的^[7-8]。本文收集290例已行封堵的VSD患儿的ECG进行随访分析,从中探索膜周部VSD患儿封堵术后ECG的改变规律及其转归。

资料和方法

一、一般资料

290例小儿膜周部VSD介入治疗随访:2003年1月开始至2011年8月,经临床体检、X线胸片、ECG、彩色多普勒超声心动图等检查,确诊为膜周部VSD并成功介入封堵VSD的患儿。其中:男140例,女150例;年龄2~15岁,平均(7.2±3.9)岁;体重9~68 kg,平均(22.9±11.3)kg;Qp/Qs 2.53±0.84;选用封堵器直径4~18 mm。选用长鞘6~12 F。

所有病例均经彩色多普勒超声心动图检查和左心室左前斜位造影后确诊,并符合2004年中华儿科杂志制定的先天性心脏病经导管介入治疗常规中VSD封堵术的手术适应证,无手术禁忌证,经家人同意并签署同意书后成功封堵VSD^[9]。再经过家人同意志愿进行随访检查并进入随访,随访中均进行ECG、彩色多普勒超声心动图以及临床问诊和听诊,并将ECG所有资料输入电脑进行保存。

本组病例中52例为膜部瘤样的缺损。17例为膜周流出道嵴内或嵴上型VSD。15例为部分隔瓣后型VSD。

二、方法

1. 采用仪器设备和材料:采用迈瑞HYPERVISOR-VI中心检测系统。日本光电Nhnodn9020P12导联ECG仪,美国AGA公司、深圳先健公司、上海形状记忆合金材料有限公司、北京华医圣杰公司提供的膜部

VSD封堵器及其输送装置和长鞘系统。259例患儿选用等边型封堵器,29例选用非对称型封堵器,仅2例选用小腰大边型封堵器。

2. 手术和治疗方法:所有病例经左心室造影了解VSD大小、形态、部位及其与主动脉瓣的解剖关系;建立股动脉-VSD-股静脉轨道,经股静脉沿轨道置入输送长鞘,选取合适的封堵器与输送装置连接经长鞘送入封堵VSD。经彩色多普勒超声心动图反复监测并再次左心室造影确认封堵效果良好,确认主动脉瓣无反流,ECG监测无AVB后释放封堵器。如术后出现三度或重度AVB、完全性右束支传导阻滞(CRBBB)或完全性左束支传导阻滞(CLBBB)伴一至二度AVB等其他严重心律失常时,给予激素和果糖及维生素等营养心肌治疗,必要时放置临时起搏导管连接起搏器起搏心率,避免心脑血管缺血综合征发生。早期开展此技术时经验不足,有35例在封堵后出现CRBBB和CLBBB等心电改变或术中建立轨道时间较长,但未给予激素和营养心肌治疗,仅在出现三度AVB或二度AVB伴CLBBB伴阵发性室速(VT)后才应用激素和营养心肌等治疗。总结后建议应用激素的指征是:术中或术后当出现CRBBB和CLBBB或一至二度AVB等明显动态变化的心电改变;或术中穿隔建立轨道时间较长者即刻开始预防性给予3~5 d激素和果糖及维生素等营养心肌治疗,个别病例需持续治疗1周以上。

3. 随访方法:所有患儿术前ECG输入电脑储存,术后当天采用心电监测系统持续监护24 h并记录,术后7 d之内每日均复查12导联同步ECG记录描计储存,术后分别于1、3、6个月、1、2、3、5、8年复查12导联同步ECG,电脑自动测算心率(HR)、P-R间期、QRS间期、QT间期及校正的QT(QTc)值,观察心律及ST-T的变化。必要时进行24 h动态ECG检查。

三、统计学处理

采用SPSS 15.0统计软件通过计算机进行Kaplan-Meier单因素分析,行多因素回归分析。计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,所有数据经检验如呈正态分

