

Galectin-3 对非瓣膜性持续性心房颤动患者 射频消融术后临床疗效的预测价值

彭智柯¹ 杨志明¹ 路申璐¹

【摘要】目的:研究血清 Galectin-3(Gal-3)在非瓣膜性持续性心房颤动(nPsAF)患者中的表达水平,探究 Gal-3 对 nPsAF 患者射频消融术后临床疗效的预测价值。**方法:**纳入 50 例 nPsAF 并初次行射频消融术的患者作为 nPsAF 组,52 例健康人群作为健康对照组。记录心房颤动患者射频消融术前的一般资料以及血清 Gal-3 水平。随访 1 年,判断射频消融术后的复发情况并记录。**结果:**nPsAF 组患者血清 Gal-3 明显高于健康对照组。在 nPsAF 组中射频消融术后复发者的血清 Gal-3 水平较未复发者明显升高。血清 Gal-3 和左房内径(LAD)是预测 nPsAF 射频消融术后复发的独立危险因素。**结论:**血清 Gal-3 在 nPsAF 患者中明显升高,且可独立预测 nPsAF 射频消融术后的复发,联合 LAD 预测价值更大。

【关键词】 Galectin-3;心房颤动;射频消融;复发

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.08.013

【中图分类号】 R541.75 **【文献标志码】** A

Predictive value of Galectin-3 in the treatment of patients with non-valvular persistent atrial fibrillation after catheter ablation

PENG Zhike YANG Zhiming LU Shenlu

(Department of Cardiology, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, 030001, China)

Corresponding author: YANG Zhiming, E-mail: 13935153583 @139.com

Abstract Objective: To investigate the expression level of serum Galectin-3 (Gal-3) in patients with non-valvular persistent atrial fibrillation (nPsAF), and to explore the predictive value of Gal-3 in the clinical outcome of catheter ablation in patients with nPsAF. **Method:** Fifty patients with nPsAF who underwent initial radiofrequency ablation were enrolled and 52 healthy controls were included as controls. Clinical and laboratory data and serum Gal-3 levels before radiofrequency ablation were recorded in patients with nPsAF. After 1 year of follow-up, the recurrence after radiofrequency ablation was judged and recorded. **Result:** Serum Gal-3 was significantly higher in patients with nPsAF than in healthy controls. In the nPsAF group, the serum Gal-3 level was significantly increased in patients with recurrence after radiofrequency ablation compared with those without recurrence. Serum Gal-3 and left atrial diameter (LAD) are independent risk factors for predicting recurrence after radiofrequency ablation of nPsAF. **Conclusion:** Serum Gal-3 is significantly elevated in patients with nPsAF and can independently predict recurrence after radiofrequency ablation. Combined with LAD, serum Gal-3 has a greater predictive value.

Key words Galectin-3; atrial fibrillation; catheter ablation; recurrence

心房颤动是最常见的心律失常之一,其发病率和病死率居高不下^[1]。通常情况下,心房颤动的演变过程是从阵发性到持续性再到永久性,其是由于心律失常本身和(或)基础心脏病的进展所导致的心房重构的影响。心房纤维化的增加是心房结构重构的标志,可加速心律失常的进程,与心房颤动射频消融后的临床预后密切相关。因此,有效评估消融前心房纤维化的程度对选择合适的消融方案和时机具有重要意义。血清 Galectin-3(Gal-3)是一种 B 型半乳糖结合凝集素,由活化的巨噬细胞分泌,介导纤维化和炎症反应^[2-3]。心肌细胞释放的 Gal-3 通过旁分泌途径与细胞外基质相互作用,刺激肌成纤维细胞增殖以及 I 型胶原蛋白的产生和沉积^[4]。有研究表明,循环血中 Gal-3 的浓度与心

房颤动发生的风险高度相关^[5]。然而,Gal-3 水平作为心房颤动队列中心脏重构模型的潜在生物标志物还没有得到系统的研究。本研究旨在探究 nPsAF 与血清 Gal-3 的关系,并进一步探究血清 Gal-3 是否能预测 nPsAF 患者射频消融后的临床结局。

