



(OSID码)

· 论著 ·

## 碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生的关系研究

孙更新, 王西辉

**【摘要】** 背景 高血压患者室性心律失常的发生率近年来不断增高,但目前仍无有效的预测指标。目的 分析碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生的关系。方法 选取 2017 年 6 月—2019 年 6 月于西安医学院第二附属医院就诊的高血压患者 246 例,根据心电图将发生室性心律失常患者分为试验组 ( $n=62$ ),未发生室性心律失常患者为对照组 ( $n=184$ )。比较两组患者一般资料、高血压分级、实验室检查指标、心电图特征(包括有无 P 波缩短、PR 间期异常、碎片状 QRS 波、QRS 波延长和 ST 段异常),采用多因素 Cox 风险比例回归分析碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生的关系。结果 两组患者有无 P 波缩短、PR 间期异常、QRS 波延长、ST 段异常比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),试验组患者碎片状 QRS 波发生率高于对照组 ( $P<0.05$ )。多因素 Cox 风险比例回归分析结果显示,碎片状 QRS 波是高血压患者室性心律失常发生的影响因素 [ $HR=3.431, 95\%CI(1.502, 7.835), P<0.05$ ]。结论 碎片状 QRS 波是高血压患者室性心律失常的影响因素,可于临床上对高血压患者室性心律失常的风险进行预测。

**【关键词】** 高血压;心律失常;心电图;碎片状 QRS 波;影响因素分析

**【中图分类号】** R 544.1 R 541.7 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.04.005

孙更新, 王西辉. 碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生的关系研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(4): 19-22. [[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

SUN G X, WANG X H. Relationship between fragmented QRS waves and ventricular arrhythmia in patients with hypertension [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28(4): 19-22.

### Relationship between Fragmented QRS Waves and Ventricular Arrhythmia in Patients with Hypertension SUN

Gengxin, WANG Xihui

Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical College, Xi'an 710038, China

Corresponding author: WABG Xihui, E-mail: 3261826584@qq.com

**【Abstract】** **Background** In recent years, the incidence of ventricular arrhythmia in patients with hypertension has been increasing, but there is no effective predictor. **Objective** To analysis the relationship between fragmented QRS waves and ventricular arrhythmia in patients with hypertension. **Methods** A total of 246 hypertensive patients were admitted to Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical College from June 2017 to June 2019, they were divided into experimental groups (heppened ventricular arrhythmia,  $n=62$ ) and control group (no ventricular arrhythmia,  $n=184$ ) according to electrocardiogram. General data, hypertension grade, laboratory examination index and ECG characteristics (including P-wave shortening, PR interval abnormality, fragmentary QRS wave, QRS wave prolongation and ST segment abnormality) compared between the two groups. Multivariate Cox risk ratio regression was used to analyze the relationship between fragmented QRS and ventricular arrhythmia in hypertensive with patients. **Results** There was no statistically significant difference in P-wave shortening, PR interval abnormality, QRS wave extension or ST segment abnormalities between the two groups ( $P>0.05$ ), but the incidence of fragmentary QRS wave in experimental groups was higher than that in control group ( $P<0.05$ ). Multivariate Cox risk ratio regression analysis showed that, fragmentary QRS wave was independent influencing factors of ventricular arrhythmia in patients with hypertension [ $HR=3.431, 95\%CI(1.502, 7.835), P<0.05$ ]. **Conclusion** Fragmented QRS waves have a significant correlation with the risk of ventricular arrhythmia in patients with hypertension, and can be used to predict the risk of ventricular arrhythmia in patients with hypertension.

**【Key words】** Hypertension; Arrhythmia; Electrocardiogram; Fragmented QRS wave; Root cause analysis

近年来,随着人们生活水平的提高,高血压的患病

率也在不断增长,其中室性心律失常作为高血压患者较严重的并发症之一常造成严重的不良后果,也引起了临床研究者的关注<sup>[1]</sup>。但目前为止,仍未有较好的检测指标对高血压患者室性心律失常进行预测。碎片状 QRS 波是 2006 年由 DAS 等提出的一个心电图概念<sup>[2]</sup>,主

基金项目:陕西省重点研发计划项目(2018SF-114)

710038 陕西省西安市,西安医学院第二附属医院

通信作者:王西辉, E-mail: 3261826584@qq.com

要反映心肌损伤和病变。有研究表明，碎片状 QRS 波对陈旧性心肌梗死具有较高的诊断价值，可有效诊断心肌梗死患者<sup>[3-4]</sup>。但碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生风险的相关研究较少。本研究旨在分析碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常的关系，现报道如下。