布,行 t 检验。多组资料比较采用单因素方差分析 (one-way ANOVA), 方差齐者采用 LSD 检验, 率的比较采用卡方检验, 数据以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

追踪随访时间 1~96 个月, 平均 (40.16 ± 29.2) 个月。行多因素回归分析发现封堵小儿膜周部 VSD 引起心电改变的危险因素是: 膜部瘤样 VSD; 年龄小于 6 周岁学龄前患儿; 选择封堵器直径大于 VSD 直径 3 mm 以上, 其 OR 估计值可达 13.2 (95% 可信区间为 9.5~17.9; $P < 0.05$); 术后有无及时予以激素和营养心肌治疗也是另一危险因素, OR 估计值 3.3 (95% 可信区间为 0.3~4.5; $P < 0.05$)。与性别、VSD 的大小、手术时间等因素无关 (OR 估计值接近 1, $P < 0.01$)。

随访资料显示一些 ECG 值有所延长, 尤其是 QRS 和 QTc 值于术后 1 个月后即开始有所延长, 差异有统计学意义 (表 1), 但仍在正常范围。

封堵术后 290 例中有 115 例 (39.7%) 在 1 周内出现各种轻重不等的 ECG 改变 (表 2), 进入 5 年以上长期随访的 200 例中持续 ECG 改变者 43 例 (21.5%), 行卡方检验: $\chi^2 = 17.86$, $P < 0.01$ 。随访 5 年以上仍需特别关注的心电改变者 25 例 (25/200 例, 12.5%) (表 3)。

封堵术后 115 例出现各种心律失常经长期随访仍存在 ECG 改变者 43 例, 但这些患儿均无症状, 生长发育良好。经过激素和营养心肌治疗的 80 例随访中 17 例仍存在 ECG 的改变 (21.3%), 35 例未经过激素和营养心肌治疗持续存在 ECG 改变者 26 例 (74.3%); 行卡方检验: χ^2 值为 29.3, $P < 0.01$ 。未及时应用激素和营养心肌治疗的 35 例封堵术后近期发生三度 AVB 者 3 例, 尽管后来恢复为窦性心律但仍有 2 例留下不同程

度心电图改变。而 80 例及时应用激素和营养心肌治疗者仅 1 例在术后近期发生二度 AVB 伴 CLBBB 及阵发性 VT, 经过激素和营养心肌等治疗后恢复为窦性心律, 本组中封堵术后出现间歇 CLBBB 的 9 例随访除 1 例转为持续不完全性右束支传导阻滞 (IRBBB) 外, 其余 8 例 ECG 全部恢复正常, 而需关注的持续心电图改变如 CRBBB 或 IRBBB 伴左前分支传导阻滞病例仅 8 例, 也较未经过及时治疗组 17 例少 (χ^2 值为 29.3, $P < 0.01$) (表 4)。

持续 ECG 改变组随访各值与术前组及无心电改变组的 ECG 各值对比, 均有显著差异, 而术后无 ECG 改变组 ECG 值较术前组对比无显著差异 (表 5)。

重度 AVB 患儿 ECG 转归: 本组随访中有 1 例膜部瘤样缺损 5 岁患儿, 选择小腰大边的封堵器才完全封堵缺损口, 术后 1 周出现阵发性 CLBBB, 应用白蛋白、激素和营养心肌等治疗后转为正常 ECG, 出院 6 个月后, 每当上呼吸道感染时即合并阵发性 CLBBB 并短阵二度 II 型 AVB, 随访至 1 年时二度 II 型 AVB 出现渐增多, 遂行外科手术取出封堵器修补缺损后心律转为 CRBBB 偶发 CLBBB。

