

· 论著 ·

心率变异性指标在区分单相、双相抑郁中的应用

琚明亮 王文政 高毓清 王继军 张天宏 王晓良 龙彬

200030 上海交通大学医学院附属精神卫生中心临床九科(琚明亮、龙彬), 临床四科(王文政), 临床一科(王晓良), 脑电影像科(高毓清、王继军、张天宏)

通信作者: 龙彬, Email: longbin903@aliyun.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2024.06.001

【摘要】目的 探讨心率变异性指标在区分单相抑郁和双相抑郁中的应用价值。**方法** 采用横断面调查法, 选取2020年1月—2023年6月于上海市精神卫生中心就诊的处于抑郁发作期的126例单相抑郁患者为单相抑郁组、247例双相抑郁患者为双相抑郁组。采用临床资料调查表、心率变异性指标比较两组患者的临床资料 and 心率变异的差异。采用Logistic回归分析, 控制年龄、性别和体重指数潜在混淆变量, 评估心率变异性指标在区分单相抑郁和双相抑郁中的判别能力, 并构建个体模型预测概率变量。**结果** 双相抑郁患者的体重指数高于单相抑郁患者, 差异有统计学意义($t=-2.798, P<0.05$)。两组患者重搏弹性指数和低频功率/高频功率差异无统计学意义($P>0.05$), 双相抑郁组患者心率变异性指标(SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、总功率)低于单相抑郁组患者, 心血管特征指标(心率、射血弹性指数、重搏扩张指数)高于单相抑郁组患者, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。控制协变量(年龄、性别和体重指数)后, 两组患者低频功率/高频功率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 双相抑郁组患者心率变异性其他各指标(SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、总功率)低于单相抑郁组患者, 差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。Logistic回归分析显示, 除年龄、性别和低频功率/高频功率外, 其他变量指标在各自的区分模型中差异均有统计学意义($OR=0.959\sim 1.097, 95\%CI: 0.937\sim 1.166, P<0.05$); 体重指数在所有区分模型中差异均有统计学意义($OR=1.076\sim 1.097, 95\%CI: 1.010\sim 1.166, P<0.05$)。**结论** 心率变异性指标可能成为区分单相抑郁和双相抑郁的心理生理学生物标志物。

【关键词】 心率变异性; 单相抑郁障碍; 双相情感障碍

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFC1306800)

The application of heart rate variability indices in distinguishing unipolar depression from bipolar depression Ju Mingliang, Wang Wenzheng, Gao Yuqing, Wang Jijun, Zhang Tianhong, Wang Xiaoliang, Long Bin

Clinical Department IX, Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China (Ju ML, Long B); Clinical Department IV, Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China (Wang WZ); Clinical Department I, Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China (Wang XL); Department of Brain Imaging, Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China (Gao YQ, Wang JJ, Zhang TH)

Corresponding author: Long Bin, Email: longbin903@aliyun.com

【Abstract】Objective To explore the value of heart rate variability indices in distinguishing unipolar depression from bipolar depression. **Methods** This study adopted a cross-sectional survey. From January 2020 to June 2023, 126 patients with unipolar depression who were currently experiencing depressive episodes at the Shanghai Mental Health Center were selected as the unipolar depression group, and 247 patients with bipolar depression were selected as the bipolar depression group. Clinical Data Questionnaire and heart rate variability indices were used to compare the differences in clinical data and heart rate variability between patients with unipolar depression and bipolar depression. Logistic regression was used to evaluate the discriminative ability

