

УДК 616.831.014.42—002

Е. Я. ВОИТИНСКИЙ, Б. С. ГЕНДЕЛЬС, Т. П. РЫЖОВА

АНАЛИЗ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА КРОЛИКОВ
С ГЕРПЕТИЧЕСКИМ ЭНЦЕФАЛИТОМ МЕТОДОМ ТЕОРИИ
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Исследованы вызванные зрительные потенциалы коры и ретикулярной формации среднего мозга кроликов в норме и при развитии герпетического энцефалита. При анализе данных был использован метод теории автоматического регулирования — определение «качества» регулирования в системе «рецептор—мозг».

Установлено, что в остром периоде экспериментального энцефалита происходит ухудшение «качества» регулирования в связи с ослаблением реактивных свойств центральной нервной системы и нарушений церебрального гомеостаза.

В настоящее время герпетический энцефалит привлекает пристальное внимание исследователей различных медико-биологических специальностей, что вызвано тяжестью его течения и частотой [10,12]. Ряд существенных закономерностей этого заболевания был установлен на экспериментальных моделях герпетического энцефалита у животных. В частности, в наших предшествующих работах [3,4] были подробно изложены результаты исследования фоновой электрической активности мозга кроликов с экспериментальным герпетическим энцефалитом. Значительно меньше при этой экспериментальной инфекции изучена вызванная электрическая активность мозга.

В настоящей статье приводятся результаты изучения вызванных электрических потенциалов головного мозга кроликов в норме и при развитии герпетического энцефалита, анализируемых на основе теории автоматического регулирования.

Как известно, характер вызванных потенциалов мозга зависит от состояния неспецифических подкорковых систем, ретикулярной формации ствола [8,9]. Поэтому представляется возможным по форме вызванных потенциалов определить состояние некоторых регуляторных механизмов, обеспечивающих оптимальный уровень мозгового электрогенеза. Однако анализ компонентов вызванных потенциалов в норме и патологии представляет известные трудности, что связано с их большой вариабельностью и, в ряде случаев, невозможностью идентификации отдельных фаз ответа.

В 1969 г. было предложено использовать для анализа вызванных потенциалов методы теории автоматического регулирования [1], которые в дальнейшем были широко использованы для оценки вызванной элек-

трической активности при опухолях, травмах и других поражениях центральной нервной системы [2,5].

Материал и методика

Работа выполнена на 40 кроликах породы шиншилла весом 2,5—3 кг. По координатам атласа [11] с помощью стереотаксического аппарата в зрительную кору и ретикулярную формацию среднего мозга вживляли остеклованные электроды диаметром 200 мкм. Фоновую и вызванную электрическую активность регистрировали на 8-канальном электроэнцефалографе типа «Шварцер» монополярным способом в норме (до заражения) и в остром периоде энцефалита. Одиночное световое раздражение длительностью 50 мсек и интенсивностью 0,3 дж подавали от фотостимулятора фирмы «Альвар электроник», лампу которого устанавливали на расстоянии 25—30 см от глаз животного, фиксированного в специальном станке. Запись вызванных потенциалов осуществлялась от зрительной коры и ретикулярной формации у бодрствующих ненаркотизированных животных.

В качестве метода теории регулирования при оценке вызванных потенциалов использовали характеристику «качества» регулирования. В этом случае вызванный потенциал рассматривался как переходный процесс системы «рецептор—мозг», возникающий в ответ на внешнее воздействие, например, вспышку света. Такое воздействие выводит систему из состояния равновесия, в которое она стремится вернуться с помощью определенных гомеостатических механизмов. Это, в частности, отражается в ряде последовательных колебаний вызванного потенциала и его ритмическом последствии. Для оценки «качества» регулирования определялись следующие параметры: 1) площади, заключенные между нулевой линией и кривой вызванного потенциала (S), 2) динамический коэффициент (D), отражающий соотношение площадей положительных и отрицательных колебаний, 3) время регулирования (T).