4 例封堵术后出现三度 AVB 或二度 AVB 伴 CLBBB 伴 VT 患儿, 除了 1 例二度 AVB 伴 CLBBB 及阵发性 VT 患儿, 在术后第 2 天仅出现 QRS 和 QTc 延长时就开始用激素和果糖维生素等营养心肌治疗后, 复查 ECG 完全正常外, 其他 3 例及时放置临时起搏器, 并应用激素和营养心肌等治疗后转为间歇 CLBBB 和 CRBBB 及窦性心律交替, 最后均恢复为稳定的 CRBBB, 撤除临时起搏导管后出院; 其中 1 例随访 8 年仍然是 CRBBB 伴左前分支阻滞, 另外 2 例随访 5 年, 1 例为 IRBBB, 1 例 ECG 完全恢复正常。

表 1 小儿膜周部 VSD 封堵术后 ECG 随访资料

时间	例数	心室率(次/min)	P-R 间期(ms)	QRS 间期(ms)	QT 间期(ms)	QTc(ms)
术前	290	85.0 ± 19.4	130.0 ± 12.7	79.2 ± 8.8	332.6 ± 28.2	404.9 ± 29.2
术后 1 个月以上	290	89.5 ± 15.6 ^b	132.7 ± 11.0	94.33 ± 20.7 ^a	366.7 ± 28.8 ^b	421.3 ± 26.8 ^a
术后 1 年以上	270	95.0 ± 19.4 ^b	131.1 ± 11.6	89.6 ± 12.3 ^b	335.8 ± 33.0	415.8 ± 18.4 ^a
术后 2 年以上	250	91.2 ± 19.0	128.6 ± 19.7	84.2 ± 15.8 ^b	334.1 ± 30.3	429.5 ± 26.0 ^a
术后 3 年以上	230	86.8 ± 16.4	131.4 ± 15.2	85.4 ± 15.7 ^b	347.3 ± 30.0 ^b	423.8 ± 19.6 ^a
术后 4 年以上	210	95.9 ± 19.0 ^b	130.8 ± 15.6	86.1 ± 16.5 ^b	355.5 ± 38.8 ^b	423.4 ± 23.1 ^a
术后 5 年以上	200	91.1 ± 19.7	129.1 ± 17.2	90.9 ± 18.2 ^a	360.4 ± 37.5 ^b	426.5 ± 23.3 ^a
术后 8 年	50	90.1 ± 19.2	130.1 ± 16.2	89.9 ± 17.1 ^a	358.4 ± 37.5 ^b	425.5 ± 23.1 ^a
F 值		10.0	0.9	14.0	11.0	14.2

注:与术前对比:^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$

表 2 290 例封堵 VSD 术后即时或 1 周内发生的 ECG 改变类型

心律失常类型	例数	百分比 (%)
三度 AVB 或二度 AVB 伴 CRBBB + 阵发性 VT	4	1.4
CLBBB 或 CLBBB + IRBBB(间歇)	9	3.1
CRBBB 或一度 AVB + IRBBB	26	9.0
IRBBB 或伴左前分支阻滞	28	9.7
持续一度 AVB	2	0.7
短阵结性心动过速伴不完全性 AVB	8	2.8
短阵阵发性 VT	3	1.0
右心室肥厚	2	0.7
ST-T 明显压低改变	21	7.2
频发早搏	2	0.7
左心室高血压	10	3.4
心律失常的 ECG 改变	115	39.6
加用短期激素和果糖维生素等营养心肌治疗者	80	27.6

表 3 200 例随访 5 年以上 ECG 改变类型

心律失常类型	例数	百分比 (%)
需持续监测关注的 ECG 改变	25	12.5
间歇二度 II 型 AVB 伴阵发性 CLBBB(手术后 CRBBB)	1	0.3
CLBBB 阵发 CLBBB 伴 IRBBB	1	0.3
CRBBB 或 CRBBB + 左前分支阻滞	13	7.5
IRBBB + 左前分支阻滞	10	9.5
IRBBB	9	4.5
右心室肥厚	5	2.5
QT 轻度延长(无症状)	1	0.3
ST-T 明显改变	3	1.5
长期随访仍存在 ECG 改变	43	21.5