1 对象与方法

1.1 对象

选取 2017 年 12 月—2019 年 5 月在我院心内科诊断为非瓣膜性持续性心房颤动(non-valvular persistent atrial fibrillation,nPsAF)并初次接受心房颤动导管射频消融、符合纳入、排除标准的患者 50 例作为研究对象(nPsAF 组),随机入选同期门诊健康体检人群 52 例作为健康对照组。入选标准:①确诊为 nPsAF;②自愿接受心房颤动射频消融术并同意入组本研究且已签署知情同意书。排

¹山西医科大学第二医院心血管内科(太原,030001)
通信作者:杨志明,E-mail:13935153583@139.com

除标准;既往有先天性心脏病、高血压病、冠心病、瓣膜病、风湿性心脏病、充血性心力衰竭、心肌病病史及既往有导管消融术、心脏手术、急、慢性炎症、糖尿病、肝病、恶性疾病、慢性肾病及使用消炎药的患者。持续性心房颤动诊断标准:①ECG上没有明确的P波,但在某些导联(最常见V1导联)也可看到相对规律的心房电活动;②ECG显示绝对RR间期不等;③心房2次电活动之间的间期时限一般 $<0.2\text{ s}$ 且不固定;④心房颤动持续时间 $>7\text{ d}$;本研究中持续性心房颤动包括持续性心房颤动和长期持续性心房颤动。心房颤动复发标准:3个月空窗期结束后,心电图记录到心房颤动、心房扑动、房性心动过速或动态心电图记录到心房颤动、心房扑动、房性心动过速持续时间 $>30\text{ s}$ 。

1.2 检测指标及方法

射频消融前将外周血禁食一夜后收集到EDTA管中, -80°C 保存,离心1h,待分析。使用Milliplex MAP试剂盒(德国Merck Millipore公司)按照制造商的说明进行血清Gal-3浓度的定量测定。所有样本均进行重复测定,值归一化为标准曲线。同时测定高敏C反应蛋白(hs-CRP)和B型利钠肽(BNP)。超声心动图:所有患者均采用直立位经胸超声心动图检查。测量左房内径(LAD)、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室射血分数(LVEF)。

1.3 射频消融术

术前所有抗心律失常药物至少停用5个半衰期。消融方法:先行环肺静脉隔离(circumferential pulmonary vein isolation, CPVI)消融,然后沿LA锥顶、二尖瓣峡部和三尖瓣峡部线形消融,若心房颤动持续,则行电复律以恢复窦性心律。消融线呈双向阻滞则停止消融。如有非肺静脉来源的持续性房性心动过速,则增加针对非肺静脉病灶的局灶性消融。

1.4 随访

消融术后,如无禁忌证或严重不良反应,所有患者继续抗心律失常药物治疗,2~3个月未再发房性心动过速则停药。所有患者术后抗凝治疗3个月。术后第1、3、6、12个月随访ECG和动态心电图。平素如有心律失常发作情况及时就诊并记录。

1.5 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布用 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用两独立样本 t 检验;计数资料采用%表示,组间比较用 χ^2 检验。采用Pearson相关性分析评估血清Gal-3水平与基线资料的关系。采用多因素Logistic回归分析nPsAF射频消融术后复发的可能危险因素。用受试者工作曲线(ROC曲线)分析血清Gal-3水平对nPsAF患者射频消融术后复发概率的预

测价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 健康对照组与nPsAF组基本资料比较

2组患者性别、吸烟史、饮酒史差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者BMI、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、LVEDD、LVEF、空腹血糖(FPG)、三酰甘油(TG)、胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者年龄、心率、LAD、hs-CRP、BNP比较差异有统计学意义,其中nPsAF组较健康对照组年龄更大,心率更快,hs-CRP水平更高,BNP水平更高,LAD更大($P<0.05$)。见表1。

2.2 健康对照组与nPsAF组血清Gal-3水平比较

nPsAF组血清Gal-3水平较健康对照组明显升高,差异有统计学意义 $[(5.74\pm 0.90)\text{ ng/ml} : (3.91\pm 1.29)\text{ ng/ml}, P<0.05]$ 。

