

СООТНОШЕНИЕ ИНТЕРИКТАЛЬНОЙ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ В МЕДЛЕННОМ СНЕ И ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОБ В ПЕРИОДАХ ПЕРЕД ЗАСЫПАНИЕМ И ПОСЛЕ ПРОБУЖДЕНИЯ У ВЗРОСЛЫХ С ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ С ВАРИАБЕЛЬНЫМ ФЕНОТИПОМ

О. В. Гребенюк*, В. М. Алифиров, М. В. Светлик

Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации,
634050, Российская Федерация, Томск, Московский тракт, 2

Регистрировали интериктальную эпилептиформную активность у взрослых пациентов с идиопатической генерализованной эпилепсией с переменным фенотипом (261 человек) при проведении стандартных функциональных проб (ритмическая фотостимуляция и гипервентиляция) перед засыпанием, после пробуждения и в период медленного сна.

При выявлении интериктальной эпилептиформной активности в период медленного сна у пациентов с ювенильной миоклонической эпилепсией статистически значимо чаще регистрировалась интериктальная эпилептиформная активность при проведении фотостимуляции и гипервентиляции в обоих периодах (перед засыпанием и после пробуждения), что может быть обусловлено патофизиологическими особенностями этого подтипа идиопатической генерализованной эпилепсии с переменным фенотипом. При выявлении интериктальной эпилептиформной активности в период медленного сна у пациентов с ювенильной абсансной эпилепсией с абсансами и генерализованными тонико-клоническими приступами чаще регистрировалась интериктальная эпилептиформная активность при проведении гипервентиляции в обоих периодах (перед засыпанием и после пробуждения). У пациентов с идиопатической генерализованной эпилепсией с изолированными генерализованными тонико-клоническими приступами взаимосвязь между регистрацией интериктальной эпилептиформной активности в период медленного сна и при проведении функциональных проб не выявлена.

Полученные данные демонстрируют особенности распределения интериктальной эпилептиформной активности в периодах сна и бодрствования при идиопатической генерализованной эпилепсии с переменным фенотипом у взрослых и могут использоваться при проведении продолженного мониторингирования электроэнцефалографии для уточнения подтипа идиопатической генерализованной эпилепсии и оценки эффективности противосудорожной терапии.

Ключевые слова: идиопатическая генерализованная эпилепсия, интериктальная эпилептиформная активность, фотостимуляция, гипервентиляция, сон

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Для цитирования: Гребенюк О. В., Алифиров В. М., Светлик М. В. Соотношение интериктальной эпилептиформной активности в медленном сне и при проведении функциональных проб в периодах перед засыпанием и после пробуждения у взрослых с идиопатической генерализованной эпилепсией с переменным фенотипом. Сибирский медицинский журнал. 2018; 33(1): 66–72. DOI: 10.29001/2073-8552-2018-33-1-66-72

THE CORRELATION OF INTERICTAL EPILEPTIFORM DISCHARGES IN NON-REM SLEEP AND DURING FUNCTIONAL TESTS IN PERIODS BEFORE FALLING ASLEEP AND AFTER AWAKENING IN ADULTS WITH IDIOPATHIC GENERALIZED EPILEPSY WITH A VARIABLE PHENOTYPE

O. V. Grebenyuk*, V. M. Alifirova, M. V. Svetlik

Siberian State Medical University,
2, Moskovsky tract, Tomsk, 634050, Russian Federation

Registered interictal epileptiform discharges in adults with idiopathic generalized epilepsy with variable phenotype (261 people) during standard functional tests (hyperventilation and intermittent photic stimulation) before falling asleep, after awakening and during non-REM sleep.

When detecting interictal epileptiform discharges during non-REM sleep, patients with juvenile myoclonic epilepsy were more likely to have interictal epileptiform discharges recorded during photostimulation and hyperventilation in both periods (after awakening and before falling asleep), which may be due to the pathophysiological features of this subtype of the idiopathic generalized epilepsy with a variable phenotype. When detecting interictal epileptiform discharges during non-REM sleep, patients with juvenile absence epilepsy with absences and generalized tonic-clonic seizures were more likely to have interictal epileptiform discharges recorded during hyperventilation in both periods (after awakening and before falling asleep). In patients with idiopathic generalized epilepsy with isolated generalized tonic-clonic seizures the relationship between the recording of interictal epileptiform discharges in non-REM sleep and during functional tests was not detected. The obtained data demonstrate the features of interictal epileptiform discharges distribution in sleep and wake periods with idiopathic generalized epilepsy with a variable phenotype in adults and can be used in the extended Electroencephalography monitoring to refine the idiopathic generalized epilepsy subtype and evaluate the effectiveness of antiepileptic therapy.

