

ПОКАЗАТЕЛИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ФОКАЛЬНОЙ ЛОБНОЙ И ВИСОЧНОЙ ЭПИЛЕПСИИ

© Ю.И. Медведева, Р.А. Зорин, В.А. Жаднов, М.М. Лапкин

ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия

Цель. Изучение механизмов вегетативной регуляции и вегетативного обеспечения при фокальной лобной и височной эпилепсии.

Материалы и методы. Обследовано 36 человек (19 мужчин и 17 женщин, средний возраст $33,7 \pm 1,4$ лет) в контрольной группе (лица без эпилептических приступов в анамнезе, эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме) и 68 пациентов (32 мужчин и 36 женщин, $34,1 \pm 1,5$ года) с фокальной эпилепсией (36 пациентов с лобной эпилепсией, 32 – с височной). Оценены физиологические показатели вариабельности сердечного ритма и показатели вызванных кожных симпатических потенциалов.

Результаты. Выявлено преобладание симпатических влияний в обеих группах пациентов, в то время как, согласно данным анализа вызванных кожных симпатических потенциалов, определяется высокая активность супрасегментарных вегетативных центров в группе пациентов с эпилепсией. По результатам корреляционного анализа в группе пациентов с височной эпилепсией, исходное состояние характеризуется повышенным внутрисистемным напряжением, что отражает высокий уровень физиологических затрат. Модель логит-регрессионного анализа позволяет на основе показателей вегетативной поддержки активности распределить пациентов с фокальной эпилепсией по группам с различным течением заболевания.

Заключение. В группе пациентов с фокальной эпилепсией преобладают симпатические влияния, а также большая активность надсегментарных центров вегетативной регуляции. Внутрисистемные соотношения показателей вегетативной регуляции демонстрируют увеличение внутрисистемного напряжения и ограничение функциональных резервов в группе пациентов с височной эпилепсией. Комплекс показателей вегетативного обеспечения позволяет на основе метода логит-регрессионного анализа распределять пациентов в группы с различным течением фокальной эпилепсии.

Ключевые слова: фокальная эпилепсия; вариабельность сердечного ритма; метод вызванных кожных симпатических потенциалов; вегетативное обеспечение деятельности.

PARAMETERS OF AUTONOMIC REGULATION IN PATIENTS WITH FOCAL FRONTAL AND TEMPORAL EPILEPSY

Yu.I. Medvedeva, R.A. Zorin, V.A. Zhadnov, M.M. Lapkin

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

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; autonomic support of activity.*

Изучение механизмов вегетативной регуляции и вегетативного обеспечения деятельности при *фокальных* эпилепсиях определяется включением *вегетативных феноменов* в структуру эпилептических приступов, облигатным изменением *механизмов вегетативной регуляции* как в иктальный, так и в постиктальный период [1]. Облигатность вегетативной дисфункции и недостаточность вегетативного обеспечения (в т.ч. в иктальный период) при фокальной эпилепсии определяет *повышенный риск иктальной асистолии и внезапной смерти* [1-3].

Иерархический и антагонистический принцип организации автономной нервной системы предполагает выделение на надсегментарном уровне эрготропных и трофотропных отделов, соответствующих на сегментарном уровне симпатическим и парасимпатическим механизмам, реализующим интегративное обеспечение соматических функций [1,4].

В целом, у больных фокальной эпилепсией при вегетативном тестировании определяется *относительная симпатикотония*. При этом, её выраженность прямо коррелирует с длительностью заболевания и частотой приступов и определяется дис-

функцией катехоламинергических систем, участвующих в деятельности противозепилептических систем [5]. Вместе с тем, ряд кардиальных нарушений (брадикардия, эктопические ритмы, блокады) у больных фокальной эпилепсией связаны с *усилением парасимпатических влияний*, что имеет значение в компенсаторном подавлении генерализации патологической нейрональной активности коры головного мозга [6-8].

