

左心室假腱索类型与频发室性早搏的关联性研究

葛志祥, 朱 韵, 杨 盼, 王 幸, 刘 飞, 徐 敏, 杨 玲

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(编号:81701734); 常州市科技项目(编号:CJ20190086)

作者单位: 213003 江苏, 苏州大学附属常州市第一人民医院心超室(葛志祥, 杨 盼, 刘 飞, 徐 敏), 心电图室(朱 韵, 王 幸), 心内科(杨 玲)

作者简介: 葛志祥(1991-), 男, 大学本科, 学士学位, 住院医师, 研究方向: 心血管介入超声诊治。E-mail: 420026943@qq.com

通讯作者: 徐 敏(1982-), 女, 医学博士, 副主任医师, 研究方向: 心血管介入超声诊治。E-mail: loisicelin@163.com

[摘要] **目的** 探讨左心室假腱索(LVFT)类型与频发室性早搏的关联性。**方法** 选取该院 2016-01 ~ 2018-06 经超声心动图检出的 149 例 LVFT 患者为研究对象, 根据其是否合并频发室性早搏分为 A 组(LVFT 合并频发室性早搏组, 28 例)和 B 组(LVFT 无合并频发室性早搏组, 121 例)。收集两组患者的一般临床资料, 应用二维超声心动图多角度观察并记录 LVFT 的厚度、连接方式及走形。采用二元 Logistic 回归分析频发室性早搏发生的影响因素。**结果** 以 LVFT 厚度 1 型为参照, LVFT 厚度 3 型是发生频发室性早搏的危险因素($OR = 4.456, P = 0.033$); 以 LVFT 连接方式 1 型为参照, LVFT 连接 2 型是发生频发室性早搏的危险因素($OR = 12.594, P = 0.024$); 以 LVFT 走形 1 型为参照, LVFT 走形 2 型是发生频发室性早搏的抑制因素($OR = 0.185, P = 0.002$)。较长的心悸病程是发生频发室性早搏的危险因素($OR = 1.203, P = 0.013$)。**结论** 当超声心动图提示 LVFT 特征为肌型、斜型或与室间隔夹角 $> 30^\circ$ 时, 患者更容易发生频发室性早搏, 临床工作中应予以重视, 选择更合理的治疗方案。

[关键词] 左心室假腱索; 室性早搏; 超声心动图; 心电图

[中图分类号] R 541.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2020)01-0028-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.01.07

Study on correlation between types of left ventricular false tendons and frequent ventricular premature beats
GE Zhi-xiang, ZHU Yun, YANG Pan, et al. Echocardiography Room, the First People's Hospital of Changzhou Affiliated to Soochow University, Jiangsu 213003, China

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between the types of left ventricular false tendons(LVFT) and frequent ventricular premature beats. **Methods** One hundred and forty-nine patients with LVFT who were detected by echocardiography in our hospital from January 2016 to June 2018 were enrolled in this study. According to whether they were complicated with frequent ventricular premature beats, the patients were divided into group A(LVFT complicated with frequent ventricular premature beats group, $n = 28$) and group B(LVFT without frequent ventricular premature beats group, $n = 121$). The general clinical data of the patients in the two groups were collected, and two-dimensional echocardiography was used to observe and record the thickness, connection modes and shapes of the LVFT. The influencing factors of frequent ventricular premature beats were analyzed by binary Logistic regression. **Results** With LVFT thickness type 1 as the reference, LVFT thickness type 3 was a risk factor for frequent ventricular premature beats($OR = 4.456, P = 0.033$). With LVFT connection type 1 as the reference, LVFT connection type 2 was a risk factor for frequent ventricular premature beats($OR = 12.594, P = 0.024$). With LVFT shape type 1 as the reference, LVFT shape type 2 was a inhibiting factor for frequent ventricular premature beats($OR = 0.185, P = 0.002$). Longer course of palpitations was a risk factor for frequent ventricular premature beats($OR = 1.203, P = 0.013$). **Conclusion** When echocardiography suggests that LVFT is characterized by muscular type, oblique type or an angle greater than 30° with the ventricular septum, the patients are more likely to have frequent ventricular premature beats, which should be paid more attention to in clinical work and more reasonable treatment options should be selected.