Keywords: idiopathic generalized epilepsy, interictal epileptiform discharges, intermittent photic stimulation, hyperventilation, sleep

Conflict of interest: the authors do not declare a conflict of interest

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned

For citation: Grebenyuk O. V., Alifirova V. M., Svetlik M. V. The Correlation of Interictal Epileptiform Discharges in Non-Rem Sleep and During Functional Tests in Periods Before Falling Asleep and after Awakening in Adults with Idiopathic Generalized Epilepsy with a Variable Phenotype. Siberian Medical Journal. 2018; 33(1): 66–72. DOI: 10.29001/2073-8552-2018-33-1-66-72

Введение

Идиопатическая генерализованная эпилепсия с варибельным фенотипом (ИГЭ) характеризуется дебютом в подростковом возрасте и известными вариантами сочетания генерализованных приступов и интериктальной эпилептиформной активности (ИЭА) [1].

ИГЭ является генетическим синдромом и включает в себя три подтипа: ювенильную абсансную эпилепсию (ЮАЭ), ювенильную миоклоническую эпилепсию (ЮМЭ) и эпилепсию с изолированными генерализованными тонико-клоническими приступами (ГТКП) [2]. Эпилептические приступы и ИЭА при ИГЭ зависимы от хронобиологических процессов и чувствительны к общепринятым активационным тестам: ритмической фотостимуляции и гипервентиляции [3]. Известно, что миоклонические рывки и эпилептиформные паттерны провоцируются депривацией сна, чувствительны к фотостимуляции и возникают непосредственно после пробуждения [4]. При абсансах, напротив, ИЭА чаще генерируется в функциональных состояниях (ФС), ассоциированных со снижением активации, таких как засыпание, релаксация после функциональной пробы (ФП); как правило, типичные абсансы провоцируются гипервентиляционной нагрузкой [1, 5]. ГТКП могут возникать преимущественно при пробуждении или засыпании, причем вечерний пик приступов более характерен для взрослого возраста [6].

Несмотря на то что клинически ИГЭ характеризуются исходной фенотипической вариабельностью, высокой частотой приступов и ИЭА, в последующем у части взрослых пациентов могут наблюдаться длительные ремиссии, а часть пациентов остаются резистентными к проводимой терапии [7]. Также известно, что во взрослом возрасте у пациентов с ИГЭ наблюдается снижение частоты и нерегулярность ИЭА, тогда как чувствительность эпилептиформных паттернов к гипервентиляции и фотостимуляции, являясь показателем

геномной предрасположенности к возникновению приступов, изменяется в меньшей степени [8], но может возрастать при повторном проведении ФП и длительной регистрации ЭЭГ [9].

С развитием методов продолженного мониторингирования ЭЭГ и изучением хронобиологических аспектов распределения ИЭА в циклах различной длительности было показано, что регистрация эпилептиформных паттернов в ФС сна при ИГЭ может являться предиктором рецидива и фармакорезистентности приступов [10, 11]. Также плохой прогноз ИГЭ может быть связан с различными изменениями ЭЭГ: частой презентацией ИЭА, высокой чувствительностью эпилептиформных паттернов к фотостимуляции [12].

Однако опубликованные работы, посвященные применению ЭЭГ при определении прогноза ИГЭ, единичны, труднодоступны и носят противоречивый характер, что обусловлено гетерогенностью эпилептического синдрома и методическими проблемами проведения нейрофизиологических исследований [13]. В литературе не освещен аспект соотношения ИЭА, регистрируемой в медленном сне и при функциональных нагрузках, проведенных в ФС бодрствования в утреннем и вечернем периодах при различных подтипах ИГЭ у взрослых.

Цель работы: изучить взаимосвязь частоты возникновения ИЭА в ФС сна и при функциональных нагрузках в периодах перед засыпанием и после пробуждения у пациентов с ИГЭ с варибельным фенотипом.

