

# 急性脑梗死患者24小时动态血压、动态心率与心功能的相关性研究

谭玉<sup>1</sup>, 葛中林<sup>1</sup>, 陈皆春<sup>1</sup>, 朱映红<sup>2</sup>, 李伟<sup>3</sup>

<sup>1</sup>连云港市第二人民医院神经内科, 江苏 连云港

<sup>2</sup>连云港市第二人民医院心电图室, 江苏 连云港

<sup>3</sup>连云港市第二人民医院彩超室, 江苏 连云港

收稿日期: 2022年1月23日; 录用日期: 2022年2月14日; 发布日期: 2022年2月25日

## 摘要

目的: 探讨急性脑梗死(ACI)患者24小时动态血压、动态心率与心功能的相关性。方法: 对156例ACI患者及112例体检者(对照)行24 h动态血压和24 h动态心率监测及心脏彩超检查, 获取24小时血压、心率及心脏左室舒张末期内径、室间隔厚度、左室射血分数等参数, 分析两组间差异。结果: 1) ACI组收缩压和舒张压均高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2) ACI组24 h心率、白昼心率及24 h心率标准差、白昼心率标准差均低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。3) ACI组左室舒张末期内径及室间隔厚度高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。ACI组左室射血分数低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: ACI患者急性期血压升高及心率减低可能是机体代偿反应, 提高心脏泵血功能可能有助于改善脑的血供。

## 关键词

急性脑梗死, 血压, 心率, 心功能

## Correlation Study among 24-Hour Ambulatory Blood Pressure, Ambulatory Heart Rate and Cardiac Function in Patients with Acute Cerebral Infarction

Yu Tan<sup>1</sup>, Zhonglin Ge<sup>1</sup>, Jiechun Chen<sup>1</sup>, Yinghong Zhu<sup>2</sup>, Wei Li<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, The Second People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang Jiangsu

<sup>2</sup>EKG Room, The Second People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang Jiangsu

<sup>3</sup>Department of Ultrasonography, The Second People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang Jiangsu

## Abstract

**Objective:** To investigate the correlation among 24-hour ambulatory blood pressure, 24-hour ambulatory heart rate and cardiac function in patients with acute cerebral infarction (ACI). **Method:** 156 patients with ACI and 112 physical examinees (controls) were monitored by 24 h ambulatory blood pressure, 24 h ambulatory heart rate and cardiac color Doppler ultrasound. The parameters such as 24 h blood pressure, heart rate, left ventricular end diastolic diameter, ventricular septal thickness and left ventricular ejection fraction were obtained, and the differences between the two groups were analyzed. **Result:** 1) The systolic and diastolic blood pressure in ACI group were significantly higher than those in control group ( $P < 0.05$ ). 2) The 24-hour heart rate, daytime heart rate, 24-hour heart rate standard deviation and daytime heart rate standard deviation in ACI group were lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). 3) The left ventricular end diastolic diameter and ventricular septal thickness in ACI group were significantly higher than those in control group ( $P < 0.05$ ). The left ventricular ejection fraction in ACI group was significantly lower than that in control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The increase of blood pressure and decrease of heart rate in patients with ACI may be the compensatory response of the body. Improving the blood pumping function of the heart may help to improve the blood supply of the brain.

## Keywords

Acute Cerebral Infarction, Blood Pressure, Heart Rate, Cardiac Function

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

急性脑梗死(acute cerebral infarction, ACI)时可产生血压、心率及心功能变化,进而影响脑的血供。本研究探讨 ACI 患者 24 h 血压、心率变化及心功能的特点及其相关性。

## 2. 对象和方法

### 2.1. 研究对象

研究对象来源: 入选 2018 年 8 月至 2019 年 12 月连云港市第二人民医院神经内科住院 ACI 患者(研究组) 156 例, 男 99 例, 女 57 例, 年龄 42~85 岁, 平均  $66.38 \pm 9.91$  岁; 入选同期体检者(对照组) 112 例, 男 63 例, 女 49 例, 年龄 42~84 岁, 平均  $63.82 \pm 10.04$  岁。入选病例符合世界卫生组织的缺血性卒中诊断并经颅脑 CT 和(或) MRI 证实[1]。所有受试者均知情同意, 签署知情同意书。本研究已获医院伦理委员会批准。

入选标准: ACI, 发病时间 72 h 内入院。排除标准: 梗死后出血、继发性高血压、发热、甲状腺功能亢进或低下、严重心肺肝肾疾病、既往出血性脑卒中。分组: 1) 研究组(ACI 组)和对照组。2) ACI 亚组: 根据梗死部位分组: 前循环梗死亚组(左、右半球)和后循环梗死亚组; 根据 TOAST 分型分组: 大动

