

Вегетативный статус и биоэлектрическая активность головного мозга в разные сроки отдаленного периода боевой черепно-мозговой травмы

Осинцева Е.В.¹, Надеждина М.В.², Жежер М.Н.¹, Курус О.С.³, Скульская Н.И.⁴

The vegetative status and bioelectric activity of the brain in different terms of the remote period of a fighting craniocerebral trauma

Osintseva Ye.V., Nadezhkina M.V., Zhezher M.N., Kurus O.S., Skulskaya N.I.

¹ Областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн, г. Екатеринбург

² Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

³ ООО «УГМК-Холдинг», г. Верхняя Пышма

⁴ Областная клиническая больница № 1, г. Екатеринбург

© Осинцева Е.В., Надеждина М.В., Жежер М.Н. и др.

Обследовано две группы по 35 пациентов в возрасте от 32 до 52 лет, перенесших легкую боевую черепно-мозговую травму. Проведено электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование, компьютерный анализ с определением индексов основных ритмов, изучен вегетативный статус по программе variability ритма сердца, определены функциональные классы (ФК) по Д.И. Жемайтите. У всех больных преобладали измененные типы ЭЭГ. Отмечен низкий ФК у пациентов с I, II, V типами ЭЭГ. Выявлена корреляция типа ЭЭГ с уровнем ФК: у больных с V типом ЭЭГ преобладали IV и V, с I и II типами ЭЭГ — более высокие (II, III) ФК. Высокий индекс альфа-ритма коррелирует с высоким (II) ФК, а бета-ритма — с III ФК. Снижение адаптационных механизмов вегетативной регуляции определяет необходимость медикаментозной коррекции.

Ключевые слова: головной мозг, боевая черепно-мозговая травма.

2 groups on 35 patients from 32 till 52 years which have transferred an easy fighting craniocerebral trauma. It is spent electroencephalographic (EEG) research, the computer analysis with definition of indexes of the basic rhythms, the vegetative status under the program of variability of a rhythm of heart is studied, functional classes (FC) on D.I. Zhemajtite are defined. At all patients changed types EEG prevailed. It is noted low FC at patients with I, II, V types EEG. Correlation of type EEG with level FC is revealed: at patients with V type EEG prevailed IV and V, with I and II types EEG — higher (II, III) FC. The high index of an alpha rhythm correlates with high II FC, and a beta rhythm with III FC. Decrease in adaptable mechanisms of vegetative regulation defines necessity of medicament correction.

Key words: brain, fighting craniocerebral trauma.

УДК 616.831:616.715]-001.45-036.14:612.813

Введение

Удельный вес боевых черепно-мозговых травм (ЧМТ), полученных в непрекращающихся военных конфликтах, достаточно высок. При этом на долю легкого сотрясения головного мозга приходится 73,5% случаев [2]. Поражения базальных структур даже при легких закрытых ЧМТ являются причиной нарушения биоэлектрической активности (БЭА) головного мозга [7].

Изменениями в корково-подкорковых образованиях, гипоталамусе, гипофизе объясняется формирование в отдаленном периоде ЧМТ нарушений вегетативной регуляции [9—11]. При изучении БЭА головного мозга у больных с невротическими расстройствами был сделан вывод о снижении у них адаптивных возможностей в меняющихся условиях среды [4]. Проведение исследований электроэнцефалограммы у больных с посттравматическим расстройством сознания показы-

вают, что в этих случаях формируются своеобразные патологические структуры межцентральных отношений электрических процессов коры, отличающиеся от нормы, которые меняются по мере прояснения сознания, приближаясь к норме [5]. Особенности БЭА головного мозга в норме и при различных поражениях центральной нервной системы (ЦНС) определяются функционированием и взаимодействием различных отделов коры между собой и с регуляторными структурами различных уровней, что и определяет особенности клинических проявлений данных состояний [3].

Боевая ЧМТ (БЧМТ) осложняется отрицательным влиянием ряда факторов, особенно психической травмой на фоне постоянного выраженного нервно-психического перенапряжения. Поэтому получение в условиях военных действий даже легкой ЧМТ приводит к возникновению стойких посттравматических изменений с формированием устойчивого патологического состояния.

Цель исследования — изучение особенностей БЭА головного мозга и состояния вегетативного статуса в разные сроки отдаленного периода закрытой БЧМТ.

Материал и методы

Обследовано 70 пациентов (мужчин) в возрасте от 32 до 52 лет в отдаленном периоде БЧМТ, которые были распределены в две группы по 35 человек. У больных I группы отдаленный период составил 20 лет (после БЧМТ в Афганистане), II группы — 10 лет (после БЧМТ на Северном Кавказе). Критерии включения: легкая закрытая ЧМТ (ЗЧМТ), полученная в условиях хронического психоэмоционального стресса боевой обстановки. Критерии исключения: алкоголизм, наркомания и грубая соматическая патология.

Электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование проведено на компьютерной системе Galileo System Planet 200 и «Энцефалан-131-01» в состоянии пассивного бодрствования с использованием стандартных функциональных нагрузок. При анализе ЭЭГ использована классификация, основанная на степени регулярности биопотенциалов мозга и соотносительной выраженности различных ритмов [7]. Проводился компьютерный анализ с определением среднестатистического значения индексов тета-, дельта-, альфа-, бета-1- и -2-ритмов.

Адаптивные возможности пациентов изучались на основании исследования вегетативного статуса как наиболее объективного показателя стрессоустойчивости и приспособляемости. Обследование проводилось на аппарате фирмы «Нейрософт» с установкой комплекса «ВНС-Спектр» по программе variability ритма сердца «Полиспектр». Анализ ритмограмм и спектральный анализ ритма сердца реализованы в соответствии с рекомендациями стандарта (1996); кардиоинтервалография проводилась по методу математического анализа ритма сердца [1]. После компьютерной обработки данных трех исследований в соответствии с классификацией Д.И. Жемайтиса [6] определялся функциональный класс (ФК) вегетативного состояния организма: I — состояние оптимального (рабочего) напряжения регуляторных систем, в основе лежит преобладание парасимпатического влияния на регуляцию ритма сердца; II — состояние умеренного напряжения регуляторных систем, характеризуется преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы над гуморально-метаболическим; III — состояние выраженного напряжения регуляторных систем за счет повышения активности симпатико-адреналовой системы и системы гипофиз — надпочечники; IV — состояние выраженного перенапряжения регуляторных систем, для которых характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов, переход на гуморально-метаболические влияния регуляции сердечного ритма, преобладание симпатического влияния; V — состояние истощения регуляторных систем, появляются характерные признаки патологии, практически полная автономность работы сердца; переход регуляции с рефлекторного уровня вегетативного руководства на гуморально-метаболический; VI — демонстрирует крайний вариант срыва регуляции сердечного ритма.

Результаты и обсуждение

У пациентов I и II групп выявлено пять типов ЭЭГ. Отмечено преобладание III и IV типов ЭЭГ у больных I ($p < 0,05$), а V типа — II группы ($p < 0,05$). У пациентов обеих групп преобладали измененные типы ЭЭГ (табл. 1), что указывает на снижение состояния компенсаторно-приспособительных возможностей головного мозга и дезадаптацию нейронов к функционированию в изменившихся после ЧМТ усло-

виях. При функциональных нагрузках у больных обеих групп отмечена предрасположенность к пароксизмальным формам реагирования.

Анализ распределения ритмов в соответствии с визуально определяемыми типами ЭЭГ выявил некоторые особенности (табл. 2). Альфа-ритм низкой частоты не зарегистрирован. Альфа-ритм высокой частоты преобладал у пациентов обеих групп в паттернах ЭЭГ I, II, IV типов. Установлено превалирование альфа-ритма

у пациентов I группы в паттернах ЭЭГ III типа ($p < 0,05$) и, напротив, у пациентов II группы в паттернах ЭЭГ IV типа ($p < 0,05$). Происходит своеобразная частотная инверсия альфа-ритма, которая носит стойкий характер. Стабильность изменений подтверждается тем, что после проведения функциональных проб инверсия не только не исчезает, но в ряде случаев отмечаются другие патологические феномены ЭЭГ — увеличение амплитуды, заостренность альфа-ритма.

Таблица 1

Соотношение показателей вегетативного статуса по Д.И. Жемайтите (1972) с типами ЭЭГ у больных с БЧМТ, %

Тип ЭЭГ	Функциональный класс по Д.И. Жемайтите (1972)	Группа пациентов			
		I		II	
		Абс.	%	Абс.	%
I. Организованный		8	22,8	8	22,8
	I	—	—	—	—
	II	—	—	2	25,0*
	III	2	25,0	3	37,5*
	IV	2	25,0	3	37,5*
II. Гиперсинхронный (моноритмичный)	V	4	50,0	—	—
		7	20,0	9	25,8
	I	—	—	—	—
	II	—	—	—	—
	III	—	—	4	44,4*
III. Десинхронный	IV	3	42,9	5	55,6
	V	4	57,1	—	—
		5	14,3*	2	5,7
	I	—	—	—	—
	II	2	40,0*	—	—
IV. Дезорганизованный (с преобладанием альфа-активности)	III	1	20,0	1	50,0
	IV	2	40,0*	1	50,0
	V	—	—	—	—
		10	28,6*	2	5,7
	I	—	—	—	—
V. Дезорганизованный (с преобладанием тета- и дельта-активности)	II	—	—	—	50,0
	III	5	50,0*	1	50,0
	IV	5	50,0	1	50,0
	V	—	—	—	—
		5	14,3	14	40,0*
Итого	I	—	—	—	—
	II	—	—	—	—
	III	—	—	—	—
	IV	2	40,0	14	100,0
	V	5	60,0	—	—
Итого		35	100,0	35	100,0

* $p < 0,05$ — уровень статистической значимости различий показателей у больных I и II групп.