[Key words] Left ventricular false tendons(LVFT); Ventricular premature beat; Echocardiography; Electrocardiogram

室性早搏亦称室性期前收缩,是指希氏束及分支以下心肌的异位兴奋灶提前除极而产生的心室期前收缩,是临床上最常见的心律失常。国内多中心研究^[1]显示室性早搏高负荷动态心电图诊断为室性早搏者占总心搏 10% 以上,也是一些心脏中心作为消融适应证的标准。对于无器质性心脏病的普通人群,左心室假腱索(left ventricular false tendons, LVFT)、精神紧张、过度劳累、过量吸烟及饮用酒和咖啡等均可诱发室性早搏。部分高负荷室性早搏可导致室性早搏性心肌病、心排量下降及重要脏器血流灌注不足^[2]。室性早搏是 LVFT 引起的最常见的异常心电图表现,而在组织学上 LVFT 中包括普通心肌细胞和特殊心肌传导细胞^[3],投射电镜显示假腱索中含有浦肯野细胞^[4],导致心室内电传导异常。超声心动图的发展促进了对 LVFT 的厚度、类型及连接方式的精确识别,但其与频发室性早搏的相关性研究不多。本研究通过二维超声心动图对假腱索的形态观察,结合动态心电图对频发室性早搏作定性诊断,研究假腱索形态对频发室性早搏的影响,报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取我院 2016-01 ~ 2018-06 经超声心动图检查出 LVFT 的患者 149 例,以 24 h 动态心电图监测得室性早搏总次数占总心搏次数 > 10% 定义为频发室性早搏^[1]。根据患者有无合并频发室性早搏分为 A 组(LVFT 合并频发室性早搏组,28 例)和 B 组(LVFT 无合并频发室性早搏组,121 例)。纳入标准:(1)经超声心动图检查出 LVFT 的患者;(2)年龄 18 ~ 70 岁;(3)左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) > 50%;(4)无明显器质性心脏病者;(5)经胸超声心动图检查图像质量佳者。排除标准:(1)左室功能不全,包括风湿性心脏病、高血压心脏病、心肌病、冠心病、瓣膜病、先天性心脏病等器质性心脏病者;(2)有家族遗传性心脏病史;(3)妊娠及哺乳期妇女;(4)合并严重肺、肝、肾功能不全等疾病。本研究已通过常州市第一人民医院伦理道德委员会批准,所有研究对象签署知情同意书。

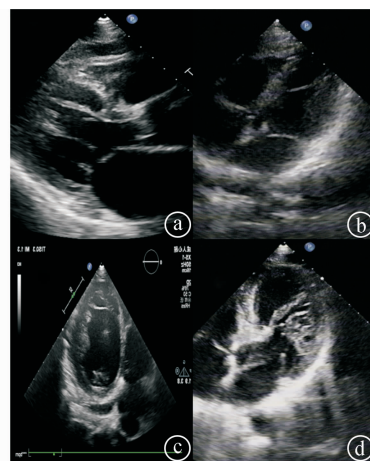
1.2 方法

1.2.1 一般人口学信息收集 通过医院病案系统收集研究对象的性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、病史(心悸疾病、高血压、糖尿病等)、生活行为(饮酒、吸烟)等信息资料。

1.2.2 动态心电图检查 采用博英动态心电图记录仪(BI9000 迷你型)行 24 h 动态心电图记录分析。所有数据经博英分析系统分析,人工校正后得出最终报告。

1.2.3 超声心动图检查 采用荷兰飞利浦公司 EPIQ 7C 彩色多普勒超声诊断仪,进行多切面、多角度检查,记录舒张末期 LVFT 的厚度、连接方式及走形。受检者采取左侧卧位,平静呼吸,连接胸前导联心电图。应用 X5-1 探头,探头中心频率 1 ~ 5 MHz,帧频 50 Hz。SIMPSON'法测量 LVEF,所有测值均重复测量 3 次,取其平均值。