脉粥样硬化亚组, 小动脉闭塞亚组和心源性栓塞亚组。

## 2.2. 资料收集

采用美国 SPACE 动态血压监测仪记录同步记录 24 小时血压和心率, 白昼(6:00~21:59, 每 0.5 h 记录一次)和夜间(22:00~05:59, 每 1 h 记录一次), 计算血压和心率均值及标准差(变异性)。采用西门子 S2000 进行心脏彩超检查, 记录左室舒张末期内径(Left ventricular end diastolic diameter, LVEDD), 室间隔厚度(Interventricular septal thickness, IVST)和左室射血分数(Left ventricular ejection fractions, LVEF)。上述检查均于入组后 72 h 内完成。

## 2.3. 统计学方法

应用 SPSS 13.0 软件进行数据处理。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示, 计数资料用%表示, 两组间均值比较用独立样本 *t* 检验, 率的比较用  $\chi^2$  检验; 多组间均值比较用 One-Way ANOVA 分析, 相关性用 Pearson 相关分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 基线比较

两组间一般资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 1。

**Table 1.** Comparison of general data between the two groups

**表 1.** 两组间一般资料比较

项目	ACI 组	对照组	t 或 $\chi^2$ 值	P 值
人数(例)	156	112	-	-
年龄(岁)	66.38 ± 9.91	63.82 ± 10.04	1.545	0.124
性别(男/女)	99/57	63/49	1.418	0.234
高血压(例)	142 (91.03%)	98 (87.50%)	0.866	0.352
高血压病程(年)	7.19 ± 4.03	6.75 ± 3.52	0.587	0.552
入组前用降压药(例)	40 (28.17%)	38 (38.78%)	2.780	0.095
杓型血压节律(例)	35 (22.43%)	27 (24.11%)	0.102	0.749
2 型糖尿病(例)	41 (26.28%)	20 (17.86%)	2.632	0.105
糖尿病病程(年)	6.09 ± 3.06	5.52 ± 2.73	1.018	0.311
空腹血糖(mmol/L)	8.35 ± 1.57	9.39 ± 2.11	-1.367	0.182
餐后 2 h 血糖(mmol/L)	9.42 ± 1.48	10.31 ± 1.30	-1.10	0.285
糖化血红蛋白(%)	7.08 ± 1.32	6.96 ± 1.08	0.429	0.669
吸烟(例)	73 (46.79%)	44 (39.29%)	1.495	0.222
饮酒(每日超过 150 g)	37 (23.72%)	24 (21.43%)	0.194	0.659
谷丙转氨酶(U/L)	19.8 ± 3.74	19.4 ± 3.92	0.234	0.818
谷草转氨酶(U/L)	21.6 ± 5.23	19.5 ± 4.45	0.996	0.347
尿素氮(mmol/L)	6.36 ± 2.52	5.93 ± 1.62	0.454	0.655
肌酐( $\mu$ mol/L)	69.00 ± 19.84	60.50 ± 13.62	1.117	0.279
尿酸( $\mu$ mol/L)	302.10 ± 60.10	305.6 ± 82.14	-0.109	0.915
超敏 C 反应蛋白(mg/L)	5.17 ± 7.55	7.91 ± 24.20	-1.155	0.25
同型半胱氨酸( $\mu$ mol/L)	14.48 ± 7.14	13.95 ± 10.22	0.392	0.696

注: 研究组与对照组比较,  $P > 0.05$ , 具有良好可比性。

### 3.2. ACI 组和对照组血压比较

ACI 组收缩压(24 h、白昼及夜间)和舒张压(24 h、白昼及夜间)均高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 各项血压标准差两组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 2。

**Table 2.** Comparison of blood pressure between ACI group and control group (mmHg)  
**表 2.** ACI 组和对照组血压比较(mmHg)

	ACI 组	对照组	t 值	P 值
24 h 收缩压	153.18 ± 17.96	136.67 ± 16.87	5.610	0.000
24 h 舒张压	85.84 ± 11.33	78.78 ± 8.53	3.986	0.000
白昼收缩压	154.18 ± 18.04	137.75 ± 16.66	5.582	0.000
白昼舒张压	86.55 ± 11.38	79.64 ± 8.58	3.888	0.000
夜间收缩压	147.53 ± 20.03	130.85 ± 21.18	4.919	0.000
夜间舒张压	81.91 ± 12.73	74.10 ± 11.49	3.782	0.000

