

The background of the cover is a complex illustration. On the left side, there is a stylized, swirling pattern that resembles a vortex or a spiral, with a human brain depicted in the center of the swirl. The brain is shown in a cross-section or lateral view. To the right of the brain and swirling pattern, there are several horizontal lines representing EEG (electroencephalogram) waveforms. These lines are filled with various types of electrical activity, including sharp, rhythmic spikes and more irregular, noisy patterns. The entire illustration is rendered in black and white, with a high-contrast, graphic style.

Н. В. Королёва, С. И. Колесников, С. В. Воробьёв

**ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС ПО
КЛИНИЧЕСКОЙ
ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ГУ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ
ИРКУТСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КЛИНИКО-КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Н. В. Королёва, С. И. Колесников, С. В. Воробьёв

**ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС ПО
КЛИНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ**

Иркутск
2004

УДК 612.822.3.087+616.831-073.93

ББК 28.91+56.12

К68

Р е ц е н з е н т ы:

Заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор В. В. Малышев,
Заведующий кафедрой нормальной физиологии ИГМУ, доктор медицинских наук, профессор Л. И. Корытов

Королёва Н. В., Колесников С. И., Воробьёв С. В. Феноменологический атлас по клинической электроэнцефалографии. – Иркутск, 2004. – 101 с.

ISBN ...

Огромное разнообразие электроэнцефалографических паттернов, возрастные особенности биоэлектрической активности головного мозга, а также отсутствие единых терминологических обозначений и несогласованность в оценке тех или иных электроэнцефалографических феноменов затрудняют ее правильную интерпретацию и, как следствие, снижают эффективность метода и его клиническую значимость. Авторы данной монографии предприняли попытку решить эту задачу, включив в состав атласа большое количество фрагментов электроэнцефалограмм (ЭЭГ) с их характеристикой, которые иллюстрируют норму и различные варианты патологических паттернов ЭЭГ.

Монография состоит из трех частей. Первая часть представлена терминологическим словарем. Вторая часть – это собственно атлас паттернов ЭЭГ, как в норме, так и при различных патологических состояниях мозга. Третья часть содержит перечень тех заболеваний и патологических состояний мозга, при которых могут встречаться представленные графоэлементы ЭЭГ. Монография, несомненно, дискуссионна, как и многие современные положения интерпретации ЭЭГ.

Атлас может быть полезен для врачей функциональной диагностики (нейрофизиологов), неврологов, нейрохирургов, а так же всех специалистов, кто связан с исследованием биоэлектрической активности головного мозга человека.

Табл. 2. Ил. 80. Библиогр.: 9 назв.

Утверждено в печать Ученым советом ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН

© Н. В. Королёва, С. И. Колесников, С. В. Воробьёв, 2004

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ, РИТМОВ И ДРУГИХ ГРАФОЭЛЕМЕНТОВ ЭЭГ	8
II. ПЕРЕЧЕНЬ ПАТТЕРНОВ ЭЭГ	14
III. ПАТТЕРНЫ ЭЭГ	19
IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ КОТОРЫХ МОГУТ ВСТРЕЧАТЬСЯ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ПАТТЕРНЫ ЭЭГ	94
V. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	101

ВВЕДЕНИЕ

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – один из основных методов исследования функционального состояния головного мозга, широко используемый при различных заболеваниях нервной системы, как у взрослых, так и в детской практике. Несмотря на то, что электроэнцефалография представляет собой неспецифический для конкретного заболевания метод исследования (и даже эпилепсия здесь в полной мере не является исключением), как показывает клиническая практика, диагностика функционального состояния головного мозга является необходимой при очень широком спектре его патологии. Именно клиницисты определяют необходимость проведения электроэнцефалографического исследования, а диагностика, в свою очередь, признана быть объективной, максимально информативной и, что не маловажно, по результатам понятной последним. Вместе с тем, огромное разнообразие электроэнцефалографических паттернов, возрастные особенности биоэлектрической активности головного мозга, а также отсутствие единых терминологических обозначений и несогласованность в интерпретации тех или иных электроэнцефалографических феноменов затрудняют понимание

электроэнцефалографических заключений между самими нейрофизиологами, не говоря уже о клиницистах. В результате чего эффективность метода и его клиническая значимость значительно падают.

Вместе с тем, интерпретация ЭЭГ во многом основана на визуальном анализе как тех или иных паттернов ЭЭГ, так и всей ЭЭГ в целом. Особенно это было значимо при проведении перьевой записи ЭЭГ, когда вся математическая обработка энцефалограммы состояла в замере линейкой частотно-амплитудных характеристик кривой. С развитием компьютерных систем записи и обработки ЭЭГ визуальный анализ паттернов не утратил своего значения, так как топографическое картирование и различные варианты математической обработки ЭЭГ только дают дополнительную информацию о локализации, выраженности определенного вида биоэлектрической активности, но общее заключение о энцефалограмме делается на основании наличия или отсутствия определенных паттернов ЭЭГ, что осуществляется только визуально. Поэтому практика визуального анализа как отдельных графоэлементов ЭЭГ, так и их сочетания, является

основой правильной, в том числе и клинической интерпретации ЭЭГ.

Существует и еще один аспект данной проблемы. Во времена перьевого записи ЭЭГ, пациенту часто выдавалась на руки сама бумажная запись энцефалограммы. При правильном оформлении записи (расстановка схем коммутаций электродов, указание величины усиления, отметки о проведении функциональных проб и т.д.) любой врач (нейрофизиолог, невропатолог, нейрохирург), к которому обращался пациент, мог составить собственное заключение о патологичности данной ЭЭГ. Тем более что в некоторых европейских странах и в США, интерпретацию ЭЭГ осуществляют не специально обученные врачи функциональной диагностики, а практикующие неврологи, психоневрологи, нейрохирурги. В настоящее время, при применении компьютерной записи ЭЭГ, в большинстве случаев, подробное описание ЭЭГ сопровождают распечаткой наиболее характерных ее паттернов (в основном патологических).

Однако и в этом случае проблема адекватной интерпретации визуальной информации не может быть решена не только для клиницистов, которые далеко не всегда владеют достаточными знаниями в области клинической электроэнцефалографии, но и для врачей функциональной диагностики не имеющих

достаточного опыта работы с широким спектром заболеваний нервной системы.

Современные руководства по клинической электроэнцефалографии, как правило, иллюстрированы в недостаточной степени, поскольку невозможно включить в одно руководство весь тот огромный объем видов и вариантов ЭЭГ паттернов. Компьютерный банк визуализационных данных паттернов ЭЭГ остается пока делом будущего. И в этом случае есть необходимость в настольном руководстве, которое бы содержало достаточно полный комплекс примеров электроэнцефалографических паттернов с их характеристикой.

Авторы данной монографии предприняли попытку решить эту задачу, включив в состав атласа значительное количество фрагментов электроэнцефалограмм иллюстрирующих норму и различные варианты патологических паттернов ЭЭГ, что, возможно, облегчит интерпретацию данных при анализе электроэнцефалограмм.

В атласе представлены результаты собственных исследований. Для интерпретации электроэнцефалографических паттернов были использованы широко признанные отечественные руководства и монографии Д. А. Фарбер, В. В. Алферовой (1972), И. С. Егоровой (1973), В. А. Карлова (1990) Е. А. Жирмунской (1991), Н. К. Благосклоновой, Л. А. Новиковой (1994), Л. Р.

Зенкова (1996), П. А. Темина, М. Ю. Никаноровой (1999), В. В. Гнездицкого (2000).

В монографию вошли материалы, полученные на базе клиники Института педиатрии и репродукции человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН и Иркутского диагностического центра. Для верификации ряда заболеваний использованы нейровизуализационные методы: компьютерная томография и магнитно-резонансная томография.

Регистрация электроэнцефалограмм осуществлялась на 34-канальном компьютерном электроэнцефалографе «Neurotravel» (Россия-Италия) и 31-канальном компьютерном электроэнцефалографе «Neurofax» «Nihon cohden» (Япония) по стандартной методике.

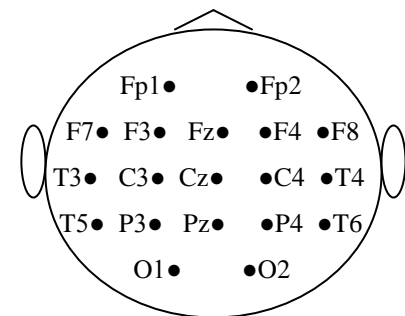
Обследуемый находился в расслабленном состоянии с закрытыми глазами в положении полулежа в затемненном и частично звукоизолированном помещении.

Для обследования применяли мостовые и чашечковые электроды, которые крепились с помощью «шлема» из резиновых жгутов. Расположение электродов на голове обследуемого осуществлялось по международной схеме «10-20» (см. Схема 1.). Для анализа и интерпретации данных были использованы монополярные отведения с усредненным электродом (AV), а также монополярные отведения с ушными электродами (A1 и A2)

и биполярные отведения. В атлас вошли фрагменты ЭЭГ с использованием монополярных AV-отведений.

Проводилась фоновая регистрация ЭЭГ и регистрация с использованием стандартных функциональных проб: проба с

Схема 1. Расположение электродов по схеме «10-20»



Буквенные символы обозначают основные области мозга: О - occipitalis - затылочная, Р - parietalis - теменная, С- centralis - центральная, F - frontalis – заднелобная, Fp - frontalis polus – переднелобная, Т - temporalis - височная области. Нечетные цифровые индексы соответствуют электродам над левым, а четные - над правым полушариями мозга, z - по средней линии.

открытыми глазами, ритмической фотостимуляцией разной частоты (1-18 Гц) и гипервентиляцией (3-5 мин).

Анализ данных осуществлялся визуально и автоматизировано с помощью заложенных компьютерных программ.

В связи с аппаратной специфичностью и не повсеместным использованием, в настоящую монографию не вошли материалы по электроэнцефалографии сна и терминальных состояний, которые, однако, являются не менее необходимыми, прежде всего,

для врачей функциональной диагностики, не сталкивающимися с ЭЭГ такого типа в повседневной работе.

Монография состоит из трех частей. Первая часть представляет собой терминологический словарь, составленный на базе глоссария предложенного Комитетом по методам клинического исследования в электроэнцефалографии Международной федерации обществ электроэнцефалографии (1983) и терминологического справочника представленного в монографии Л.Р. Зенкова «Клиническая энцефалография с элементами эпилептологии» (1996), который включает в себя интерпретацию основных понятий и терминов используемых при анализе ЭЭГ.

Вторая часть – это собственно атлас паттернов ЭЭГ как в норме, так и при различных патологических состояниях мозга. Порядок расположения фрагментов энцефалограмм представлен в перечне паттернов ЭЭГ. Первый раздел перечня содержит фрагменты детских и взрослых ЭЭГ в норме. Здесь же представлены примеры изменения ЭЭГ при функциональных пробах. Второй раздел содержит примеры детских и взрослых абнормальных ЭЭГ при диффузных и локальных изменениях биоэлектрической активности головного мозга, включающий в себя фрагменты эпилептиформных, условно эпилептиформных и неэпилептиформных паттернов.

Третья часть – это перечень тех заболеваний и патологических состояний мозга, при которых могут встречаться представленные по второй части графоэлементы ЭЭГ. Здесь следует отметить, что паттерны ЭЭГ не являются нозологически специфичными. Одни и те же графоэлементы (к примеру – медленные волны) могут регистрироваться при деструктивных объемных образованиях головного мозга (таких как опухоли, абсцессы, ишемические очаги), но могут так же регистрироваться при функциональных нарушениях деятельности мозга – при эпилепсии, мигрени. Поэтому, по нашему мнению, крайне желательно представлять какие паттерны могут встречаться при той или иной патологии мозга.

Монография несомненно дискуссионна, как и многие современные положения интерпретации ЭЭГ. Кроме того, авторы понимают, что в одной работе невозможно охватить весь огромный объем всех видов и вариантов паттернов ЭЭГ, но полагают, что их скромный труд облегчит задачу интерпретации ЭЭГ для врачей функциональной диагностики (нейрофизиологов), неврологов, нейрохирургов, а так же всех специалистов, кто связан с исследованием биоэлектрической активности головного мозга человека.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ, РИТМОВ И ДРУГИХ ГРАФОЭЛЕМЕНТОВ ЭЭГ

Активность в ЭЭГ – любая волна или последовательность волн в ЭЭГ.

Акцент патологической активности - отграниченные и нестойкие изменения корковой ритмики или амплитудное преобладание патологической активности в какой-либо области в пароксизме.