2.3 nPsAF患者射频消融术后未复发组和复发组患者基本资料比较

未复发组和复发组患者性别比例、吸烟史、饮酒史、用药史(β 受体阻滞剂、胺碘酮、抗凝类药物)比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者BMI、SBP、DBP、LVEDD、LVEF、FPG、TG、TC、LDL、HDL、hs-CRP、BNP比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2组患者年龄、心率、LAD差异有统计学意义,其中复发组较未复发组年龄更大,心率更快,LAD更大($P<0.05$)。见表2。

2.4 未复发组与复发组血清Gal-3水平比较

复发组血清Gal-3水平较未复发组明显升高,差异有统计学意义 $[(6.12\pm 0.82)\text{ ng/ml} : (4.88\pm 0.45)\text{ ng/ml}, P<0.001]$ 。

2.5 血清Gal-3水平与LAD、心房颤动持续时间的相关性分析

血清Gal-3水平与LAD、心房颤动持续时间之间的相关性经Pearson相关性分析结果显示,血清Gal-3水平与LAD($r=0.688, P<0.001$)、心房颤动持续时间($r=0.550, P<0.001$)之间存在明显的正相关。见图1。

2.6 射频消融术后影响复发危险因素的Logistic回归分析

将nPsAF患者射频消融术后复发影响因素进行Logistic多因素回归分析,以是否复发作为因变量,以性别、年龄、BMI、SBP、DBP、LVEDD、LVEDD、FPG、TG、TC、LDL、HDL、hs-CRP、BNP、LAD、Gal-3作为协变量,结果显示,血清Gal-3水平、LAD是nPsAF患者射频消融术后复发的危险因素。见表3。

2.7 血清Gal-3、LAD水平对nPsAF患者射频消融术后复发的ROC曲线分析

ROC曲线分析结果显示,Gal-3预测nPsAF

表 1 2 组患者基本资料比较
 Table 1 Comparison of basic data between two groups

基本资料	健康对照组(52 例)	nPsAF 组(50 例)	P 值
年龄/岁	49.62±7.50	53.42±8.83	0.021
男性	20(55.8)	33(66.0)	0.290
心率/(次·min ⁻¹)	72.34±14.62	95.78±68.56	0.027
BMI/(kg·m ⁻²)	22.90±2.28	22.57±1.91	0.430
SBP/mmHg	123.44±10.01	124.04±10.05	0.764
DBP/mmHg	71.33±8.47	72.82±10.20	0.423
FPG/(mmol·L ⁻¹)	5.06±0.67	5.11±0.69	0.359
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.51±0.71	1.61±0.69	0.216
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.39±0.76	4.50±0.84	0.929
LDL/(mmol·L ⁻¹)	2.32±0.99	2.17±0.95	0.378
HDL/(mmol·L ⁻¹)	1.23±0.62	1.29±0.66	0.197
吸烟史	25(48.1)	25(50.0)	0.846
饮酒史	25(48.1)	24(48.0)	0.994
LAD/mm	28.08±2.78	34.64±3.69	<0.001
LVEDD/mm	47.33±1.85	47.80±2.00	0.473
LVEF/%	62.17±7.22	60.88±7.52	0.378
hs-CRP/(mg·L ⁻¹)	0.45±0.26	0.92±0.17	<0.001
BNP/(pg·ml ⁻¹)	77.49±20.42	88.47±15.35	0.003