Одним из наиболее широко используемых методов исследования вегетативного обеспечения при фокальной эпилепсии является анализ variability сердечного ритма (ВСР), демонстрирующий снижение variability кардиоинтервалов при височной эпилепсии, а также являющийся одним из биомаркеров дисфункции автономной нервной системы и предикторов внезапной смерти при эпилепсии [9-11]. В последнее время в исследовании вегетативной сферы активно используется метод *вызванных кожных симпатических потенциалов* (ВКСП), отражающий как активность надсегментарных образований лимбико-ретикулярного комплекса, так и периферического сегментарного звена [7]. Продемонстрированы взаимосвязи усиления синхронизирующих

стволовых влияний, эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме и уменьшения эрготропных влияний по данным ВКСР у больных эпилепсией, т.е. нарушение вегетативной регуляции при эпилепсии происходит за счёт центральных надсегментарных механизмов [3].

Цель – изучение особенностей механизмов вегетативной регуляции при фокальной лобной и височной эпилепсии.

Материалы и методы

Обследовано 36 человек (19 мужчин и 17 женщин, средний возраст $33,7 \pm 1,4$ года) в контрольной группе (лица без эпилептических приступов в анамнезе, эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме) и 68 пациентов (32 мужчин и 36 женщин, $34,1 \pm 1,5$ года) с фокальной эпилепсией. Группа фокальной эпилепсии включала 36 пациентов с лобной эпилепсией и 32 пациента – с височной.

В группу больных эпилепсией включались пациенты с фокальной лобной и височной эпилепсией, имеющие не менее 1 приступа в течение 1 года, предшествующего обследованию, способные после предварительного инструктирования выполнять протокол обследования. Все пациенты, включенные в исследование, выполнили и подписали информированное согласие, рассмотренное и одобренное Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России; исследование проводилось в соответствии с Хельсинской декларацией всемирной медицинской ассоциации.

Методика исследования ВСР является одним из наиболее распространённых методов оценки вегетативной регуляции и вегетативного обеспечения деятельности организма, как в норме, так и при патологии [12-14]. Регистрация электрокардиограмм (ЭКГ) проводилась при помощи прибора Варикард 2,5 (Рамена, Россия) и программы «ИСКИМ» (версия 6.0, Рамена, Россия). Запись ЭКГ осуществлялась в I стандартном отведении (при вертикальной электрической оси сердца – во II отведении) при

положении испытуемого сидя. Использовались статистические и спектральные методы анализа ВСР с определением частоты сердечных сокращений (ЧСС), стандартного отклонения полного массива кардиоинтервалов (SDNN), индекса напряжения регуляторных систем (ИН), мощности спектра колебаний R-R интервалов в диапазоне дыхательных, медленных, очень медленных волн и суммарной мощности (HF, LF, VLF, TP соответственно) [15].

ВКСР является надсегментарным соматовегетативным рефлексом, эффекторным звеном которого являются потовые железы, а «генератором» ответа – задний гипоталамус. Рефлекторная дуга состоит из афферентной и эфферентной частей и иерархических структур центральной нервной системы, модулирующих выраженность ответной реакции [16,17]. Регистрация ВКСР проводилась с помощью 8-канального цифрового электронейромиографа с регистрацией вызванных потенциалов «Нейро-МВП» (Нейрософт, Россия).

Статистический анализ выполнен при помощи пакета программ Statistica 10.0 Ru (Stat Soft Inc., США). Для описательной характеристики групп исследуемых применялись медиана (Me), верхний (UQ) и нижний квартиль (LQ). Сравнительный анализ показателей проводился при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни (U) для парных независимых выборок, а также непараметрического аналога дисперсионного анализа (критерий Краскелла-Уоллиса – H) [12]. Для статистического изучения связи между явлениями использовался корреляционный анализ при помощи коэффициента Спирмена (R). Для оценки вероятности распределения больных эпилепсией на разные типы течения был использован логит-регрессионный анализ, уравнение регрессионного анализа представлено в виде:

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

где Y – зависимая переменная, b_0 – константа (свободный член), $b_1, b_2 \dots b_n$ – коэффициенты регрессии для независимых факто-

ров; $X_1, X_2 \dots X_n$ – независимые факторы (предикторы). Вероятность распределения пациентов в группы оценена по формуле:

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

Для оценки сходимости (достоверности) модели использовался критерий хи-квадрат (χ^2) [10]. Статистическая значимость различий принималась при $p < 0,05$.