Альфа-активность (онтогенетический вариант альфа-ритма) - регистрируемые у детей ритмические синусоидальные колебания, преобладающие в затылочных и теменных областях, частотой 5-7,5 Гц и блокирующиеся световой стимуляцией или открыванием глаз.

Альфа-ритм - ритм частотой 8-13 Гц, амплитудой у взрослых обычно около 50 мкВ. В норме при закрытых глазах лучше всего выражен в затылочных отделах, по направлению кпереди амплитуда его постепенно уменьшается, формируя зональный градиент. Альфа-ритм подавляется и снижается по амплитуде при открывании глаз (неожиданном напряжении, концентрации внимания).

Амплитуда – величина колебаний потенциала от максимума до минимума выражается в микровольтах (мкВ).

Аритмическая активность – последовательность волн с непостоянным периодом следования.

Асимметрия (патологическая асимметрия) ритмической активности - различие частоты и/или амплитуды волн в гомологичных областях полушарий мозга на 50% и более, а также значительное различие формы волны.

Асинхронность – неодновременное возникновения ЭЭГ активности в разных областях на одной или противоположных сторонах головы.

Атипичные комплексы – комплексы пик-медленная волна или острая-медленная волна отличающиеся по форме от генерализованных билатерально-синхронных комплексов пик-медленная волна частотой 3 Гц.

Бета-ритм – ритм частотой 14-35 Гц, амплитудой до 30 мкВ в норме, преобладает в лобно-центральных областях, но может распространяться и в другие корковые отделы.

Билатерально-синхронная активность - активность, возникающая одновременно и синфазно в симметричных отделах двух полушарий.

Билатеральный – в обоих полушариях.

Быстрая активность – активность с частотным спектром бета-диапазона.

Быстрый вариант альфа-ритма (бета-ритм, как альфа-вариант) – ритм частотой 14-20 Гц регистрируемый вместо обычного альфа-ритма, смешан или чередуется с обычным альфа-ритмом. Имеет максимальную амплитуду (как правило до 50 мкВ) в затылочных отделах, которая снижается по направлению кпереди. В ответ на афферентные стимулы этот ритм депрессируется. Быстрый вариант альфа-ритма отмечается у больных с нейроэндокринной дисфункцией, но в редких случаях может встречаться и в норме.

Волна – любое изменение разности потенциалов между двумя электродами при записи ЭЭГ.

Вспышка - группа волн (бета-, альфа-, тета-, дельта- и полифазных волн), характеризующихся внезапным появлением и исчезновением и отличающихся от фоновой активности по частоте и/или амплитуде и/или по форме.

Генерализация – распространение ЭЭГ активности из одного участка на все регионы головы.

Генерализованная активность – активность, присутствующая в большинстве или во всех областях мозга.

Герц (Гц)(колебаний в секунду (кол/сек)) – единица частоты.

Гипервентиляция – активационная проба, характеризующаяся регулярными глубокими вдохами и выдохами, выполняемыми обследуемым в течение 3-5 минут.

Гиперсинхронный альфа-ритм – альфа-ритм высокой (более 50 мкВ) амплитуды и/или индекса (более 55%) со слабо выраженным, инверсированным или отсутствующим зональным градиентом.

Гипсаритмия – паттерн генерализованной эпилептиформной активности, свойственной новорожденным и детям. Представляет собой хаотичную смесь пиков, острых волн и медленных колебаний высокой амплитуды и нерегулярного характера.

Дезорганизация – общее изменение в частотном составе, форме, топографии и/или количестве физиологических ритмов ЭЭГ.

Дезорганизованный альфа-ритм - альфа-ритм со слабо выраженным, инверсированным или отсутствующим зональным градиентом, нестабильной частотой и амплитудой, деформированной формой волн.

Дельта-ритм – ритм частотой 0,5-3,5 Гц.

Десинхронизация – генерализованное снижение амплитуды фоновой активности и появление низкоамплитудных частых колебаний.

Деформированный альфа-ритм - альфа-ритм не синусоидальной формы с преобладанием негативной части волны, на которую накладываются быстрые и медленные колебания или альфа-ритм имеет полифазную форму.

Дизритмичная ЭЭГ – постоянная смена разных ритмов различной амплитуды с отсутствием преобладающего ритма или активности в ЭЭГ.

Диффузное распределение – представленность какого-либо графоэлемента в разных областях.

Зональный градиент (зональные различия) альфа-ритма (альфа-активности) – наилучшая выраженность альфа-ритма (альфа-активности) в затылочных отделах, по направлению кпереди амплитуда его постепенно уменьшается.

Индекс – время регистрации того или иного ритма в записи ЭЭГ (измеряется в процентах (%)).

Комплекс – последовательность двух или более волн характерной формы, либо с хорошо согласующимися морфологическими характеристиками при повторном возникновении.

Комплекс пик–медленная волна – комбинация пика с медленной волной, частота комплексов составляет 2,5-6 Гц.

Комплекс полипик-медленная волна – последовательность из двух и более пиков и одной или более медленных волн.

Комплекс острая-медленная волна – комбинация острой волны и медленной волны, частота комплексов составляет 0,7-2 Гц.

Локальная (фокальная) активность – активность, регистрируемая в ограниченном участке.

Монолатеральная активность – активность, возникающая в одном полушарии.

Модуляции альфа-ритма – группы ритмических волн с характерным быстрым увеличением, а затем быстрым уменьшением амплитуды.

Мю-ритм (аркообразный ритм, сенсомоторный ритм, роландический ритм) – ритм частотой 7-13 Гц, преобладает в центральной, теменно-центральной или центрально-височной области. Он лучше виден при открытых глазах обследуемого, когда основной альфа-ритм депрессирован. Мю-ритм блокируется при произвольном (сжатие пальцев в кулаки), рефлекторном, пассивном движении или при намерении движения.

Низкоамплитудная ЭЭГ – ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования, в которой альфа-ритм по амплитуде не превышает 20 мкВ и по всему мозгу регистрируются низкоамплитудные бета-, тета- и, в меньшей степени, дельта-колебания, альфа-активность может присутствовать или отсутствовать преимущественно в задних регионах головы.

Организованная ЭЭГ – ЭЭГ в которой отсутствуют изменения в форме, топографии и количестве физиологических ритмов.

Острая волна – потенциал, четко отличающийся по амплитуде от фоновой активности с острым пиком и частотой 5-14 Гц. Сюда относятся острые волны бета-диапазона с амплитудой более 40-50 мкВ, острые волны альфа-диапазона (острые альфа-подобные волны) с амплитудой выше 150-200 мкВ.

Очаг (фокус) патологической активности – отграниченный участок ЭЭГ, где патологические колебания биопотенциалов отличаются от основного фона или имеют значительно большую амплитуду.

Пароксизм – группа колебаний, резко отличающихся по структуре, амплитуде от фоновой активности, внезапно возникающая и исчезающая. К пароксизмам относятся вспышки и разряды.

Патологическая активность – эпилептиформная активность, дельта- и тета-активность, имеющая абнормальную топографию.

Паттерн типичного абсанса – регулярный период генерализованных билатерально-синхронных комплексов пик-медленная волна с частотой 3 Гц (в начале периода комплексы

могут иметь частоту 3,5-4 Гц, затем частота их может падать до 2,5 Гц), обычно с большей амплитудой в лобных областях.

Паттерн атипичного абсанса – период генерализованных регулярных или не регулярных по морфологии и/или асимметричных комплексов пик-медленная волна с частотой 0,5-2,5 Гц

Период – временной отрезок разной длительности достаточно стационарной активности.

Пик (спайк) – потенциал, четко отличающийся по амплитуде от фоновой активности, имеющий острый пик и частоту более 14 Гц.

Пиковидный альфа-ритм – альфа-ритм с негативно заостренной вершиной.

Полиритмичная активность – ЭЭГ содержащая все или почти все основные ритмы без преобладания какого-либо из них.

Полипики – два и более пиков.

Полифазные потенциалы – сочетание альфа-волны с предшествующим или следующим за ней медленным колебанием. Этот комплекс напоминает эпилептиформные комплексы – острая-медленная волна. Но таковой не являются. Регистрируются на ЭЭГ в затылочной области у детей.

Полифазная волна – волна, включающая в себя две или более компонент, располагающихся по разные стороны от изолинии.

Признаки запаздывания формирования спонтанной биоэлектрической активности головного мозга (признаки незрелости корково-подкорковых взаимоотношений, признаки выраженной задержки электрогенеза, признаки незрелости коры головного мозга) у детей дошкольного и школьного возраста – снижение частоты альфа-активности, частот диапазона реакции усвоения ритма, индекса и организации альфа-активности, повышенное количество медленных волн в ЭЭГ в сравнение с возрастной нормой.

Признаки снижение порога пароксизмальной активности головного мозга (признаки снижения порога судорожной готовности):

- 1. Гиперсинхронный заостренный альфа-ритм** - альфа-ритм обычной частоты, очень высокой амплитуды (более 100-110 мкВ) и заостренной формы со слабо выраженным, инверсированным или отсутствующим зональным градиентом.
- 2. Гиперсинхронный заостренный бета-ритм** - бета-ритм обычной частоты, очень высокой амплитуды (более 40

мкВ) и заостренной формы, часто распространяющийся за пределы лобно-центральной области.

- 3. Гиперсинхронная заостренная тета- и дельта-активность** - тета- и/или дельта-активность обычной частоты, очень высокой амплитуды и заостренной формы у детей.
- 4. Вспышки с крутым фронтом нарастания альфа-, бета-, тета- и дельта-волн или полифазных волн** - это билатерально-синхронные вспышки по амплитуде превышающие фон в 3-5 раз, внезапно возникающие и также внезапно исчезающие.

Разряд - вспышка эпилептиформной активности.

Реакция депрессии (реакция активации) - блокирование альфа-ритма (альфа-активности) при открытых глазах и замещение ее активностью более низкой амплитуды с бета- и тета-, а у детей и с дельта-колебаниями.

Реакция усвоения ритма (реакция следования ритму стимуляции, реакция навязывания ритма) - реакция возникающая в ответ на ритмическую фотостимуляцию в виде появления биоэлектрической активности с частотой соответствующей частоте (или кратной по частоте) вспышек фотостимулятора, отражает перестройку картины ЭЭГ,

выражающуюся в воспроизведении электроэнцефалографическими колебаниями ритма подаваемой стимуляции. Лучше всего она выражена в затылочной области.

Ритм – непрерывно следующие друг за другом волны определенной частоты и формы.

Роландические острые волны – острые волн, как правило, альфа-диапазона с фокусом в центральной или центрально-височной области.

Субгармоники – увеличенное число колебаний кратное частоте фотостимуляции.

Тета-ритм - ритм частотой 4-7,5 Гц.

Условно эпилептиформная активность – пароксизмальная активность, не относящаяся к эпилептиформной активности и вспышкам активности неэпилептиформной природы, встречающихся у детей.

Фотосенситивная вспышка – вспышка пароксизмальной активности, возникающая при фотостимуляции светом определенной частоты.

Фотостимуляция – активационная проба, заключающаяся в подаче на глаза обследуемого световых вспышек.

Частота – количество колебаний в секунду (измеряется в кол/сек, Гц).

Экзальтация – повышение амплитуды какой-либо активности.

Электроэнцефалографические показатели зрелости у детей дошкольного и школьного возраста – частота и индекс альфа-активности (или альфа-ритма), индекс дельта-ритма, средний показатель диапазона реакции усвоения ритма, достаточная выраженность реакции активации и зональных различий альфа-активности.

Эпилептиформная (эпилептическая) активность – волны или комплексы в ЭЭГ, отличающиеся от фоновой активности, сходные со встречающимися у больных эпилепсией паттернами ЭЭГ (пики и острые волны, комплексы пиков острых волн и медленных волн, одиночные, множественные или проявляющиеся в виде разрядов).