表 2 复发与未复发患者基本资料比较

Table 2 Comparison of basic data between recurrent and non recurrent patients

基本资料	未复发组(19 例)	复发组(31 例)	P 值
年龄/岁	50.00±8.54	55.52±8.47	0.031
男性	12(63.2)	21(67.7)	0.740
心率/(次·min ⁻¹)	90.61±13.58	105.65±50.29	0.016
BMI/(kg·m ⁻²)	22.51±2.14	22.61±1.80	0.860
SBP/mmHg	124.58±9.48	123.71±10.53	0.770
DBP/mmHg	70.42±8.38	75.63±9.76	0.214
FPG/(mmol·L ⁻¹)	4.96±0.67	5.14±0.64	0.286
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.71±0.49	1.58±0.71	0.371
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.25±0.81	4.59±0.63	0.541
LDL/(mmol·L ⁻¹)	2.17±1.04	2.32±0.85	0.427
HDL/(mmol·L ⁻¹)	1.26±0.57	1.25±0.72	0.153
吸烟史	9(47.4)	16(51.6)	0.944
饮酒史	9(47.4)	15(48.4)	0.771
β受体阻滞剂	11(57.9)	19(61.3)	0.547
胺碘酮	8(42.1)	13(41.9)	0.899
抗凝类药物	12(63.2)	18(58.1)	0.721
LAD/mm	32.00±2.38	36.26±3.41	<0.001
LVEDD/mm	47.58±1.95	47.94±2.05	0.546
LVEF/%	63.37±8.14	59.35±6.81	0.066
hs-CRP/(mg·L ⁻¹)	0.87±0.12	0.95±0.19	0.107
BNP/(pg·ml ⁻¹)	84.17±15.70	92.51±14.05	0.216

复发的最佳截值是 5.42 ng/ml,其敏感性为 86.5%,特异性为 70.4%,准确性为 81.2%;LAD 预 nPsAF 复发的最佳截值是 34.4 mm,其敏感性为 75.0%,特异性为 83.3%,准确性为 86.3%;Gal-3 联合 LAD 预测 nPsAF 患者射频消融术后复发的敏感性为 89.4%,特异性为 90.2%,准确性为 92.3%,见图 2。

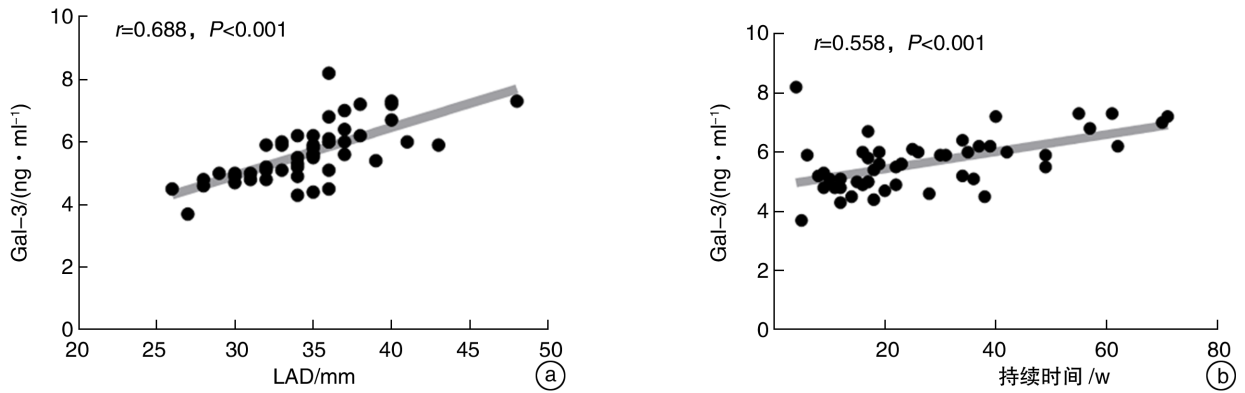
2.8 血清 Gal-3、LAD 水平对 nPsAF 患者射频消融术后复发的生存分析

根据 ROC 曲线分析结果,以 Gal-3、LAD 最佳

截值将 nPsAF 患者分别分为 Gal-3>5.42 ng/ml 组和 Gal-3≤5.42 ng/ml 组以及 LAD>34.4 mm 组和 LAD≤34.4 mm 组,以 Kaplan-Meier 作生存分析,结果显示随着随访时间延长,Gal-3>5.42 ng/ml 组较 Gal-3≤5.42 ng/ml 组未复发率明显降低(P<0.001),LAD>34.4 mm 组较 LAD≤34.4 mm 组未复发率明显降低(P<0.001),见图 3。

