
目的: 用于局灶性和颞叶性癫痫研究自主调节和自主支持的机制。

材料和方法。 我们检查了对照组中的36人（19名男性和17名女性，平均年龄 33.7 ± 1.4 岁）（无癫痫发作史，脑电图上癫痫样活动的患者），

68例（32例男性和36例女性， 34.1 ± 1.5 岁）患有局灶性癫痫（额叶癫痫36例，颞部癫痫32例）。对心率变异性和皮肤交感力的生理指标进行了评估。

结果。 两组患者均发现了交感神经的患病率，而根据诱发的皮肤交感神经电位的分析，癫痫患者组中的超节律性自主神经活动活跃。根据颞叶癫痫患者组的相关分析结果，初始状态的特征是系统内压力增加，这反映出较高的生理成本。对数回归分析模型可基于自主神经活动支持指数将局灶性癫痫患者分为不同病程的人群。

结论。 焦点性癫痫患者群体中，交感效应占主导地位，而且在营养调节的超段中心中也有很大的活动性。系统内的植物调节比率表明，系统内的压力增加，并限制了颞部患者的功能储备。癫痫一套营养指标通过逻辑回归分析法，可以将病人分为不同的焦点性癫痫群体。

关键词: 焦点性癫痫；心率变异；皮肤交感神经潜能引起的方法；活动的营养保障。

Aim. This study aimed to investigate the mechanisms of autonomic regulation and autonomic support in focal frontal and temporal lobe epilepsy.

Materials and Methods. Thirty-six individuals were examined (19 men and 17 women; mean age 33.7 ± 1.4 years) in the control group (without history of epileptic seizures) and 68 patients (32 men and 36 women, 34.1 ± 1.5 years) with focal epilepsy (36 patients with frontal lobe epilepsy, of which 32 had temporal lobe epilepsy). Physiological parameters of heart rate variability and of skin sympathetic evoked potentials were evaluated.

Results. Predomination of sympathetic influences in both groups of patients was found. According to the analysis of skin sympathetic evoked potentials, a high activity of the suprasegmental autonomic centers was determined in patients with epilepsy. Based on the results of the correlation analysis, the initial state in patients with temporal lobe epilepsy was characterized by greater intrasystemic tension that reflects the high level of physiological costs. The logit regression analysis model makes it possible to distribute patients with focal epilepsy into groups with different disease courses on the basis of the parameters of the autonomic support of the activity.

Conclusion. In patients with focal epilepsy, predomination of sympathetic influences was observed, as well as greater activity of the suprasegmental centers of the autonomic regulation. Intrasystemic ratios of autonomic regulation parameters demonstrate an increase in the intrasystemic tension and a limitation of functional reserves in patients with temporal lobe epilepsy. A complex of parameters of autonomic support allows, based on the logit regression analysis, to distribute patients into groups with different courses of focal epilepsy.

Keywords: epilepsy; heart rate variability; method of skin sympathetic evoked potentials (SSEP); autonomic support of activity.

对局灶性癫痫的自主神经调节和自主神经活动机制的研究是通过在癫痫发作的结构中包括自主神经现象来确定的，在发作期和出院后，自主神经调节机制发生了必然变化[1]。局灶性癫痫中，自主神经功能障碍的义务和缺乏自主神经支持（包括在发作期）决定了发作性心脏停搏和猝死的风险增加[1-3]。

自主神经系统组织的层次结构和对立原理涉及在段上水平上的人体工程学和营养学上的分配，在分段上对应于实现躯体功能的综合支持的交感和副交感机制[1, 4]。

通常，在自主神经测试期间，应确定患有局灶性癫痫的患者相对交感神经症。这种情况下，它的表达与疾病的持续时间和发作的频率直接相关，并由儿茶酚胺系统功能失调决定[5]

。同时，局灶性癫痫患者的许多心脏疾病（心动过缓，异位心律，阻滞）与副交感神经的影响有关，这在补偿性抑制大脑皮层病理神经元活动的普遍性中很重要[6-8]。

用于研究局灶性癫痫的自主神经支持的最广泛使用的方法之一是心率变异性（HRV）分析，这表明颞叶癫痫的心间隔变异性降低，并且也是自主神经系统的生物标志物之一癫痫的功能障碍和猝死的预测因子[9-

11]。最近，在植物生长球的研究中，积极使用诱发皮肤交感电位的方法（ESPP），既反映了边缘网状复合体的上节段形成的活动，又反映了周围节段的联系[7]。根据VSP数据，已证实癫痫患者即同步性干效应的增强，脑电图上癫痫样活性与人体工程学效应降低之间的相互关系，就是说，癫痫的自主神经调节受到了中央上节段机制的影响[3]。