II. ПЕРЕЧЕНЬ ПАТТЕРНОВ ЭЭГ

НОРМАЛЬНАЯ ЭЭГ	19
1. Детская ЭЭГ в норме	19
1.1. ЭЭГ у детей разного возраста в состоянии спокойного бодрствования	19
1.1.1. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте одного года	19
1.1.2. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте двух лет	20
1.1.3. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 3-4 лет	21
1.1.4. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 5-6 лет	22
1.1.5. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 7-9 лет	23
1.1.6. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 10-12 лет	24
1.1.7. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 13-16 лет	25
1.2. Выраженность реакции депрессии фоновой активности при открытых глазах у детей разного возраста	26
1.2.1. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте двух лет	26
1.2.2. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте 3-6 лет	27
1.2.3. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте 7-16 лет	28
1.3. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей разного возраста	29
1.3.1. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 4-5 лет	29
1.3.2. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 6-11 лет	30
1.3.3. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 12-16 лет	31
2. Взрослая ЭЭГ в норме	32
2.1. ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма в состоянии спокойного бодрствования	32
2.2. Выраженность реакции депрессии фоновой активности при открытых глазах	33

АБНОРМАЛЬНАЯ ЭЭГ	34
1. Детская ЭЭГ с запаздыванием формирования спонтанной биоэлектрической активности головного мозга	34
1.1. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 4 лет	34
1.2. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 5 лет	35
1.3. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 6 лет	36
1.4. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 7 лет	37
1.5. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 10 лет	38
2. Диффузные изменения биоэлектрической активности головного мозга	39
2.1. Низкоамплитудная ЭЭГ с преобладанием альфа- и бета-ритмов	39
2.2. Среднеамплитудная ЭЭГ с преобладанием диффузных тета- и дельта-ритмов	40
2.3. ЭЭГ с быстрым альфа-ритмом (бета-ритм, как альфа-вариант)	41
2.4. ЭЭГ с деформированным альфа-ритмом	42
2.5. ЭЭГ с дезорганизованным альфа-ритмом	43
2.6. Дезорганизованная ЭЭГ с диффузным бета-ритмом	44
2.7. ЭЭГ с гиперсинхронным альфа-ритмом	45
2.8. ЭЭГ с гиперсинхронным бета-ритмом	46
2.9. ЭЭГ с гиперсинхронным альфа-ритмом, как вариант ЭЭГ со снижением порога пароксизмальной активности головного мозга	47
2.10. ЭЭГ с гиперсинхронным бета-ритмом, как вариант ЭЭГ со снижением порога пароксизмальной активности головного мозга	48
2.11. ЭЭГ с гиперсинхронной тета- и дельта-активностью, как вариант ЭЭГ со снижением порога пароксизмальной активности головного мозга у детей	49
3. Асимметричные и очаговые проявления основных ритмов ЭЭГ	50
3.1. Асимметрия альфа-ритма в теменно-затылочно-задневисочной области	50

3.2. Асимметрия мю-ритма в центральной области	51
3.3. Асимметрия бета-ритма в лобно-передневисочной области	52
3.4. Асимметрия реакции усвоения ритма света при фотостимуляции в диапазоне альфа-частот	53
3.5. Асимметрия реакции усвоения ритма света при фотостимуляции в диапазоне тета-частот	54
3.6. Очаг пиковидного альфа-ритма в затылочной области	55
3.7. Очаг тета-активности в правой лобно-центрально-височной области	56
3.8. Очаг тета-активности в правой лобной области	57
3.9. Очаг тета-активности в правой височной области	58
3.10. Очаг дельта-активности в правой лобно-центральной области	59
3.11. Очаг дельта-активности в правой височной области	60
3.12. Очаг дельта- и тета-активности в правой височной области	61
3.13. Очаг тета-активности в левой височной области с вторичной генерализацией	62
3.14. Очаг дельта-активности в правой височной области с вторичной генерализацией	63
4. Очаговые проявления эпилептиформной активности	64
4.1. Очаг острых волн в левой височно-центральной области	64
4.2. Очаг острых волн в правой теменно-задневисочной области	65
4.3. Очаг полипиков в левой височной области	66
4.4. Очаг комплексов острая-медленная волна в левой задневисочно-теменно-затылочной области	67
4.5. Очаг комплексов острая-медленная волна в левой теменно-затылочно-задневисочной области	68
4.6. Очаг атипичных комплексов острая-медленная волна в левой теменно-задневисочно-затылочной области с вторичной генерализацией	69
4.7. Очаг тета-активности в левой теменно-задневисочной области с вторичной генерализацией	70

5. Мультифокальная эпилептиформная активность	71
5.1. Паттерн гипсаритмии (ЭЭГ вне приступа)	71
5.2. Паттерн гипсаритмии (ЭЭГ во время приступа)	72
5.3. Множественные очаги полиморфных, деформированных медленных волн и атипичных комплексов острая-медленная волна	73
6. Генерализованные проявления эпилептиформной активности	74
6.1. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд острых волн альфа- и бета-диапазонов	74
6.2. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд одиночных атипичных комплексов пик-медленная волна	75
6.3. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд атипичных и асимметричных комплексов острая-медленная волна	76
6.4. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд комплексов пик-волна и полипик-волна с акцентом в правой лобно-височной области	77
6.5. Паттерн атипичного абсанса с фокусом в левой височной области	78
6.6. Паттерн типичного абсанса (с частотой комплексов пик-медленная волна 3 Гц)	79
6.7. Паттерн типичного абсанса (с частотой комплексов пик-медленная волна 2,5-3 Гц)	80
6.8. Генерализованный билатерально-синхронный разряд комплексов острая-медленная волна	81
6.9. Генерализованный билатерально-синхронный разряд полипиков	82
7. Пароксизмальная активность условноэпилептиформной природы	83
7.1. Билатерально-синхронная вспышка высокоамплитудного бета-ритма в лобно-передневисочных областях у детей	83
7.2. Билатерально-синхронная вспышка заостренных тета-волн с частотой 7 Гц в лобно-центрально-передневисочных областях у детей	84
7.3. Генерализованная билатерально-синхронная фотосенситивная вспышка острых тета-волн у взрослых	85
7.4. Генерализованная билатерально-синхронная вспышка дельта-волн у взрослых	86
7.5. Период генерализованных билатерально-синхронных дельта-волн у взрослых	87
8. Пароксизмальная активность неэпилептиформной природы	88
8.1. Генерализованные билатерально-синхронные вспышки тета-волн у детей	88

8.2. Генерализованные билатерально-асинхронные вспышки дельта-волн у детей при гипервентиляции	89
8.3. Генерализованные билатеральные вспышки тета- и дельта-волн с акцентом в лобных областях у детей при гипервентиляции	90
8.4. Генерализованные билатерально-синхронные вспышки тета- и дельта-волн у детей при гипервентиляции	91
8.5. Период генерализованных билатерально-синхронных тета- и дельта-волн у детей	92
8.6. Полифазные потенциалы у детей	93

III. ПАТТЕРНЫ ЭЭГ НОРМАЛЬНАЯ ЭЭГ

1. Детская ЭЭГ в норме

1.1. ЭЭГ у детей разного возраста в состоянии спокойного бодрствования

1.1.1. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте одного года

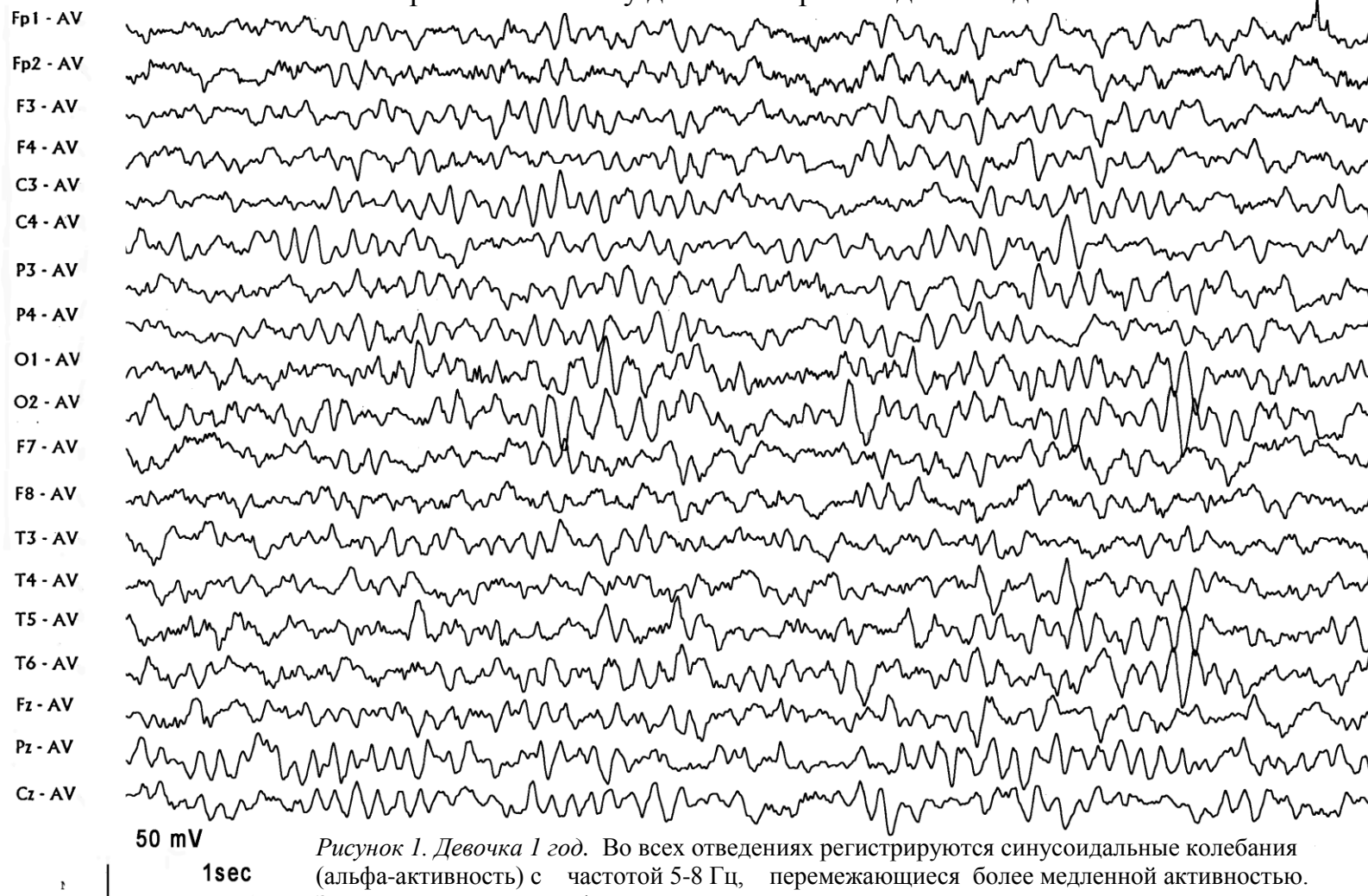


Рисунок 1. Девочка 1 год. Во всех отведениях регистрируются синусоидальные колебания (альфа-активность) с частотой 5-8 Гц, перемежающиеся более медленной активностью. Зональные различия альфа-активности отчетливо не выражены.