Материал и методы

Проведено проспективное пилотное исследование пациентов с ИГЭ с варибельным фенотипом. Протокол исследования был подготовлен в отделе клинической нейрофизиологии кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ Минздрава России. В исследование вошли пациенты с генерализованными судорожными присту-

пами, соответствующие критериям ИГЭ с переменным фенотипом.

Клинические критерии включения:

1. Диагноз ИГЭ, подтвержденный данными клинической истории, ЭЭГ, МРТ.
2. Возраст от 18 до 45 лет.
3. Частота ГТКП 1 в мес. и реже.
4. Отсутствие ГТКП в течение 10 дней перед исследованием.
5. Прием ПЭП в стабильной дозе в течение 1 мес. перед исследованием.

Клинические критерии исключения:

1. Симптоматические или криптогенные эпилепсии.
2. Документированные парциальные приступы.
3. Актуальная соматическая и неврологическая патологии (за исключением эпилепсии).
4. Гравидарный период и лактация.
5. Психические расстройства.

Протокол нейрофизиологического исследования

Амбулаторный этап включал в себя 24-часовую депривацию сна непосредственно перед исследованием. ЭЭГ-исследование проводилось в лаборатории видео-ЭЭГ-мониторинга отдела клинической нейрофизиологии кафедры неврологии и нейрохирургии СибГМУ Минздрава России. Регистрацию ЭЭГ с применением стандартного расположения электродов по системе 10–20 проводили на аппарате «Нейрон-Спектр-4ВП» фирмы «Нейрософт» в ФС бодрствования в периодах перед засыпанием и после пробуждения и физиологического сна. В период бодрствования перед засыпанием и после пробуждения проводили стандартные ФП [14]: ритмическую фотостимуляцию в полосе 1–20 Гц на частоты, кратные 2 Гц (длительность предъявления стимула 10 с с паузой 7–10 с) и гипервентиляцию с подсчетом дыхательных движений в течение 3–5 мин. Данные ЭЭГ использовались для выявления ИЭА в исследуемых ФС.

Первичная обработка результатов

ИЭА квалифицировали согласно общепринятой классификации [15]. ИЭА (комплексы пик-, полипик-волна и ритмические всплески комплексов пик-волна частотой 3 Гц) выявляли при визуальной оценке нативной ЭЭГ в исследуемых ФС. Исследуемые ФП маркировали как фо-

тостимуляция перед засыпанием (ФПЗ), фотостимуляция после пробуждения (ФПП), гипервентиляция перед засыпанием (ГВПЗ), гипервентиляция после пробуждения (ГВПП). ФС сна обозначали как функциональное состояние медленного сна (ФМС), включавшее в себя запись ночного сна за исключением быстрой фазы.

Нейрофизиологические критерии включения

Регистрация ИЭА в одном из исследуемых ФС.

Формирование клинических групп

В исследование включен 261 пациент с ИГЭ с переменным фенотипом с зарегистрированной ИЭА (158 женщин и 103 мужчины). Из них, согласно критериям ILAE [2], были выделены группы пациентов с ювенильной абсансной эпилепсией (группа А) и ювенильной миоклонической эпилепсией (группа Б) (90 и 91 человек соответственно). В группу В вошли пациенты с эпилепсией с изолированными ГТКП (80 человек). Сравниваемые группы были однородны по полу и возрасту.

Статистическая обработка результатов

Составляли таблицу, где зарегистрированную при проведении ФП ИЭА распределяли по следующим позициям: период перед засыпанием, период после пробуждения и оба периода. Проводили сравнение частоты регистрации ИЭА в выделенных подгруппах пациентов с ИГЭ при проведении ФП в периодах перед засыпанием и после пробуждения по отношению к эпилептиформной активности в ФМС. Для проведения сравнения применяли непараметрические методы χ^2 , Фишера с использованием пакета Statistica 6.0. За статистически значимый принимался уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты

На первом этапе оценивали распределение ИЭА при проведении ФП в период перед засыпанием и после пробуждения. Распределение эпилептиформной активности при проведении фотостимуляции в исследуемых группах пациентов с ИГЭ приведено в таблице 1.