1.2.4 LVFT 形态特征观察 根据二维超声心动图多角度、多切面观察,发现左室腔内有索状回声则转动探头,显示其全貌,至少 2 个切面以上均显示乳头肌至室间隔或室间隔与左室游离壁相连索状高回声时诊断为 LVFT。按 LVFT 的厚度分为:1 型(纤维型,厚度 < 1.4 mm),2 型(纤维肌型,厚度 1.5 ~ 2.4 mm),3 型(肌型,厚度 ≥ 2.5 mm)^[5]。按 LVFT 的连接方式分为:1 型(纵型,室间隔基底部与后内侧乳头肌或心尖游离壁相连),2 型(斜型,室间隔中部与后外侧乳头肌或心尖游离壁相连),3 型(横型,室间隔顶端和外侧游离壁相连),4 型(网型,有 3 个及以上连接位点并且形成网状结构)^[6]。见图 1。按 LVFT 的走形分为:1 型(与室间隔夹角 ≤ 30°),2 型(与室间隔夹角 > 30°)。



①连接方式 1 型; ②连接方式 2 型; ③连接方式 3 型; ④连接方式 4 型

图 1 二维超声心动图 LVFT 连接方式所见

1.3 统计学方法 应用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用成组 t 检验,计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,等级资料的组间比较采用秩和检验。采用二元 Logistic 回归分析 LVFT 合并频发室性早搏发生的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组患者在性别、年龄、

BMI、LVEF、高血压病史、糖尿病史、高脂血症、脑血管病史、吸烟及饮酒等方面资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组在心悸病程方面比较差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

表1 两组一般资料比较[$n(\%)$, ($\bar{x}\pm s$)]

组别	例数	性别		年龄 (岁)	LVEF (%)	BMI (kg/m ²)	心悸病程 (月)	高血压病史	糖尿病史	高脂血症	脑血管病史	吸烟	饮酒
		男	女										
A组	28	23	5	34.54±10.28	60.27±4.47	23.04±3.41	9.89±5.35	8(28.57)	5(17.87)	4(14.29)	3(10.71)	6(21.43)	5(17.86)
B组	121	98	23	36.52±8.31	60.07±4.05	23.63±2.96	7.24±3.82	31(25.62)	25(20.66)	17(14.05)	14(11.57)	33(27.27)	26(21.49)
χ^2/t	-	0.020		1.090	0.227	0.924	2.480	0.004	0.124	0.001	0.016	0.400	0.181
P	-	0.883		0.279	0.821	0.357	0.013	0.946	0.724	0.974	0.898	0.530	0.670

表2 两组LVFT的特征比较[$n(\%)$]

组别	例数	厚度			连接方式				走形	
		1型	2型	3型	1型	2型	3型	4型	1型	2型
A组	28	4(14.29)	8(28.57)	16(57.14)	1(3.57)	18(64.29)	5(17.86)	4(14.28)	20(71.43)	8(28.57)
B组	121	54(44.63)	36(29.75)	31(25.62)	19(15.70)	17(14.05)	41(33.89)	44(36.36)	40(33.06)	81(66.94)
Z/χ^2	-	3.502			32.254				13.918	
P	-	0.001			0.001				0.001	

2.3 二元多因素 Logistic 回归分析结果 以心悸病程以及LVFT的厚度、连接方式、走形特征为自变量。以是否合并频发室性早搏为因变量(是=1,否=0),采用二元 Logistic 回归分析频发室性早搏发生的影响因素。结果显示,以LVFT厚度1型为参照,LVFT厚度3型是发生频发室性早搏的危险因素($OR=4.456$, $P=0.033$);以LVFT连接方式1型为参照,LVFT连接2型是发生频发室性早搏的危险因素($OR=12.594$, $P=0.024$);以LVFT走形1型为参照,LVFT走形2型是发生频发室性早搏的抑制因素($OR=0.185$, $P=0.002$)。较长的心悸病程是发生频发室性早搏的危险因素($OR=1.203$, $P=0.013$)。见表3。