50 mV

1sec

1.1.2. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте двух лет

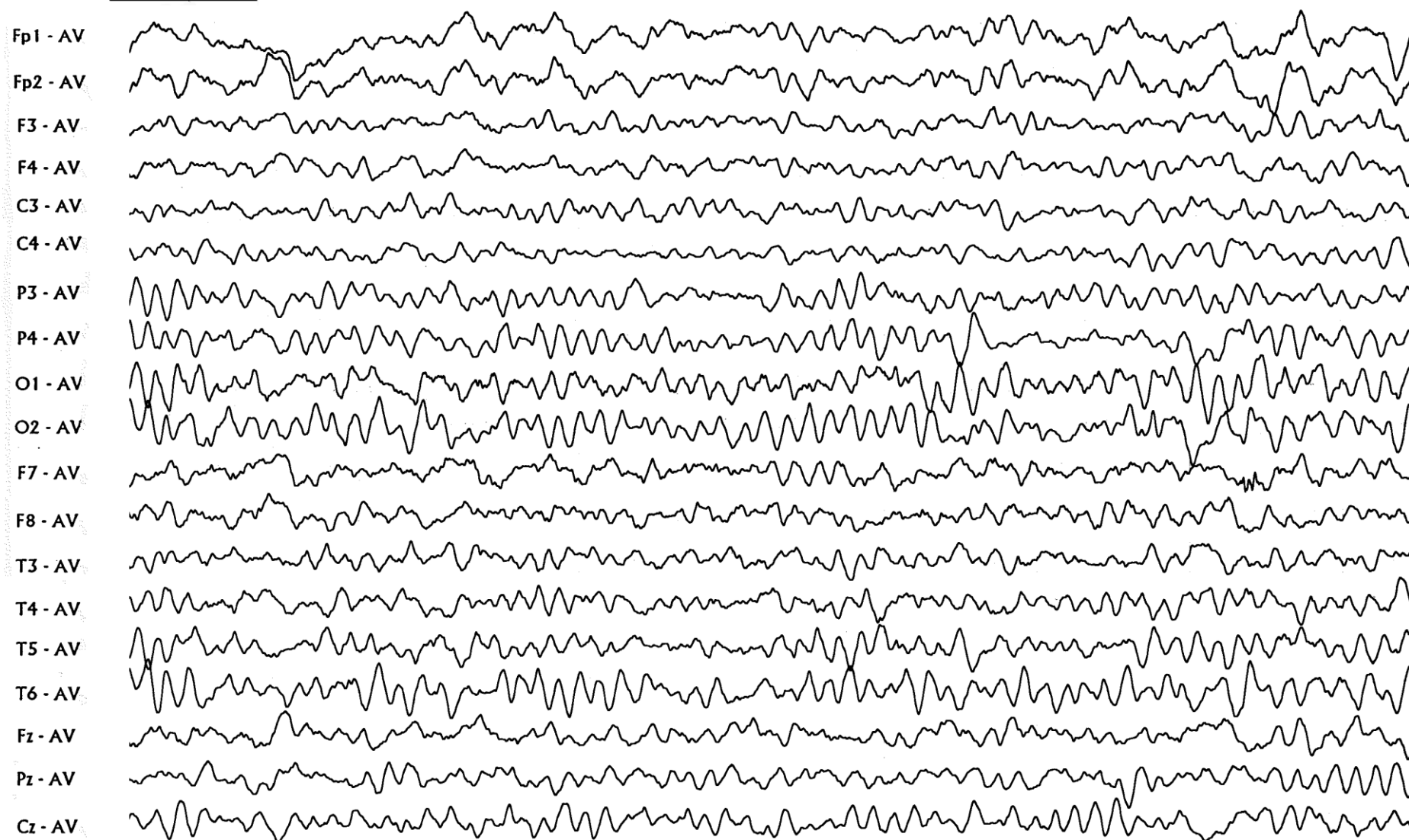
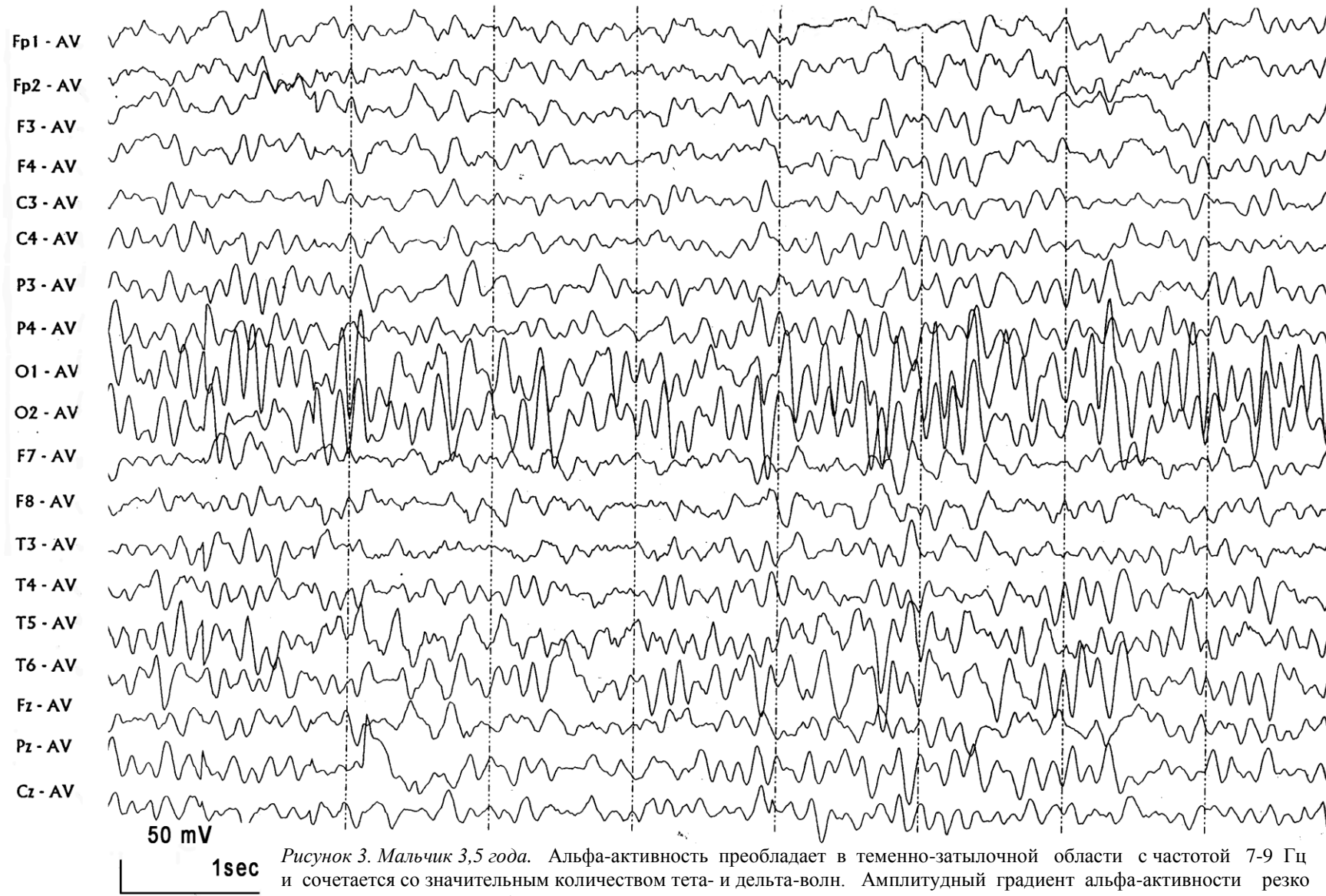


Рисунок 2. Мальчик 2 года. Регистрируется альфа-активность с частотой 6-8 Гц преобладающая в теменно-затылочной области и сочетающаяся с более медленной активностью.

1.1.3. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 3-4 лет



1.1.4. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 5-6 лет

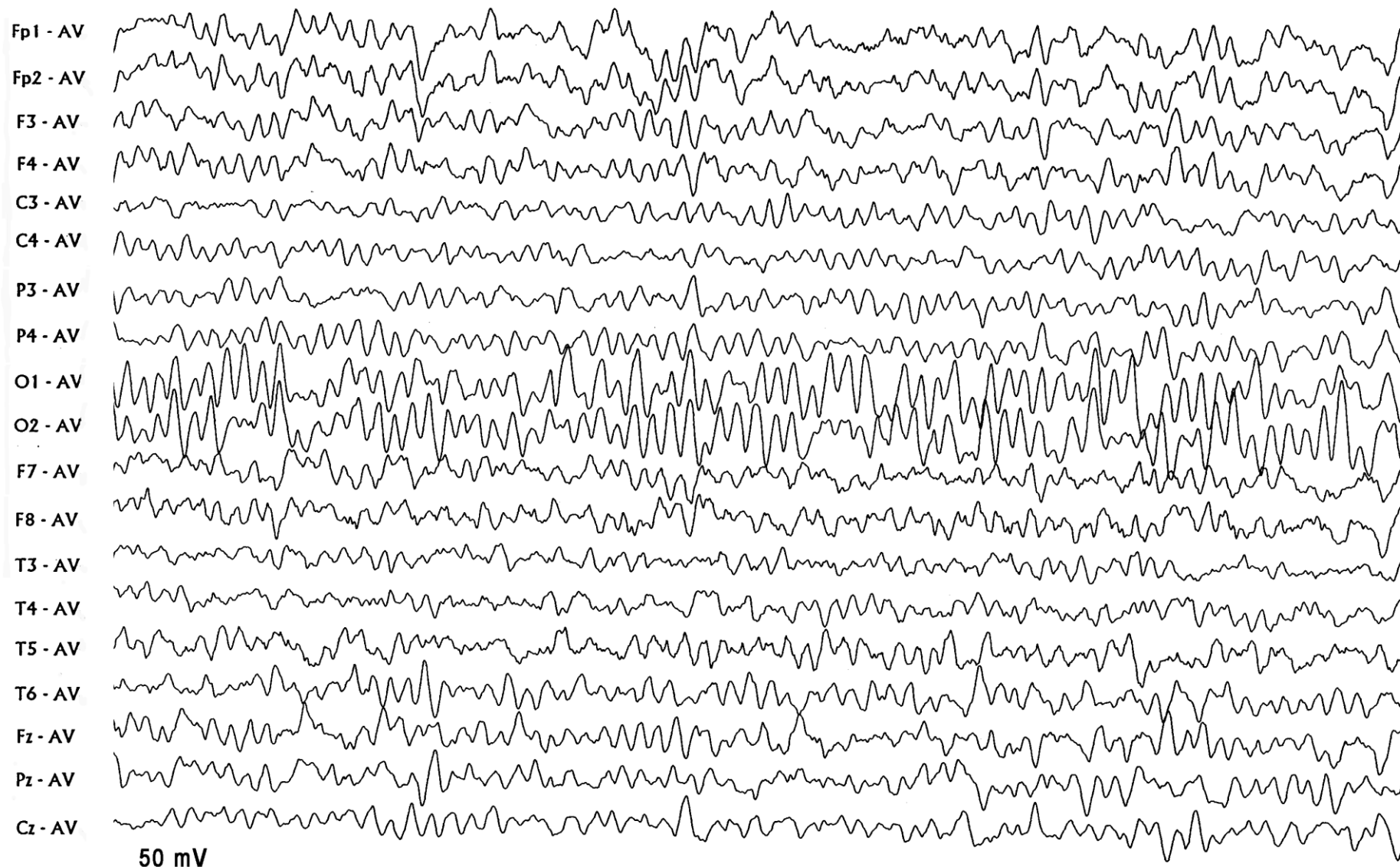
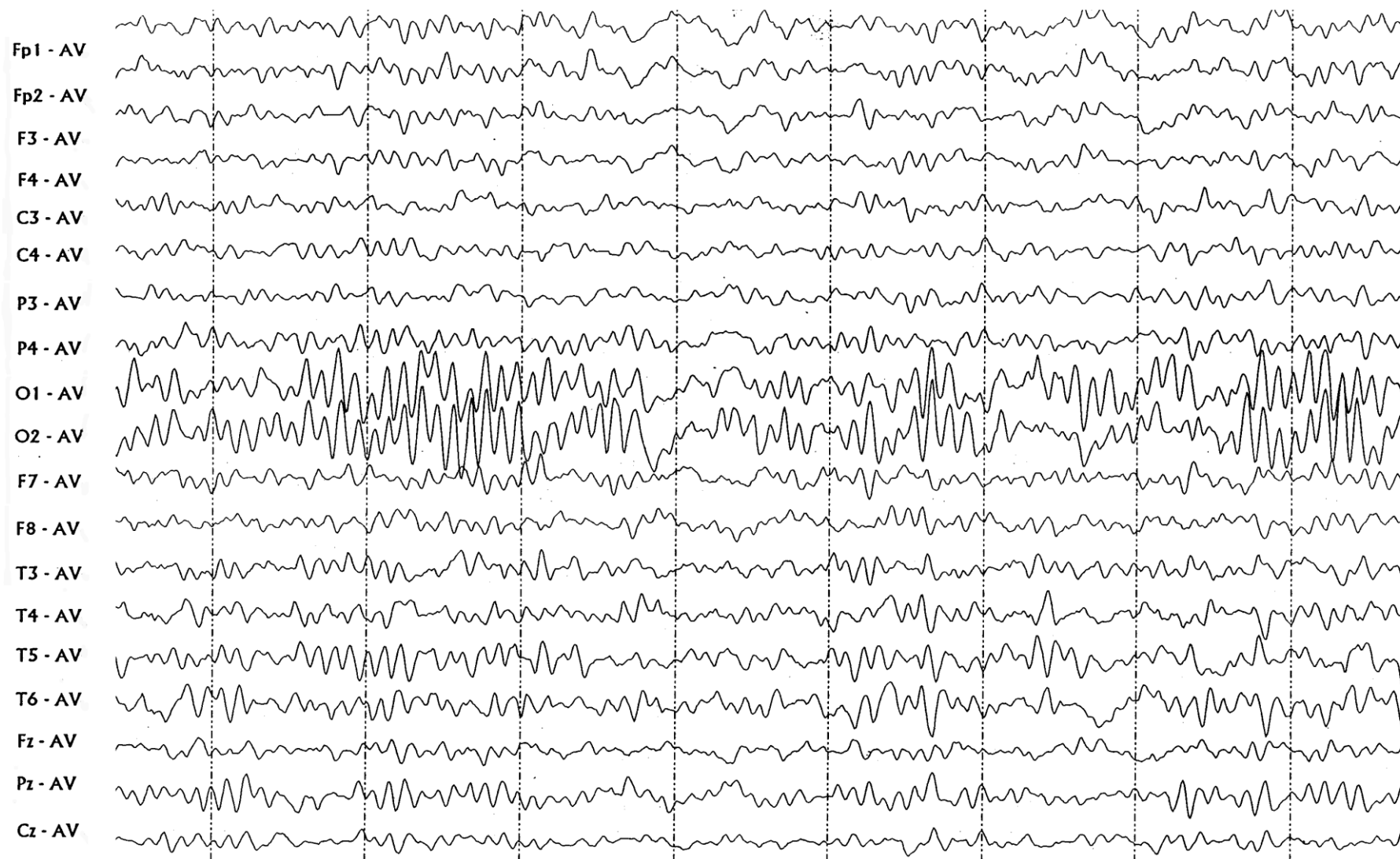


Рисунок 4. Мальчик 5,5 лет. В фоновой записи сокращается индекс тета- и дельта-активности, в сравнение с детьми младшего возраста. В затылочной области преобладает альфа-ритм частотой 8-10 Гц, амплитуда и частота которого стабильна во всех областях.