目的是研究局灶性额叶和颞叶癫痫的自主调节机制的特征。

材料与方法。

我们检查了对照组（无癫痫病史，脑电图上癫痫样活动的人）中的36人（19名男性和17名女性，平均年龄 33.7 ± 1.4 岁）和68名患者（32名男性和36名女性， 34.1 ± 1.5 年）伴有局灶性癫痫。这种情况下，它的表达与疾病的持续时间和发作的频率直接相关，并由儿茶酚胺系统功能失调决定，[5]

癫痫病患者的组包括患有局灶性额叶和颞叶癫痫病的患者，在检查前1年内发作至少1次，在初步指示后，能够执行检查协议。纳入研究的所有患者均已完成并签署了知情同意书，

由地方道德委员会审核并批准，俄罗斯卫生部I. P. Pavlova的梁赞州立医科大学；这项研究是根据世界医学协会的赫尔辛基宣言进行的。

HRV研究方法是评估人体在正常情况和病理学中的活动的自主调节和自主支持的最常用方法之一[12-14]。使用Varicard

2.5设备（俄罗斯拉梅纳）和ISKIM软件（6.0版本，俄罗斯拉梅纳）进行心电图记录（ECG）

。对象坐着时心电图记录实行在I标准导联（心脏的垂直电轴-

导线II）。采用心率变异性（HRV）的统计和频谱分析方法，测定心率（HR）、全系列心律间期标准差（SDNN）、调节系统电压指数（IN）、呼吸、慢波、极慢波和总功率（HF、LF、VLF、TP）范围内RR间期振荡频谱的功率分别）[15]。

VSPP是一种节段上的躯体移植反射，其效应环节是汗腺，反应的“发生器”是下丘脑后部。反射弧由传入和传出部分以及中枢神经系统的层次结构组成，调节反应的严重程度[16, 17]。VKSP的登记是使用8通道数字神经肌电图进行的，记录了诱发电位“Neuro-MEP”（Neurosoft，俄罗斯）。

使用Statistica 10.0 Ru软件包（Stat Soft Inc., USA）进行统计分析。中位数（Me）、上四分位数（UQ）和下四分位数（LQ）用于研究组的描述性特征。使用配对独立样本的非参数Mann-Whitney检验（U）以及方差分析的非参数类似物（Kruskell-Wallis检验-H）对指标进行比较分析[12]。利用Spearman系数（R）进行相关分析，对现象之间的关系进行统计研究。为了评估癫痫患者分布在不同类型的病程中的可能性，使用了1逻辑回归分析，该回归分析方程式的形式为：

$$Y=b_0+b_1*X_1+b_2*X_2\ldots +b_n*X_n,$$

其中Y是因变量，b0是常数（自由项），b1, b2。。。bn是独立因素的回归系数；X1, X2。。。Xn-独立因子（预测因子）。患者分组的概率由以下公式估算：

$$P(y)=e^x/(1+e^x).$$

为了评估模型的收敛性（可靠性），使用了卡方检验（ χ^2 ）[10]。P<0,05为差异有统计学意义。

癫痫的病程是在6个月的随访和专家评估的基础上确定的（纠正治疗后癫痫发作频率降低，为有利病程，而保持或增加癫痫发作频率，为不利病程）。

研究结果与讨论

HRV指数的研究揭示了两组之间的以下差异（表1）。

因此，对照组的SDNN水平较高，而癫痫患者的应激指数较高。同时，在癫痫患者组中记录到HRV频谱分析的极低频分量的功率降低。同时，在非参数Mann-Whitney检验的基础上，对局灶性额叶癫痫和局灶性颞叶癫痫患者HRV指标进行配对比较时，无统计学意义。

如下表2所示在癫痫患者中VSPP成分2的振幅水平较高。局灶性额叶癫痫和局灶性颞叶癫痫患者组之间的两两比较中，这些参数也没有统计学上的显著差异。为此，采用相关分析的方法，研究各组患者各指标之间关系的特点。图1和图2显示了以图形模型（相关昂宿星）形式研究的组HRV和HRV指标之间的关系。

颞叶癫痫患者组中当研究HRV和HRV之间的相关性时，发现以下关系（10个相关性，图1）：

右侧的A1 VKSP-VLF ($R = -0.690$; $p = 0.047$)，

A1 VKSP-HF ($R = 0.714$, $p = 0.047$)，

A2 VKSP-HF ($R = 0.667$; $p = 0.048$)