При выявлении эпилептиформных паттернов в ФМС ИЭА статистически значимо чаще регистрировалась при проведении фотостимуляции у пациентов из группы Б как в периоде перед засыпанием, так и после пробуждения. У пациентов из группы А и В при фотостимуляции эпи-

Таблица 1

Распределение эпилептиформных паттернов при проведении фотостимуляции в периоде перед засыпанием и после пробуждения среди пациентов с ИГЭ

ФП	Группа А	Группа Б	Группа В
Число больных (N/n)	69/53	66/53	51/31
ФПЗ			
Число больных с зарегистрированной ИЭА (N/n — абс. значения (%))	11 (16%) / 9 (17%)	34 (52%) / 32 (60%)* $p=0,0039$	3 (6%) / 1 (3%)
Число больных (N/n)	83/66	89/74	73/43
ФПП			
Число больных с зарегистрированной ИЭА (N/n — абс. значения (%))	19 (23%) / 17 (26%)	65 (73%) / 58 (79%)* $p=0,0167$	11 (15%) / 7 (16%)

Примечание: здесь и в таблицах 2 и 3 N/n — число наблюдений в группе/число наблюдений с зарегистрированной ИЭА в ФМС; абс. значения — абсолютные значения; % — относительное значение от числа больных в группе; * — представлены статистически значимые различия в частоте регистрации ИЭА при проведении ФП в зависимости от выявления эпилептиформных паттернов в ФМС (при сравнении использовался критерий χ^2 Фишера).

лептиформные паттерны регистрировались реже, чем в группе Б, и независимо от выявления ИЭА в период медленного сна. Распределение эпилептиформных паттернов при проведении ГВ в периоде перед засыпанием и после пробуждения в исследуемых группах пациентов с ИГЭ представлено в таблице 2.

При выявлении эпилептиформных паттернов в ФМС ИЭА статистически значимо чаще регистрировалась у пациентов из группы Б как в периоде перед засыпанием, так и после пробуждения. Несмотря на то что в группе А частота регистрации ИЭА при проведении гипервентиляции не отличалась от группы Б, зависимость от генерации эпилептиформных паттернов в период сна не выявлена.

У пациентов из группы В при гипервентиляции эпилептиформные паттерны регистрировались реже, чем в группах А и Б, и независимо от выявления ИЭА в период медленного сна. На следующем этапе оценивали особенности распределения ИЭА при проведении ФП с совместным учетом результатов регистрации эпилептиформных паттернов, полученных в периоде перед засыпанием и после пробуждения (табл. 3).

У пациентов из группы А и В взаимосвязь между регистрацией ИЭА в ФС сна и при проведении ФП не выявлена. Напротив, у пациентов из группы Б с зарегистрированной ИЭА в ФМС чаще выявлялись эпилептиформные паттерны при проведении ФП в обоих периодах (как перед засыпанием, так и после пробуждения).

Обсуждение

ИЭА является нейрофизиологическим критерием ИГЭ, специфична по морфологии, чувствительна к ФП при

различных типах генерализованных приступов и имеет циркадианную приуроченность преимущественно к периоду пробуждения [9]. Особенности распределения спонтанной ИЭА в ФС сна изучаются с целью выявления клинко-электроэнцефалографических закономерностей, позволяющих спрогнозировать течение заболевания и ответ на проводимую фармакотерапию [13]. Многие авторы рекомендуют проведение повторных стимуляций и депривации сна для выявления ИЭА у взрослых. Однако опубликованные результаты носят противоречивый характер, что обусловлено применением различных протоколов исследования и критериев при формировании клинических групп.

Считается, что взаимосвязь между ФС медленного сна и бодрствования обеспечивается таламо-кортикальной системой, в свою очередь, нарушение взаимодействия коры с подкорковыми структурами является основным патофизиологическим механизмом генерации ИЭА при ИГЭ. В период медленного сна возникает синергия физиологической и патологической активности: нарастает нейронная синхронизация, что инициирует возникновение приступов и более высокую частоту генерации ИЭА [16].

В настоящем исследовании была изучена чувствительность общепринятых ФП (гипервентиляции и фотостимуляции) у пациентов с ИГЭ, проведенных в периоды перед засыпанием и после пробуждения в зависимости от выявления спонтанных эпилептиформных паттернов в период медленного сна.