of heart rate variability indices in distinguishing unipolar depression from bipolar depression, while controlling for potential confounding variables such as age, gender, and body mass index, and to construct new individual models to predict probability variables. **Results** The body mass index of patients with bipolar depression was higher than that of patients with unipolar depression, and the difference was statistically significant ($t = -2.798, P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the diastolic elasticity index and low frequency/high frequency between the two groups of patients ($P > 0.05$). The heart rate variability indices (SDNN, pNN50, very low frequency, low frequency, high frequency, total power) of patients with bipolar depression were lower than those of patients with unipolar depression, and the cardiovascular characteristic indicators (heart rate, ejection elasticity index, and diastolic dilation index) were higher than those of patients with unipolar depression, with statistical differences (all $P < 0.05$). After controlling age, gender, and body mass index, there was no statistically significant difference in low frequency/high frequency between the two groups of patients ($P > 0.05$). The other indices of heart rate variability (SDNN, pNN50, very low frequency, low frequency, high frequency, total power) in patients with bipolar depression were lower than those in patients with unipolar depression, and the difference was statistically significant ($P < 0.001$). Logistic regression showed that except for age, gender, and low frequency/high frequency, all other variable indicators had statistically significant differences in their respective differentiation models ($OR = 0.959-1.097, 95\%CI: 0.937-1.166, P < 0.05$), and the difference in body mass index among all differentiation models was statistically significant ($OR = 1.076-1.097, 95\%CI: 1.010-1.166, P < 0.05$). **Conclusions** The heart rate variability index may become a psychophysiological biomarker for distinguishing between unipolar depression and bipolar depression.

【Key words】 Heart rate variability; Depressive disorder; Bipolar disorder

Fund program: National Key Research and Development Program (2016YFC1306800)

双相障碍躁狂发作的临床特征相对容易识别,但双相障碍抑郁发作与重性抑郁障碍(单相抑郁)的临床表现具有高度相似性,准确区分相对困难。双相障碍首次就诊的误诊率高达69%,其中最常见误诊诊断为重度抑郁障碍(约60%)^[1]。虽然双相抑郁患者与单相抑郁患者的临床特征相似,但研究发现二者均存在心率变异性的差异^[2-3]。心率变异性是指逐次心跳周期差异的变化情况,各类生理、心理应激状态,以及精神疾病、抗精神病药物等会影响心率变异性^[4-5]。心率变异性可作为识别心理疾病患者的候选生物标志物^[6-7],既往研究和荟萃分析表明,抑郁患者的心率变异性较健康对照者低^[8-9]。但在单相抑郁和双相抑郁之间,尚不明确是否存在心率变异性异常。

本研究通过评估单/双相抑郁患者心率变异变量的特征,探索特定心率变异特征在单/双相抑郁患者中的区分能力。

对象与方法

一、研究对象

采用横断面调查法,选取2020年1月—2023年6月于上海市精神卫生中心门诊就诊的当前处于抑郁发作期的126例单相抑郁患者为单相抑郁组、247例双相抑郁患者为双相抑郁组。纳入标准:(1)符合ICD-10双相障碍抑郁发作或单相抑郁发作的诊断标

准^[10];(2)年龄18~50岁;(3)未使用精神科药物和抗心律失常药物时间 ≥ 2 周;(4)患者同意参与本研究并签署知情同意书。排除标准:(1)合并谵妄、痴呆、卒中、癫痫等神经系统疾病;(2)药物(如甲基苯丙胺)滥用或依赖;(3)处于妊娠期或哺乳期;(4)合并引起心率变异的疾病,如冠心病、风湿性心脏病瓣膜病、高血压性心脏病、先天性心脏病、二尖瓣脱垂等;(5)其他被研究者判断为不适合本研究的情况。由2名经验丰富的临床医生对纳入患者进行结构化面谈,以确定患者是否符合纳入标准,并排除不符合研究要求的个体。本研究获得上海市精神卫生中心研究伦理委员会审核批准(伦理审查号为2020-100)。

二、方法

1.研究工具:(1)临床资料调查表。包括年龄、性别、体重指数、是否吸烟、是否首次发病、是否住院。(2)HAMD-17^[11]。用于评估患者的抑郁症状严重程度,包含17个条目,涵盖了抑郁症的不同方面,如情绪、认知、躯体和睡眠等症状。量表总分越高,表示抑郁症状越严重。(3)心率变异性检测工具。采用便携式电子盒和计算机化分析系统^[12](QHRV Pro+HW6,加拿大Medeia有限公司)的单通道(3导联)记录患者心电图信号,持续时间为5 min。测量前,移除患者身上手机和金属物品。患者有5~10 min的时间适应检查环境。使用指导视频引导患者平稳呼