3 讨论

本研究发现 nPsAF 患者血清 Gal-3 浓度高于



a: LAD; b: 心房颤动持续时间。

图1 血清 Gal-3 水平与 LAD、心房颤动持续时间的相关性分析

Figure 1 Correlation analysis of serum Gal-3 level with LAD and duration of atrial fibrillation

表3 射频消融术后影响复发危险因素的 Logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of risk factors affecting recurrence after radiofrequency ablation

变量	OR	95% CI	P 值
LAD	1.583	1.117~2.408	0.011
Gal-3	2.034	1.021~3.154	<0.001

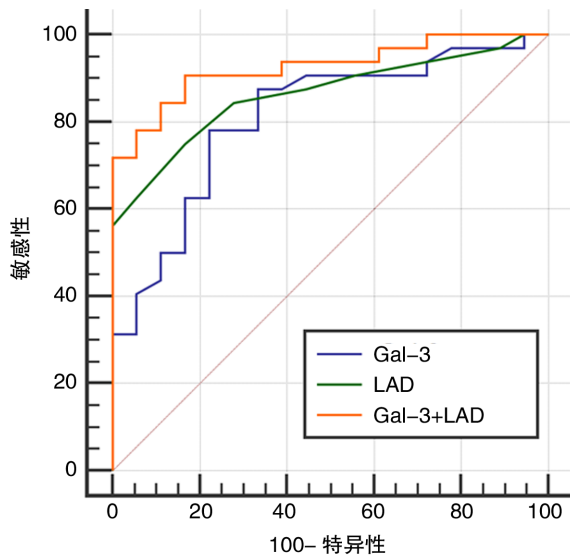
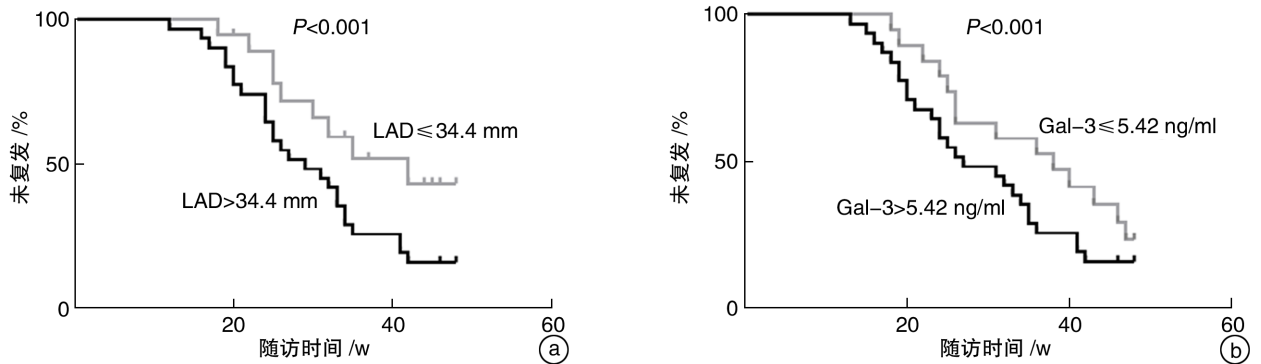


图2 血清 Gal-3、LAD 水平预测 nPSAF 患者射频消融术后复发的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve of serum Gal-3 and LAD levels predicting recurrence after radiofrequency ablation in nPSAF patients

健康对照组,这与既往研究结果循环中 Gal-3 浓度与心房颤动发生率有关相一致^[6]。Gal-3 是一种新型的生物标志物,在多种条件下均可上调并介导纤维化。越来越多的证据表明, Gal-3 可作为心肌纤维化的递质和心脏重构的可行靶点,巨噬细胞来源