注: 1 mmHg = 0.133 kPa。

### 3.3. ACI 组与对照组心率比较

ACI 组 24 h 心率、白昼心率及 24 h 心率标准差、白昼心率标准差均低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); ACI 组与对照组夜间心率及标准差比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 3。

**Table 3.** Comparison of heart rate between ACI group and control group  
**表 3.** ACI 组与对照组心率比较

	ACI 组	对照组	t 值	P 值
24 h 心率(次/分钟)	67.05 ± 7.96	71.12 ± 8.61	-3.001	0.003
白昼心率(次/分钟)	68.11 ± 8.18	71.78 ± 8.69	-2.643	0.009
24 h 心率标准差	7.62 ± 3.91	9.67 ± 6.45	-2.597	0.010
白昼心率标准差	7.45 ± 4.20	9.64 ± 7.14	-2.530	0.012

### 3.4. ACI 组与对照组心功能比较

ACI 组左室舒张末期内径及室间隔厚度高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); ACI 组左室射血分数低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 4。

**Table 4.** Comparison of cardiac function between ACI group and control group  
**表 4.** ACI 组与对照组心功能比较

	ACI 组	对照组	t 值	P 值
左室舒张末期内径(mm)	50.17 ± 3.517	48.7 ± 2.701	2.198	0.032
室间隔厚度(mm)	11.53 ± 1.13	11.08 ± 0.97	2.508	0.013
左室射血分数	0.615 ± 0.04	0.632 ± 0.04	-2.578	0.011

### 3.5. ACI 亚组分析

对大动脉粥样硬化、小动脉闭塞及心源性卒中等 TOAST 分型亚组比较未发现各组间血压、心率和心功能之间差异存在统计学意义( $P > 0.05$ )。根据梗死病灶分布分前后循环亚组比较, 未发现前后循环组

间血压、心率和心功能之间差异存在统计学意义( $P > 0.05$ )。根据梗死病灶分布分左侧前循环、右侧前循环及后循环亚组进行比较,未发现各组间血压、心率和心功能之间差异存在统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 3.6. 相关性分析

梗死部位及 TOAST 分型与脉压、收缩压、舒张压及左室舒张末期内径、室间隔厚度及射血分数均无相关性。24 h 心率与 24 h 收缩压( $r = 0.178, P = 0.044$ )、24 h 舒张压( $r = 0.244, P = 0.005$ )相关,夜间心率和夜间舒张压( $r = 0.271, P = 0.002$ )相关。左室舒张末期内径与室间隔厚度( $r = 0.347, P = 0.003$ )相关;室间隔厚度与 24 h 收缩压( $r = 0.391, P = 0.001$ )、24 h 舒张压( $r = 0.393, P = 0.001$ )相关,与射血分数( $r = -0.280, P = 0.018$ )负相关。

## 4. 讨论

脑梗死系由各种原因所致的局部脑组织区域血液供应障碍,导致脑组织缺血缺氧性液化性坏死。脑梗死后常伴有血压升高[2],常见的血压增高的原因有:高血压史、疼痛、恶心呕吐、颅内压增高、意识模糊、焦虑、卒中后应激状态等。适度的血压升高有利于脑的血液灌注,是脑血管自身调节的范畴。本研究同样发现 ACI 患者急性期血压升高,表现为 24 h 收缩压和 24 h 舒张压均升高,白昼血压及夜间血压均升高,而血压标准差较对照组无差异,提示脑梗死后血供代偿主要表现为血压值的升高,而对血压波动性影响较小。由于动脉硬化的存在,血管弹性减退,扩张能力降低,加上脑梗死后交感缩血管紧张加强,外周血管收缩,血管阻力增加,ACI 后主要通过升高血压达到增加脑血流量的目的。

研究发现,急性脑梗死患者常出现心率异常[3]和自主神经功能损伤[4]。对静息心率以及对重症患者心率及其变异性的研究发现,静息心率及心率变异性可能影响了脑卒中患者的预后[5] [6]。本研究发现 ACI 患者 24 h 心率及其标准差和白昼心率及其标准差低于对照组,提示 ACI 患者心率变异性降低,出现自主神经功能损伤。