吸,避免明显的身体动作,并在安静的房间里舒适地坐在椅子上,营造平静的氛围。控制呼吸,如共振或节律性呼吸,其可影响心率变异性的特性^[13]。特定的呼吸模式,如呼吸节律6次/min,可以调节自主神经系统反应,提高心率变异性。指导视频帮助患者在心率变异性测量期间实现更加一致和平稳的呼吸模式。视频提供视觉和听觉提示,帮助患者在测量期间保持稳定的呼吸速率和深度。使用计算机评估心血管变量,结果通过自动转换器(QRS波群检测器和计时器,分辨率时间为2 224样本/s)生成,该转换器将心电图信号转换为连续心跳(R-R间期)之间的时间间隔(单位ms),R-R间期通过检测QRS波的标志点来确定。采用QHRV健康管理软件基于广泛使用的时域分析、频域分析和脉搏波特性分析评估R-R间期^[14]。

2. 心率变异性指标和心血管特征:在分析中选择的心率变异性指标包括心率、心率变异性变量和脉搏波特征变量。心率变异性指标的时域参数被记录并用于计算窦性心搏间隔的标准差(standard deviation of normal to normal interval, SDNN)和超过50 ms的连续窦性心搏间隔的百分比(percentage of NN intervals that differ by more than 50 milliseconds, pNN50)^[15]。心率变异性指标的频域参数量化了3个频率区域(或频带)^[16]:极低频功率,即频段0.003~0.040 Hz;低频功率,即频段0.040~0.150 Hz;高频功率,即频段0.150~0.400 Hz;数据单位均为ns²。心率变异性变量包括SDNN(ms)、pNN50(%)、极低频功率、低频功率、高频功率、低频功率/高频功率和总功率,用于评估自主神经系统功能。通过脉搏波传导速度评估动脉硬化,根据脉搏波特征变量分析受试者心血管特征指标,包括射血弹性指数、重搏扩张指数、重搏弹性指数。

3. 统计学方法:采用SPSS 18.0统计软件进行数据分析。计数资料用频数、百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用Shapiro-Wilk检验对计量资料进行正态性检验,符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本t检验,多组间比较采用单因素方差分析。非正态分布的计量资料采用中位数和四分位数[M(P_{25}), P_{75}]表示,两组间比较采用Mann-Whitney U检验。以诊断结果为因变量,以年龄、性别、体重指数、心率、SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、低频功率/高频功率、总功率作为自变量,采用前进法

Logistic回归分析,检查心率变异变量在控制年龄、性别和体重指数等潜在混淆变量时的判别能力。双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者的临床资料比较:单相抑郁和双相抑郁患者年龄、性别、是否吸烟、是否首次发病、是否住院及HAMD-17总分比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);单相抑郁和双相抑郁患者体重指数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组患者的临床资料比较

项目	单相抑郁组 (n=126)	双相抑郁组 (n=247)	t/ χ^2 值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	31.60 ± 10.54	31.31 ± 9.59	0.272	0.786
女性[例(%)]	76(60.31)	158(63.97)	0.476	0.490
体重指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.66 ± 3.71	23.85 ± 3.99	-2.798	0.005
吸烟[例(%)]	25(19.84)	58(23.48)	0.639	0.424
首次发病[例(%)]	34(26.98)	66(26.72)	0.003	0.957
住院[例(%)]	67(53.18)	139(56.28)	0.324	0.569
HAMD-17总分(分, $\bar{x} \pm s$)	19.63 ± 6.04	19.60 ± 6.07	0.042	0.967

注: HAMD-17 17项汉密尔顿抑郁量表

2. 两组患者心血管特征及心率变异性指标比较:两组患者重搏弹性指数、低频功率/高频功率比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);两组患者心率变异性指标(SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、总功率)、心血管特征指标(心率、射血弹性指数、重搏扩张指数)比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表2。

3. 控制协变量后两组患者的心率及心率变异性指标比较:控制协变量(年龄、性别和体重指数)后,两组患者低频功率/高频功率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);双相抑郁组患者心率高于单相抑郁组患者,心率变异性其他各指标(SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、总功率)低于单相抑郁组患者,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表3。

4. 患者单相和双相抑郁相关因素分析:以诊断结果(单相抑郁/双相抑郁)作为因变量,“0”表示单相抑郁,“1”表示双相抑郁,以年龄、性别、体重指数、心率、SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、低频功率/高频功率、总功率作为自变量,采用前进法Logistic回归分析。结果显示,除年龄、性别、低频功率/高频功率外,其他变量指标在各自区分模型中均有统计学意义($OR=0.959 \sim 1.097$,