Депривация сна является важным механизмом активации ИЭА при ИГЭ у взрослых. Чувствительность эпилептиформных паттернов к депривации сна при генера-

Таблица 2

Распределение эпилептиформных паттернов при проведении гипервентиляции в периоде перед засыпанием и после пробуждения среди пациентов с ИГЭ

ФП	Группа А	Группа Б	Группа В
Число больных в группах (N/n)	76/59	76/63	48/28
ГВПЗ			
Число больных с зарегистрированной ИЭА в период перед засыпанием (N/n — абс. значения (%))	41 (54%) / 31 (53%)	38 (50%) / 37 (59%)* p=0,0007	10 (21%) / 4 (14%)
Число больных в группах (N/n)	85/68	85/71	73/44
ГВПП			
Число больных с зарегистрированной ИЭА в период после пробуждения (N/n — абс. значения (%))	53 (62%) / 42 (62%)	55 (65%) / 52 (73%)* p=0,0004	24 (33%) / 10 (23%)

Таблица 3

Распределение эпилептиформных паттернов при проведении ФП среди пациентов с ИГЭ при совместном учете результатов регистрации эпилептиформных паттернов, полученных в периоде перед засыпанием и после пробуждения

ФП	Группа А	Группа Б	Группа В
Число больных в группах (N/n)	50/37	46/37	40/25
ФПЗ+ФПП			
Число больных с зарегистрированной ИЭА в обоих периодах (перед засыпанием и после пробуждения) (N/n — абс. значения (%))	5 (10%) / 4 (11%)	31 (67%) / 29 (78%)* p=0,0029	0/0
Число больных в группах (N/n)	38/33	50/38	27/19
ГВПЗ+ГВПП			
Число больных с зарегистрированной ИЭА в обоих периодах (перед засыпанием и после пробуждения) (N/n — абс. значения (%))	24 (63%) / 20 (61%)	30 (60%) / 29 (76%)* p=0,00001	0/0

лизированных приступах достигает 77% [17]. В исследуемой группе пациентов с ИГЭ ИЭА чаще регистрировались в ФМС и после пробуждения, что также соответствует данным литературы [9]. Выявляемость ИЭА при регистрации ЭЭГ в ФС бодрствования после депривации сна в исследуемой группе пациентов с ИГЭ оказалась сопоставима с литературными данными.

При анализе частот распределения ИЭА в группах пациентов с ИГЭ оказалось, что у пациентов с ЮМЭ эпилептиформные паттерны чаще регистрировались во всех исследованных ФС (в период сна и при проведении ФП в периодах перед засыпанием и после пробуждения) по сравнению с пациентами с ЮАЭ и эпилепсией с изолированными ГТКП.

Фотосенситивность является нейрофизиологическим маркером ИГЭ, имеющим строгий генетический компонент в своем происхождении. Эпилептогенность визуальных стимулов варьирует при разных вариантах ИГЭ, достигая 30–40% при ЮМЭ [18]. У пациентов с ЮМЭ частота регистрации ИЭА достигала 73% при ФПП, что могло быть связано с предшествующей сенсibilизацией патологической активности депривацией сна. Эпилептиформные паттерны в этой группе чаще регистрировались при фотостимуляции после пробуждения, чем перед засыпанием, что соответствует имеющимся представлениям о хронобиологическом распределении приступов и ИЭА при ЮМЭ. В то же время при выявлении ИЭА в ФМС у пациентов с ЮМЭ эпилептиформные паттерны чаще регистрировались не только ожидаемо при ФПП, но и при проведении фотостимуляции в период перед засыпанием.

Чувствительность абсансов к визуальным стимулам вариabельна в зависимости от синдрома и снижается с возрастом (от 18% при пикнолепсии до 8% при абсансах в подростковом возрасте). Известно, что примерно у трети пациентов с ЮАЭ наблюдаются нерегулярные миоклонические рывки, также в литературе описаны абсансы, ассоциированные с фотостимуляцией, включенные в изучаемый подтип ИГЭ как Visual sensitive IGE [18]. В группе пациентов с ЮАЭ, так же как и пациентов с ИГЭ с изолированными ГТКП, чаще регистрировались эпилептиформные паттерны при проведении ФПП, чем ФПЗ, однако взаимосвязи с ИЭА в медленном сне не выявлено. Согласно литературным данным, регистрация ИЭА при фотостимуляции является негативным фактором при ЮМЭ [19]. Напротив, в исследовании [20] показано, что прогноз ГТКП при назначении ПЭП не связан с фотосенситивностью.