的 Gal-3 在功能下降的心脏中严重过表达^[7]。Gal-3 特异性结合于心肌 ECM 细胞和心肌成纤维细胞,增强炎性细胞浸润,诱导成纤维细胞增殖和胶原定位,引起心房和心室功能障碍和进行性重构^[8]。近年来的研究表明, Gal-3 可能通过介导炎症反应、心肌纤维化、心房重构参与心房颤动形成和反复的病理生理过程。Gal-3 导致心房颤动发生和复发的可能机制为:①Gal-3 促进炎性细胞(巨噬细胞、肥大细胞等)浸润心脏实质细胞,刺激纤维母细胞激活及诱发细胞外胶原沉积,引起心肌肥厚、纤维化、顺应性降低,导致心力衰竭从而诱发心房颤动,而心房颤动和心力衰竭又可互为因果,形成恶性循环^[9]。心力衰竭患者的心房颤动发生风险较普通人群增加约 6 倍,原因是心力衰竭患者心房的机械电重构增加了房性心律失常发生风险,即心力衰竭患者左室射血功能障碍导致血液淤滞从而引起左房容积和压力增加促进心房重构,诱发心电冲动和传导异常。心房结构容积的增加与胶原代谢的改变和心房纤维化有关^[10-11],而心房纤维化是房性心律失常的结构标志。结构重构引起的心肌缝隙连接异常分布及胶原沉积区细胞-细胞偶联的减少可直接引起心肌局部传导途径异常、传导速度减慢、传导阻滞和子波被动折返共同构成心房颤动发生的基础。②转化生长因子 $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$)/Smad3 信号通路是心肌纤维化的重要途径, Gal-3 可能通过正向调节此信号通路的传导速度维持心房颤动进展。TGF- $\beta 1$ 可促进心肌细胞外基质过度合成和病理性沉积,是导致心肌纤维化的重要细胞因子^[12-13]。Smad3 以受体调节型蛋白的形式限制 TGF- $\beta 1$ /Smad3 信号转导途径的反应速度^[14]。AC-SDKP 是一种自然产生的四肽类物质,可减轻甚至逆转急性冠状动脉综合征后心脏炎性递质释放及胶原沉积。Liu 等^[15]通过 PCR 和 Western Blot 检测技术发现 Gal-3 相关的前纤维化因子的



a: LAD; b: Gal-3.

图3 LAD、Gal-3 对未复发的 KM 曲线

Figure 3 The KM line of LAD, Gal-3 vs. KM line for nPsAF without recurrence

表达可被其抑制剂 AC-SDKP 阻断,后者通过减慢 TGF- β 1/Smad3 信号通路传导速度实现,表明 Gal-3 所诱发心肌重构可能与此通路信号激活有关。③ Gal-3 可通过被醛固酮调节从而促进心肌纤维化。Conzalez 等^[16]在 SD 大鼠中心包中注入血管紧张素 2(Ang- II)并检测 Gal-3 水平,研究发现 Ang- II 可能通过触发 Gal-3 途径介导心脏慢性炎症反应和纤维化。Lin 等^[17]通过将醛固酮制剂注入乙酰胆碱诱发心房颤动小鼠体内的研究也得出一致的结论,研究发现小鼠血清 Gal-3 水平、外周血 I 型、III 型前胶原羧基端肽(PICP、PIIICP)浓度、心房颤动维持时间均明显升高,由此推测醛固酮可能介导 Gal-3 引起的纤维化。

以往的研究认为 nPsAF 患者行 RFCA 的临床效果相比于阵发性心房颤动患者是不满意的,主要是复发率较高。因此,确定心房颤动复发的消融前因素有助于改善消融结果,避免患者接受不必要的手术和相关的并发症。在本研究中, Gal-3、LAD 是 nPsAF 患者 RFCA 后心律失常复发的独立预测因子,且二者联合预测价值优于单独预测价值,但 Gal-3 的准确性低于 LAD。其原因可能是循环 Gal-3 反映正在进行的纤维化病理学和心房重构,而 LAD 在外观上反映业已重构的心房结构,后者更彻底、更完全。心外膜脂肪组织(EAT)是活化巨噬细胞的主要来源^[8]。慢性心房颤动患者的 EAT 增加,并与心房颤动 RFCA 后不良预后相关^[18-19]。在巨噬细胞诱导的炎症微环境中, EAT 蛋白分泌体如激活素 A,促进心肌纤维化^[20]。这增加了巨噬细胞分泌的 Gal-3 可能是心肌外膜脂肪诱导的心房纤维化的一个递质的可能性。