表2 两组患者的心血管特征及心率变异性指标比较

组别	例数	心率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	射血弹性指数 (%, $\bar{x} \pm s$)	重搏扩张指数 (%, $\bar{x} \pm s$)	重搏弹性指数 (%, $\bar{x} \pm s$)	SDNN [ms, $M(P_{25}, P_{75})$]	pNN50 [%, $M(P_{25}, P_{75})$]
单相抑郁组	126	86.93 ± 13.12	62.34 ± 16.25	61.87 ± 15.23	67.33 ± 27.82	28.00(19.94, 43.46)	2.00(0.00, 10.00)
双相抑郁组	247	93.68 ± 13.01	65.92 ± 14.72	67.09 ± 13.63	69.31 ± 27.27	20.94(14.42, 30.30)	1.00(0.00, 2.00)
t/Z值		-4.726	-2.129	-3.339	-0.655	5.088	4.788
P值		<0.001	0.034	0.001	0.513	<0.001	<0.001

组别	例数	极低频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]	低频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]	高频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]	低频功率/高频功率 [$M(P_{25}, P_{75})$]	总功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]
单相抑郁组	126	81.70(46.16, 198.94)	92.79(53.34, 174.91)	112.99(52.77, 216.32)	0.89(0.72, 1.17)	841.76(459.43, 1 535.66)
双相抑郁组	247	52.90(32.86, 98.93)	54.39(34.01, 108.26)	62.86(29.73, 107.70)	0.97(0.74, 1.37)	504.51(315.37, 889.02)
t/Z值		5.014	5.155	5.290	-1.710	5.333
P值		<0.001	<0.001	<0.001	0.087	<0.001

注: SDNN 窦性心搏间隔的标准差; pNN50 超过 50 ms 的连续窦性心搏间隔的百分比

表3 校正年龄、性别和体重指数后两组患者的心率和心率变异性指标比较

组别	例数	心率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	SDNN [ms, $M(P_{25}, P_{75})$]	pNN50 [%, $M(P_{25}, P_{75})$]	极低频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]
单相抑郁组	126	86.93 ± 13.12	28.00(19.94, 43.46)	2.00(0.00, 10.00)	81.70(46.16, 198.94)
双相抑郁组	247	93.68 ± 13.01	20.94(14.42, 30.30)	1.00(0.00, 2.00)	52.90(32.86, 98.93)
F值		19.925	27.155	16.450	23.337
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

组别	例数	低频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]	高频功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]	低频功率/高频功率 [$M(P_{25}, P_{75})$]	总功率 [Hz, $M(P_{25}, P_{75})$]
单相抑郁组	126	92.79(53.34, 174.91)	112.99(52.77, 216.32)	0.89(0.72, 1.17)	841.76(459.43, 1 535.66)
双相抑郁组	247	54.39(34.01, 108.26)	62.86(29.73, 107.70)	0.97(0.74, 1.37)	504.51(315.37, 889.02)
F值		19.796	37.932	3.435	30.755
P值		<0.001	<0.001	0.065	<0.001

注: 心率变异性指标的均值已经根据年龄、性别和体重指数进行了校准,并在单相抑郁和双相抑郁患者之间进行了比较(单因素方差分析); SDNN 窦性心搏间隔的标准差; pNN50 超过 50 ms 的连续窦性心搏间隔的百分比

95%CI=0.937 ~ 1.166), 高频功率($\chi^2=29.456, P < 0.001$)、总功率($\chi^2=25.149, P < 0.001$)和SDNN($\chi^2=22.522, P < 0.001$)3个指标的显著性排前三,其中体重指数在所有区分模型中均有统计学意义(OR=1.076 ~ 1.097, 95%CI=1.010 ~ 1.166, 均 $P < 0.05$)。见表4。

