

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПСИХИАТРИИ И НЕВРОЛОГИИ ИМЕНИ В.М. БЕХТЕРЕВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Утверждено
к печати решением
Ученого Совета
НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева
Протокол № 5 от 24.09.2020

**Визуальный анализ ЭЭГ в диагностике нейродегенеративных
заболеваний**

Методические рекомендации

Санкт-Петербург
2020

УДК: 616.894:612.821.1-07(075.4)

Визуальный анализ ЭЭГ в диагностике нейродегенеративных заболеваний: методические рекомендации / НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева; авторы-сост.: А.Л. Горелик, Е.А. Корсакова, Е.В. Шашихина, Н.А. Гомзякова, Н.М. Залуцкая. – СПб.: / НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева, 2020. – 17 с.

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В.М. Бехтерева» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Авторы-составители: Горелик А.Л., Корсакова Е.А., Шашихина Е.В., Гомзякова Н.А., Залуцкая Н.М.

Рецензент: Сёмин Г.Ф. – профессор кафедры нервных болезней ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, д.м.н., профессор.

Аннотация

Заболевания нейродегенеративного профиля являются одними из наиболее распространённых и труднокурабельных видов неврологической патологии. Этиопатогенез данных заболеваний изучен недостаточно, прямых объективных методов диагностики пока не существует. Для этой группы заболеваний также характерно достаточно большое разнообразие форм и видов течения, существенная часть которых имеет генетическую составляющую. В последние годы отмечается рост нейродегенеративных заболеваний во всём мире, особенно в развитых странах, что только отчасти может быть обусловлено увеличением продолжительности жизни.

В методических рекомендациях изложены современные представления о патогенезе нейродегенеративных заболеваний и существующие способы их диагностики. Частично рассматриваются уже обнаруженные нейрофизиологические предикторы этой патологии, приводятся новые сведения о перспективных подходах к решению научных и практических задач в области ЭЭГ-диагностики, что может облегчить выбор оптимальной лечебно-реабилитационной стратегии.

Методические рекомендации предназначены для врачей-неврологов разных профилей, врачей-нейрохирургов, врачей-нейрофизиологов, врачей общей практики, а также для научных работников, занимающихся проблемами клинического применения ЭЭГ.

ISBN 978-5-94651-081-3

© НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева, 2020.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РУТИННОЙ ЭЭГ ПРИ НДЗ	7
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ ГРУПП ПАЦИЕНТОВ.....	7
МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	8
РЕЗУЛЬТАТЫ.....	9
БОЛЕЗНЬ ПАРКИНСОНА И СИМПТОМАТИЧЕСКИЙ ПАРКИНСОНИЗМ	10
БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА.....	11
КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ВАСКУЛЯРНОЙ ЭТИОЛОГИИ	13
МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ЭЭГ.....	15
ДРУГИЕ ПРЕПАРАТЫ.....	15
БОТУЛИНОТЕРАПИЯ	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	17
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	17

Визуальный анализ ЭЭГ

в диагностике нейродегенеративных заболеваний

А. Л. Горелик, Е. А. Корсакова, Е. В. Шашихина, Н. А. Гомзякова, Н. М. Залуцкая

ВВЕДЕНИЕ

В клинике нейродегенеративных заболеваний (НДЗ) рутинное электроэнцефалографическое исследование (ЭЭГ) является дополнительным методом, с помощью которого не представляется возможным выявить какие-либо специфические черты, свойственные именно этой группе. Основная его задача — дифференциальная диагностика, выявление косвенных признаков, указывающих на возможность НДЗ, а также на наличие тех или иных коморбидных расстройств. Необходимо отметить, что ценность данных ЭЭГ существенно возрастает при динамическом наблюдении, что в ряде случаев позволяет оценить в том числе и влияние проводимой терапии. Особенно важно соблюдение протокола исследования.

Метод регистрации электрической активности головного мозга — электроэнцефалография — прочно завоевал свое место в ряду других параклинических методов исследования. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) является записью суммарной электрической активности коры больших полушарий головного мозга, зарегистрированной с поверхности головы. В настоящее время ЭЭГ остается одним из наиболее информативных способов изучения различных сторон деятельности центральной нервной системы человека, в принципе не имеющих противопоказаний. ЭЭГ способствует оценке функционального состояния коры головного мозга в целом, позволяет дать сравнительную характеристику нарушения деятельности различных ее областей, а также ряда срединных структур мозга. Возможность определения уровня активации коры, локализации корковых и подкорковых нарушений, выявления функциональных связей между полушариями пораженного мозга делает этот метод важным в клинике нервно-психических заболеваний и пограничных состояний.

Диагностические и прогностические возможности клинической электроэнцефалографии на уровне современного развития электрофизиологии и медицинской аппаратуры достаточно велики. Скальповая ЭЭГ предусматривает оценку функционального состояния коры головного мозга, однако знание закономерностей характера фоновых и реактивных изменений активности, таких как монолатеральная или двусторонняя генерализация тех или иных видов мозговых потенциалов, акцент ЭЭГ-изменений в тех или иных областях, позволяют высказывать предположение о нарушении функции некоторых подкорковых структур и различных уровней ствола мозга, например, диэнцефальных структур, гиппокампа и других (Гнездицкий В. В., 2004).

Электроэнцефалография является значимым методом контроля за эффективностью всех видов лечения заболеваний головного мозга. Динамическое исследование церебральной активности под действием терапии, обеспечивающее оценку сдвига нарушений в ЭЭГ в положительную или отрицательную сторону, — самый информативный способ наблюдения за правильностью врачебных назначений при эпилепсии, психиатрических и многих других церебральных заболеваниях.