A1 VKSP-PARS ($R = 0.730$; $p = 0.039$)，

A2 VKSP-PARS ($R = 0.756$; $p = 0.029$)，

HRV ID-LF ($R = -0.833$; $p = 0.010$)，

HRV ID-VLF ($R = -0.809$; $p = 0.015$)，

RMS HRV-LF ($R = 0.667$; $p = 0.048$)，

RMS HRV-VLF ($R = 0.690$; $p = 0.047$)，

RMSD-IN ($R = -0.910$; $p = 0.028$)。

患有前脑癫痫的患者群体中，在相关研究中建立了以下联系（7个相关性，图2）：

A2 VKSP-IN ($R = -0.942$; $p = 0.005$)，

A1 VKSP-IN ($R = -0.829$; $p = 0.042$)，

A1 VKSP-VLF ($R = -0.829$; $p = 0.041$)，

RMS HRV-HF ($R = 0.857$; $p = 0.013$)，

RMS HRV-LF ($R = 0.869$, $p = 0.014$)，

RMS - IN ($R = -0.929$, $p = 0.023$)，

IN - PARS ($R = 0.810$, $p = 0.027$)。

因此，在局灶性颞叶癫痫患者中确定的相关性数量在统计学上显著增加，这可能反映了自主调节机制活动的更大共轭性；局灶性颞叶癫痫患者体内张力的增加反映了该组患者功能储备的显著限制。

建立局灶性癫痫病程与指标之间的关系（表3）。

模型收敛指数： $\chi^2=9.4$ ； $p=0.024$ ；最大似然损失函数；第1组正确预后（良好病程）-83.3%，不良病程-72.5%。

交感神经影响作为应激实现系统功能表现的优势在两组癫痫患者中都很明显，许多作者证实了这一点[18-

20]。根据VKSP的分析，确定癫痫患者组中节段上植物中心的高活性，这也与其他作者的结果一致[21]。

根据相关分析的结果，本组颞叶癫痫患者的初始状态

其特征更大的系统内张力，与额叶癫痫患者相比，反映出较高的生理“成本”。应该注意的是，对群体中的个体关系进行有意义的分析是复杂的，需要考虑到不同层次的自主调节之间复杂的层级关系和功能对立关系，并经常考虑反映受试者功能状态差异的潜在（明显不可观察的）变量[19]。以及反映交感神经和副交感神经自主调节影响的功能对抗的类似关系（RMS和IN的负相关），注意颞叶癫痫患者节段上（A1和A2）和节段上（HF）自主调节回路之间关系的特殊性（正相关反映了营养性节段上影响在节段性副交感神经影响激活中的作用），以及节段上影响指数和应力指数（应力指数）的负相关，这表明节段上中枢在调节局灶性额叶癫痫患者交感神经影响中的作用减弱。

同时逻辑回归分析模型允许在自主活动支持指标的基础上，将局灶性癫痫患者合理地

分配到不同病程组中，这反映了这些指标在描述患者临床和功能特征方面的意义，以特征最大的比值有自主调节节上中枢活动的指标[22]。

结论

- 1. 局灶性癫痫患者以交感神经影响为主，自主神经中枢参与自主支持机制的信息和调控不足是决定其作用机制的重要因素。
- 2. 诱发的皮肤交感神经电位指数反映了癫痫患者中更高水平的促能机制激活。
- 3. 自主神经供应指数的系统内关系表明，与额叶癫痫患者组相比，颞叶癫痫患者组的系统内张力增加，功能储备受限。
- 4. 逻辑回归分析表明，节段和节段上自主神经支持机制的活动指标在局灶性癫痫患者不同病程的分布中具有重要意义。

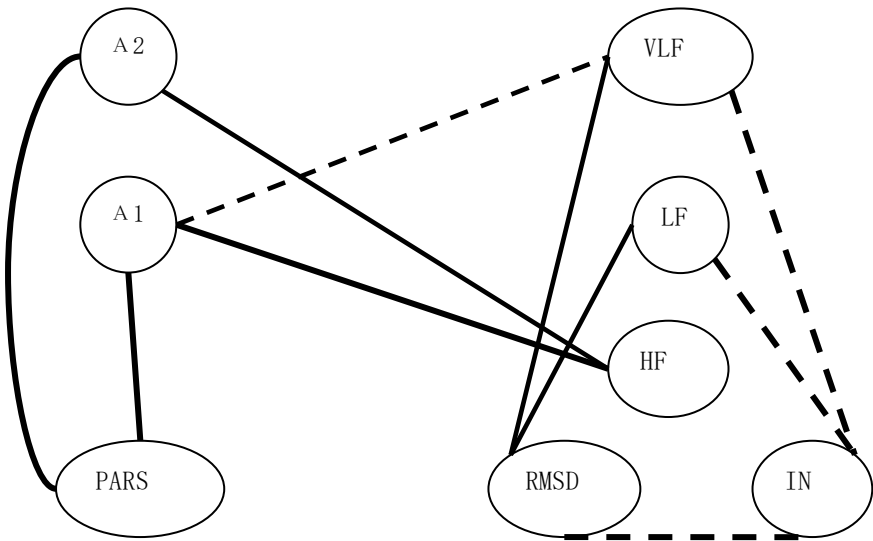
表 1
被研究组中的指标HRV (Me (LQ; UQ))