讨论

相关研究报道心率变异特征在抑郁患者与健康对照者之间存在显著差异^[17-18],但较少有研究使用心率变异生物标志物比较单/双相抑郁^[19]。本研究比较了心率变异性指标在单/双相抑郁患者之间的区分性能,结果显示,与单相抑郁相比,双相抑郁患者的心率升高、心率变异指标(SDNN、pNN50、极低频功率、低频功率、高频功率、总功率)降低。在控

制了年龄、性别和体重指数后,确定了用于区分单/双相抑郁患者的前3个显著变量,分别是高频功率、总功率和SDNN。

本研究结果显示,双相抑郁患者的心率变异较单相抑郁患者低,表明自主神经系统功能障碍在抑郁障碍患者中普遍存在,但在双相抑郁患者中更显著。Chang等^[20]研究发现,与单相抑郁相比,双相抑郁患者心率快、心率变异和副交感神经节律较低。双相抑郁患者心率变异较单相抑郁患者低的结果与临床实践中观察到的现象一致。与单相抑郁相比,患有双相抑郁对临床后果的负面影响更大,如自杀、功能障碍和残疾^[21]。即使在缓解期,双相障碍患者也存在功能缺陷^[22-23],对于双相障碍患者,是否给予抗抑郁药物治疗仍存在诸多争议。双相抑郁患者心率变异降低,提示其大脑与身体之间的调节可能

表4 前进法 Logistic 回归分析评价各个心率变异变量区分单相抑郁和双相抑郁患者效果

变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
心率	0.038	0.009	17.972	<0.001	1.039	1.021 ~ 1.058
SDNN	-0.039	0.008	22.522	<0.001	0.962	0.947 ~ 0.977
pNN50	-0.042	0.012	12.707	<0.001	0.959	0.937 ~ 0.981
极低频功率	-0.008	0.002	19.211	<0.001	0.993	0.989 ~ 0.996
低频功率	-0.006	0.001	16.334	<0.001	0.994	0.992 ~ 0.997
高频功率	-0.007	0.001	29.456	<0.001	0.993	0.990 ~ 0.995
低频功率/高频功率	0.392	0.211	2.240	0.063	1.480	0.978 ~ 2.240
总功率	-0.001	0.000	25.149	<0.001	0.999	0.999 ~ 0.999

注:校正年龄、性别和体重指数;SDNN 窦性心搏间隔的标准差;pNN50 超过50 ms的连续窦性心搏间隔的百分比

失衡,这可能削弱个体应对来自自身和环境挑战的能力,导致其情绪不稳定和功能损伤,表明双相抑郁不仅加重心理功能的损害^[24],还与心脏生理功能的损害相关。双相抑郁与生理心理功能损害之间的关联涉及多个方面的交互作用^[24]。长期的情绪波动和应激状态可能使心血管系统处于持续的高度紧张状态,会增加心脏的负担。某些与抑郁相关的神经递质或激素可能同时影响情绪和心脏功能,此外,一些抗抑郁药物和心境稳定剂可能对心血管系统产生不良反应。

本研究结果显示,年龄、性别和体重指数中,体重指数影响单/双相抑郁患者之间心率变异的特征。与既往研究^[25]一致,本研究发现体重指数或体重状况对心率变异有影响,即超重可能会破坏自主神经功能,并对心率变异产生负面影响。既往对健康儿童和成年人的研究都观察到了心率变异与体重指数之间的负相关关系^[26-27]。本研究结果提示体重较重的患者表现出交感神经和副交感神经平衡功能受损更严重。自主神经系统的失衡在能量消耗和体脂含量的调节中起着关键作用。有研究表明,自主神经活动的变化与肥胖有关。体重较重的患者通常伴有脂肪堆积、代谢异常等危险因素,可能导致患者出现交感神经和副交感神经的平衡功能受损^[28]。自主神经系统的失衡会影响能量消耗和体脂调节,进而影响体重控制。

本研究结果表明心率变异指标存在作为有效的生物标志物来区分单/双相抑郁的可能性。在校正协变量后,频域的心率变异指标高频功率和总功率,及时域的指标SDNN,在单/双相抑郁的区分上作用较为显著。目前,精神科临床有效区分单/双相抑郁存在一定困难,单/双相抑郁患者间心率变异指标存在差异,为后续通过功能检测,协助临床医生