Наряду с получением функциональных характеристик и составлением суммарного функционального диагноза состояния коры головного мозга, вернее на их основе, электроэнцефалография способна представить ряд опосредованных сведений о вероятности наличия той или иной клинической патологии, явившейся причиной обнаруженных ЭЭГ-изменений. Несмотря на нозологическую неспецифичность характера нарушений электрической активности головного мозга, совокупность ряда функциональных характеристик при сопоставлении их с обширным банком данных по целому ряду заболеваний головного мозга позволяет предположить возможность того или иного диагноза, часто в виде рекомендаций дифференциальной диагностики посредством дополнительных клинических и параклинических исследований.

Определение пространственного распределения ЭЭГ-нарушений, степени вовлечения в патологическую систему соседних с пораженным отделом областей мозга, симметричных областей коллатерального полушария, равно как и оценка уровня сохранности функциональной подвижности, реактивности нейронов коры при тщательном выявлении преимущественной локализации и латерализации поражения способствуют определению реабилитационного потенциала больного с целью прогнозирования течения болезни.

В ЭЭГ человека выделяют пять главных ритмов, имеющих различное функциональное значение (Поворинский А. Г., Заболотных В. А., 1987; Зенков Л. Р., 2017). Основной ритм ЭЭГ — альфа-ритм, частота которого находится в диапазоне 8–13 кол/с. Альфа-ритм доминирует в ЭЭГ здоровых людей в состоянии пассивного бодрствования при закрытых глазах, имеет амплитуду от 30 до 110 мкВ и индекс от 75% до 100%. Изменяясь по амплитуде во времени, периодически то увеличиваясь, то уменьшаясь, альфа-волны формируют «веретена» длительностью до нескольких секунд. Любая активация, например ориентировочная реакция на раздражитель, усиление внимания и т. д., ведет к угнетению, депрессии альфа-ритма. В состоянии естественного сна альфа-ритм также исчезает. Таким образом, альфа-ритм представляет собой характеристику определенного уровня активности коры больших полушарий. Нарушения функционального или морфологического характера отражаются в первую очередь на параметрах альфа-ритма.

Бета-ритм относится к высокочастотной активности, имеет частоту 13–35 кол./с и невысокую амплитуду, в норме не превышающую 15 мкВ. Преобладание бета-ритма на ЭЭГ отражает повышение возбудимости и лабильности головного мозга, активацию коры. Бета-ритм появляется при напряженной умственной работе, а также деятельности в быстро изменяющихся условиях, как в случае постоянной смены заданий. Простейшим примером может служить

возникновение бета-ритма при открывании глаз, так называемая реакция активации. Бета-ритм в ЭЭГ преобладает у испытуемых в состоянии физиологического стресса. Постоянное наличие высокочастотной активности является критерием патологии, выраженной тем больше, чем больше частота сдвинута в сторону высоких частот и чем больше увеличена амплитуда высокочастотного ритма. Высокочастотную компоненту связывают с явлением ирритации мозговых структур экзогенного и эндогенного характера. Увеличенное содержание бета-ритма в ЭЭГ коррелирует с повышенной возбудимостью, раздражительностью, тревожностью. Преобладание бета-ритма характерно для последствий нейроинфекций. Высокочастотная асинхронная низкоамплитудная активность может свидетельствовать о процессах ирритации коры, или быть результатом повышения активирующих влияний со стороны ретикулярной активирующей системы. Дифференцировка этих состояний осуществляется при использовании функциональных нагрузок.

Тета- и дельта-ритмы объединены в понятие медленной активности, которая у здорового человека в состоянии покоя может быть представлена одиночными волнами на стыках альфа-веретен или низкоамплитудной активностью в лобных областях коры. Частота тета-ритма находится в диапазоне 4–8 кол/с, дельта-ритма — 0,5–3,5 кол/с. Тета-активность характерна для неглубоких стадий сна или наркоза, а дельта-активность — для глубоких. Отчетливая медленноволновая активность в диапазоне тета- и дельта-ритмов относится к патологическим проявлениям. Чем ниже их частота и выше амплитуда, тем более выражен патологический процесс. Появление медленной активности может определяться метаболическими нарушениями, демиелинизирующими и дегенеративными поражениями головного мозга, сдавлением мозговой ткани, а также заторможенностью, явлениями деактивации, ослаблением функции коры, снижением активирующих влияний ствола мозга на кору. Тета-ритм, функционально связанный с эмоциогенными мозговыми структурами, является коррелятом отрицательных эмоций, агрессивности, отсутствия самоконтроля. Замена всей фоновой ритмики тета-активностью у психически больных происходит в преаффектном состоянии.

Односторонняя локальная медленноволновая или высокочастотная активность является признаком локального коркового поражения по типу снижения функции в первом случае или по типу раздражения во втором. Вспышки и пароксизмы генерализованной патологической активности у взрослых бодрствующих людей появляются при нарушениях в срединных структурах мозга.

До настоящего времени обнаружить какие-либо специфические изменения ЭЭГ при различных психических заболеваниях не удалось. Тем не менее, согласно нашим данным, а также исследованиям А. Г. Поворинского и В. А. Заболотным (1987) ЭЭГ имеет большое значение для уточнения характера и динамики течения психического заболевания, а также для оценки состояния компенсации нарушенных функций. При составлении прогноза развития болезни динамическое ЭЭГ-исследование может дать много дополнительной информации для его уточнения.