Можно предполагать, что выявленные особенности распределения ИЭА при ЮМЭ при проведении фотостимуляции определены патофизиологическими особенностями данного подтипа ИГЭ с вариabельным фенотипом.

Гипервентилиция является наиболее эффективной ФП при ИГЭ [21] и применяется для экзаксциации ИЭА при генерализованных припадках во всех возрастных группах [22], однако данные об эффективности пробы разнятся, что может быть связано с различной техникой

проведения пробы и применением ПЭП [23]. Эпилептогенный эффект гипервентилиции обычно ассоциируется с простыми абсансами, достигая 70% при детской абсансной эпилепсии [24]. Согласно литературным данным, миоклонические приступы и ИЭА чрезвычайно чувствительны к гипервентилиции [25, 26]. У пациентов с абсансными и миоклоническими приступами частота регистрации ИЭА при гипервентилиции достигала 64%, причем при выявлении ИЭА в ФМС только у пациентов с ЮМЭ эпилептиформные паттерны чаще регистрировались при проведении гипервентилиции как перед засыпанием, так и после пробуждения.

У пациентов с ИГЭ с изолированными ГТКП частота регистрации ИЭА при гипервентилиции была меньше по сравнению с ЮАЭ и ЮМЭ и не зависела от выявления эпилептиформных паттернов в ФМС. В настоящее время дефиниции этого эпилептического синдрома продолжают уточняться и нейрофизиологические механизмы генерации ГТКП остаются до конца не изученными [2]. Полученные данные подтверждают имеющиеся в литературе сведения о недостаточной специфичности стандартных активационных тестов при этом подтипе ИГЭ с вариabельным фенотипом.

Эпилептогенный эффект гипервентилиции оказался неспецифичен по отношению к миоклоническим и абсансным приступам, что могло быть связано с сенсibilизирующим эффектом депривации сна, однако при ЮАЭ в отличие от ЮМЭ не имел связи с регистрацией ИЭА в ФМС.

В настоящее время известно, что при ЮМЭ генерация ИЭА в ФМС различна по отношению к ультрадианным циклам, характеризующим процессы микроактивации [10]. Можно предполагать, что выявленные различия в распределении ИЭА при проведении ФП связаны с определенными нейрофизиологическими вариантами ЮМЭ.

Заключение

Повторная регистрация ИЭА при стандартных ФП перед засыпанием и после пробуждения при проведении длительной регистрации ЭЭГ в отличие от повторных стимуляций при рутинной записи, предполагающих кумулятивный эпилептогенный эффект, дает возможность получения новой информации для дифференциации подтипов ИГЭ с вариabельным фенотипом.

При эпилепсии с изолированными ГТКП в исследуемых ФС ИЭА регистрировалась реже, чем при других подтипах ИГЭ с вариabельным фенотипом.

При ЮАЭ, как и при ЮМЭ, ИЭА регистрировалась не только при проведении гипервентилиции в период после пробуждения, но и перед засыпанием, причем при абсансной эпилепсии, в отличие от миоклонической, не выявлено статистически значимой связи с генерацией эпилептиформных паттернов в ФМС.

При регистрации ИЭА в ФМС у части пациентов с ЮМЭ эпилептиформные паттерны выявлялись при проведении стандартных ФП в обоих периодах: как перед засыпанием, так и после пробуждения, что может

быть обусловлено особенностями генерации эпилептиформных паттернов в медленном при этом подтипе ИГЭ с вариабельным фенотипом [10].

Данные, полученные с применением настоящего протокола ФП, демонстрируют особенности распределения ИЭА в периодах сна и бодрствования при ИГЭ с вариабельным фенотипом у взрослых и могут использоваться при проведении продолженного мониторингирования ЭЭГ для уточнения синдромального диагноза и оценки эффективности противоэпилептической терапии, поскольку известно, что факт активации приступов при проведении гипервентиляции и фотостимуляции у пациентов с эпилепсией рассматривается в причинной связи с недостаточной противоэпилептической терапией [18, 27].