以快速、有效和方便的方式区分单/双相抑郁提供可能。本研究纳入的患者2周内未使用精神科药物,这消除了药物对心率变异测量的影响。有研究发现,抗抑郁药物显著影响了抑郁症与心率变异之间的关系^[29]。因此,本研究结论可能更具有普遍适用性,特别是在疾病的早期阶段用以区分单/双相抑郁。

本研究存在一定的局限性:(1)由于横断面设计以及患有抑郁障碍的受试者之间存在异质性,研究结果应该谨慎解释。本研究不能建立因果关系或将观察到的标记变化仅归因于抑郁状态。(2)研究未收集患者病程持续时间、疾病发作史相关信息,心率变异评估过程中未记录呼吸频率,研究对象未进行年龄分层,研究中未招募健康对照等,可能会对研究结果的解释产生影响。因此,在解释临床病例和对照组之间的比较结果时应谨慎。本研究结论需要进一步大样本、队列研究进行验证。

综上所述,本研究结果提示心率变异作为区分单/双相抑郁障碍心理生理学生物标志物的可能。与单相抑郁相比,双相抑郁患者表现出更程度的自主神经系统的失衡,表现为心率增加和心率变异降低。未来,具备实时监测和分析心率变异功能的可穿戴设备可能成为协助临床医生鉴别不同类型抑郁障碍的有效工具^[30]。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 试验设计为王继军、张天宏,研究实施、资料收集为王文政、高毓清,论文撰写为琚明亮,论文修订为龙彬,王晓良审校

参 考 文 献

[1] 韩东升. 双相障碍抑郁发作与抑郁症患者外周血炎症因子水平研究[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2023.

[2] Byun S, Kim AY, Jang EH, et al. Entropy analysis of heart rate variability and its application to recognize major depressive disorder: a pilot study[J]. Technol Health Care, 2019, 27 Suppl 1: 407-424. DOI: 10.3233/THC-199037.