В заключение следует подчеркнуть, что суммарная оценка множества ЭЭГ-параметров служит объективным критерием функционального состояния мозга

человека. Несмотря на то, что наиболее широкое распространение клиническая электроэнцефалография получила в области эпилептологии, ЭЭГ-обследование может успешно применяться для дифференциальной диагностики в психиатрической практике, прогнозирования течения психических и нейропсихических заболеваний и контроля их терапии.

Современные представления о патогенетической основе изменений в рутинной ЭЭГ при НДЗ

Прежде всего необходимо отметить, что те изменения в ЭЭГ, которые чаще всего регистрируются у больных с НДЗ, как правило, трудно отличимы от естественной инволюционной динамики ЭЭГ-паттернов и без соответствующих клинических и анамнестических данных не могут считаться проявлениями собственно патологического процесса.

Надо понимать, что и инволюционные, и нейродегенеративные механизмы имеют много общего, поэтому убедительно отдифференцировать одни от других не представляется возможным.

В обоих случаях достаточно общими патофизиологическими факторами, влияющими на характер изменений в БЭА головного мозга, являются: дис- и атрофия нейронов, демиелинизация волокон, хроническая системная гипоксия; заместительная гидроцефалия, нарушение согласования эндогенных импульсных потоков вследствие затруднения нейроассоциативных процессов и нарушения регуляторных и системных процессов организации интегративной деятельности, обеспечивающей высшие психические функции (Угрюмов Н. В., 2010).

Отсюда становится понятным генез основных трендов в инволюции ЭЭГ:

- Замедление основного ритма;
- Снижение его амплитуды;
- Снижение и искажение реакций на функциональные пробы;
- Нарастание медленноволновой активности;
- Оскудение и обеднение картины ЭЭГ;
- Нарушения и искажения регуляции коркового тонуса со стороны стволовых структур.

В большинстве случаев у обследованных наблюдаются также те или иные органические ЭЭГ-синдромы, как диффузного, так и локального характера, «сосудистый» и «гипоталамический» ЭЭГ-паттерны; появление признаков коморбидной патологии (American Psychiatric Association, 1994; Dierks T., Perisic I., Frolich L. et al., 2001; Чжу М. Б., Куташов В. А., 2019).

В целом же, в доступной литературе содержится недостаточно сведений об особенностях паттернов рутинной ЭЭГ при НДЗ, что и обусловило наш интерес к данной теме.

Общая характеристика обследованных групп пациентов

В настоящее исследование было включено 124 человека (76 женщин и 48 мужчин) в возрасте от 52 до 83 лет, проходивших амбулаторное обследование по программе Государственного задания НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева. В составе

обследованных вошли 22 испытуемых, признанных на момент исследования клинически здоровыми (контрольная группа), 9 пациентов с верифицированным диагнозом «Болезнь Паркинсона» и 19 — с диагнозом «Симптоматический паркинсонизм», 30 пациентов с болезнью Альцгеймера и альцгеймероподобными расстройствами, 34 пациента с когнитивными нарушениями сосудистой природы и иными деменциями неустановленной этиологии.

Всем испытуемым проводилось стандартное ЭЭГ-исследование в Отделении функциональной диагностики НМИЦ ПН им. В. М. Бехтерева.

Методика электроэнцефалографического обследования

В работе использовалось оборудование, разрешенное к применению в Российской Федерации:

- электроэнцефалограф-регистратор «Энцефалан 131-03», зарегистрирован в государственном реестре средств измерений под № 17829-98;
- электроэнцефалограф «Телепат 104Д», зарегистрирован в государственном реестре средств измерений под № 20295-00.

Обследуемым было проведено рутинное ЭЭГ-исследование.

Запись ЭЭГ производилась монополярным методом с расположением электродов на поверхности головы по международной системе «10–20» в точках Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5 и T6. В качестве индифферентных использовались электроды, располагающиеся на мочках левого и правого уха в точках A1 и A2 соответственно. Характеристики регистрации ЭЭГ были следующими: полоса пропускания по высоким частотам соответствовала 30 Гц; постоянная времени составляла 0,3 с, то есть полоса пропускания по нижним частотам соответствовала 0,5 Гц. Обследуемые размещались в электроэнцефалографическом кресле в положении полулежа с фиксацией головы подголовником.

Для оценки функционального состояния глубоких медиобазальных структур применялся биполярный монтаж по Адамовичу со схемой коммутации: F7-F8, T3-T4, T5-T6.

Фоновая запись ЭЭГ осуществлялась в состоянии пассивного бодрствования при закрытых глазах. Каждому обследуемому проводились обязательные функциональные нагрузки с повторным открыванием глаз длительностью 5–7 сек и перерывом в 5–7 сек после закрывания глаз, ритмическая фотостимуляция с частотой 3, 6, 9, 12 и 18 Гц, а также гипервентиляция длительностью 3 мин. Пробы с открыванием глаз, ритмической фотостимуляцией и гипервентиляцией были необходимы для общей оценки функционального состояния головного мозга, реактивности корковых процессов, возможного выявления диффузных и локальных поражений, пароксизмальной активности.

Далее проводился стандартный визуальный анализ записи. Оценивался общий характер нарушений биоэлектрической активности головного мозга. Диффузные изменения выявлялись по отклонениям фоновой активности от нормальных показателей (Поворинский А. Г., Заболотных В. А., 1987). Локальные изменения диагностировались по вспышкам дельта-, тета-, альфа-, бета-1-волн

в тех или иных отведениях без значимого превышения амплитуд относительно фоновой активности.