Благодарности

Авторы выражают благодарность главному врачу клиники ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России за содействие при проведении исследования.

Литература / References

- Panayiotopoulos C. P. Idiopathic generalized epilepsies. In: The Epilepsies: Seizures, Syndromes and Management. Ed. C. P. Panayiotopoulos. Oxford: Bladon Medical Publishing; 2005: 271–348. DOI: 10.1007/978-1-4471-4039-9.
- Engel J. Jr. A proposed diagnostic scheme for people with epileptic seizures and with epilepsy: Report of the ILAE Task Force on Classification and Terminology. *Epilepsia*. 2001; 42: 796–803. DOI: 10.1046/j.1528-1157.2001.10401.x.
- Карлов В. А. Эпилепсия у детей и взрослых, женщин и мужчин: руководство для врачей. М.: Медицина; 2010: 720 [Karlova V. A. Epilepsy in children and adults, women and men: a guide for doctors. Moscow: Medicina; 2010: 720] (In Russ).
- Janz D. Epilepsy with impulsive petit mal (juvenile myoclonic epilepsy). *Acta Neurol. Scand.* 1985; 72(5): 449–459. DOI: 10.1111/j.1600-0404.1985.tb00900.x.
- Coenen A. M. L., van Luijtelaar E. L. J. M. Genetic animal models for absence epilepsy: a review of the WAG/Rij strain of Rats. *Behav. Genetics*. 2003; 33: 635–655.
- Janz D. Epilepsy with grand mal on awakening and sleep-waking cycle. *Clin. Neurophysiol.* 2000; 111(2): 103–110. DOI: 10.1016/s1388-2457(00)00409-0.
- Sillanpää M., Schmidt D. Natural history of treated childhood-onset epilepsy: prospective, long-term population-based study. *Brain*. 2006; 129: 617–624. DOI: 10.1093/brain/awh726.
- Aurlen H., Gjerde I. O., Eide G. E., Brøgger J. C., Gilhus N. E. Characteristics of generalized epileptiform activity. *Clin. Neurophysiol.* 2009; 120(1): 3–10. DOI: 10.1016/j.clinph.2008.10.149.
- Seneviratne U., Cook M., D'Souza W. The electroencephalogram of idiopathic generalized epilepsy. *Epilepsia*. 2012; 53(2): 234–248. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2011.03344.x.
- Halász P. How sleep activates epileptic networks? *Epilepsy Res. Treat.* 2013; 2013: 1–19. DOI: 10.1155/2013/425697.
- Гребенюк О. В., Алифирова В. М., Светлик М. В., Евтушенко И. Д., Бочков Ю. А., Степанов И. А. Клинико-электроэнцефалографические предикторы учащения генерализованных судорожных приступов в гестационном и постгравидарном периоде. *Бюллетень сибирской медицины*. 2013; 5(12): 24–31 [Grebenyuk O. V., Alifirova V. M., Svetlik M. V., Yevtushenko I. D., Bochkov Yu. A., Stepanov I. A. Clinical and EEG predictors of increased frequency of generalized seizures in gestational and postgravidarum period. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2013; 5(12): 24–31] (In Russ).
- Kamel J. J., Christensen B., Odell M. S., D'Souza W. J., Cook M. J. Evaluating the use of prolonged video-EEG monitoring to assess future seizure risk and fitness to drive. *Epilepsy Behav.* 2010; 19: 608–611. DOI: 10.1016/j.yebeh.2010.09.026.
- Seneviratne U., Cook M., D'Souza W. J. The prognosis of idiopathic generalized epilepsy. *Epilepsia*. 2012; 53(12): 2079–2090. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2012.03723.x.
- Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М.: МИА; 2011: 368 [Zenkov L. R. Clinical electroencephalography (with elements of epileptology). Moscow: MIA; 2011: 368] (In Russ).
- Мухин К. Ю., Петрухин А. С., Глухова Л. Ю. Эпилепсия. Атлас электроклинической диагностики. М.: Альварес Паблишинг; 2004: 440 [Mukhin K. Yu., Petrukhin A. S., Glukhova L. Yu. Epilepsy. Atlas of electric clinical diagnostics. Moscow: Alvares Publishing; 2004: 289–304] (In Russ).
- Steriade M. Impact of network activities on neuronal properties in corticothalamic systems. *J. Neurophysiol.* 2001; 86: 1–39. DOI: 10.1152/jn.2001.86.1.1.