Течение эпилепсии определялось на основе 6-месячного катamnестического

наблюдения и экспертных оценок (при уменьшении частоты приступов после коррекции терапии – благоприятное, при сохранении или нарастании частоты приступов – неблагоприятное течение).

Результаты и их обсуждение

При исследовании показателей ВСП выявлены следующие различия между группами (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ВСП (Me (LQ; UQ)) в группах исследуемых

Показатели	Контрольная группа	Лобная эпилепсия	Височная эпилепсия	N	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
ПАРС	4 (2; 5)	5 (3; 6)	4 (3; 6)	4,20	0,120

Таким образом, определяется больший уровень SDNN в контрольной группе, при этом закономерно выявляется *более высокий стресс-индекс у пациентов с эпилепсией*. Вместе с тем, зарегистрировано снижение мощности очень низкочастотной составляющей спектрального анализа ВСП в группах больных эпилепсией. При этом, при попарных сравнениях показателей ВСП между группами пациентов с фокальной лобной и фокальной височной эпилепсией на основе непараметрического критерия Манна-Уитни статистически значимых различий выявлено не было.

Как следует из таблицы 2, у больных эпилепсией определяется более высокий уровень амплитуды компонента 2 ВКСП. Статистически значимых различий по данным параметрам при попарных сравнениях между группами пациентов с фокальной лобной и фокальной височной эпилепсией зарегистрировано также не было. В связи с этим для изучения особенностей взаимосвязи данных показателей в группах пациентов был применён корреляционный анализ. На рисунках 1 и 2 представлены взаимосвязи показателей ВСП и ВКСП в группах исследуемых в виде графических моделей (корреляционных плеяд).

Таблица 2

Показатели ВКСП (Me (LQ; UQ)) в группах исследуемых

Показатели	Контрольная группа	Лобная эпилепсия	Височная эпилепсия	N	p
A1 слева	1,1 (0,3; 1,5)	1,2 (0,9; 2,6)	1,7 (1,1; 2,5)	5,1	0,078
A2 слева	0,7 (0,2; 1,6)	2,1 (0,7; 5,1)	2,6 (0,9; 5,0)	14,8	0,001

Примечание: A1 – амплитуда первой фазы ВКСП, A2 – амплитуда второй фазы ВКСП

В группе пациентов с височной эпилепсией при изучении корреляций между

показателями ВСП и ВКСП были выявлены следующие связи (10 корреляционных

связей, рис. 1):

A1 ВКСП справа – VLF ($R=-0,690$; $p=0,047$),

A1 ВКСП – HF ($R=0,714$, $p=0,047$),

A2 ВКСП – HF ($R=0,667$; $p=0,048$),

A1 ВКСП – ПАРС ($R=0,730$; $p=0,039$),

A2 ВКСП – ПАРС ($R=0,756$; $p=0,029$),

ИН ВСП – LF ($R=-0,833$; $p=0,010$),

ИН ВСП – VLF ($R=-0,809$; $p=0,015$),

СКО ВСП – LF ($R=0,667$; $p=0,048$),

СКО ВСП – VLF ($R=0,690$; $p=0,047$),

СКО – ИН ($R=-0,910$; $p=0,028$).

В группе пациентов с лобной эпилепсией при изучении корреляций установлены следующие связи (7 корреляционных связей, рис. 2):

A2 ВКСП – ИН ($R=-0,942$; $p=0,005$),

A1 ВКСП – ИН ($R=-0,829$; $p=0,042$),

A1 ВКСП – VLF ($R=-0,829$; $p=0,041$),

СКО ВСП – HF ($R=0,857$; $p=0,013$),

СКО ВСП – LF ($R=0,869$, $p=0,014$),

СКО – ИН ($R=-0,929$, $p=0,023$),

ИН – ПАРС ($R=0,810$, $p=0,027$).