### 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2017 年 6 月—2019 年 6 月于西安医学院第二附属医院就诊的高血压患者 246 例，均符合高血压诊断标准<sup>[5]</sup>。纳入标准：（1）无肝肾等严重内科疾病者；（2）年龄 ≥ 18 岁。排除标准：（1）伴有束支传导阻滞、预激综合征者；（2）合并心肌病、心肌梗死及安装心脏起搏器者；（3）合并严重心脏瓣膜病者；（4）合并严重房室传导阻滞者。根据心电图是否发生室性心律失常将所有患者分为试验组（n=62）与对照组（n=184）。本研究经西安医学院第二附属医院医学伦理委员会审议批准，所有患者及其家属对本研究知情并签署知情同意书。

#### 1.2 观察指标

1.2.1 一般资料及高血压分级 记录所有患者一般资料，包括性别、年龄、体质指数（BMI）、吸烟史、饮酒史、糖尿病病史。所有患者在静息状态下测量血压，共测量 3 次，取平均值。高血压 1 级为收缩压 140~159 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）和 / 或舒张压 90~99 mm Hg；高血压 2 级为收缩压 160~179 mm Hg 和 / 或舒张压 100~109 mm Hg；高血压 3 级为收缩压 ≥ 180 mm Hg 和 / 或舒张压 ≥ 110 mm Hg。

1.2.2 实验室检查指标 所有患者入院后抽取空腹静脉血 5 ml，5 000 r/min 离心 10 min（离心半径 10 cm），留取上清液，采用 AQT90 FLEX 免疫分析仪〔雷度米特医疗设备（上海）有限公司〕检测总胆固醇、三酰甘油、

低密度脂蛋白和高密度脂蛋白。

1.2.3 心电图检测 患者入院后均在静息状态下使用 Agilent M1772A 型心电图机进行十八导联心电图检查。心电图诊断医师依照导联放置规范安置导联，3 个通道共同记录，重复测量 3 次，由两名高年资心电图医师分别判读，定性特征存在争议时由一名主治医师共同判读确定；定量指标取均值。根据患者心电图记录判断 P 波有无缩短、有无碎片状 QRS 波、QRS 波有无延长、PR 间期和 ST 段有无异常。碎片状 QRS 波判定方法参照文献<sup>[6]</sup>：（1）QRS 波呈现 3 相或多相波表现，典型表现为 RSR' 型，同时可存在若干种变异情况；多相波主要由 S 波与 R 波钝挫与切迹形成，其中底部多为 S 波切迹。（2）部分 Q 波可存在数量较多的顿挫与切迹，从而可出现 QRS、QR 及 Qr 波。（3）多出现在患者冠状动脉所供血部位对应的导联范围中，且时限大多 <120 ms。（4）同一患者同次心电图上不同导联中碎片状 QRS 波可表现为不同形态特点。（5）存在完全性或不完全性传导阻滞。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计学软件进行数据分析，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，采用两独立样本 *t* 检验；计数资料比较采用  $\chi^2$  检验；等级资料比较采用秩和检验；高血压患者发生室性心律失常的影响因素采用多因素 Cox 比例风险回归模型。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 一般资料、高血压分级及实验室检查指标 两组患者性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、糖尿病病史、高血压分级、总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白比较，差异无统计学意义（*P* > 0.05，见表 1）。

2.2 心电图特征 两组患者有无 P 波缩短、PR 间期异常、QRS 波延长、ST 段异常比较，差异无统计学意义（*P* > 0.05）；试验组患者碎片状 QRS 波发生率高于对

表 1 两组患者一般资料、高血压分级及实验室检查指标比较

Table 1 Comparison of general information, hypertension classification and laboratory examination indexes between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	吸烟史 [n (%)]	饮酒史 [n (%)]	糖尿病病史 [n (%)]	高血压分级 [n (%)]			
								1 级	2 级	3 级	总胆固醇 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)
对照组	184	91/93	62.1 ± 3.3	23.7 ± 2.0	94 (51.1)	58 (31.5)	134 (72.8)				
试验组	62	29/33	61.2 ± 3.5	23.5 ± 1.8	35 (56.5)	23 (37.1)	43 (69.4)				
检验统计量值		0.134	-1.850 <sup>a</sup>	-0.817 <sup>a</sup>	0.535	0.653	0.277				
<i>P</i> 值		0.715	0.066	0.415	0.464	0.419	0.599				
组别								总胆固醇 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	三酰甘油 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	低密度脂蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	高密度脂蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)
对照组	32 (17.4)	112 (60.9)	40 (21.7)	4.47 ± 1.29	1.78 ± 0.75	2.83 ± 0.81	1.25 ± 0.49				
试验组	12 (19.4)	34 (54.8)	16 (25.8)	4.51 ± 1.34	1.81 ± 0.79	2.81 ± 0.78	1.26 ± 0.51				
检验统计量值				-0.244 <sup>b</sup>	0.209 <sup>a</sup>	0.269 <sup>a</sup>	-0.170 <sup>a</sup>	0.138 <sup>a</sup>			
<i>P</i> 值				0.807	0.835	0.788	0.865	0.891			