Таблица 2

Распределение индексов основных ритмов в соответствии с типом ЭЭГ у двух групп больных с БЧМТ, %

Тип ЭЭГ	Тета-ритм 1,0—3,9 Гц		Дельта-ритм 4,0—6,9 Гц		Альфа-ритм 9,0—13,9 Гц		Бета-ритм 14,0—19,9 Гц		Бета-ритм 20,0—35,0 Гц	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
I	7,7	10,3	13,7	10,5	74,5*	73,6*	29,5	38,5	22,6	21,3
II	16,4	19,1	38,5	27,3	74,5*	81,4*	37,3	37,4	15,4	25,5*

III	20,6*	6,5	—	—	29,4*	17,3	37,4	26,8	26,3	36,0
IV	31,7	28,5	14,5	23,4*	32,3	46,8*•	30,1*	—	43,1*	—
V	12,4	23,6*	11,7	17,3*	25,5	28,4	26,8	23,4	23,5	28,1

* $p < 0,05$ — уровень статистической значимости различий показателей у больных с альфа-ритмом по отношению к другим ритмам.

• $p < 0,05$ — уровень статистической значимости различий показателей у больных I и II групп.

При достаточно равномерном включении бета-ритма в паттерны всех типов ЭЭГ обращает на себя внимание отсутствие низко- и высокочастотного бета-ритма в паттернах ЭЭГ IV типа у больных II группы. Выявлено преобладание бета-ритма в паттернах ЭЭГ II типа у больных II группы ($p < 0,05$). Медленно-волновая тета-активность зарегистрирована в паттернах ЭЭГ II типа в 38,5% случаев у больных I, в 27,3% — II группы. У больных II группы в паттернах ЭЭГ IV и V типа преобладала медленно-волновая активность дельта-диапазона ($p < 0,05$) (см. табл. 2), что может указывать на большую степень дезорганизации.

Проведение сопоставления типа ЭЭГ с ФК вегетативного состояния по Д.И. Жемайтите выявило определенную зависимость: у больных с дезорганизованным V типом ЭЭГ преобладали IV и V, при более высокоорганизованных I и II типах ЭЭГ регистрировались более высокие ФК вегетативного состояния. Сравнение показателей у больных двух групп (с I, II, V типами ЭЭГ) установило более низкий ФК у пациентов I группы, что свидетельствует о более высокой степени декомпенсации вегетативной регуляции (см. табл. 1).

Обращает на себя внимание наличие высокого — II ФК, свидетельствующего об умеренном напряжении парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, у пациентов I группы с III и у пациентов II группы — с IV типами ЭЭГ, что, соответственно, коррелирует с высоким индексом альфа-ритма при III и IV типах ЭЭГ в соответствующих группах больных ($p < 0,05$).

Можно предположить, что, несмотря на изменения БЭА, частотная инверсия альфа-ритма способствует компенсаторным возможностям коры головного мозга, а по индексу альфа-ритма можно косвенно судить о степени сохранности компенсаторных возможностей нейронов коры.

Выраженное напряжение симпатoadренальной системы (III ФК) превалирует у пациентов II группы со II типом ЭЭГ и у пациентов I группы с IV типом ЭЭГ (см. табл. 1), что коррелирует с преобладанием ($p < 0,05$) высокочастотного бета-ритма в паттернах II и IV типов ЭЭГ в соответствующих группах боль-

ных (см. табл. 2). Отмечена устойчивая корреляционная связь альфа- и бета-индексов в паттернах разных типов ЭЭГ с уровнем ФК по Д.И. Жемайтите.

У пациентов II группы с IV и V типами ЭЭГ превалирует дельта-активность ($p < 0,05$) по сравнению с аналогичными показателями у больных I группы, что, по-видимому, и обуславливает крайне низкий —

V функциональный класс вегетативного состояния, свидетельствующий об истощении регуляторных систем.

У исследуемых пациентов обеих групп I и VI ФК не зарегистрированы.