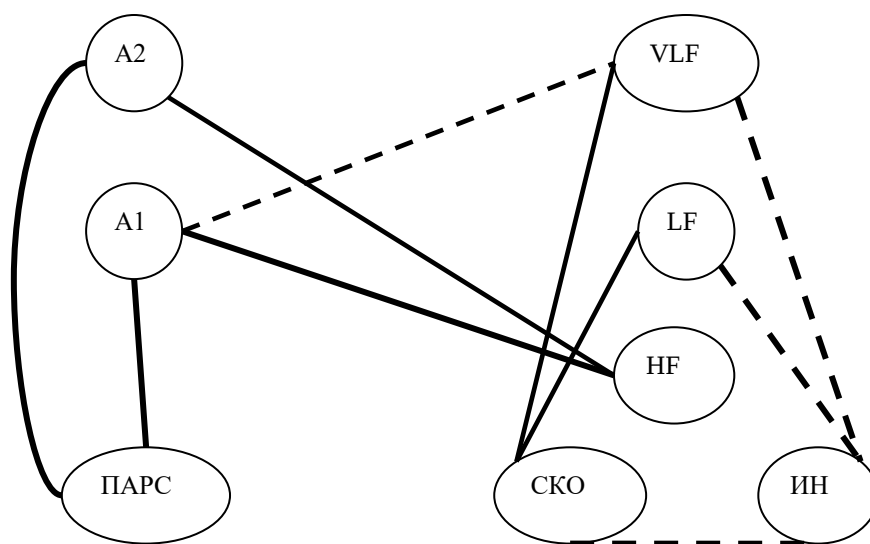
Таким образом, статистически значимое большее число корреляционных взаи-

мосвязей определяется у пациентов с *фокальной височной эпилепсией*, что может отражать большую сопряжённость в деятельности механизмов вегетативной регуляции; *рост внутрисистемной напряжённости у пациентов с фокальной височной эпилепсией отражает значительное ограничение функциональных резервов в данной группе.*

Для установления взаимосвязи между течением фокальной эпилепсии и показателями (табл. 3).

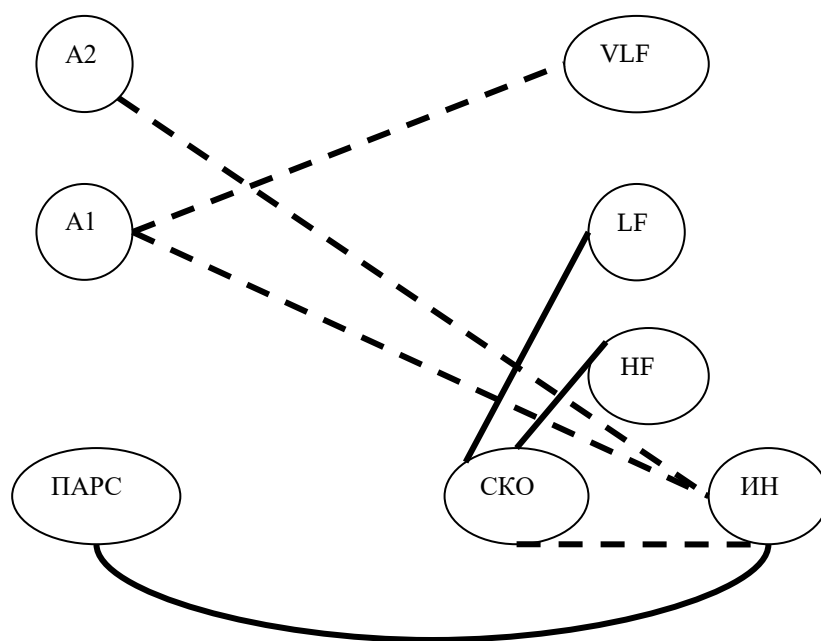
Показатели сходимости модели: $\chi^2=9,4$; $p=0,024$; функция потерь максимального правдоподобия; правильный прогноз в группе 1 (благоприятное течение) – 83,3%, неблагоприятное течение – 72,5%.

Преобладание симпатических влияний как проявление функции стресс-реализующих систем очевидно в обеих группах с эпилепсией, что подтверждается рядом авторов [18-20]. При этом, по данным анализа ВКСП определяется *большая активность супрасегментарных вегетативных центров в группах больных эпилепсией*, что также согласуется с результатами других авторов [21].