- [3] Gregório ML, Wazen G, Kemp AH, et al. Non-linear analysis of the heart rate variability in characterization of manic and euthymic phases of bipolar disorder[J]. *J Affect Disord*, 2020, 275: 136-144. DOI: 10.1016/j.jad.2020.07.012.
- [4] 杨程青, 陈涵, 胡国芹, 等. 复发性抑郁症与长期住院精神分裂症患者的心率变异性差异[J]. *神经疾病与精神卫生*, 2020, 20(6): 391-394. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.06.003.
Yang CQ, Chen H, Hu GQ, et al. Difference in heart rate variability between patients with recurrent depression and long-term hospitalization[J]. *Journal of Neuroscience and Mental Health*, 2020, 20(6): 391-394.
- [5] Ramesh A, Nayak T, Beestrum M, et al. Heart rate variability in psychiatric disorders: a systematic review[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2023, 19, 2217-2239. DOI: 10.2147/NDT.S429592.
- [6] Stautland A, Jakobsen P, Fasmer OB, et al. Reduced heart rate variability during mania in a repeated naturalistic observational study[J]. *Front Psychiatry*, 2023, 14: 1250925. DOI: 10.3389/fpsyt.2023.1250925.
- [7] Wang Z, Luo Y, Zhang Y, et al. Heart rate variability in generalized anxiety disorder, major depressive disorder and panic disorder: a network meta-analysis and systematic review[J]. *J Affect Disord*, 2023, 330: 259-266. DOI: 10.1016/j.jad.2023.03.018.
- [8] 李浩月, 李振光, 管鹏飞. 中重度抑郁症患者心电图及心率变异性分析[J]. *现代电生理学杂志*, 2021, 28(1): 23-25. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0458.2021.01.005.
Li HY, Li ZG, Guan PF. Analysis of electrocardiogram and heart rate variability in patients with moderate to severe depression[J]. *JMEP*, 2021, 28(1): 23-25.
- [9] Koch C, Wilhelm M, Salzmann S, et al. A meta-analysis of heart rate variability in major depression[J]. *Psychol Med*, 2019, 49(12): 1948-1957. DOI: 10.1017/S0033291719001351.
- [10] Whitfield, W. Book reviews: the ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines by World Health Organization[J]. *J R Soc Promot Health*, 1993, 113(2): 103. DOI: 10.1177/146642409311300216.
- [11] 刘浩, 张鸿燕, 肖卫东, 等. 5种抑郁症状评定工具评估精神分裂症患者抑郁症状的比较[J]. *中国心理卫生杂志*, 2015, 29(8): 570-575. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2015.08.003.
Liu H, Zhang HY, Xiao WD, et al. Comparison of five depression rating scales in assessing depressive symptoms in patients with Schizophrenia[J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2015, 29(8): 570-575.
- [12] 郭思敏, 王维敏, 朱大龙, 等. 心率变异分析仪在2型糖尿病心血管自主神经病变中的诊断价值[J]. *临床内科杂志*, 2023, 40(7): 471-474. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.07.011.
Guo SM, Wang WM, Zhu DL, et al. Diagnostic value of heart rate variability analyzer in cardiovascular autonomic neuropathy in type 2 diabetes mellitus[J]. *J Clin Intern Med*, 2023, 40(7): 471-474.
- [13] 杜吟. 呼吸频率对心率变异性 and 情绪状态的影响[D]. 北京: 首都体育学院, 2011.
- [14] von Wowern E, Östling G, Nilsson PM, et al. Digital photoplethysmography for assessment of arterial stiffness: repeatability and comparison with applanation tonometry[J]. *PLoS One*, 2015, 10(8): e0135659. DOI: 10.1371/journal.pone.0135659.
- [15] 周小海, 林宁, 陈寒蓓, 等. 2型糖尿病患者心率变异性与尿白蛋白/肌酐比值的相关性研究[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2021, 37(9): 800-806. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20200817-00581.
Zhou XH, Lin N, Chen HB, et al. Correlation between heart rate variability and urinary albumin-to-creatinine ratio in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2021, 37(9): 800-806.
- [16] 徐礼胜, 周树然, 姚阳, 等. 心率变异性估计心率变异性的可行性分析[J]. *东北大学学报(自然科学版)*, 2017, 38(1): 31-35. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3026.2017.01.007.
Xu LS, Zhou SR, Yao Y, et al. Feasibility analysis of estimating heart rate variability using pulse rate variability[J]. *Journal of Northeastern University (Natural Science)*, 2017, 38(1): 31-35.
- [17] Freyberg J, Brage S, Kessing LV, et al. Differences in psychomotor activity and heart rate variability in patients with newly diagnosed bipolar disorder, unaffected relatives, and healthy individuals[J]. *J Affect Disord*, 2020, 266: 30-36. DOI: 10.1016/j.jad.2020.01.110.
- [18] Sarlon J, Staniloiu A, Kordon A. Heart rate variability changes in patients with major depressive disorder: related to confounding factors, not to symptom severity[J]. *Front Neurosci*, 2021, 15: 675624. DOI: 10.3389/fnins.2021.675624.
- [19] Hage B, Britton B, Daniels D, et al. Low cardiac vagal tone index by heart rate variability differentiates bipolar from major depression[J]. *World J Biol Psychiatry*, 2019, 20(5): 359-367. DOI: 10.1080/15622975.2017.1376113.
- [20] Chang HA, Chang CC, Kuo TB, et al. Distinguishing bipolar II depression from unipolar major depressive disorder: differences in heart rate variability[J]. *World J Biol Psychiatry*, 2015, 16(5): 351-360. DOI: 10.3109/15622975.2015.1017606.
- [21] 袁铭, 李素敏, 王雪芹, 等. 双相抑郁的特点、危害及药物治疗研究进展[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(10): 1229-1233. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2016.10.026.
Yuan M, Li SM, Wang XQ, et al. Characteristics, hazards, and progress in drug treatment of bipolar depression[J]. *Chin Gen Pract*, 2016, 19(10): 1229-1233.
- [22] Potanin S, Morozova M. Effectiveness of antidepressants in bipolar depression[J]. *Eur Psychiatry*, 2021, 64: S196. DOI: 10.1192/j.eurpsy.2021.520.
- [23] van der Voort TY, Seldemrijk A, van Meijel B, et al. Functional recovery in patients with major depressive disorder and bipolar disorder[J]. *J Clin Psychiatry*, 2015, 76(6): e809-e814. DOI: 10.4088/JCP.14m09548.
- [24] 聂纪伟, 谭灵妍, 赵永红. 单相抑郁患者早期临床特征及认知功能损害比较[J]. *心理月刊*, 2022, 17(2): 114-116. DOI: 10.19738/j.cnki.psy.2022.02.037.
Nie JW, Tan LY, Zhao YH. Comparison of early clinical features and cognitive impairment in patients with unipolar depression[J]. *Psychology monthly*, 2022, 17(2): 114-116.
- [25] Eyre EL, Duncan MJ, Birch SL, et al. The influence of age and weight status on cardiac autonomic control in healthy children: a review[J]. *Auton Neurosci*, 2014, 186: 8-21. DOI: 10.1016/j.autneu.2014.09.019.