1.1.5. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 7-9 лет

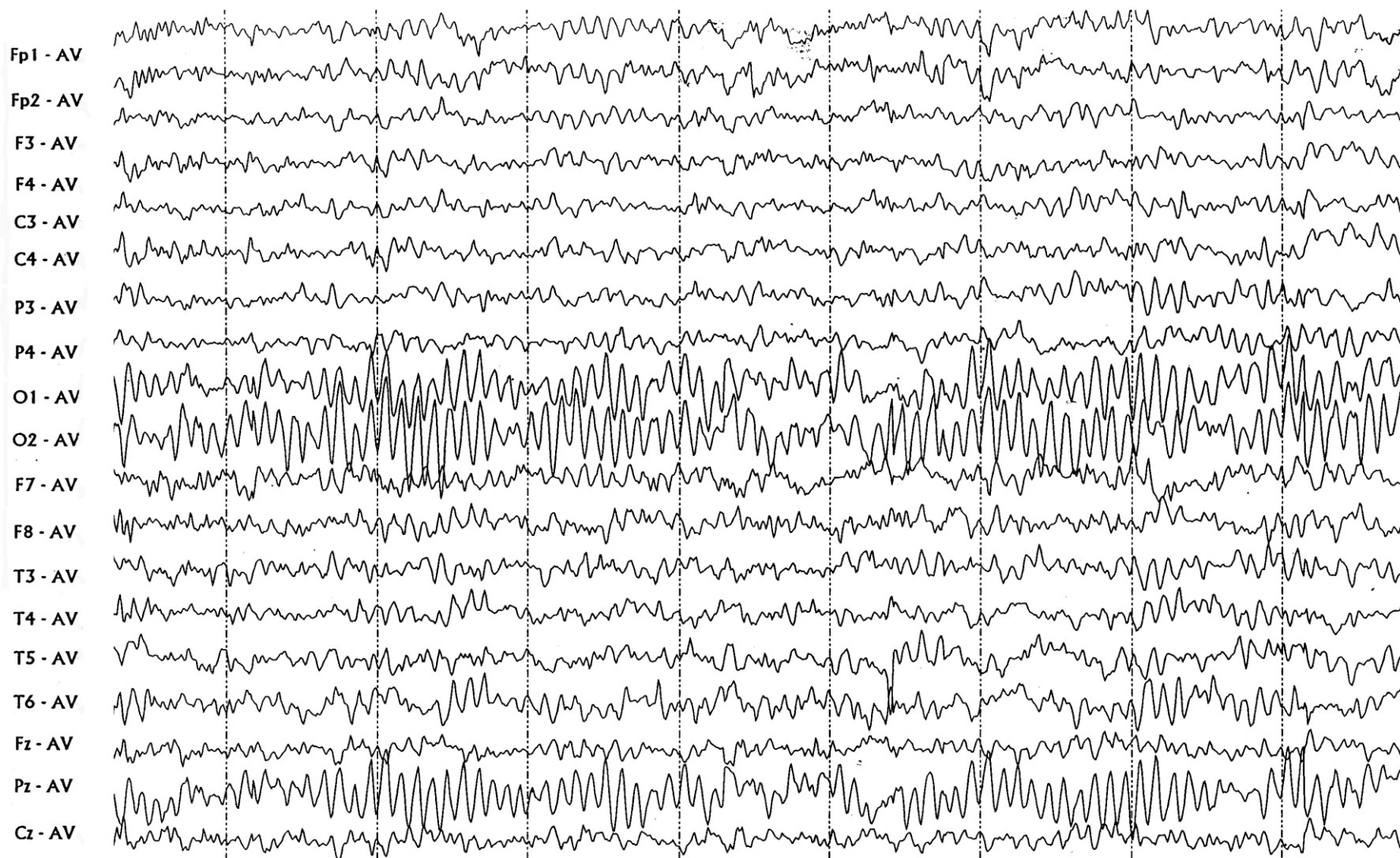


50 mV

1sec

Рисунок 5. Мальчик 7 лет. Регистрируется организованная ЭЭГ, альфа-ритм стабилен по частоте, которая составляет 9-10 Гц и величина альфа-индекса преобладает над величинами тета- и дельта-индексов.

1.1.6. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 10-12 лет

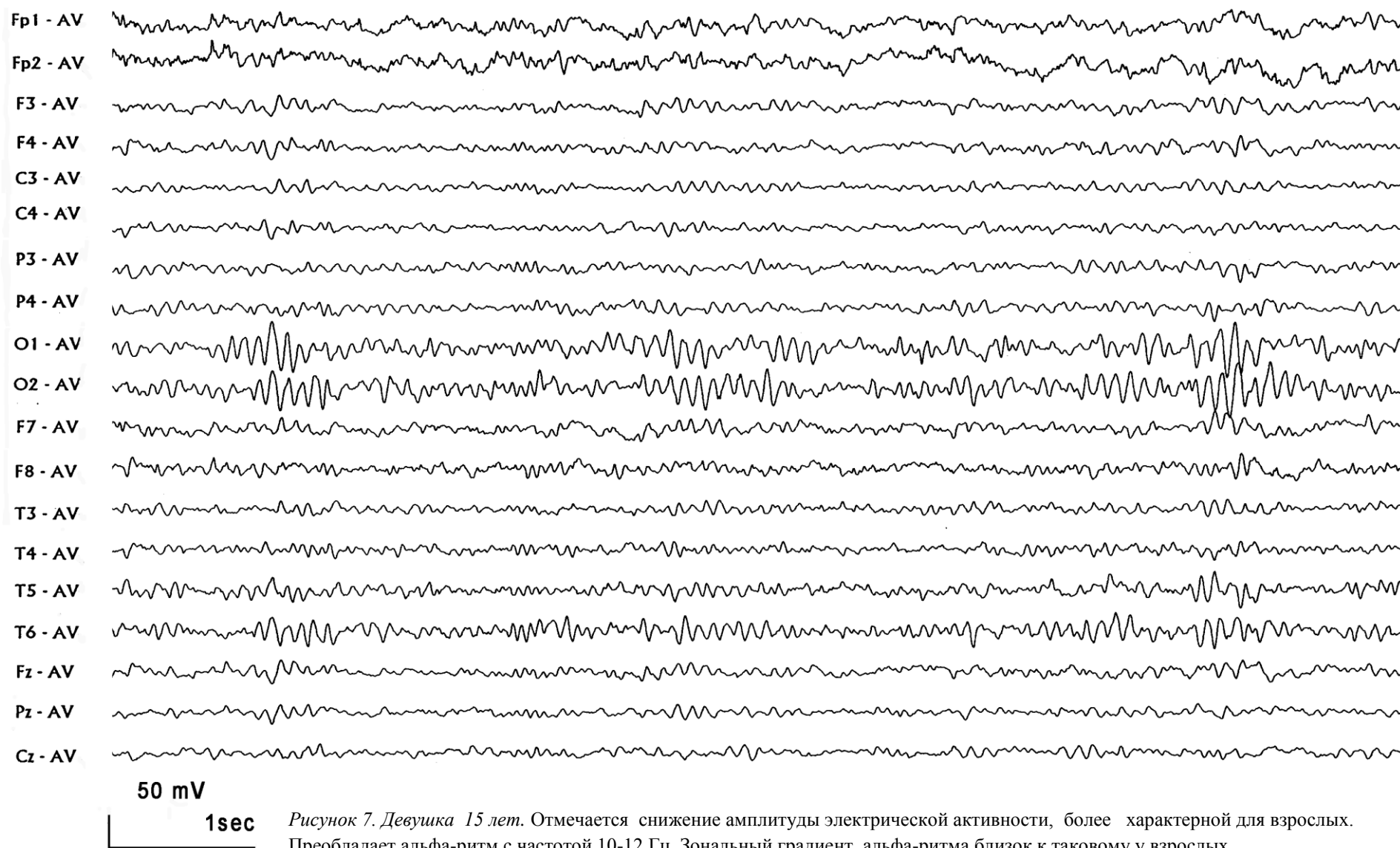


50 mV

1sec

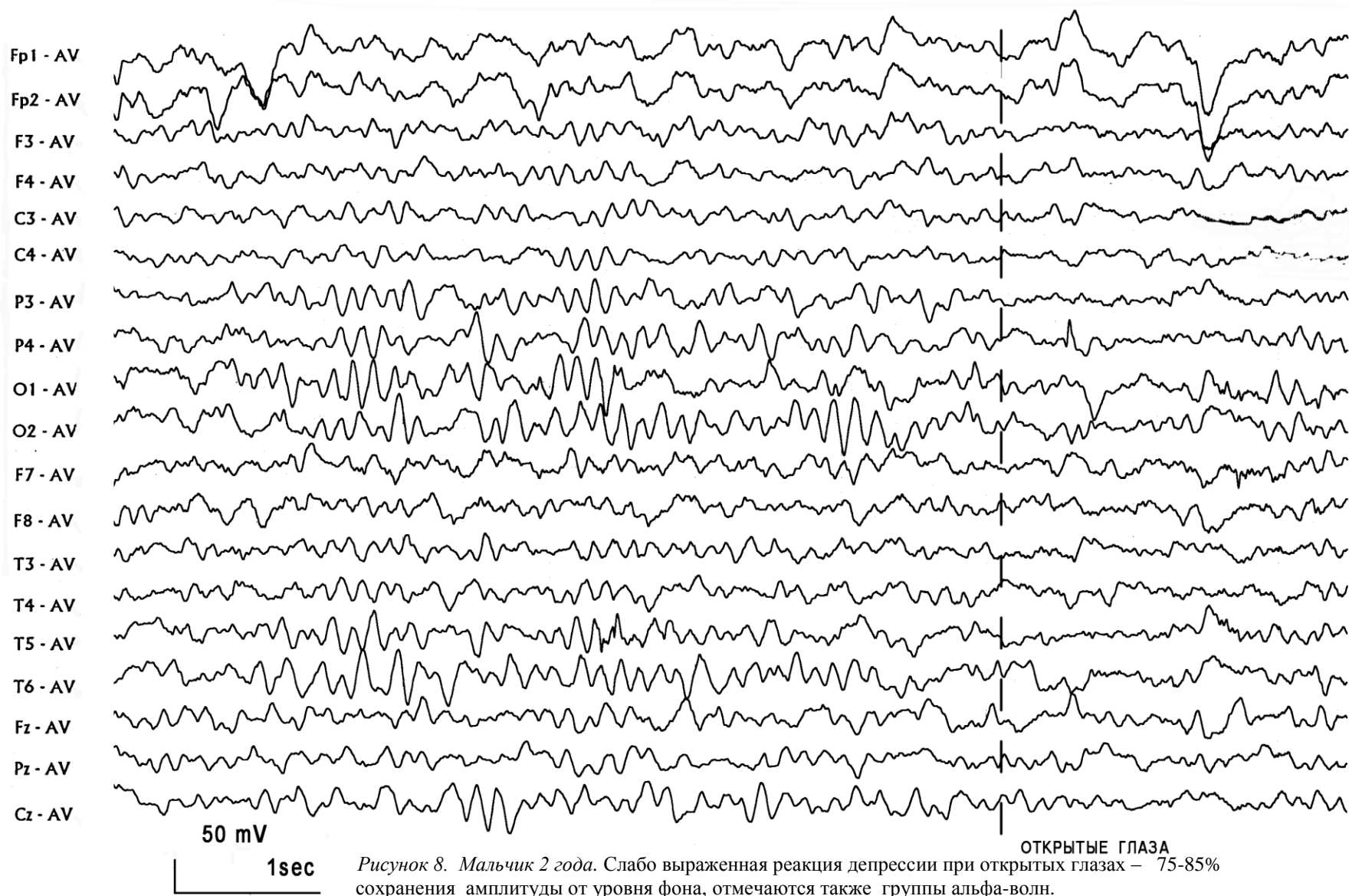
Рисунок 6. Мальчик 10 лет. В фоновой записи преобладает альфа-ритм, преимущественно в теменно-затылочной области, модулированный, имеет правильный зональный градиент. Регистрируется бета-ритм преобладающий в височных областях.