注：BMI= 体质指数；<sup>a</sup> 为 *t* 值，<sup>b</sup> 为 *u* 值，其余值为  $\chi^2$  值

对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ , 见表 2)。

2.3 多因素 Cox 风险比例回归模型 以年龄、糖尿病、高血压分级、P 波缩短、PR 间期异常、碎片状 QRS 波、QRS 波延长、ST 段异常为自变量, 以发生室性心律失常为因变量 (变量赋值见表 3) 行多因素 Cox 风险比例回归分析, 结果显示, 碎片状 QRS 波是高血压患者发生室性心律失常的影响因素 ( $P < 0.05$ , 见表 4)。

表 2 两组患者心电图特征比较 [ $n$  (%) ]

Table 2 Comparison of ECG characteristics between the two groups				
心电图特征	试验组 ( $n=62$ )	对照组 ( $n=184$ )	$\chi^2$ 值	$P$ 值
P 波缩短			1.053	0.305
有	38 (61.3)	99 (53.8)		
无	24 (38.7)	85 (46.2)		
PR 间期异常			0.055	0.814
有	35 (56.5)	107 (58.2)		
无	27 (43.6)	77 (41.9)		
碎片状 QRS 波			9.003	0.003
有	54 (87.1)	124 (67.4)		
无	8 (12.9)	60 (32.6)		
QRS 波延长			0.788	0.375
有	32 (51.6)	83 (45.1)		
无	30 (48.4)	101 (54.9)		
ST 段异常			3.372	0.066
有	37 (59.7)	85 (46.2)		
无	25 (40.3)	99 (53.8)		

表 3 高血压患者发生室性心律失常影响因素的变量赋值

Table 3 Variable assignment on influencing factors of ventricular arrhythmia in patients with hypertension

因素	赋值说明
年龄	连续变量
糖尿病	否 = 0, 是 = 1
高血压分级	1 级 = 1, 2 级 = 2, 3 级 = 3
P 波缩短	否 = 0, 是 = 1
PR 间期异常	否 = 0, 是 = 1
碎片状 QRS 波	否 = 0, 是 = 1
QRS 波延长	否 = 0, 是 = 1
ST 段异常	否 = 0, 是 = 1
室性心律失常	未发生 = 0, 发生 = 1

### 3 讨论

高血压是导致心力衰竭、冠状动脉疾病、外周动脉疾病等常见心血管危险因素。高血压患者常存在多种心律失常, 尤其是室性心律失常<sup>[7-8]</sup>。此外, 高血压的常用治疗药物噻嗪类利尿剂会导致患者电解质异常, 如低钾血症、低镁血症等, 进而加大患者室性心律失常发生风险<sup>[9]</sup>。碎片状 QRS 波是近年来提出的一种无创性的

表 4 高血压患者发生室性心律失常影响因素的多因素 Cox 风险比例回归分析

Table 4 Multivariate Cox risk ratio regression analysis of influencing factors of ventricular arrhythmia in patients with hypertension

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	$P$ 值	HR (95%CI)
年龄	-0.078	0.048	2.663	0.103	0.925 (0.842, 1.016)
糖尿病	-0.165	0.342	0.235	0.628	0.848 (0.434, 1.655)
高血压分级 (以 1 级为对照)					
2 级	0.232	0.647	0.129	0.719	1.262 (0.355, 4.486)
3 级	0.243	0.552	0.194	0.659	1.376 (0.432, 4.759)
P 波缩短	0.212	0.316	0.449	0.503	1.236 (0.665, 2.299)
PR 间期异常	-0.215	0.316	0.462	0.497	0.807 (0.434, 1.499)
碎片状 QRS 波	1.233	0.421	8.562	0.003	3.431 (1.502, 7.835)
QRS 波延长	0.292	0.310	0.888	0.346	1.339 (0.730, 2.459)
ST 段异常	0.502	0.313	2.567	0.109	1.651 (0.894, 3.050)