Отмечались такие параметры, как замедление основного ритма, уровень активации коры, функциональная реактивность и лабильность нейродинамики, выраженность и устойчивость реакции активации, степень стволовой дисфункции, заинтересованность глубоких медиобазальных структур, характер реакции на гипервентиляцию. Надо отметить, что у обследованных нами испытуемых феномен передней брадиаритмии в развернутом виде зарегистрирован не был. Только у отдельных обследованных имелись слабо выраженные элементы данного феномена.

Определение степени достоверности различий визуального анализа ЭЭГ проводилось с использованием критериев ϕ -Фишера и χ^2 -Пирсона, усредненных показателей спектрального анализа — с применением критерия Манна-Уитни в статистическом пакете программ «Statistica 8».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота встречаемости некоторых выделенных убедительных особенностей ЭЭГ-паттернов по всей группе обследованных представлена в таблице 1.

Таблица 1

Выделенные особенности ЭЭГ-паттернов	Группы обследованных пациентов			
	Контрольная группа	Паркинсонизм и болезнь Паркинсона	Болезнь Альцгеймера	Сосудистая деменция
Замедление основного ритма	12 (54%)	25 (89,3%)	19 (63,3%)	2 (5,9%)
Снижение уровня активации коры	17 (77,3%)	23 (82,1%)	23 (76,7%)	28 (82,4%)
Вовлечение глубоких медиобазальных структур	16 (72,7%)	18 (64,3%)	21 (70%)	16 (47%)
Снижение реакции активации на ФП	11 (50%)	26 (93%)	23 (76,7%)	29 (85,3%)
Диффузные органические изменения	21 (95,5%)	25 (89,3%)	28 (93,3%)	19 (55,9%)
Локальные изменения	3 (13,6%)	15 (53,6%)	16 (53,3%)	15 (44,1%)
Передняя брадиаритмия	—	—	1 (3,3%)	1 (2,9%)
Стволовая дисфункция	4 (18,2%)	21 (75%)	22 (73,3%)	31 (91,2%)

Полученные результаты могут быть проиллюстрированы следующими примерами.

Болезнь Паркинсона и симптоматический паркинсонизм

По данным литературы, частота изменений ЭЭГ при данных формах патологии варьирует в разных источниках от 3 до 48% случаев. Подобный разброс данных сам по себе указывает на неспецифичность этих изменений. Наиболее часто отмечается замедление основного ритма. В части случаев он может исчезать, в части — резко увеличивать амплитуду. Характерно появление избыточного Тета-ритма, особенно для акинетических форм, а также снижение или полное исчезновение реакции активации на ОГ и ФС.

Ниже представлены фрагменты записей ЭЭГ отдельных пациентов с наиболее характерными изменениями БЭА.

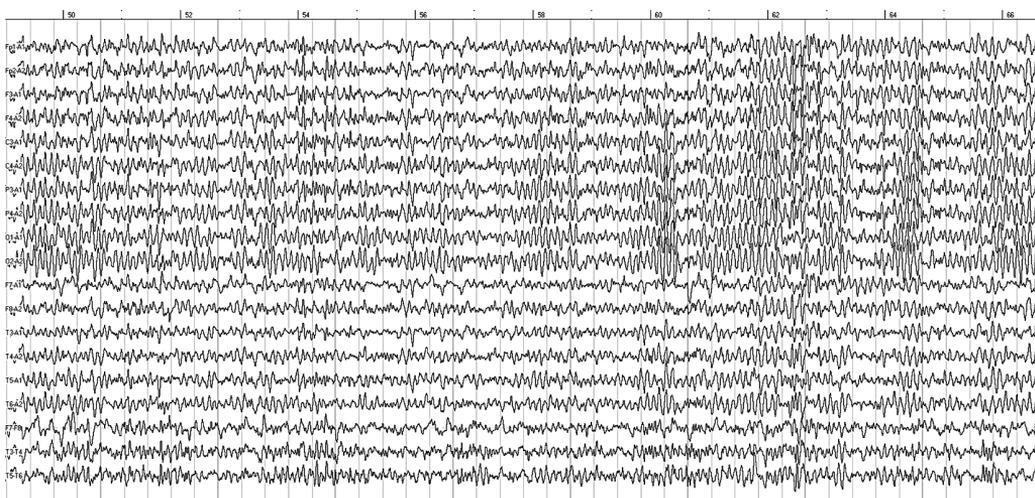


Рис. 1. Ранняя стадия симптоматического паркинсонизма. Мужчина 65 лет



Рис. 2. Симптоматический паркинсонизм. Ригидно-дрожательная форма у женщины 48 лет