1.1.7. Нормальная ЭЭГ у детей в возрасте 13-16 лет



1.2. Выраженность реакции депрессии фоновой активности при открытых глазах у детей разного возраста

1.2.1. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте двух лет



50 mV

1.2.2. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте 3-6 лет

1sec

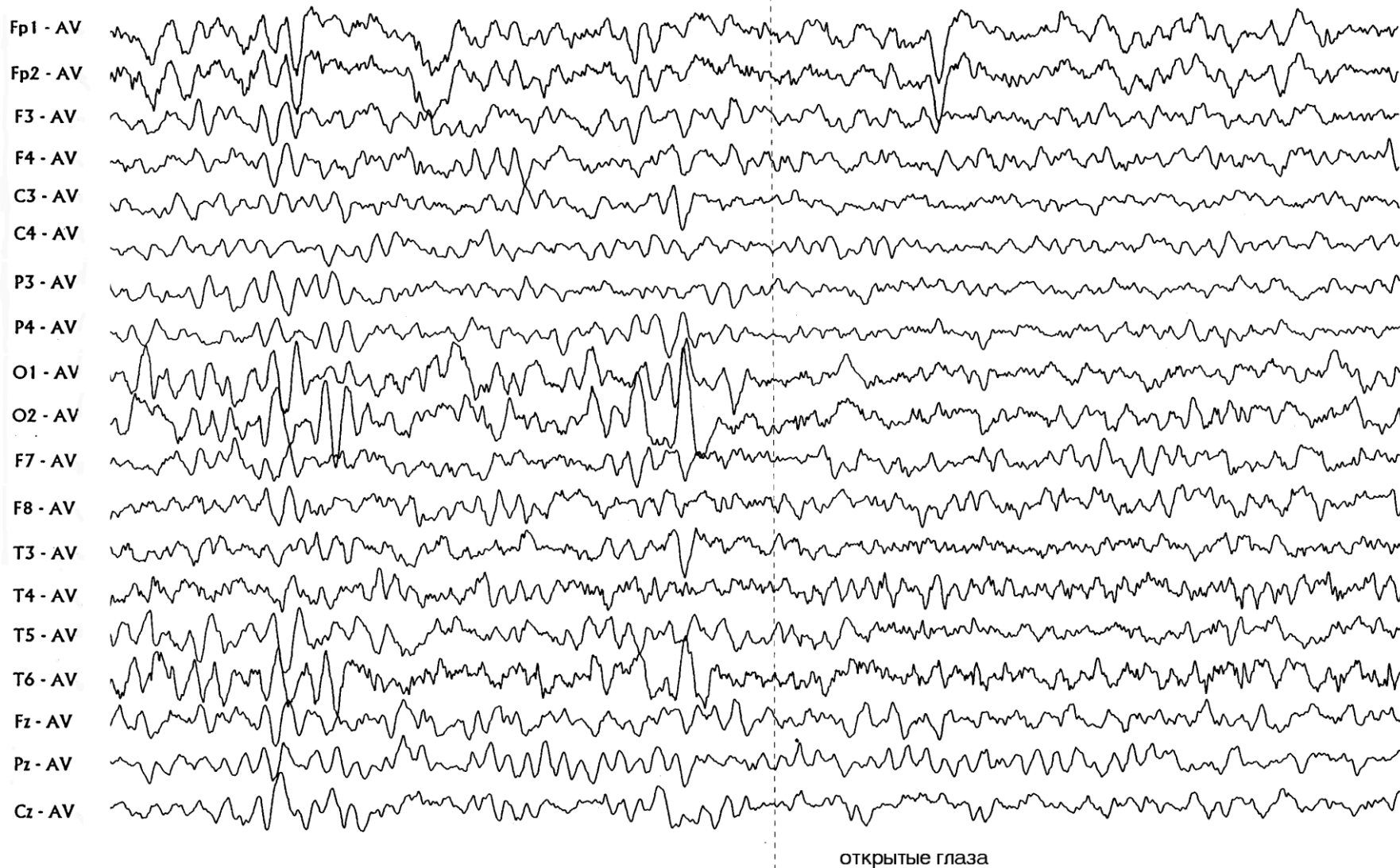


Рисунок 9. Девочка 4 года. Умеренно выраженная реакция депрессии – 50-75% сохранения амплитуды от уровня фона, отмечаются группы альфа-волн.

1.2.3. Выраженность реакции депрессии у детей в возрасте 7-16 лет

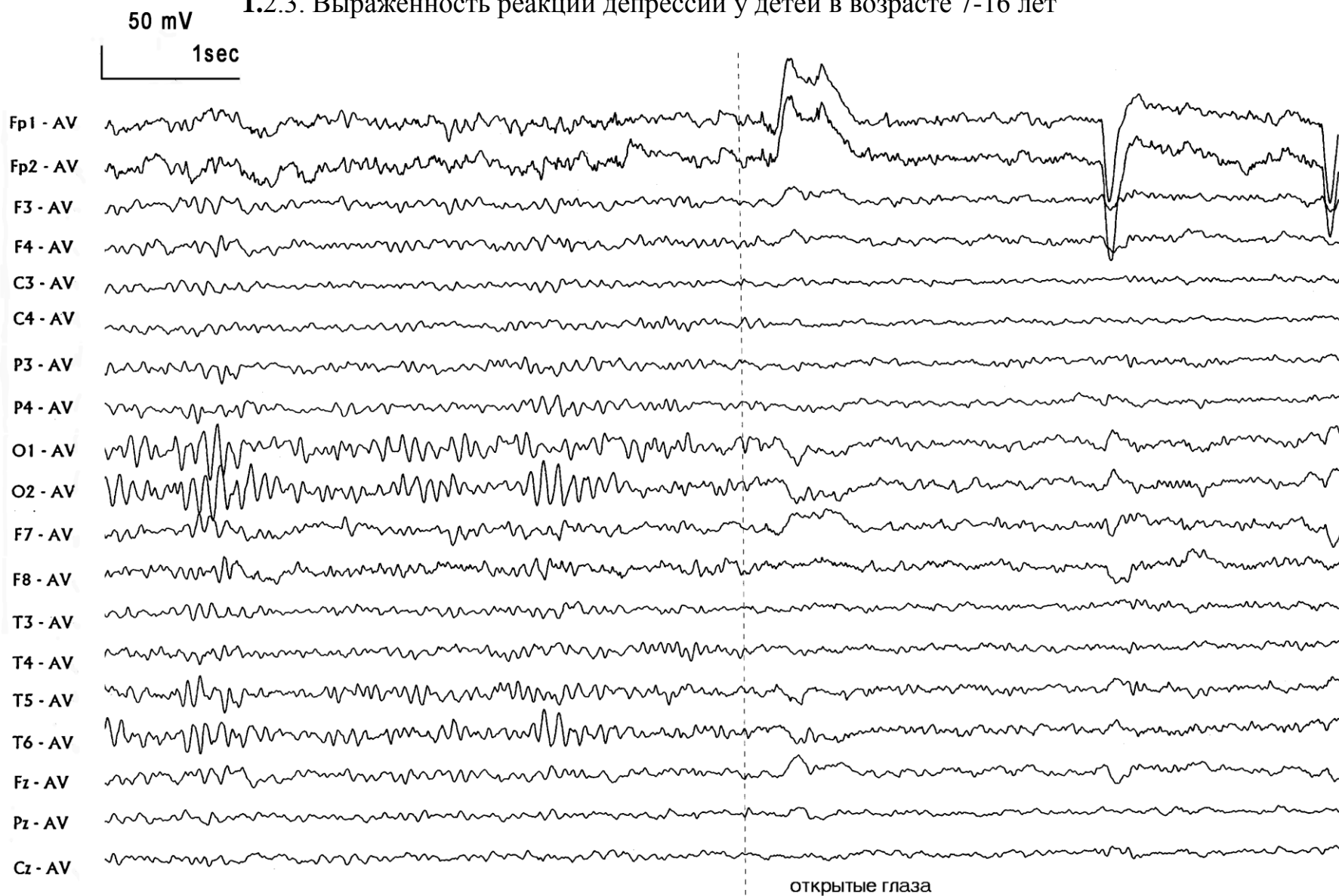


Рисунок 10. Девочка 15 лет. Хорошо выраженная реакция депрессии при открытых глазах – стойкая блокада альфа-ритма во всех областях. Менее 55% сохранения амплитуды от уровня фона.

1.3. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей разного возраста

1.3.1. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 4-5 лет



Рисунок 11. Мальчик 5 лет. При гипервентиляции отмечается увеличение амплитуды и индекса медленной (тета- и дельта-) активности, которая может полностью замещать альфа-ритм.

1.3.2. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 6-11 лет



1.3.3. Проявление реакции на гипервентиляцию у детей в возрасте 12-16 лет

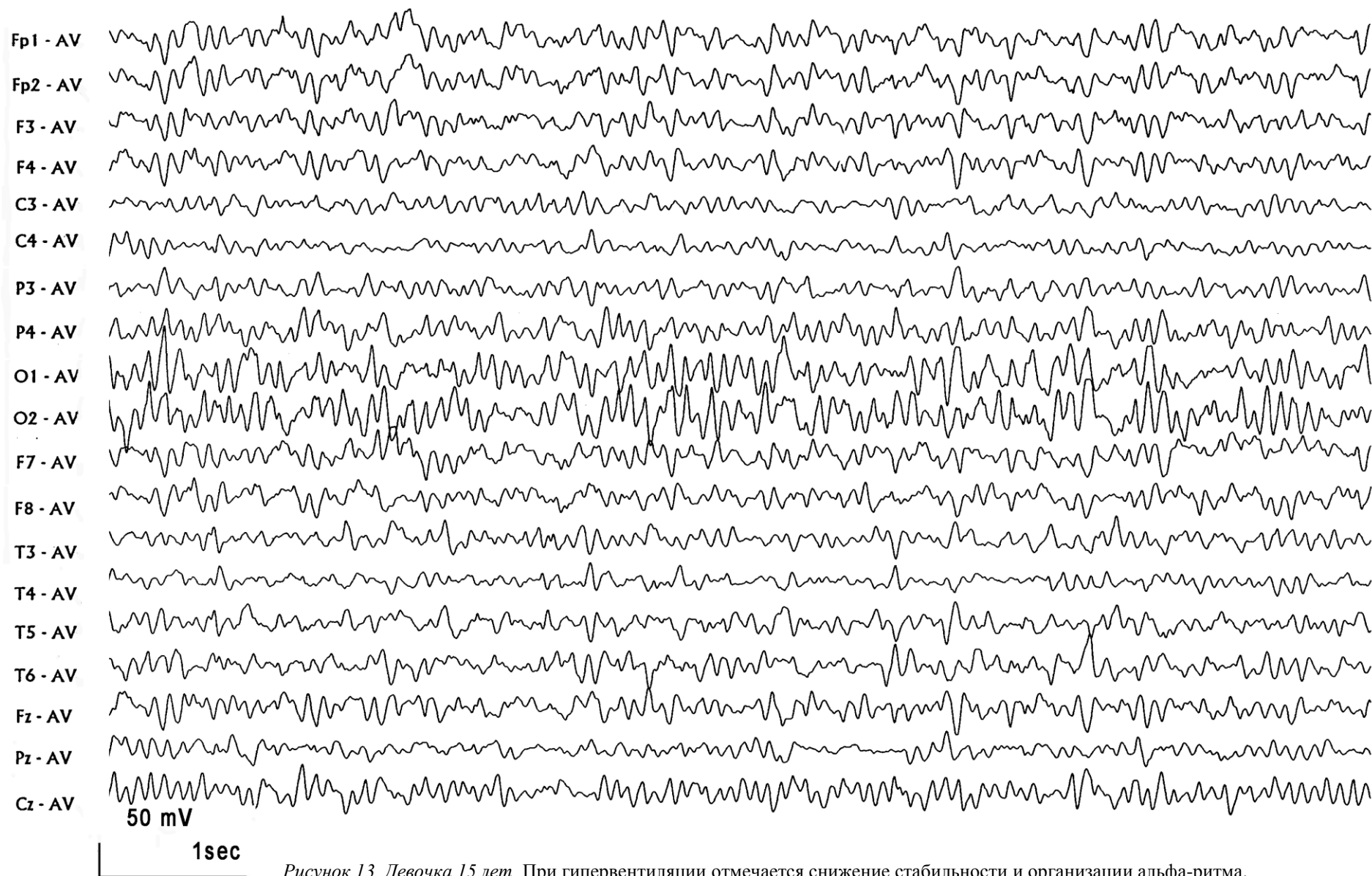


Рисунок 13. Девочка 15 лет. При гипервентиляции отмечается снижение стабильности и организации альфа-ритма.