- Navas P., Rodríguez-Santos L., Bauzano-Poley E., Lara J. P., Barbancho M. A. The importance of sleep deprivation as a mechanism for activating interictal epileptiform paroxysms. *Rev. Neurol.* 2016; 62(7): 289–295.
- Kasteleijn-Nolst Trenité D. G. A., Guerrini R., Binnie C. D., Genton P. Visual Sensitivity and Epilepsy: A Proposed Terminology and Classification for Clinical and EEG Phenomenology. *Epilepsia*. 2011; 42(5): 692–701. DOI: 10.1046/j.1528-1157.2001.30600.x.
- Matsuoka H. The seizure prognosis of juvenile myoclonic epilepsy. *Jpn. J. Psychiatry Neurol.* 1992; 46: 293–296. DOI: 10.1111/j.1440-1819.1992.tb00861.x.
- Verrotti A., Fiori F., Coppola G., Franzoni E., Parisi P., Chiarelli F. Idiopathic generalized tonic-clonic epilepsy and photosensitivity: a long-term follow-up study. *Acta Paediatrica*. 2009; 98(12): 1999–2001. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2009.01486.x.
- Mendez O. E., Brenner R. P. Increasing the yield of EEG. *J. Clin. Neurophysiol.* 2006; 23: 282–293. DOI: 10.1097/01.wnp.0000228514.40227.12.
- Kane N., Grocott L., Kandler R., Lawrence S., Pang C. Hyperventilation during electroencephalography: Safety and efficacy. *Seizure*. 2014; 23: 129–134. DOI: 10.1016/j.seizure.2013.10.010.
- Montalenti E., Imperiale D., Rovera A., Bergamasco B., Benna P. Clinical features, EEG findings and diagnostic pitfalls in juvenile myoclonic epilepsy: a series of 63 patients. *J. Neurol. Sci.* 2001; 184: 65–70. DOI: 10.1016/s0022-510x(00)00496-2.
- Wirrell E. C., Camfield P. R., Gordon K. E., Camfield C. S., Doolley J. M., Hanna B. D. Will a critical level of hyperventilation-induced hypocapnia always induce an absence seizure? *Epilepsia*. 1996; 37(7): 459–462. DOI: 10.1111/j.1528-1157.1996.tb00592.x.
- Beniczky S., Guarana M. S. B., Conradsen I., Singh M. B., Rutar V., Lorber B., Wolf P. Modulation of epileptiform EEG discharges in juvenile myoclonic epilepsy: an investigation of reflex epileptic traits. *Epilepsia*. 2012; 53: 832–839. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2012.03454.x.
- Panayiotopoulos C. P., Obeid T., Tahan A. R. Juvenile myoclonic epilepsy: a 5-year prospective study. *Epilepsia*. 1994; 35: 285–296. DOI: 10.1111/j.1528-1157.1994.tb02432.x.
- Jonas J., Vignal J.-P., Baumann C., Anxionnat J.-F., Muresan M., Vespignani H., Maillard L. Effect of hyperventilation on seizure activation: potentiation by antiepileptic drug tapering. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2011; 82: 928–930. DOI: 10.1136/jnnp.2009.200329.

Поступила 05.01.2018
Received January 05.2018

Сведения об авторах

Гребенюк Олег Валерьевич*, канд. мед. наук, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии Сибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.
E-mail: oleg129129@mail.ru.

Алифиров Валентина Михайловна, д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и нейрохирургии Сибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.
E-mail: v_alifirova@mail.ru.

Светлик Михаил Васильевич, канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики Сибирского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.
E-mail: mihasv@gmail.com.

Information about the authors

Grebenyuk Oleg V.*, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Neurology and Neurosurgery Department, Siberian State Medical University.
E-mail: oleg129129@mail.ru.

Alifirova Valentina M., Dr. Sci. (Med.), Head of the Neurology and Neurosurgery Department, Professor, Siberian State Medical University.
E-mail: v_alifirova@mail.ru.

Svetlik Michael V., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Medical and Biological Cybernetics Department, Siberian State Medical University.
E-mail: mihasv@gmail.com.