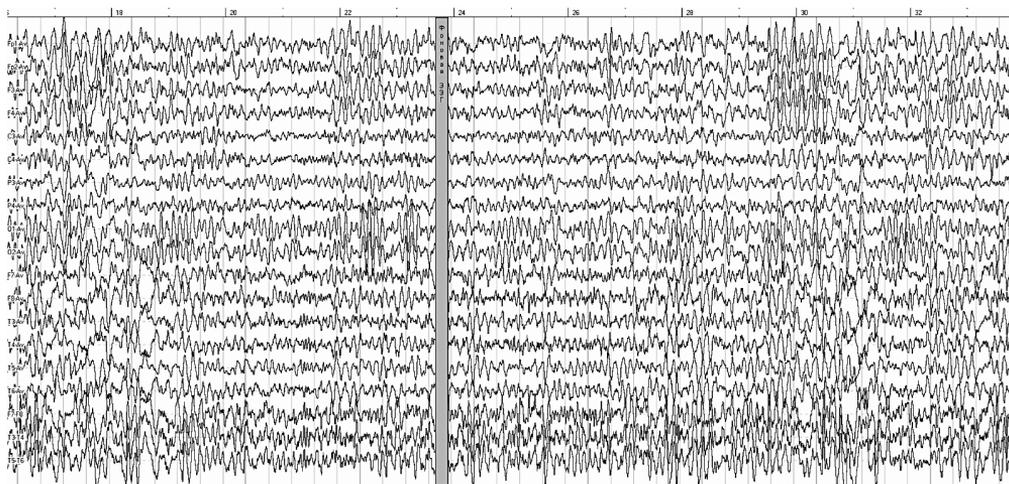


Рис. 3. Болезнь Паркинсона (мужчина 61 года)

Следует отметить, что в целом указанные изменения БЭА чаще и в более выраженном объеме встречаются у больных именно с болезнью Паркинсона, а неспецифические и коморбидные признаки, соответственно — у больных с симптоматическим паркинсонизмом. Таким образом, разделение этой группы заболеваний на болезнь Паркинсона и паркинсонизм представляется целесообразным.

Болезнь Альцгеймера

Важным ЭЭГ-симптомом, причем достаточно ранним, является появление в картине ЭЭГ графоэлементов, характерных для фаз сна, в первую очередь —

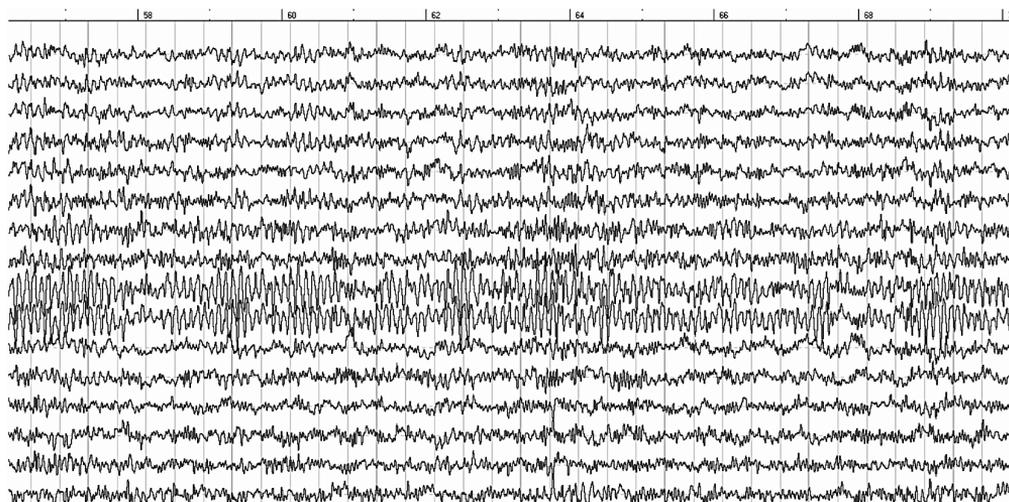


Рис. 4. Пациентка 60 лет, группа риска по БА; имеет место замедление основного ритма и обилие сигма-активности

сигма-веретен. Это отражает хорошо известный факт, что у этой группы больных на ранних стадиях заболевания нарушается цикл «сон — бодрствование».

При болезни Альцгеймера уменьшено число синапсов. Потеря синапсов имеет место в нейронах нескольких видов, которые вырабатывают разные нейротрансмиттеры, но эта потеря захватывает не все зоны мозга и не все нейроны. С потерей значительного числа синапсов и связывают главным образом развитие когнитивных нарушений. Патологические изменения при БА имеют тенденцию локализоваться в височной и теменной областях, с распространением на лобную кору.

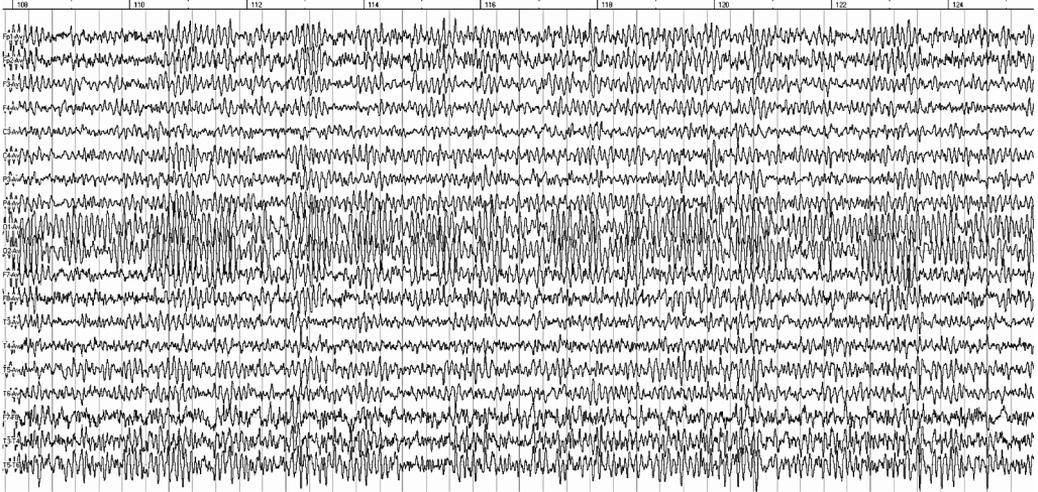


Рис. 5. БА — начальная стадия (мужчина 67 лет)