Pearson 相关性分析示 Gal-3 与 LAD、心房颤动持续时间呈正相关。既往研究表明,年龄是心房颤动的危险因素,且二者呈正相关,这可能和心肌细胞的凋亡和心肌供血不足有关,本研究尚未观察到这一点,其原因可能与样本量较少有关。慢性心

房颤动持续时间愈长,心房纤维化和重构越明显,而炎症反应参与整个过程,因而巨噬细胞分泌的 Gal-3 偏高很好地解释了这种相关性。

研究还应该考虑到几个局限性:首先,由于严格的纳入标准,研究对象的规模相对较小,这可能会限制研究结果的说服力。本研究选择了 nPsAF 患者,因此结果可能不适用于更广泛的心房颤动。其次,循环的 Gal-3 对心房组织没有特异性,可能反映其他未知纤维化或炎症情况。再次,心房颤动复发可能被低估,因为无症状心房颤动发作可能未被发现,被纳入的样本量减少。最后,虽然本研究结果显示了 Gal-3 与心房颤动复发的之间的关系,但因果关系还不能确定,后续研究应探究这些问题。

参考文献

- [1] Morin DP, Bernard ML, Madias C, et al. The State of the Art: Atrial Fibrillation Epidemiology, Prevention, and Treatment [J]. *Mayo Clin Proc*, 2016, 91 (12): 1778-1810.
- [2] Nicolas C, Eric P, Arnaud B, et al. Galectin-3 in Atrial Fibrillation: Mechanisms and Therapeutic Implications [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(4). pii: E976.
- [3] Hua S, Jing W, Jie M, et al. Activation of TGF- β 1/ α -SMA/Col I Profibrotic Pathway in Fibroblasts by Galectin-3 Contributes to Atrial Fibrosis in Experimental Models and Patients [J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 47(2): 851-863.
- [4] Nicolas C, Bruno G, André Clémentine, et al. Galectin-3 level predicts response to ablation and outcomes in patients with persistent atrial fibrillation and systolic heart failure [J]. *PLoS One*, 2018, 13(8): e0201517.
- [5] Chen D, Procter N, Goh V, et al. New onset atrial fibrillation is associated with elevated Galectin-3 levels [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 223: 48-49.
- [6] Nicolas C, Eric P, Arnaud B, Andre C, et al. Galectin-3 in Atrial Fibrillation: Mechanisms and Therapeutic Implications [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(4). pii: E976.
- [7] 王超. 血清半乳凝集素-3 对慢性心力衰竭的诊断价值 [J]. *临床心血管病杂志*, 2019, 35(11): 1029-1032.

12 导联心电图对 Danon 病家系的早期诊断价值*

陈岳彤¹ 崔英华²

[摘要] 目的:探讨 Danon 病家系中 LAMP2 突变基因患者的早期心电图特征。方法:纳入 2014 年 1 月就诊于我院的 1 个 Danon 病家系,收集所有家系成员的临床资料并绘制遗传图谱。在知情同意及自愿参与的前提下,采用 12 导联心电图对家系成员进行检查,选择 Danon 病家系中携带 LAMP2 突变基因的 8 例患者作为观察组,5 例未携带 LAMP2 突变基因的正常人作为对照组。结果:8 例观察组患者心电图均有异常改变,3 例显示有典型的预激综合征表现(PR 间期缩短、QRS 波群宽大畸形、 δ 波),5 例有非典型的异常改变,其中 3 例有明显的 T 波倒置,1 例出现 δ 波并伴有 PR 间期缩短,1 例 T 波偏低。观察组 QT 间期和 QRS 波时限较对照组明显延长, V_1 、 V_2 导联的 R 波振幅显著高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);T 波改变(T 波低平、T 波倒置、T 波双向)的发生率在两组中差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:Danon 病患者早期心电图呈特征性改变, V_1 、 V_2 导联的 R 波振幅明显增高、T 波改变在可疑 Danon 病的早期诊断中可能会提供重要的诊断价值。