心脏的泵血功能是大脑血液供应的原动力,室间隔肥厚、左室舒张末期内径增加,左室射血分数减低等是高血压患者常见的靶器官损害,也是判断心功能的常用指标。心肌肥厚的直接后果是血压代偿性升高[7],左室射血分数减低则可能是其失代偿的表现[8]。本研究发现,ACI 患者左室舒张末期内径增加、室间隔增厚及射血分数下降,提示 ACI 患者心脏功能减退,表现为结构性变化和收缩舒张功能减低,导致了心脏输出量的减低。心输出量影响脑的血流量供应,心输出量取决于心搏出量和心率。心肌适度增厚增长有益于提高搏出量,但不利于射血分数的提高。同样地,心率在合适范围(60~170 次/分)内,心率增快,心输出量增多。心率超过 180 次/分或低于 40 次/分时,心输出量减少。本研究发现,为提高搏出量,心脏代偿性出现左室舒张末期内径增加,以增加左心室容量,同时减慢心率,以达到满意的搏出量和输出量,其目的是为了维持心输出量,但由于室间隔增厚、心肌收缩力下降以及外周血管动脉硬化造成的血管阻力增加等原因,射血分数反倒下降。此外,由于 ACI 后自主神经功能受损,心血管调节机制减退,所以更加难以获得满意的心输出量,出现早期心功能减退,心脏泵血功能降低,影响了脑的供血。

除了心脏自身调节之外,高级心血管中枢也参与血压、心率的调节。压力感受性反射是重要的血压缓冲机制,在心脏收缩期,颈动脉窦和主动脉弓血管壁机械性变形触发此反射,增高的血压激活舌咽神经和迷走神经,产生传入性神经冲动,孤束核接受冲动后启动交感抑制以调控外周血管阻力,同时引起心抑制反应以减慢心率、降低血压。单玲玲等对自发性高血压大鼠的动脉压力感受性反射功能改变及其与心、肾、血管等靶器官损伤间的关系进行研究,结果发现动脉压力感受性反射功能受损与高血压靶器官损伤相关,即靶器官损伤后可出现压力感受性反射功能损伤[9]。本研究发现 ACI 后白昼及夜间血压均升高,仅有白昼心率减慢而夜间心率无减慢,一定程度上说明 ACI 患者减压反射受损。

急性脑梗死导致的局部脑组织损伤或传导纤维的损伤对心血管的调节是复杂而综合的,包括心内神经系统和心外神经系统。交感和副交感系统相互拮抗而又相互协调共同完成对血压、心率的调控。同时,多个脑区对血压、心率及心功能起着调节作用,而血压、心率及心功能的表现为其综合作用的体现,简单的研究某一个脑区对心脏的影响带有一定的片面性[10][11],本研究亦未发现不同梗死区对血压、心率及心功能间的影响存在差异性。因此,对急性脑梗死与血压、心率、心功能间相互作用的研究可能需要更多参数的投入。

## 致 谢

感谢所有受试者的参与,感谢研究团队的大力支持和精诚合作,感谢老年科申潇竹博士对论文提出的宝贵建议,感谢家人的理解和支持,为有时影响他们的休息表示歉意。

## 基金项目

连云港市卫生计生科技项目(编号:201819)。

## 参考文献

- [1] Bonita, R., Stewart, A. and Beaglehole, R. (1990) International Trends in Stroke Mortality: 1970-1985. *Stroke*, **21**, 989-992. <https://doi.org/10.1161/01.STR.21.7.989>
- [2] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014 [J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4): 246-257.
- [3] 卢俏丽,徐梅松,王欢,等. 老年脑梗死患者神经功能缺损评分与心率变异性及心脏并发症的相关性研究[J]. *中华老年医学杂志*, 2019(12): 1339-1343.
- [4] 马志芳. 急性脑卒中患者心脏自主神经功能的改变[J]. *河南医学研究*, 2021, 30(5): 823-825.
- [5] 赵芳芳,高浩源,李冬梅,等. 急性脑梗死患者入院静息心率对预后的影响[J]. *中华诊断学电子杂志*, 2018, 6(1): 45-47.
- [6] 陈静波,汪元玉,刘洋,等. 重症脑卒中患者与心率变异性相关性分析[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2020, 17(6): 11-13.
- [7] 李倩,蔡世洁,王艾红,等. 高血压患者血压、心率变异性与左心室肥厚的关系[J]. *河北医科大学学报*, 2012, 33(7): 749-752.
- [8] 杨萌,朱明明,郭康,等. 急性脑梗死患者的心脏自主神经功能及心功能变化研究[J]. *中国医疗前沿*, 2013, 8(19): 67-68.
- [9] 单琤琤,戴生明,苏定冯. 动脉压力感受性反射功能受损与高血压靶器官损伤[J]. *第二军医大学学报*, 2002, 23(2): 189-192.
- [10] Palma, J.-A. and Benarroch, E.E. (2014) Neural Control of the Heart. *Neurology*, **83**, 261-271. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000000605>
- [11] 张龙友,李春盛,于东明. 急性缺血性卒中患者左心室功能的改变及其与血浆脑钠素的关系[J]. *中国卒中杂志*, 2009, 4(4): 284-288.