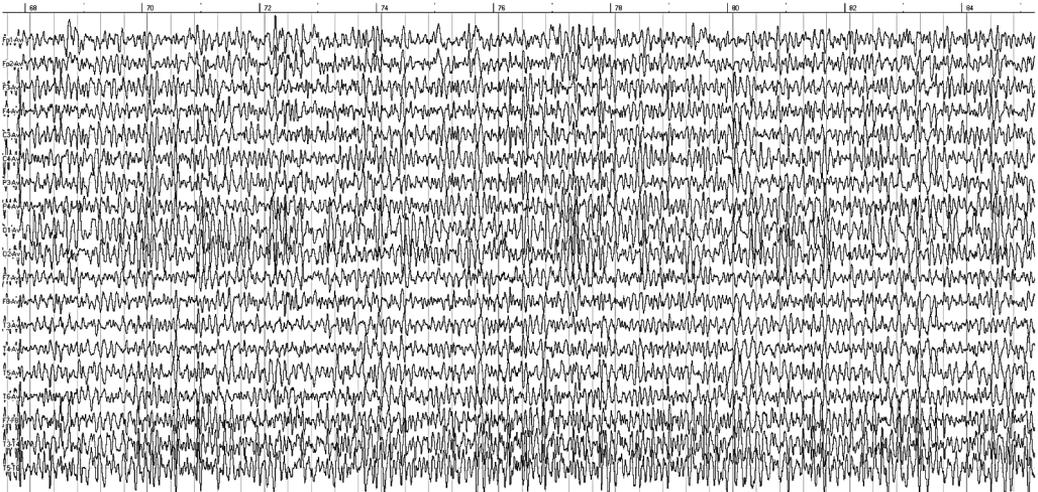


Рис. 6. Дебют болезни Альцгеймера (женщина 69 лет)

Когнитивные нарушения васкулярной этиологии

При данной патологии часто отмечаются регресс альфа-ритма, признаки межполушарной асимметрии между одноименными областями полушарий, отражающие ишемические процессы; влияние сосудистого фактора в виде характерного «сосудистого» рисунка и признаков системной гипоксии, а также искажение реакций на открывание глаз и фотостимуляцию.

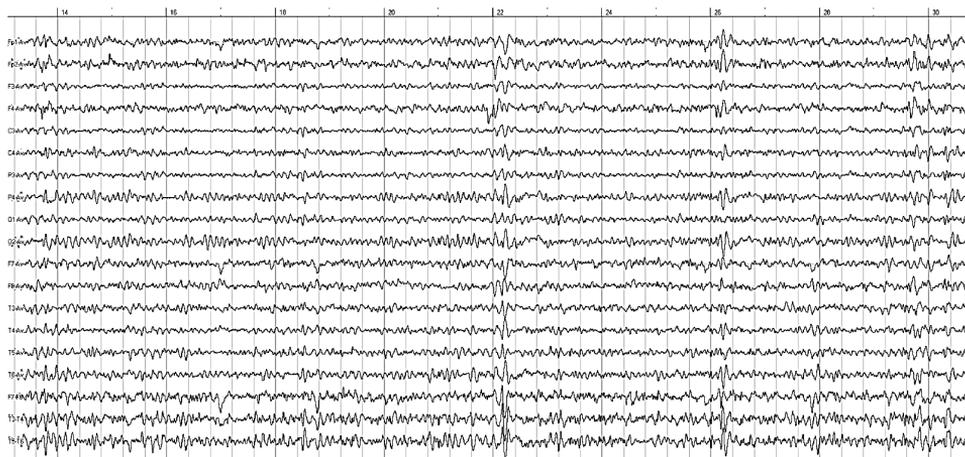


Рис. 7. Сосудистая мультиинфарктная деменция с нарушениями памяти (женщина 73 лет)

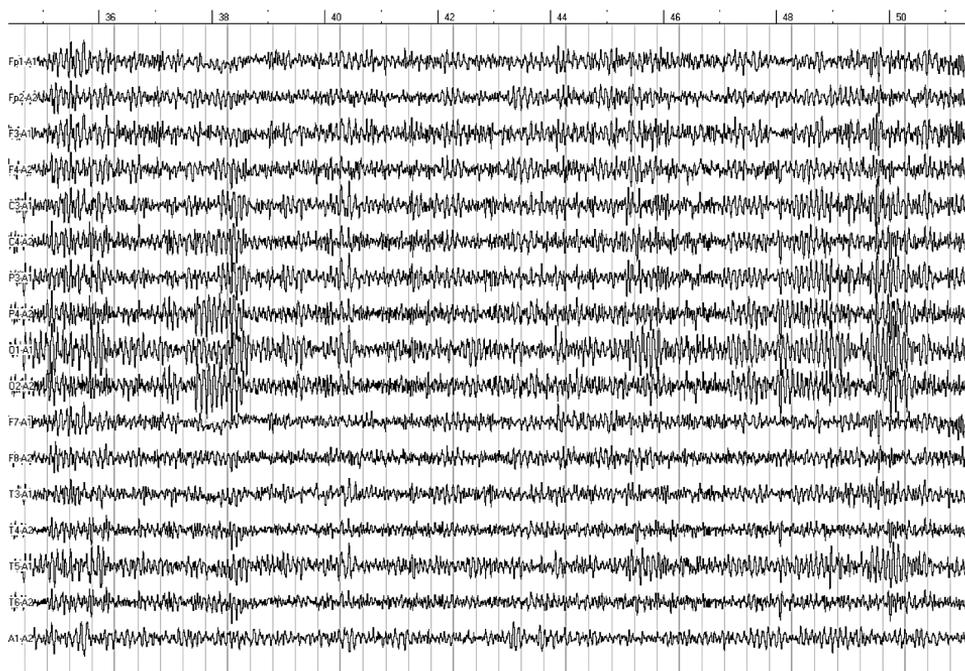


Рис. 8. Церебральный атеросклероз с мнестическими нарушениями (мужчина 69 лет)

На рисунке 9 представлен пример выраженных функциональных изменений при сосудистой патологии ГМ.