[26] 高阿宁. 儿童肥胖指数与血脂及心率变异性临床研究 [J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(1): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2019.01.006.
Gao AN. Clinical study on childhood obesity index, blood lipids, and heart rate variability [J]. Shaanxi Medical Journal, 2019, 48 (1): 19-21.

[27] Chang JC, Huang WL, Liu CY, et al. Heart rate variability reactivity to food image stimuli is associated with body mass index [J]. Appl Psychophysiol Biofeedback, 2021, 46(3): 271-277. DOI: 10.1007/s10484-021-09514-2.

[28] Browning KN, Verheijden S, Boeckxstaens GE. The vagus nerve in appetite regulation, mood, and intestinal inflammation [J]. Gastroenterology, 2017, 152(4): 730-744. DOI: 10.1053/j.gastro.2016.10.046.

[29] O'Regan C, Kenny RA, Cronin H, et al. Antidepressants strongly influence the relationship between depression and heart rate variability: findings from The Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA) [J]. Psychol Med, 2015, 45(3): 623-636. DOI: 10.1017/S0033291714001767.

[30] Hickey BA, Chalmers T, Newton P, et al. Smart devices and wearable technologies to detect and monitor mental health conditions and stress: a systematic review [J]. Sensors (Basel), 2021, 21(10): 3461. DOI: 10.3390/s21103461.

(收稿日期: 2024-01-10)
(本文编辑: 郑圣洁)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊文稿中缩略语的书写要求

在本刊发表的学术论文中, 已被公知公认的缩略语在正文中可以不加注释直接使用(表1); 不常用的和尚未被公知公认的缩略语以及原词过长、在文中多次出现者, 若为中文可于文中第1次出现时写明全称, 在圆括号内写出缩略语, 如: 流行性脑脊髓膜炎(流脑); 若为外文可于文中第1次出现时写出中文全称, 在圆括号内写出外文全称及其缩略语, 如: 阿尔茨海默病(Alzheimer disease, AD)。若该缩略语已经公知, 也可不注出其英文全称。不超过4个汉字的名词不宜使用缩略语, 以免影响论文的可读性。西文缩略语不得拆开转行。

表1 《神经疾病与精神卫生》杂志常用缩略语

缩略语	中文全称	缩略语	中文全称	缩略语	中文全称
CNS	中枢神经系统	AD	老年痴呆症(阿尔茨海默病)	GABA	γ-氨基丁酸
IL	白细胞介素	CT	电子计算机体层扫描	PD	帕金森病
MRI	磁共振成像	BDNF	脑源性神经营养因子	DSA	数字减影血管造影
PCR	聚合酶链式反应	ELISA	酶联免疫吸附剂测定	PET	正电子发射计算机断层显像
SOD	超氧化物歧化酶	NIHSS	美国国立卫生研究院卒中评分	CRP	C反应蛋白
MMSE	简易精神状态检查	WHO	世界卫生组织	TIA	短暂性脑缺血发作
TNF	肿瘤坏死因子	PANSS	阳性与阴性症状量表	HAMD	汉密尔顿抑郁量表
HAMA	汉密尔顿焦虑量表	SSRIs	选择性5-羟色胺再摄取抑制剂	rTMS	重复经颅磁刺激
5-HT	5-羟色胺	ICD-10	国际疾病分类第十版	MoCA	蒙特利尔认知评估量表
PTSD	创伤后应激障碍	CCMD	中国精神障碍分类与诊断标准	DSM	美国精神障碍诊断与统计手册