新的电学指标, 主要是由于心室异常传导而导致的非束支传导阻滞, 表现为 RSR' 或多相波<sup>[10]</sup>。以往多项研究证实, 碎片状 QRS 波是局部心肌传导异常、心肌纤维化的标志<sup>[11-12]</sup>; 此外, 其还可以预测心脏性猝死及某些人群的发病率和病死率<sup>[13]</sup>。然而, 目前有关碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生风险的相关性研究较少。因此, 本研究旨在探讨碎片状 QRS 波与高血压患者室性心律失常发生风险的关系。

高血压患者由于血压升高, 长期压力负荷增高, 以及儿茶酚胺等生长因子刺激心肌细胞肥大和间质纤维化常引起左心室肥厚和扩张<sup>[14]</sup>, 而左心室肥大是高血压患者心律失常和心脏性猝死的主要决定性因素。室性心律失常发生机制可能是高血压患者的冠状动脉血管储备降低, 隐性心肌缺血、肥大肌细胞膜的特性异常, 纤维组织增加或胶原含量改变引起的电生理紊乱<sup>[15]</sup>。本研究表明, 两组患者有无 P 波缩短、PR 间期异常、QRS 波延长、ST 段异常间无统计学差异, 试验组患者碎片状 QRS 波发生率高于对照组, 进一步行多因素 Cox 风险比例回归结果显示, 碎片状 QRS 波是高血压患者发生室性心律失常的影响因素, 与 BEKAR 等<sup>[16]</sup>、YESIN 等<sup>[17]</sup>的研究结果相符合。有研究表明, 心电图中出现碎片状 QRS 波是心室传导延迟的标志, 与心肌瘢痕形成、缺血和心肌纤维化等有关<sup>[18]</sup>。而心肌疾病或传导系统疾病引起的传导延长, 使去极化和复极化弥散增加, 从而促进室性心律失常发生<sup>[19-20]</sup>, 提示高血压室性心律失常患者出现碎片状 QRS 波可能由于心肌纤维化、左心室肥厚等引起。

综上所述, 碎片状 QRS 波是高血压患者发生室性心律失常的影响因素, 可于临床上对高血压患者室性心律失常的风险进行预测。但本研究尚未比较患者心肌纤维化及心室肥厚情况, 故研究结果有待进一步研究。

作者贡献：孙更新进行试验设计与实施，进行试验实施、评估，资料收集整理、撰写论文并对文章负责；王西辉进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

参考文献

[ 1 ] LAU Y F, YIU K H, SIU C W, et al.Hypertension and atrial fibrillation: epidemiology, pathophysiology and therapeutic implications [ J ] .J Hum Hypertens, 2012, 26 ( 10 ) : 563-569. DOI: 10.1038/jhh.2011.105.

[ 2 ] VANDENBERK B, ROBYNS T, GOOVAERTS G, et al.Inferior and anterior QRS fragmentation have different prognostic value in patients who received an implantable defibrillator in primary prevention of sudden cardiac death [ J ] .Int J Cardiol, 2017, 243: 223-228.DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.02.131.

[ 3 ] CETIN M S, OZCAN CETIN E H, CANPOLAT U, et al. sefulness of fragmented QRS complex to predict arrhythmic events and cardiovascular mortality in patients with noncompaction cardiomyopathy [ J ] .Am J Cardiol, 2016, 117 ( 9 ) : 1516-1523.DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.02.022.

[ 4 ] KANITSORAPHAN C, RATTANAWONG P, MEKRAKSAKIT P, et al.Baseline fragmented QRS is associated with increased all-cause mortality in heart failure with reduced ejection fraction: a systematic review and meta-analysis [ J ] .Ann Noninvasive Electrocardiol, 2019, 24 ( 2 ) : e12597.DOI: 10.1111/anec.12597.

[ 5 ] Correction to: 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: executive summary: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association task force on clinical practice guidelines [ J ] .Hypertension, 2018, 71: e140-144.DOI: 10.1161/HYP.0000000000000080.

[ 6 ] 李爱英. 碎裂 QRS 波在陈旧性心肌梗死中的诊断价值 [ J ] .内蒙古医科大学学报, 2013, 35 ( S2 ) : 324-326, 329.DOI: 10.16343/j.cnki.issn.2095-512x.2013.s2.115.

[ 7 ] GRUNVDOLD I, SKRETTEBERG P T, LIESTØL K, et al. Upper normal blood pressures predict incident atrial fibrillation in healthy middle-aged men: a 35-year follow-up study [ J ] .Hypertension, 2012, 59 ( 2 ) : 198-204.DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.179713.