Экспериментальный энцефалит у кроликов вызывали внутримозговым введением вируса герпеса простого (тип 1, штамм «Толстой»); в поверхностный слой затылочной коры через трепанационное отверстие вводили (под легким наркозом) 0,25 мл вирусосодержащей мозговой суспензии в разведении 10^{-3} . В контрольных опытах по аналогичной схеме 30 кроликам вводили по 0,25 мл суспензии, приготовленной из мозга здоровых кроликов.

Результаты и их обсуждение

Одиночные вызванные потенциалы коры и ретикулярной формации головного мозга кроликов в норме и в остром периоде герпетического энцефалита представлены на рисунке.

Результаты анализа усредненных вызванных ответов сведены в таблицу. Как следует из этой таблицы, в остром периоде заболевания

произошло существенное увеличение площадей регулирования. В вызванном потенциале коры этот показатель увеличился в 2,2 раза, а в ретикулярной формации — в 5,4 раза по сравнению с нормой. При сравнении величин динамического коэффициента установлено, что у здо-

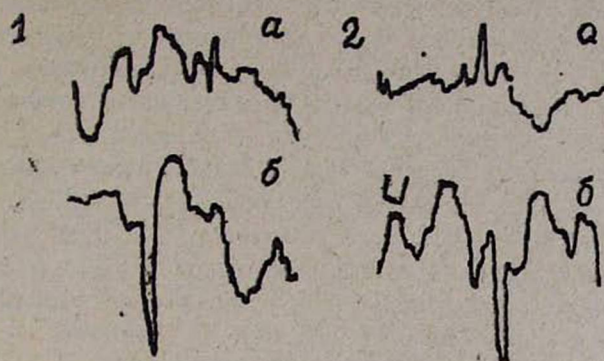


Рис. 1. Вызванные зрительные потенциалы коры (1) и ретикулярной формации (2); а — в норме, б — в остром периоде герпетического энцефалита.

Таблица

Параметры вызванных потенциалов мозга кроликов в норме и остром периоде экспериментального герпетического энцефалита

Структуры мозга	S (мкв/сек)		P	D		P	T (мсек)		P
	норма	острый период		норма	острый период		норма	острый период	
Зрительная кора	1,53 ±0,26	3,42 ±0,54	<0,05	1,35 ±0,36	1,58 ±0,40	>0,05	328,1 ±36,2	438,0 ±50,0	<0,01
Ретикулярная формация	1,58 ±0,28	8,54 ±0,62	<0,01	1,55 ±0,49	0,83 ±0,16	>0,05	228,9 ±31,4	612,7 ±59,8	<0,05

ровых кроликов имеет место преобладание площадей положительных компонентов вызванных потенциалов как в коре, так и в ретикулярной формации. В остром периоде герпетического энцефалита произошли разнонаправленные изменения этого параметра, а именно, в корковом ответе еще больше увеличилась площадь положительных компонентов, в то время как в ретикулярной формации динамический коэффициент значительно уменьшился, что указывает на преобладание отрицательных площадей компонентов ответа и на изменение формы вызванных потенциалов ретикулярной формации в сторону периодической. Из таблицы также следует, что в остром периоде энцефалита произошло значительное увеличение времени регулирования. При этом в вызванном потенциале ретикулярной формации это увеличение было более выражено, чем в вызванном ответе коры.

Если допустить, что первичный патологический очаг локализован в коре, то подобный факт может быть объяснен как результат расстройства механизмов коркового контроля неспецифических систем мозга [7].

Выявленное увеличение времени регулирования, наряду с увеличением площадей регулирования при развитии экспериментального герпетического энцефалита у кроликов, свидетельствует об ухудшении «качества» регулирования в системе «рецептор—мозг», которое возникает в результате патологического изменения функционального состояния как коры, так и глубоких структур мозга и, в частности, ретикулярной формации ствола. Можно полагать, что увеличение времени регулирования в сочетании с изменениями значений динамического коэффициента свидетельствует о нарушениях процесса «демпфирования» и вместо стабилизации системы (после внешнего возмущения) происходит ее «раскачка». Эти факты отчетливо свидетельствуют о нарушениях гомеостатических систем, поддерживающих реактивные свойства мозга на определенном (оптимальном) уровне [6].