В норме влияние двух активирующих систем — arousal-1 (A-1) и arousal-2 (A-2), по утверждению Routhenberg (1968), обеспечивает адекватное функционирование нейронов коры головного мозга в зависимости от характера активной деятельности и адаптивных механизмов. Возбуждение ретикулярной формации ствола (системы A-1) выражалось в повышении спектральной мощности активности бета-диапазона. Возбуждение лимбической коры (системы A-2) проявлялось повышением представленности билатерально-синхронной активности медленно-волнового диапазона [8]. Высокая активность системы A-1 наблюдалась у пациентов I группы в паттернах IV типа ЭЭГ и у пациентов II группы в паттернах II типа ЭЭГ, а системы A-2 — у II группы в паттернах IV и V типов ЭЭГ (см. табл. 2). Увеличение энергетических характеристик бета-ритма указывает на рост возбуждения структур ЦНС, что ведет к увеличению энергетических затрат, истощению и развитию патологических процессов в головном мозге.

Заключение

Таким образом, выявленная корреляция типа ЭЭГ с уровнем функционального класса вегетативного состояния по Д.И. Жемайтите позволяет предполагать степень вегетативной дисфункции по типу ЭЭГ и удельному весу сохранного альфа-ритма в паттернах разных типов ЭЭГ. Высокий индекс альфа-ритма коррелирует с более высоким — II ФК и, напротив, высо-

кий индекс бета-ритма в паттернах II типа ЭЭГ у больных II группы и IV типа ЭЭГ у больных I группы — с более низким — III ФК вегетативного статуса по Д.И. Жемайтите. У всех пациентов имеется снижение адаптационных механизмов вегетативной регуляции, вследствие чего они нуждаются в медикаментозной, психологической и социальной адаптации. Ухудшение состояния регуляторных систем прогрессирует со временем, что может быть связано и с возрастным фактором.

Литература

1. Баевский Р.М., Баевский А.Р., Лапкин М.М. и др. Медико-физиологические аспекты разработки аппаратно-программных средств для математического анализа ритма сердца // Рос. мед.-биол. вестн. 1996. Т. 1, № 2. С. 104—113.
2. Бурцев Е.М., Бобров А.С. Отдаленный период военной черепно-мозговой травмы. М.: Медицина, 1986. 203 с.
3. Вейн А.М., Воробьёва О.В. Универсальные церебральные механизмы в патогенезе пароксизмальных состояний // Журнал неврологии и психиатрии. 1999. № 12. С. 8—12.
4. Голубев В.Л., Корабельникова Е.А., Кудрявцева Е.П. Биоэлектрическая активность мозга у больных с невротическими расстройствами // Журн. неврологии и психиатрии. 2006. № 4. С. 38—42.
5. Гриндель О.М., Романова Н.В., Зайцев О.С. и др. Математический анализ ЭЭГ в процессе восстановления сознания после тяжелой ЧМТ // Журн. неврологии и психиатрии. 2006. № 12. С. 47—51.
6. Жемайтите Д.И. Возможности клинического применения автоматического анализа ритмограмм: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Каунас, 1972. 40 с.
7. Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография. МЭЙБИ. М., 1991. 260 с.
8. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М.: МЕДпресс-информ, 2002. 356 с.
9. Chaney R.N., Olmstead C.E. Hypothalamic dysthermia in persons with brain damage // Brain Injury. 1994. V. 8, № 5. P. 475—481.
10. Hilton G. Behavioral and cognitive sequelae of head trauma // Orthop nurs 1994. V. 13, № 4. P. 25—32.
11. Levin H.S. Neurobehavioral recovery (Review) // J. Neurotrauma. 1992. V. 9, № 1. P. 359—373.

Поступила в редакцию 06.04.2010 г.

Утверждена к печати 13.05.2010 г.

Сведения об авторах

Е.В. Осинцева — зав. отделением функциональной диагностики областного клинического психоневрологического госпиталя для ветеранов войн (г. Екатеринбург).

М.В. Надеждина — д-р мед. наук, профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии УГМА (г. Екатеринбург).

М.Н. Жежер — врач-невролог областного клинического психоневрологического госпиталя для ветеранов войн (г. Екатеринбург).

О.С. Курус — соискатель кафедры нервных болезней и нейрохирургии УГМА, врач-невролог ООО «УГМК-Холдинг» (г. Верхняя Пышма).

Н.И. Скульская — соискатель кафедры нервных болезней и нейрохирургии УГМА, врач-невролог поликлиники ОКБ № 1 (г. Екатеринбург).

Для корреспонденции

Надеждина Маргарита Викторовна, тел.: 8-912-249-0141, e-mail: k-13117@planet-a.ru