表3 LVFT合并频发室性早搏患者独立危险因素
二元 Logistic 回归分析结果

变 量	B	SE	$Wald$	OR	P	95% CI
厚度2型	1.245	0.744	2.801	3.473	0.094	0.808~14.927
厚度3型	1.494	0.701	4.550	4.456	0.033	1.129~17.593
连接2型	2.533	1.125	5.069	12.594	0.024	1.388~114.251
连接3型	0.260	1.180	0.048	1.297	0.826	0.128~13.103
连接4型	0.505	1.197	0.178	1.656	0.673	0.159~17.308
走形2型	-1.688	0.553	9.326	0.185	0.002	0.063~0.546
心悸病程(月)	0.185	0.075	6.177	1.203	0.013	1.040~1.393

3 讨论

3.1 LVFT是指跨越左心室腔内的一种并非附着于二尖瓣的条索纤维组织^[7],其又称左室纤维索、左

2.2 两组 LVFT 的特征比较 两组在LVFT厚度、连接方式、走形的特征方面比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

室节制索或左室调节束,由原始心脏的内肌层衍生而成,是一种常见的解剖变异。LVFT数目在不同个体可有一条至多条不等,其附着点位置、长度、宽度及走形特征也可有较大差异。LVFT不仅与心律失常、心脏杂音、胸痛等相关,而且也是室性早搏的常见原因。室性早搏的本质是心室肌的提前除极,任何可导致心室肌提前除极的因素均可成为室性早搏的病因^[1],LVFT导致的室性早搏常是由局部心室肌的提前除极引起。LVFT导致的非持续性室性早搏患者,在三维电标测结合心腔内超声心动图的辅助下,经导管消融假腱索后不会诱发室性早搏的发生^[8]。本研究通过超声心动图对LVFT的厚度、连接方式、走形特征进行观察,分析LVFT的特征与频发室性早搏的关联性,有助于促进对室性心律失常患者的诊断、危险分层与治疗。

3.2 本研究将LVFT按厚度分为纤维型、纤维肌型及肌型,发现LVFT肌型是发生频发室性早搏的危险因素($OR=4.456$, $P=0.033$)。Philip等^[5]对75例先天性心脏病标本的LVFT进行了分析,结果显示其中33例(44.4%)为纤维型,38例(50.7%)为纤维肌型,4例(5.3%)为肌型。有组织病理学研究^[9]显示,纤维型LVFT中只有纤维,纤维肌型LVFT主要为肌肉和纤维组织以及冠状动脉的小分支,而肌型LVFT主要为浦肯野纤维、冠状动脉和心肌纤维,推测LVFT引起室性早搏的机制可能是肌型LVFT

中的浦肯野纤维出现异位兴奋点,发生早期后去极化,导致钙离子内流增加。Loukas 等^[3]报道 60% 的假腱索含有类似于希氏束的传导纤维组织,浦肯野纤维可以从室间隔通过假腱索在心尖部及心室游离壁扩散,形成心内膜下心室网络,这在心律失常的发生中起着重要的作用^[10]。

3.3 本研究参照 Nakagawa 等^[6]的研究将 LVFT 的连接方式进行分型,发现 LVFT 连接 2 型(斜型)是发生频发室性早搏的危险因素($OR = 12.594, P = 0.024$),斜型 LVFT 通常是连接室间隔中部与后外侧乳头肌或心尖游离壁。Yamabe 等^[11]针对 71 例左室特发性室性心律失常的病例分析显示,成功的消融靶点大多分布于左室前侧壁和后间隔区域,后乳头肌起源较前乳头肌起源室性心律失常更为多见。斜型 LVFT 在心室内跨度较大,长度一般比 4 型(网型)长,厚度比 3 型(横型)厚,而 1 型(纵型)LVFT 通常是顺着左室流出道方向,对血流影响小,4 型(网型)通常局限于心尖处,形态各异,对血流动力学影响不大^[6]。有研究认为 LVFT 走形与室间隔的夹角也是影响频发室性早搏发生的重要因素。袁茹茹和李效寅^[12]根据胸骨旁左室长轴切面 LVFT 走形与室间隔所形成的夹角,将 LVFT 分成了纵型、横型或斜型(与室间隔夹角 $> 30^\circ$),并发现横型和斜型者更易发生室性心律失常。本研究结果也发现 LVFT 走形 2 型(与室间隔夹角 $> 30^\circ$)是伴发频发室性早搏的抑制因素。黄丽红和曲鹏^[13]的研究也提示 LVFT 的走形与室性早搏的发生存在密切的关系。频发室性早搏的临床表现因人而异,大多数频发室性早搏患者可无明显症状,但部分室性早搏患者会反复发作,出现心悸、胸闷、心脏停搏等症状,严重影响日常生活^[14]。也有研究^[15]发现,频发室性早搏不仅能够导致心脏扩大,产生类似心动过速型心肌病的症状,还能触发遗传性心律失常患者发生致命性心律失常。本研究发现心悸病程是引起 LVFT 患者频发室性早搏的危险因素。因此,在日后的临床诊治工作中,应对反复发作的心悸患者行超声心动图检查或 MRI 检查,以明确是否有 LVFT,从而更好地选择治疗方案。