Примечания: VLF, LF, HF – показатели ВСП, СКО – среднее квадратичное отклонение, ИН – индекс напряженности, ПАРС – параметр активности регуляторных систем, A1 (амплитуда первой фазы) и A2 (амплитуда второй фазы) – показатели ВКСП. Сплошные линии отражают положительные корреляции, штриховые линии – отрицательные корреляции

Рис. 1. Корреляционные взаимосвязи показателей в группе больных с фокальной височной эпилепсией



Примечания: ВЛФ, LF, HF – показатели ВСР, СКО – среднее квадратичное отклонение, ИН – индекс напряженности, ПАРС – параметр активности регуляторных систем, A1 (амплитуда первой фазы) и A2 (амплитуда второй фазы) – показатели ВКСР. Сплошные линии отражают положительные корреляции, штриховые линии – отрицательные корреляции

Рис. 2. Корреляционные взаимосвязи показателей в группе больных с фокальной лобной эпилепсией

Таблица 3

Показатели логит-регрессионной модели для распределения исследуемых в группы с различным течением заболевания

Показатели	Коэффициент	T	p	Отношение шансов
Свободный член	-0,180	3,9	0,048	2,35
A2 амплитуда	0,046	4,0	0,047	0,77
SDNN	-0,107	3,9	0,048	0,98
ВЛФ	0,259	4,0	0,047	1,04

По результатам корреляционного анализа в группе больных с височной эпилепсией исходное состояние характеризуется *большой внутрисистемной напряжённостью*, отражающий *высокий уровень физиологических «затрат» по сравнению с группой больных с лобной эпилепсией*. Следует отметить, что содержательный анализ отдельных взаимосвязей в группах сложен и требует учёта комплекса иерархических, функционально антагани-

стических взаимоотношений между различными уровнями вегетативной регуляции, а нередко и учёта латентных (явно не наблюдаемых) переменных, отражающих различия функционального состояния исследуемых [19]. Наряду со сходными взаимосвязями, отражающими функциональный антагонизм симпатических и парасимпатических автономных регуляторных влияний (отрицательные корреляции СКО и ИН), обращает на себя внимание

особенности взаимосвязи надсегментарных (A1 и A2) и сегментарных (HF) контуров вегетативной регуляции у пациентов с височной эпилепсией (положительные корреляции, отражающие роль трофотропных надсегментарных влияний в активации сегментарных парасимпатических влияний), а также отрицательные корреляции показателей надсегментарных влияний и индекса напряжения (стресс-индекса), характеризующие снижение роли надсегментарных центров в регуляции симпатических влияний в группе пациентов с фокальной лобной эпилепсией.

При этом, модель логит-регрессионного анализа позволяет на основе показателей вегетативного обеспечения деятельности достаточно эффективно распределять пациентов с фокальной эпилепсией на группы с различным течением заболевания, что отражает значимость данных показателей в описании клинико-функциональных характеристик больных, при этом наибольшее значение по характеристике отношения шансов имели показатели деятельности надсегментарных

центров вегетативной регуляции [22].

Выводы

1. В группе больных фокальной эпилепсией преобладает симпатические влияния, при этом определяется информационно-регуляторная недостаточность включения вегетативных центров в механизмы вегетативного обеспечения.

2. Показатели вызванных кожных симпатических потенциалов отражают более высокий уровень активации эрготропных механизмов в группе пациентов с эпилепсией.

3. Внутрисистемные отношения показателей вегетативного обеспечения демонстрируют увеличение внутрисистемного напряжения и ограничение функциональных резервов в группе больных височной эпилепсией по сравнению с группой пациентов с лобной эпилепсией.

4. Модель логит-регрессионного анализа демонстрирует значимость показателей активности как сегментарных, так и надсегментарных механизмов вегетативного обеспечения в распределении пациентов с фокальной эпилепсией в группы с различным течением заболевания.