[ 8 ] POTPARA T S, STANKOVIC G R, BELESLIN B D, et al.A 12-year follow-up study of patients with newly diagnosed lone atrial fibrillation: implications of arrhythmia progression on prognosis: the Belgrade Atrial Fibrillation study [ J ] .Chest, 2012, 141 ( 2 ) : 339-347.DOI: 10.1378/chest.11-0340.

[ 9 ] LIP G, COCA A, KAHAN T, et al.Hypertension and cardiac arrhythmias: executive summary of a consensus document from the European Heart Rhythm Association ( EHRA ) and ESC council on hypertension, endorsed by the Heart Rhythm Society ( HRS ) , Asia-Pacific Heart Rhythm Society ( APHRS ) , and Sociedad Latinoamericana De Estimulación Cardíaca y Electrofisiología ( SOLEACE ) [ J ] .Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother, 2017,

3 ( 4 ) : 235-250.DOI: 10.1093/ehjcvp/pxx019.

[ 10 ] NOMURA A, KONNO T, FUJITA T, et al.Fragmented QRS predicts heart failure progression in patients with hypertrophic cardiomyopathy [ J ] .Circ J, 2014, 79 ( 1 ) : 136-143.DOI: 10.1253/circj.14-0822.

[ 11 ] KANG K W, JANARDHAN A H, JUNG K T, et al.Fragmented QRS as a candidate marker for high-risk assessment in hypertrophic cardiomyopathy [ J ] .Heart Rhythm, 2014, 11 ( 8 ) : 1433-1440.DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.05.002.

[ 12 ] OZCAN S, CAKMAK H A, IKITIMUR B, et al.The prognostic significance of narrow fragmented QRS on admission electrocardiogram in patients hospitalized for decompensated systolic heart failure [ J ] .Clin Cardiol, 2013, 36 ( 9 ) : 560-564.DOI: 10.1002/clc.22158.

[ 13 ] FEMENÍA F, MAURICO A, JORGE VAN G, et al.Fragmented QRS as a predictor of arrhythmic events in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy [ J ] .J Interv Card Electrophysiol, 2013, 38 ( 3 ) : 159-165.DOI: 10.1007/s10840-013-9829-z.

[ 14 ] EGUCHI K, HOSHIDE S, SCHWARTZ J E, et al.Visit-to-visit and ambulatory blood pressure variability as predictors of incident cardiovascular events in patients with hypertension [ J ] .Am J Hypertens, 2012, 25 ( 9 ) : 962-968.DOI: 10.1038/ajh.2012.75.

[ 15 ] CHATTERJEE S, BAVISHI C, SARDAR P, et al.Meta-analysis of left ventricular hypertrophy and sustained arrhythmias [ J ] .Am J Cardiol, 2014, 114 ( 7 ) : 1049-1052.DOI: 10.1016/j.amjcard.2014.07.015.

[ 16 ] BEKAR L, KALÇLİK M, KILCI H, et al.Presence of fragmented QRS may be associated with complex ventricular arrhythmias in patients with essential hypertension [ J ] .J Electrocardiol, 2019, 55: 20-25.DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2019.04.009.

[ 17 ] YESIN M, KALÇLİK M, ÇAGDAS M, et al.Fragmented QRS may predict new onset atrial fibrillation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [ J ] .J Electrocardiol, 2018, 51 ( 1 ) : 27-32.DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2017.08.014.

[ 18 ] SHEIKH N, PAPADAKIS M, BASTIAENEN R, et al. Fragmented QRS: a predictor of myocardial fibrosis in hypertrophic cardiomyopathy [ J ] .J Am Coll Cardiol, 2012, 59 ( 13 ) : E1584.DOI: 10.1016/s0735-1097 ( 12 ) 61585-x.

[ 19 ] HIRSH B J, COPELAND-HALPERIN R S, HALPERIN J L.Fibrotic atrial cardiomyopathy, atrial fibrillation, and thromboembolism: mechanistic links and clinical inferences [ J ] .J Am Coll Cardiol, 2015, 65 ( 20 ) : 2239-2251.DOI: 10.1016/j.jacc.2015.03.557.

[ 20 ] PANIKKATH R, REINIER K, UY-EVANADO A, et al. Electrocardiographic predictors of sudden cardiac death in patients with left ventricular hypertrophy [ J ] .Ann Noninvasive Electrocardiol, 2013, 18 ( 3 ) : 225-229.DOI: 10.1111/anec.12003.

( 收稿日期: 2019-12-15; 修回日期: 2020-03-12 )

( 本文编辑: 刘新蒙 )