表 4 115 例封堵术后出现 ECG 改变预防治疗与无预防治疗组随访中持续心电改变对比(例)

组别	例数	ECG 改变	需要追踪	重度 AVB
预防治疗组	80	17	9	1
无预防治疗组	35	26	17	3
χ^2 值		29.25	21.29	-
P 值		0.000	0.000	0.005

表 5 小儿膜周部 VSD 封堵术后随访持续 ECG 改变组与术前和无改变组各值对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	心率(次/min)	P-R 间期(ms)	QRS 间期(ms)	QT 间期(ms)	QTc(ms)
术前组	290	85.0 ± 19.4	130.0 ± 12.7	79.2 ± 8.8	332.6 ± 28.2	404.9 ± 29.2
无 ECG 改变组	157	88.8 ± 15.3	127.32 ± 12.2	83.7 ± 14.0	340.2 ± 29.0	410.6 ± 20.2
持续 ECG 改变组	43	99.4 ± 19.4 ^{bc}	135.5 ± 16.5 ^{bc}	105.5 ± 19.1 ^{ac}	364.2 ± 35.5 ^{ac}	437.7 ± 25.4 ^{ac}
F 值		10.4	6.2	13.9	14.8	16.2

注:与术前组对比,^aP < 0.01, ^bP < 0.05;与无 ECG 改变组对比,^cP < 0.01

讨 论

本组随访资料表明学龄前、膜部瘤样 VSD 的患儿选择封堵器偏大是导致心律失常的危险因素,笔者曾经对国产和进口封堵器进行观察和总结时也发现对膜部瘤样 VSD 患儿相对过大选择封堵器,其结果易导致明显心电改变^[10-11],所以在行封堵术中慎重选择封堵器型号至关重要,既要封堵效果好,又不能过大选择封堵器,这需要熟练应用超声了解缺损口及其与周围组织解剖关系,准确判断选择封堵器。

随访 5 年后发现 VSD 封堵术后早期出现的一些 ECG 改变可以恢复正常或不再继续加重,而封堵术后早期出现的 CRBBB 和 IRBBB 等 ECG 改变在长期随访中明显减少,一些一过性 ST-T 改变、早搏、短阵阵发性 VT 或室性逸搏及短阵结性心动过速伴不完全性 AVB 等 ECG 改变在随访中大都可以恢复正常。本组患儿中暂时未发现封堵术后无 ECG 改变而长期随访中却出现加重的病例。

本组儿童膜周部 VSD 封堵术后 290 例中有 115 例(39.7%)出现 ECG 改变,有 80 例经过激素和营养心肌等治疗,大部分(79%)在随访中恢复为正常 ECG,仅 17 例(21%)仍持续 ECG 改变,但在程度上均有所减轻,本组中发生的完全性或重度 AVB 病例经积极治疗后均可恢复为窦性心律,一些 CRBBB 或 CLBBB 病例经过治疗也可转为 IRBBB 或完全恢复正常。而未经治疗的 35 例中有 26 例(74%)持续 ECG 改变,与经过治疗的 80 例对比有统计学意义(χ^2 值 29.3, P < 0.01)。此组中发生三度 AVB 者也较治疗组多,需持续关注的心电改变的例数也较多,本组观察提示:封堵术中或术后出现 ECG 异常改变,尽早开始预防性应用激素和营养心肌

等治疗可能对心律失常的恢复或缓解以及防止发生重度或完全性 AVB 有帮助,建议对封堵术后出现 ECG 改变病例尽早开始激素和营养心肌等治疗是否可预防严重心律失常发生,应该进行严格的多中心研究。