Литература

1. Шпрах В.В., Синьков А.В., Синькова Г.М. Церебральные нарушения ритма и проводимости сердца у больных эпилепсией // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2000. №9. С. 16-20.
2. Yildiz G.U., Dogan E.A., Dogan U., et al. Analysis of 24-hour heart rate variations in patients with epilepsy receiving antiepileptic drugs // Epilepsy & Behavior. 2011. Vol. 20, №2. P. 349-354. doi:10.1016/j.yebeh.2010.12.001
3. Bateman L.M., Spitz M., Seyal M. Ictal hypoventilation contributes to cardiac arrhythmia and SUDEP: report on two deaths in video-EEG-monitored patients // Epilepsia. 2010. Vol. 51, №5. P. 916-920. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02513.x
4. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Воробьева О.В., и др.; Вейн А.М., ред. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. М.: МИА; 2003.
5. Карлов В.А. Дисфункция вегетативной нервной системы как дополнительный фактор риска эпилепсии // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2012. Т. 112, №5. С. 108-113.
6. Ficker D.M. Sudden unexplained death and injury in epilepsy // Epilepsia. 2000. Vol. 41, Suppl. 2. P. 7-12. doi:10.1111/j.1528-1157.2000.tb01519.x
7. Миронов В.А., Миронова Т.Ф., Бавыкин М.В. Нейрокардиология в диагностике кардиоаритмий // Академический журнал Западной Сибири. 2013. Т. 9, №5 (48). С. 83-85.
8. Карлов В.А., Карлова С.В. Внезапная необъяснимая смерть больных эпилепсией // Неврологический журнал. 2004. Т. 9, №2. С. 24-28.
9. Jansen K., Lagae L. Cardiac changes in epilepsy // Seizure. 2010. Vol. 19, №8. P. 455-460. doi:10.1016/j.seizure.2010.07.008
10. Ткаченко Е.В. Оценка вегетативной нервной системы и нарушений сердечного ритма у детей с эпилепсией // Медицинский альманах. 2010. №3 (12). С. 164-168.
11. Jarczok M.N., Jarczok M., Mauss D., et al. Autonomic nervous system activity and workplace stressors – a systematic review // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2013. Vol. 37, №8. P. 1810-1823. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.07.004
12. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине. В кн.: Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: материалы VI всероссийского симпозиума с между-