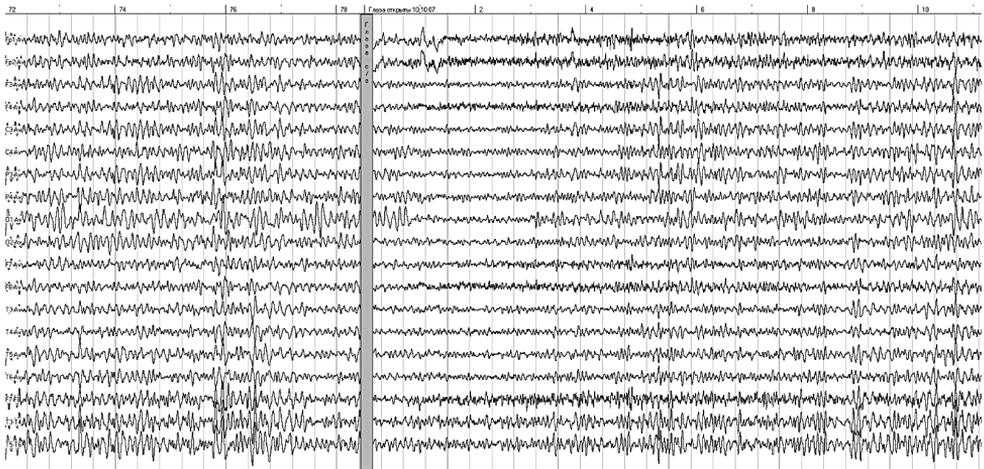


Рис. 9. Высокая истощаемость реакции активации у пациента с дисциркуляторной энцефалопатией 74 лет

Разумеется, надо помнить, что при инсультах картина ЭЭГ чаще всего отражает как общемозговые проявления сосудистой катастрофы, так и региональные, локальные процессы.

При деменциях в качестве часто встречающегося феномена описывают медленные волны в лобных отведениях, расцениваемые как неспецифические.

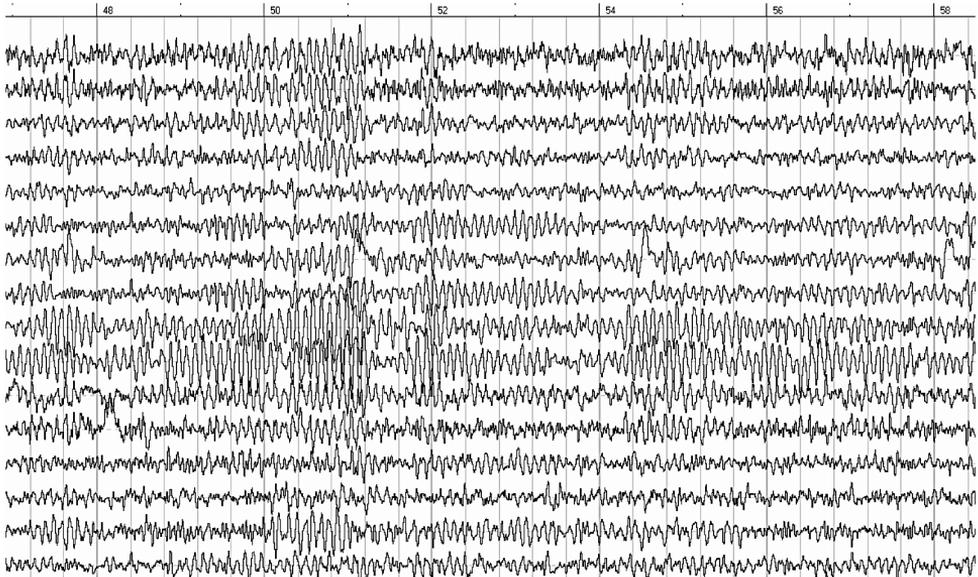


Рис. 10. Элементы передней брадиаритмии у пациентки 70 лет из группы риска по БА

В последние годы выделяется довольно характерный для инволюционной динамики ЭЭГ-феномен, определяемый как «передняя брадиаритмия». По нашим данным, однако, данный признак встречается довольно редко. Элементы этого феномена нам удалось зарегистрировать (рис. 10).

Значительно чаще у этой группы пациентов отмечаются признаки межполушарной асимметрии (рис. 11).



Рис. 11. Межполушарная асимметрия (глубокая сосудистая деменция у пациентки 79 лет)

МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ЭЭГ

Большинство традиционных методов, входящих в распространенные пакеты ПО электроэнцефалографов, на наш взгляд, малоинформативны. Убедительных данных о несомненных признаках тех или иных НДЗ с их помощью на сегодняшний день получить не удалось.