指标	对 照组	额叶 癫痫	颞叶 癫痫	H	p
SDNN	42 (29; 60)	32 (21; 43)	38 (25; 45)	5.72	0.043
SI	173 (90; 378)	205 (141; 623)	212 (147; 613)	5.63	0.045
HF	341 (129; 989)	296 (99; 789)	428 (97; 659)	0.28	0.870
LF	428 (219; 819)	277 (127; 558)	413 (159; 794)	3.30	0.192
VLF	216 (137; 411)	138 (74; 227)	181 (93; 322)	6.90	0.030
PARS	4 (2; 5)	5 (3; 6)	4 (3; 6)	4.20	0.120

表 2
被研究组中的指标VKSP (Me (LQ; UQ))

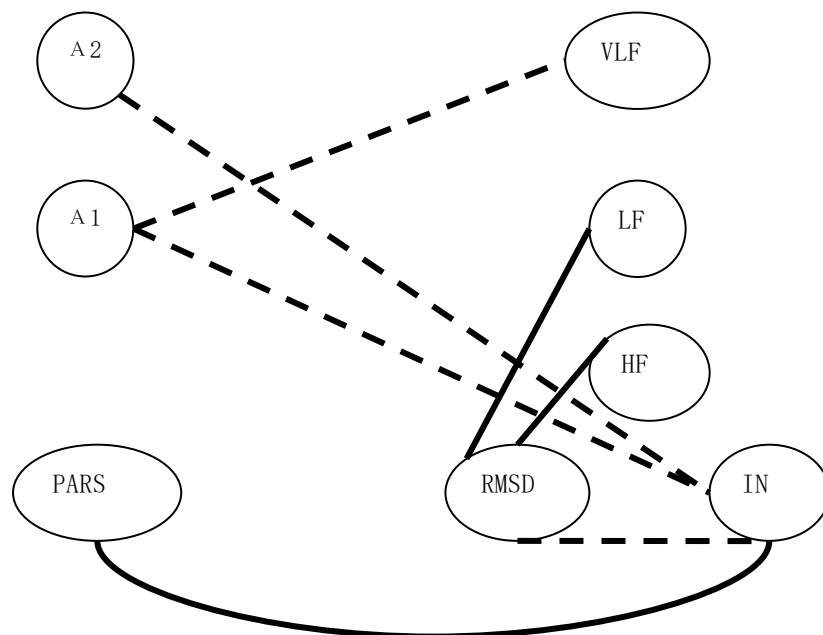
指标	对 照组	额叶 癫痫	颞叶 癫痫	H	p
A1左	1.1 (0.3; 1.5)	1.2 (0.9; 2.6)	1.7 (1.1; 2.5)	5.1	0.078
A2左	0.7 (0.2; 1.6)	2.1 (0.7; 5.1)	2.6 (0.9; 5.0)	14.8	0.001

注意：A1是VKSP的第一相的幅度，A2是VKSP的第二相的幅度



注意：VLF, LF, HF-HRV指数，RMSD-均方根偏差，IN-张力指数，PARS-调节系统的活动参数，A1（第一阶段的振幅）和A2（第二阶段的振幅）VKSP索引。实线表示正相关，虚线表示负相关

图 1颞叶局灶性癫痫患者中指标的相关关系



注意：VLF，LF，HF-HRV指数，RMSD-均方根偏差，IN-张力指数，PARS-调节系统的活动参数，A1（第一阶段的振幅）和A2（第二阶段的振幅）VKSP索引。实线表示正相关，虚线表示负相关

图 2
局灶性额叶癫痫患者中指标的相关关系

表 3
按不同病程分类的疾病分布逻辑回归模型指标

指标	率	T	p	优势比
常数项	-0.180	3.9	0.048	2.35
A2振幅	0.046	4.0	0.047	0.77
SDNN	-0.107	3.9	0.048	0.98
VLF	0.259	4.0	0.047	1.04