- народным участием; Ижевск, 11-12 октября 2016. Ижевск; 2016. С. 15-19.
13. Luque-Casado A., Zabala M., Morales E., et al. Cognitive performance and heart rate variability: the influence of fitness level // *PLoS One*. 2013. Vol. 8, №2. P. e56935. doi:10.1371/journal.pone.0056935
14. Боев В.М., Борщук Е.Л., Екимов А.К., и др. Руководство по обеспечению решения медико-биологических задач с применением программы Statistica 10.0. Оренбург: Южный Урал; 2014.
15. Pittiq A., Arch J.J., Lam C.W.R., et al. Heart rate and heart rate variability in panic, social anxiety, obsessive-compulsive, and generalized anxiety disorders at baseline and in response to relaxation and hyperventilation // *International Journal of Psychophysiology*. 2013. Vol. 87, №1. P. 19-27. doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.10.012
16. Maetzler W., Karam M., Berger M.F., et al. Time- and frequency-domain parameters of heart rate variability and sympathetic skin response in Parkinson's disease // *Journal of Neural Transmission*. 2015. Vol. 122, №3. P. 419-425. doi:10.1007/s00702-014-1276-1
17. Zheng X.N., Zhang L.J., Liang H., et al. Dynamical examination of auditory event-related potentials P300 and sympathetic skin response in people with insomnia of Sweet Dream Capsule therapy // *Zhongguo Zhongyao Zazhi*. 2004. Vol. 29, №8. P. 800-802.
18. Гафуров Б.Г., Абдурахманова Н.Д., Бусаков Б.С. Кардиоваскулярные расстройства у больных эпилепсией // *Медицинский альманах*. 2009. №4 (9). С. 186-189.
19. Зорин Р.А., Жаднов В.А., Лапкин М.М. Клинико-физиологическая характеристика больных эпилепсией с различной результативностью деятельности на основе электрофизиологических показателей // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2015. №4. С. 68-73.
20. Kolsal E., Serdaroğlu A., Cilsal E., et al. Can heart rate variability in children with epilepsy be used to predict seizures? // *Seizure*. 2014. Vol. 23, №5. P. 357-362. doi:10.1016/j.seizure.2014.01.025
21. Лесик О.О., Жаднов В.А. Особенности показателей соматосенсорных вызванных потенциалов при эпилепсии у мужчин и женщин // *Медицинский алфавит*. 2016. Т. 3, №22. С. 47-49.
22. Миранда А.А., Зорин Р.А., Жаднов В.А. Прогнозирование развития эпилептического синдрома у больных с опухолями головного мозга на основе комплекса нейрофизиологических показателей и логит регрессионного анализа // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2017. Т. 25, №2. С. 223-230. doi:10.23888/PAVLOVJ20172223-236
- References**
1. Shprakh VV, Sinkov AV, Sinkova GM. Cerebro-genic disorders of rhythm and conduction of the heart in patients with epilepsy. *Zhurnal Nevrologii i Psikhatrii imeni S.S. Korsakova*. 2000;(9):16-20. (In Russ).
2. Yildiz GU, Dogan EA, Dogan U, et al. Analysis of 24-hour heart rate variations in patients with epilepsy receiving antiepileptic drugs. *Epilepsy & Behavior*. 2011;20(2):349-54. doi:10.1016/j.yebeh.2010.12.001
3. Bateman LM, Spitz M, Seyal M. Ictal hypoventilation contributes to cardiac arrhythmia and SUDEP: report on two deaths in video-EEG-monitored patients. *Epilepsia*. 2010;51(5):916-20. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02513.x
4. Veyn AM, Voznesenskaya TG, Vorob'yeva OV, et al.; Veyn AM, ed. *Vegetativnyye rasstroystva: klinika, diagnostika, lecheniye*. Moscow: MIA; 2003. (In Russ).
5. Karlov VA. Autonomic dysfunction as additive risk factor of epilepsy. *Zhurnal Nevrologii i Psikhatrii imeni S.S. Korsakova*. 2012;112(5):108-13. (In Russ).
6. Ficker DM. Sudden unexplained death and injury in epilepsy. *Epilepsia*. 2000;41(Suppl 2):7-12. doi:10.1111/j.1528-1157.2000.tb01519.x
7. Mironov VA, Mironova TF, Bavykin MV. Neyrokardiologiya v diagnostike kardioaritmii. *Akademicheskii Zhurnal Zapadnoy Sibiri*. 2013;9 (5):83-5. (In Russ).
8. Karlov VA, Karlova SV. Sudden unexplained deaths of epileptics. *Neurological Journal*. 2004; 9(2):24-28. (In Russ).
9. Jansen K, Lagae L. Cardiac changes in epilepsy. *Seizure*. 2010;19(8):455-60. doi:10.1016/j.seizure.2010.07.008
10. Tkachenko EV. The assessment of vegetative nervous system and abnormalities of heart rhythm of children with epilepsy. *Medical Almanac*. 2010;(3): 164-8. (In Russ).
11. Jarczok MN, Jarczok M, Mauss D, et al. Autonomic nervous system activity and workplace stressors – a systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2013;37(8):1810-23. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.07.004
12. Bayevsky RM. Variability of the warm rhythm in space medicine. In: *The heart rhythm and the type of autonomic regulation in assessing the health of the population and functional training of athlete: Proceedings of the VI All Russia Symposium with international participation; Izhevsk, 11-12 October 2016*. Izhevsk; 2016. P 15-9. (In Russ).
13. Luque-Casado A, Zabala M, Morales E, et al. Cognitive performance and heart rate variability: the influence of fitness level. *PLoS One*. 2013;8(2): e56935. doi:10.1371/journal.pone.0056935
14. Boyev VM, Borshchuk EL, Ekimov AK, et al. *Rukovodstvo po obespecheniyu resheniya mediko-biologicheskikh zadach s primeneniye programmy Statistica 10.0*. Orenburg: Yuzhnyy Ural; 2014. (In Russ).
15. Pittiq A, Arch JJ, Lam CWR, et al. Heart rate and heart rate variability in panic, social anxiety, obsessive-compulsive, and generalized anxiety disorders at baseline and in response to relaxation and hyperventilation. *International Journal of Psychophysiology*. 2013; 87(1):19-27. doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.10.012
16. Maetzler W, Karam M, Berger MF, et al. Time- and frequency-domain parameters of heart rate variability