Популярные в свое время методы картирования по тому или иному показателю могут быть наглядны и иллюстративны, однако их статистическая обработка затруднена, что выводит их за рамки строгого исследования. Хотя отдельные различия у разных контингентов пациентов и здоровыми испытуемыми все же могут иметь место. В качестве примера приведем данные топографического картирова-

ния по коэффициенту когерентности двух групп испытуемых: клинически здоровых и больных сосудистой деменцией (рис. 12).

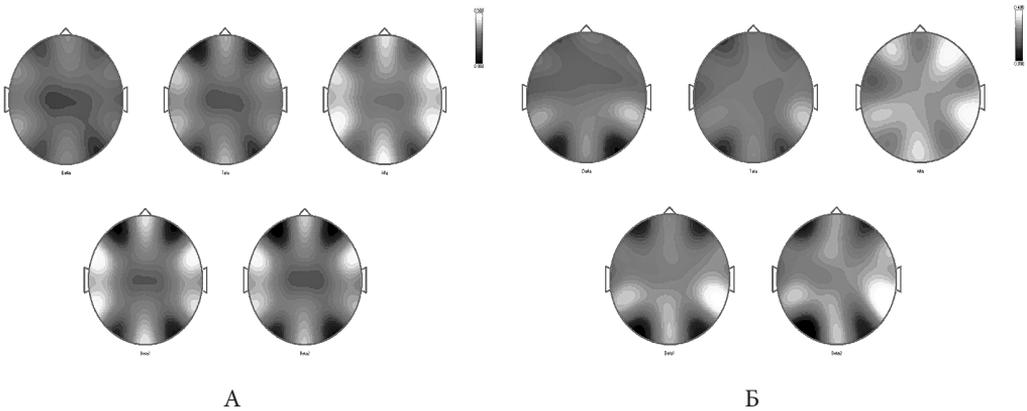


Рис. 12. Результаты топографического картирования ЭЭГ:

А — у клинически здоровых испытуемых (КЗИ); Б — у больных с сосудистой деменцией

На рисунке видно, что у здоровых лиц отмечаются симметричность, преобладание в диапазонах Альфа и Бета, наличие ярко выраженных лобного и затылочного полюсов в сагиттальной плоскости, а также — в передних и задних височных областях; при деменции картина распределения корковых ритмов по коэффициенту когерентности иная.

В последние годы к показателю когерентности приковано внимание многих исследователей. Он рассматривается как показатель структурно-функциональных нарушений комиссуральных систем, разобщающих межполушарное взаимодействие. Важнейшим из этих факторов является повреждение мозолистого тела, параенторикулярного белого вещества, а на функциональном уровне — нарушение нейротрансмиссии (Leuchter A. et al., 1994; Pogarell O. et al., 2005). При этом средняя когерентность выступает как показатель функциональной устойчивости и стабильности нейродинамических процессов в данной области коры ГМ. Установлено, что средняя когерентность у больных с депрессивными и когнитивными нарушениями ниже, чем у здоровых, а ее снижение более выражено в правом полушарии. Максимальные изменения по показателю когерентности чаще отмечаются в лобных и теменных отведениях, являющихся главными ассоциативными зонами.

Практика показывает, что перспективными могут оказаться отдельные способы нелинейной обработки данных ЭЭГ, чья чувствительность существенно выше, чем у традиционных.

Особенный интерес вызывают исследования в области изучения пространственной организации ЭЭГ как способа отображения внутрикорковых взаимодействий. Исследования в этом направлении нами планируются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные нами результаты в целом совпадают с литературными данными. В связи с этим представляется целесообразным:

- включение в протокол обследования больных с подозрением либо с установленным диагнозом НДЗ рутинного ЭЭГ-исследования;
- при проведении ЭЭГ-исследования строго придерживаться Международного Протокола;
- при анализе записи ЭЭГ обращать особое внимание на замедление основного ритма и степень его синхронизации (либо регресса), уровень активации коры, степень стволовой дисфункции и вовлеченность глубоких медиобазальных структур;
- также значимыми симптомами могут являться межполушарная асимметрия, признаки влияния сосудистого фактора и нарушения регуляции коркового тонуса;
- отдельное внимание следует уделить оценке реакций на функциональные пробы.

Список литературы

1. *Гнездицкий В. В.* Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. Таганрог: Изд. ТРТУ, 2004.
2. *Зенков Л. Р.* Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. М.: Медпресс-информ, 2017; 360.
3. *Поворинский А. Г., Заболотных В. А.* Пособие по клинической электроэнцефалографии. Л.: Наука, 1987; 62.
4. *Угрюмов М. В.* Традиционные представления о нейродегенеративных заболеваниях. В кн.: Нейродегенеративные заболевания: фундаментальные и прикладные аспекты. Под. ред. М. В. Угрюмова. М.: Наука, 2010: 8–51.
5. *Чжу М. Б., Куташов В. А.* ЭЭГ в дифференциальной диагностике болезни Альцгеймера и сосудистой деменции. Вселенная мозга. 2019; 1(2): 44–48.
6. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM IV, 4th ed. Washington, DC: APA, 1994.
7. *Dierks T., Perisic I., Frolich L. et al.* Topography of the quantitative electroencephalogram in dementia of the Alzheimer type: relation to severity of dementia. Psychiatry Res. 001; 40: 181–194.

Список использованных сокращений

БА — болезнь Альцгеймера

БП — болезнь Паркинсона

БЭА — биоэлектрическая активность

ГМ — головной мозг

КЗИ — клинически здоровые испытуемые

НДЗ — нейродегенеративные заболевания

ЭЭГ — электроэнцефалограмма