2. ВЗРОСЛАЯ ЭЭГ В НОРМЕ

2.1. ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма в состоянии спокойного бодрствования

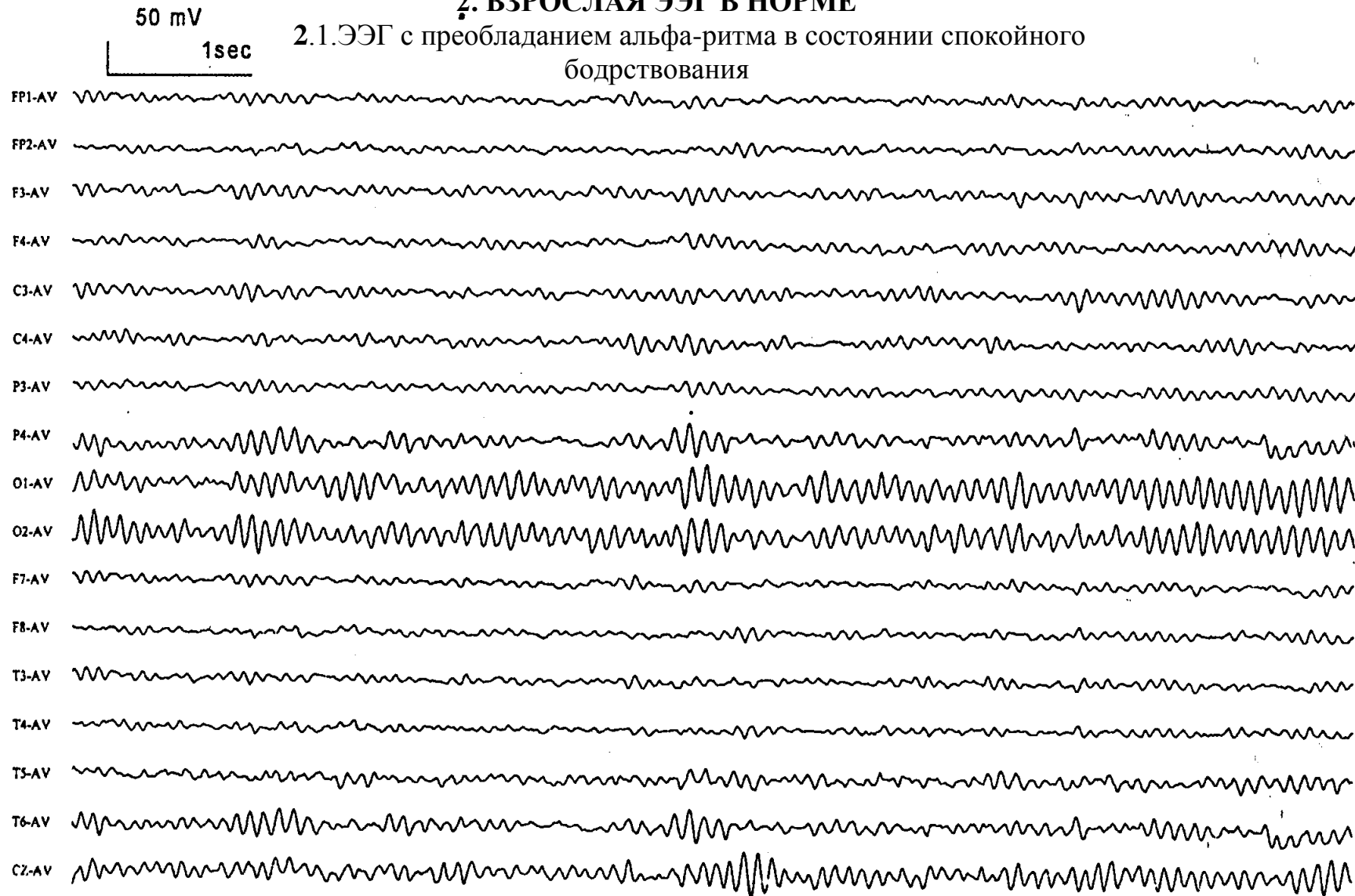


Рисунок 14. Мужчина 31 год. В фоновой записи преобладает модулированный альфа-ритм с частотой 11-12 Гц. Хорошо выражен зональный градиент альфа-ритма.

2.2. Выраженность реакции депрессии фоновой активности при открытых глазах

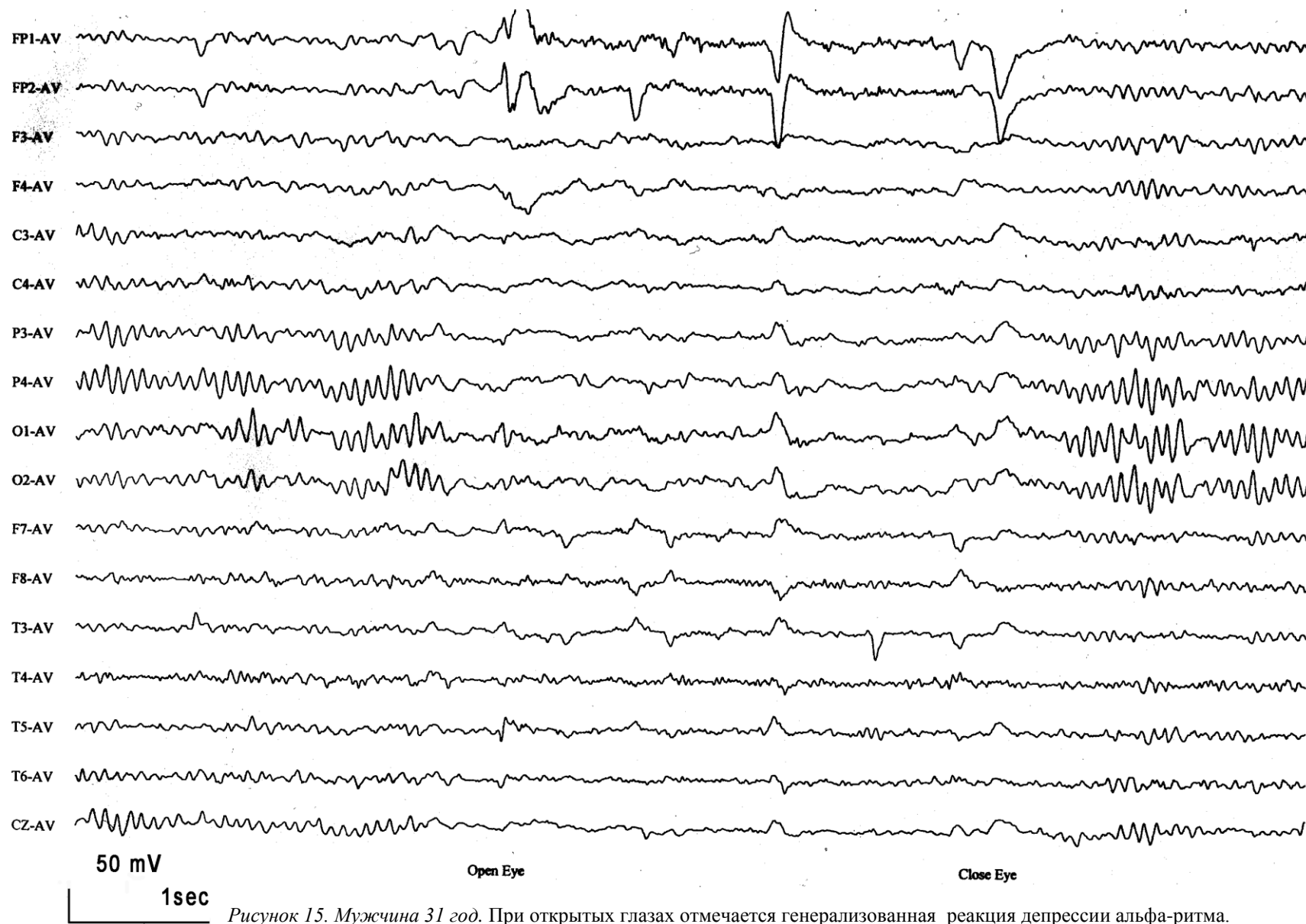


Рисунок 15. Мужчина 31 год. При открытых глазах отмечается генерализованная реакция депрессии альфа-ритма.

АБНОРМАЛЬНАЯ ЭЭГ

1. Детская ЭЭГ с запаздыванием формирования спонтанной биоэлектрической активности головного мозга

1.1. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 4 лет

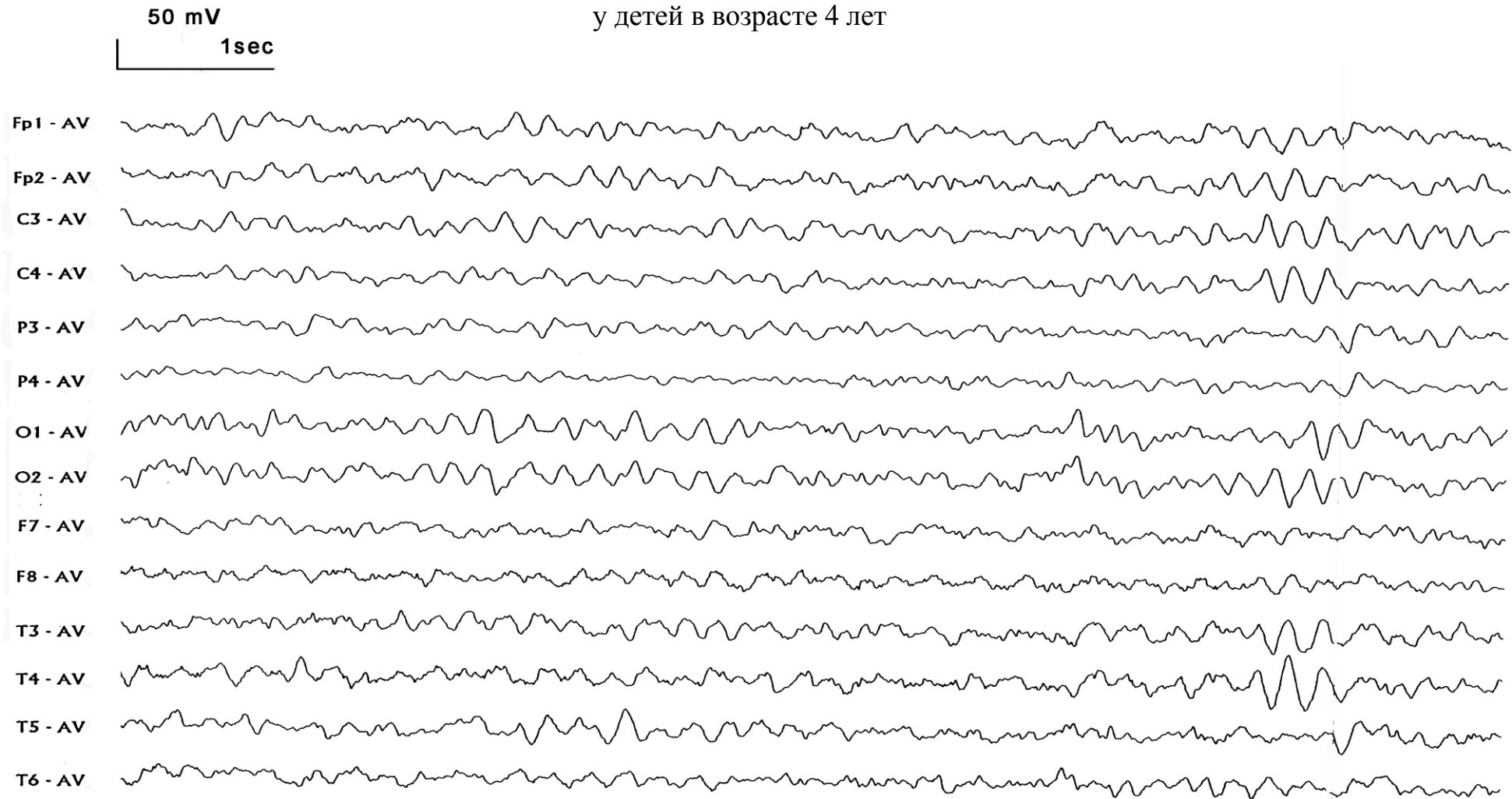


Рисунок 16. Девочка 4,5 года. Задержка психо-речевого развития. ЭЭГ слабоорганизованная, с преобладанием тета - и дельта-активности. В теменно-затылочной области регистрируется низкочастотная альфа-активность 6-7 Гц, перемежающаяся незначительным количеством более быстрых альфа-волн.