随访 ECG 各值显示封堵术后 1 个月时 QRS 间期和 QTc 值虽然仍在正常范围,但已明显延长,这可能与封堵术后 ECG 持续改变组 QT 和 QTc 明显延长有关,所以对于封堵术后的儿童应该长期随访 ECG 了解各值变化情况。封堵术后 ECG 持续改变组较封堵术前和封堵术后无持续改变组的 ECG 各值比较均有显著差异,提示对封堵术后持续 ECG 改变的患儿更应该进行密切观察和随访,不可掉以轻心。经导管介入封堵膜周部 VSD 术后发生完全性或重度 AVB 是严重并发症,其发生前后可能会有 ECG 不同程度的改变,尤其是伴有 CRBBB、CLBBB 或 IRBBB 伴左前分支传导阻滞 ECG 改变的病例更要注意随访。

应用介入方法封堵室间隔缺损在临床应用中伴有一些心电图改变是难免的,但大家都很关心在小儿生长发育过程中会发生什么改变?其预后如何?进行随访了解其转归是非常重要的工作^[12-13]。因种种原因,这一工作的开展较为困难,随访资料失访率较高。本组病例坚持 ECG 的随访是为了能更客观探讨 VSD 介入治疗长期疗效和预后,旨在提供一些客观资料进行真实地追踪随访和评价,有助于此项技术的顺利开展^[14]。

参 考 文 献

[1] Hijazi ZM. Device Closure of Ventricular Septal Defects. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2003, 60:107-114.

- [2] Hu HB, Jiang SL, Xu ZY, et al. Outcome of interventional therapy of perimembranous ventricular septal defects. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*, 2009, 37:618-621.
- [3] Yang R, Sheng Y, Cao K, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect in children: safety and efficiency with symmetric and asymmetric occluders. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2011, 77:84-90.
- [4] 孙宪军, 高伟, 周爱卿, 等. 膜周部室间隔缺损经导管封堵术后早期心律失常危险因素探讨. *中华儿科杂志*, 2005, 43:767-771.
- [5] 李寰, 张玉顺, 刘建平, 等. 室间隔缺损经导管封堵后重度房室传导阻滞. *中华心律失常学杂志*, 2005(1):55-56.
- [6] 王慧深, 李运泉, 陈国桢, 等. 小儿先天性室间隔缺损介入治疗心电图改变及处理. *中国临床实用医学杂志*, 2008, 2:3-5.
- [7] 朱鲜阳, 韩秀敏, 侯传举, 等. 经导管关闭膜部室间隔缺损的临床效果评价. *中华心血管病杂志*, 2004, 32:456.
- [8] Butera G, Nassmo C, Mario C, et al. Late complete atrioventricular block after percutaneous closure of a perimembranous ventricular septal defect. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2006, 67:938-941.
- [9] 中华儿科杂志编辑委员会, 中华医学杂志英文版编辑委员会. 先天性心脏病经导管介入治疗指南. *中华儿科杂志*, 2004, 42:234-239.
- [10] 王慧深, 陈国桢, 覃有振, 等. 国产与进口封堵器介入治疗小儿室间隔缺损导致的心律失常和残余分流分析. *中华生物医学工程杂志*, 2009, 15:390-394.
- [11] Carminati M, Butera G, Chessa M, et al. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry. *Eur Heart J*, 2007, 28:2361-2368.
- [12] 刘璟, 游晓华, 赵仙仙, 等. 国产封堵器治疗先天性膜周部室间隔缺损的疗效评估. *中华心血管病杂志*, 2010, 38:321-325.
- [13] Zhou T, Shen XQ, Zhou SH, et al. Atrioventricular block: a serious complication in and after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects. *Clin Cardiol*, 2008, 31:368-371.
- [14] 苏肇伉. 先天性心脏病诊治的新动向[J/CD]. *中华临床医师杂志*: 电子版, 2010, 6:703-705.

(收稿日期:2011-12-15)

(本文编辑:戚红丹)

王慧深, 李淑娟, 林约瑟, 等. 小儿膜周部室间隔缺损封堵术后心电图长期随访[J/CD]. *中华临床医师杂志*: 电子版, 2012, 6(11):2863-2867.