[关键词] Danon 病;糖原贮积病 II b 型;心电图;心肌病

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.08.014

[中图分类号] R54 **[文献标志码]** A

The value of the 12-lead electrocardiogram in the early diagnosis of a family with Danon disease

CHEN Yuetong¹ CUI Yinghua²

(¹Jining Medical University, Jining, Shandong, 272029, China; ²Department of Cardiology, Affiliated Hospital of Jining Medical University)

Corresponding author: CUI Yinghua, E-mail: jyfyh@163.com

Abstract Objective: To investigate early electrocardiogram (ECG) characteristics of patients with LAMP2

* 基金项目:国家自然科学基金项目(No:81670341)

¹ 济宁医学院临床医学系(山东济宁,272009)

² 济宁医学院附属医院心内科

通信作者:崔英华, E-mail: jyfyh@163.com

- [8] Takemoto Y, Ramirez RJ, Yokokawa M, Jalife J. Galectin-3 Regulates Atrial Fibrillation Remodeling and Predicts Catheter Ablation Outcomes[J]. JACC Basic Transl Sci, 2016, 1(3): 143-154.
- [9] Yu L, Ruffrook WP, Meissner M, et al. Genetic and Pharmacological Inhibition of Galectin-3 Prevents Cardiac Remodeling by Interfering With Myocardial Fibrogenesis[J]. Circ Heart Fail, 2013, 6(1): 107-117.
- [10] Chen D, Procter N, Goh V, et al. New onset atrial fibrillation is associated with elevated Galectin-3 levels[J]. Int J Cardiol, 2016, 223: 48-49.
- [11] Löfsjögård J, Persson H, Diez J, et al. Atrial fibrillation and biomarkers of myocardial fibrosis in heart failure[J]. Scand Cardiovasc J, 2014, 48(5): 299-303.
- [12] 赵欣, 夏时俊, 孙鹏瑜, 等. miR-26 通过负向调控 Ang II /KLF4/TGF- β 通路抑制心房颤动易感性及心房纤维化[J]. 临床心血管病杂志, 2019, 35(6): 549-554.
- [13] Scharenberg MA, Pippenger BE, Sack R, et al. TGF- β -induced differentiation into myofibroblasts involves specific regulation of two MKL1 isoforms[J]. J Cell Sci, 2014, 127(Pt5): 1079-1091.
- [14] 张国华. TGF- β 1/Smads 信号通路在高血压心肌纤维化中的调控机制研究进展[J]. 山东医药, 2014, 54(7): 85-87.
- [15] Liao TD, Yang XP, D'Ambrosio M, et al. N-acetylseryl-aspartyl-lysyl-proline attenuates renal injury and dysfunction in hypertensive rats with reduced renal mass: council for high blood pressure research[J]. Hypertension, 2010, 55(2): 459-467.
- [16] González GE, Rhaleb NE, D'Ambrosio MA, et al. Cardiac deleterious role of Galectin-3 in Angiotensin II-induced Hypertension[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2016, 311(5): H1287-H1296.
- [17] Lin YH, Chou CH, Wu XM, et al. Aldosterone Induced Galectin-3 Secretion In Vitro and In Vivo: From Cells to Humans[J]. PLoS One, 2014, 9(9): e95254.
- [18] Fashanu OE, Norby FL, Aguilar D, et al. Galectin-3 and Incidence of Atrial Fibrillation: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study[J]. Am Heart J, 2017, 192: 19-25.
- [19] Desmedt V, Desmedt S, Delanghe JR, et al. Galectin-3 in renal pathology: More than just an innocent bystander[J]. Am J Nephrol, 2016, 43(5): 305-317.
- [20] Venteclef N, Guglielmi V, Balse E, et al. Human epicardial adipose tissue induces fibrosis of the atrial myocardium through the secretion of adipo-fibrokinases[J]. Eur Heart J, 2015, 36(13): 795-805a.

(收稿日期:2020-01-09; 修回日期:2020-03-17)