综上所述,超声心动图的发展促进了对 LVFT 形态的精确识别,提高了对频发室性早搏相关 LVFT 的认识。对于高危的无器质性心脏病患者的 LVFT,必

要给予射频消融或抗心律失常药物等治疗。

参考文献

- 1 中华医学会心电生理和起搏分会,中国医师协会心律学专业委员会. 室性心律失常中国专家共识[J]. 中华心律失常学杂志, 2016,20(4):279-326.
- 2 郭继鸿. 室性早搏的再评价[J]. 中华心脏与心律电子杂志, 2015,3(1):1-3.
- 3 Loukas M, Louis RG Jr, Black B, et al. False tendons; an endoscopic cadaveric approach[J]. Clin Anat, 2007,20(2):163-169.
- 4 Abouezzeddine O, Suleiman M, Buescher T, et al. Relevance of endocavitary structures in ablation procedures for ventricular tachycardia[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2010,21(3):245-254.
- 5 Philip S, Cherian KM, Wu MH, et al. Left ventricular false tendons: echocardiographic, morphologic, and histopathologic studies and review of the literature[J]. Pediatr Neonatol, 2011,52(5):279-286.
- 6 Nakagawa M, Ezaki K, Miyazaki H, et al. Electrocardiographic characteristics of patients with false tendon; possible association of false tendon with J waves[J]. Heart Rhythm, 2012,9(5):782-788.
- 7 Silbiger JJ. Left ventricular false tendons: anatomic, echocardiographic, and pathophysiologic insights[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2013,26(6):582-588.
- 8 Sadek MM, Benhayon D, Sureddi R, et al. Idiopathic ventricular arrhythmias originating from the moderator band; Electrocardiographic characteristics and treatment by catheter ablation[J]. Heart Rhythm, 2015,12(1):67-75.
- 9 Li P, Rudy Y. A model of canine purkinje cell electrophysiology and $Ca(2+)$ cycling: rate dependence, triggered activity, and comparison to ventricular myocytes[J]. Circ Res, 2011,109(1):71-79.
- 10 徐思维,张树龙. 假腱索与心律失常的新认识[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志,2017,31(5):460-461.
- 11 Yamabe H, Miyazaki T, Takashio S, et al. Radiofrequency energy induced ventricular fibrillation in a case of idiopathic premature ventricular contraction originating from the left ventricular papillary muscle[J]. Intern Med, 2010,49(17):1863-1866.
- 12 袁茹茹,李效寅. 左心室假腱索与室性期前收缩的关系研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2010,9(19):819-820.
- 13 黄丽红,曲鹏. 左室假腱索与室性期前收缩的关系研究[J]. 大连医科大学学报,2012,34(1):70-71,74.
- 14 Barsky AJ, Ahern DK, Bailey ED, et al. Predictors of persistent palpitations and continued medical utilization[J]. J Fam Pract, 1996,42(5):465-472.
- 15 彭新辉. 室性早搏致心肌病的初步临床研究[D]. 广州:南方医科大学,2014.

[收稿日期 2019-06-20][本文编辑 余军 吕文娟]