Полученные данные представляют интерес для теории электропатологии мозга и способствуют более полному пониманию тонких механизмов нарушений электрогенеза при энцефалитах.

Ленинградский НИИ детских инфекций

Поступила 16/VIII 1978 г.

Ե. ՅԱ. ՎՈՅՏԻՆՍԿԻ, Բ. Ս. ԳԵՆԴԵԼՍ, Տ. Պ. ՐԻՅՈՎԱ

**ՀԵՐՊԵՏԻԿ ԷՆՑԵՖԱԼԻՏՈՎ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՈՒՂԵՂԻ ԱՌԱՋԱՑՐԱՄ
ՊՈՏԵՆՑԻԱԼՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՎՏՈՄԱՏ
ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՈՎ**

Հեղինակները հետազոտել են ճագարների միջին ուղեղի ցանցավոր գոյացության և կեղևի առաջացրած տեսողական պոտենցիալները նորմայում և հերպետիկ էնցեֆալիտի պայմաններում: Տվյալների վերլուծության ժամանակ օգտագործվել է ավտոմատ կարգավորման տեսության մեթոդը՝ «ռեցեպտոր-ուղեղ» համակարգում կարգավորման «որակի» որոշումը:

Հաստատված է, որ փորձարարական էնցեֆալիտի սուր շրջանում վատանում է կարգավորման «որակը» կապված կենտրոնական նյարդային համակարգի ռեակտիվ հատկությունների թուլացման և ուղեղային հոմեոստազի խանգարման հետ:

E. YA. VOYTINSKY, B. S. GENDELS, T. P. RYZHOVA

**ANALYSIS OF PROVOKED POTENTIALS OF BRAIN IN RABBITS
WITH HERPETIC ENCEPHALITIS BY METHOD OF
AUTOMATIC REGULATION**

The authors have studied provoked visual potentials of the cortex and reticular formation of rabbit midbrain in norm and during development of herpetic encephalitis. For the analysis of the data the method of automatic regulation theory has been used — determination of regulation "quality" in "receptor—brain" system.

It is revealed that in acute period of the experimental encephalitis deterioration of the "quality" takes place, connected with relaxation of the reactive properties of central nervous system and disturbance of cerebral homeostasis.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Войтинский Е. Я. *Вопр. психологии*, 1969, 5, стр. 160.
2. Войтинский Е. Я., Ермоласва Р. А. *Тр. ЛИЭТИНа*. Л., 1971, вып. 17, стр. 259.
3. Войтинский Е. Я., Дашкевич И. О., Рыжова Т. П., Перова Н. С., Гендельс Б. С.
В сб.: *Острые бактериальные и вирусные инфекции у детей*. Л., 1976, стр. 102.
4. Войтинский Е. Я., Гендельс Б. С., Рыжова Т. П. *Бюлл. эксперим. биол. и мед.*, 1977, 1, стр. 10.
5. Гнездицкий В. В., Архипова Н. А. *Журн. высш. нервн. деят.*, 1974, 1, стр. 157.
6. Гнездицкий В. В., Болдырева Г. Н. *Физиология человека*, 1977, 3, 1, стр. 13.
7. Дуриян Р. А. *Корковый контроль неспецифических систем мозга*. М., 1975.
8. Майорчик В. Е. *Клиническая электрокортикография*. Л., 1964.
9. Русинов В. С. В сб.: *Вопросы электрофизиологии и энцефалографии*. М.—Л., 1960, стр. 21.
10. Gupta P. C., Roy S., Balaya S. *Indian J. Med. Res.*, 1975, 63, 101.
11. Fifkova E., Marsala J. In: Bures J. et al. *Electrophysiological Methods in Biological Research*. Prague, 1967, 653.
12. Sklar S. H. *The Lancet*, 1975, 9, 564.