- lity and sympathetic skin response in Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*. 2015;122(3):419-25. doi:10.1007/s00702-014-1276-1
17. Zheng XN, Zhang LJ, Liang H, et al. Dynamical examination of auditory event-related potentials P300 and sympathetic skin response in people with insomnia of Sweet Dream Capsule therapy. *Zhongguo Zhongyao Zazhi*. 2004;29(8):800-2.
 18. Gafurov BG, Abdurakhmanova ND, Busakov BC. Cardiovascular disorders in patients with epilepsy. *Medical Almanac*. 2009;(4):186-9. (In Russ).
 19. Zorin RA, Zhadnov VA, Lapkin MM. Clinico-physiological characteristics of patients with epilepsy with different effectiveness of purposeful activity on the basis of electrophysiological parameters. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2015;(4):68-73. (In Russ).
 20. Kolsal E, Serdaroğlu A, Cilsal E, et al. Can heart rate variability in children with epilepsy be used to predict seizures? *Seizure*. 2014;23(5):357-62. doi:10.1016/j.seizure.2014.01.025
 21. Lesik OO, Zhadnov VA. Peculiarity of parameters of somatosensory evoked potentials in epilepsy in men and women. *Medical Alphabet*. 2016;3(22):47-9. (In Russ).
 22. Miranda AA, Zorin RA, Zhadnov VA. Prognosis of symptomatic epilepsy development in patients with brain tumors through analysis of neurophysiological parameters and binary logistic regression. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2017;25(2):223-30. (In Russ).

Дополнительная информация [Additional Info]

Источник финансирования. Бюджет ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России. [Financing of study. Budget of Ryazan State Medical University.]

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить в связи с публикацией данной статьи. [Conflict of interests. The authors declare no actual and potential conflict of interests which should be stated in connection with publication of the article.]

Участие авторов. Медведева Ю.И. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи, Зорин Р.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование, Жаднов В.А. – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи, Лапкин М.М. – концепция и дизайн исследования, редактирование. [Participation of authors. Yu.I. Medvedeva – concept and design of a research, collecting and processing of material, writing of the text, responsibility for integrity of all parts of article, R.A. Zorin – concept and design of a research, collecting and processing of material, editing, V.A. Zhadnov – concept and design of a research, statement of a final version of article, M.M. Lapkin – concept and design of a research, editing.]

Информация об авторах [Authors Info]

***Медведева Юлия Игоревна** – аспирант кафедры неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [Yuliya I. Medvedeva – PhD-Student of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.]
SPIN: 9025-8780, ORCID ID: 0000-0003-2292-6990, Researcher ID: H-1698-2018. E-mail: medvedeva_julia89@mail.ru

Зорин Роман Александрович – д.м.н., доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [Roman A. Zorin – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.]
SPIN: 5210-5747, ORCID ID: 0000-0003-4310-8786, Researcher ID: G-8833-2018.

Жаднов Владимир Алексеевич – д.м.н., проф., зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [Vladimir A. Zhadnov – MD, PhD, Professor of the Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.]
SPIN: 1632-5083, ORCID ID: 0000-0002-5973-1196, Researcher ID: A-7378-2017.

Лапкин Михаил Михайлович – д.м.н., проф., зав. кафедрой физиологии с курсом психофизиологии, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [Michael M. Lapkin – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Physiology with the Course of Psychophysiology, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.]
SPIN: 5744-5369, ORCID ID: 0000-0003-1826-8307, Researcher ID: S-2722-2016.

Цитировать: Медведева Ю.И., Зорин Р.А., Жаднов В.А., Лапкин М.М. Показатели вегетативной регуляции при фокальной лобной и височной эпилепсии // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021. Т. 29, №1. С. 45-53. doi:10.23888/PAVLOVJ202129145-53

To cite this article: Medvedeva YuI, Zorin RA, Zhadnov VA, Lapkin MM. Parameters of autonomic regulation in patients with focal frontal and temporal epilepsy. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(1):45-53. doi:10.23888/PAVLOVJ202129145-53

Поступила/Received: 02.06.2020
Принята в печать/Accepted: 01.03.2021