1.2. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного
мозга у детей в возрасте 5 лет

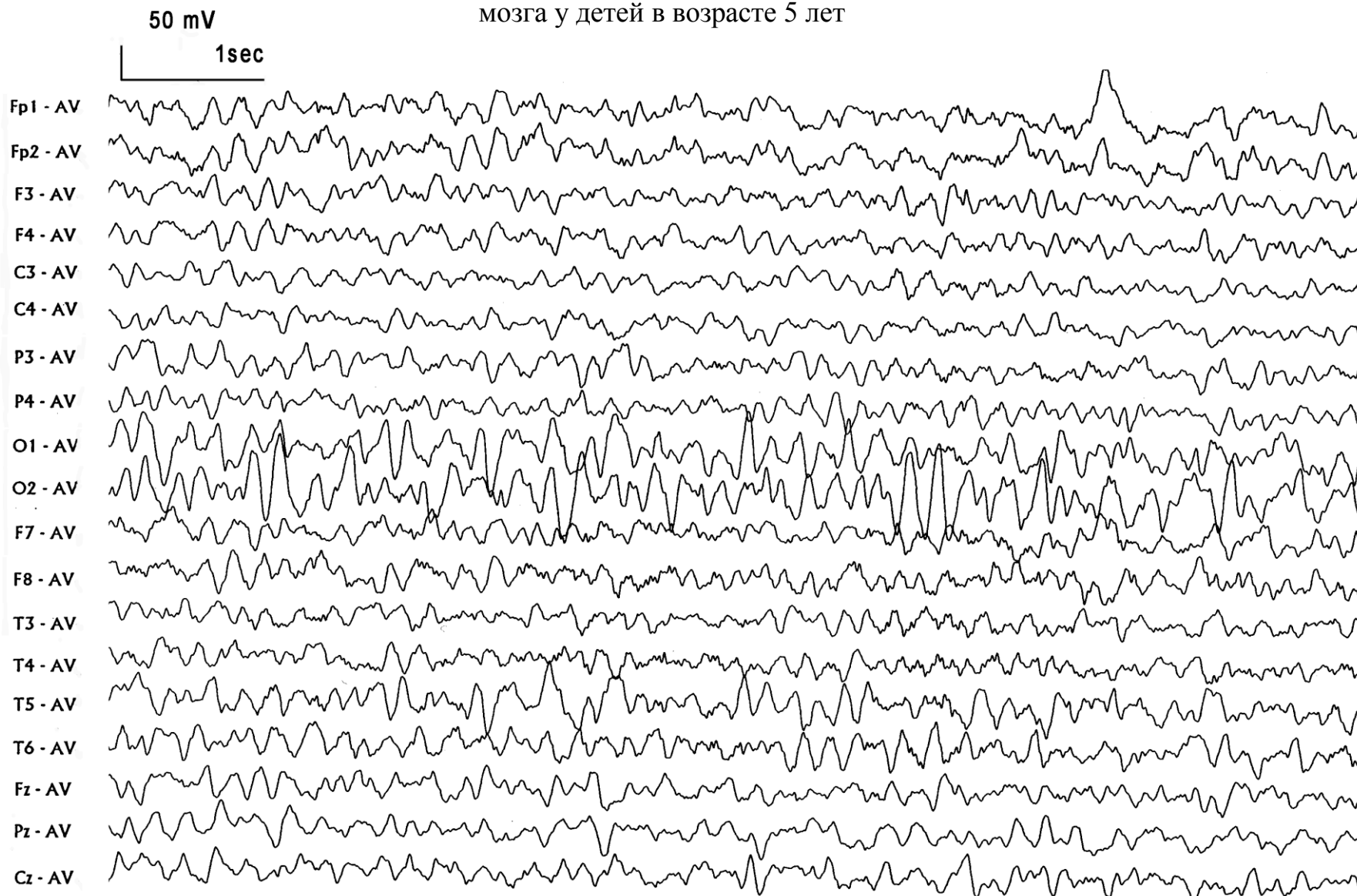


Рисунок 17. Мальчик 5 лет. Минимальная мозговая дисфункция. Слабоорганизованная ЭЭГ с преобладанием тета-активности. В затыльно-задневисочной области выражена альфа-активность частотой 6-8 Гц, перемежающаяся высокоамплитудными медленными волнами.

1.3. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 6 лет

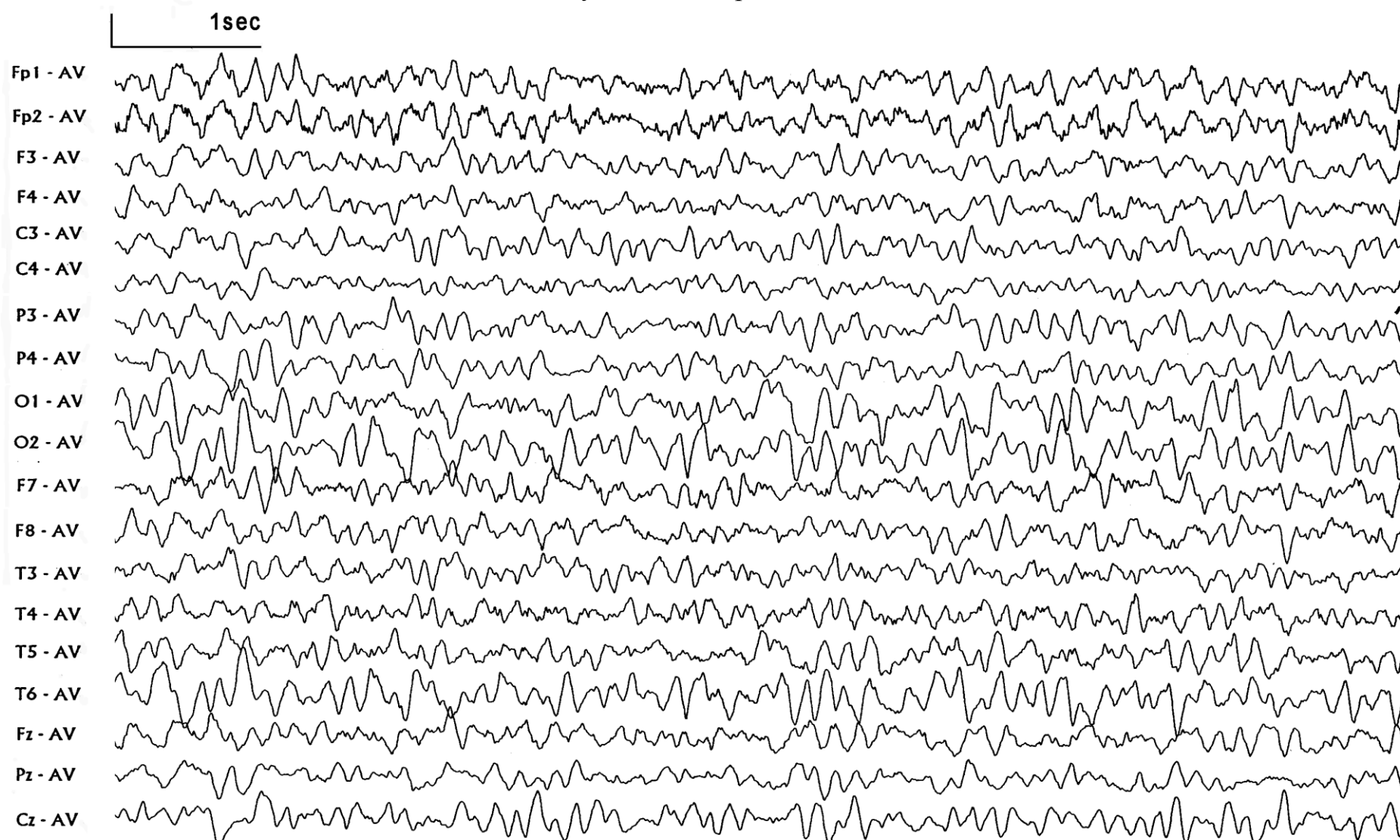


Рисунок 18. Девочка 6 лет. Поражение ЦНС в перинатальном периоде. Полиритмичная ЭЭГ. Альфа-активность с частотой 7-8 Гц диффузного характера и с отсутствием зонального градиента.

1.4. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного
50 mV
мозга у детей в возрасте 7 лет

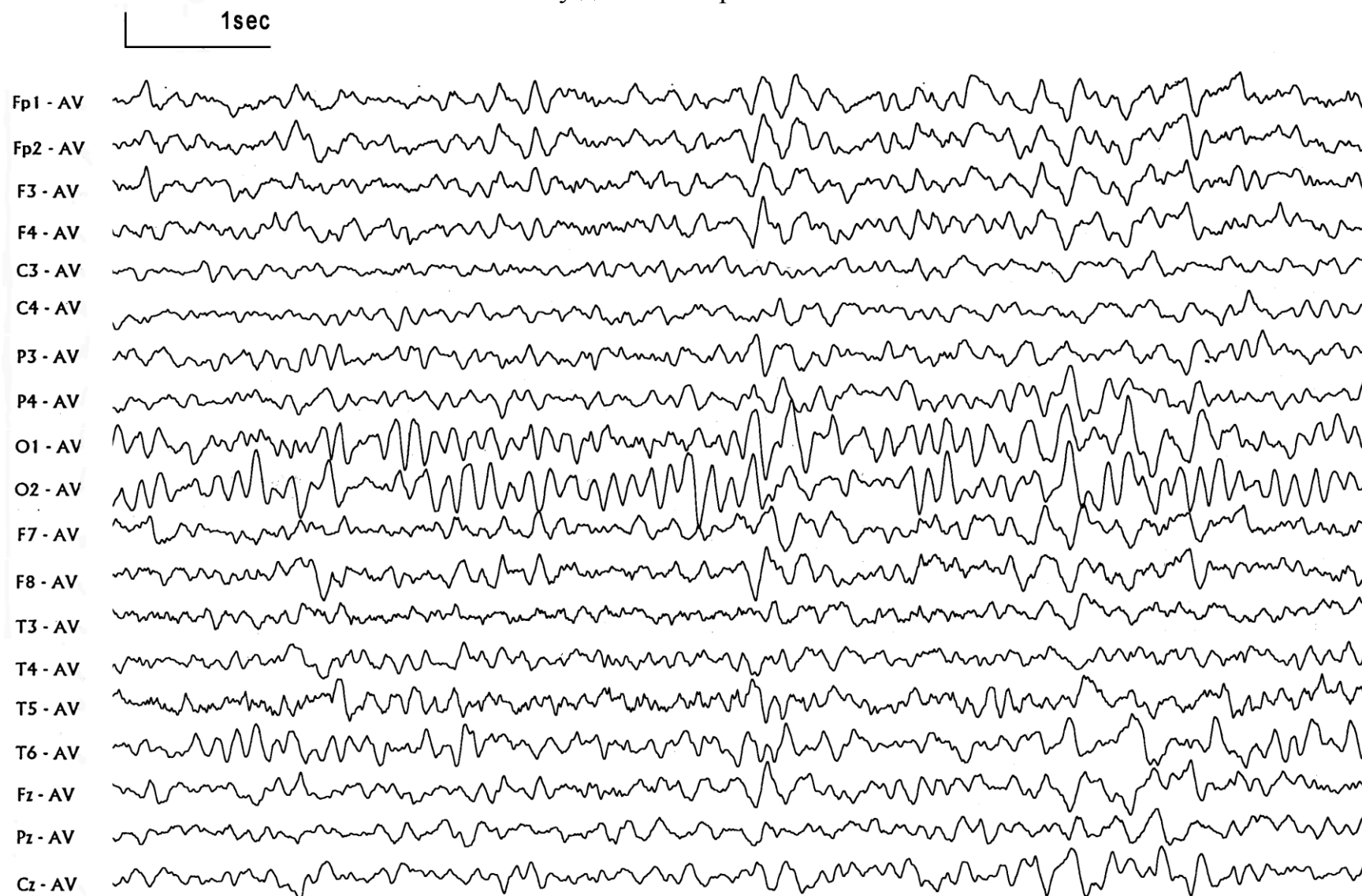


Рисунок 19. Девочка 7 лет. Эмоциональные расстройства поведения. Слабоорганизованная, полиритмичная ЭЭГ. Альфа-активность преобладает в затылочной области с частотой 7-9 Гц и перемежается высокоамплитудными тета- и дельта-волнами.

1.5. ЭЭГ с запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте 10 лет

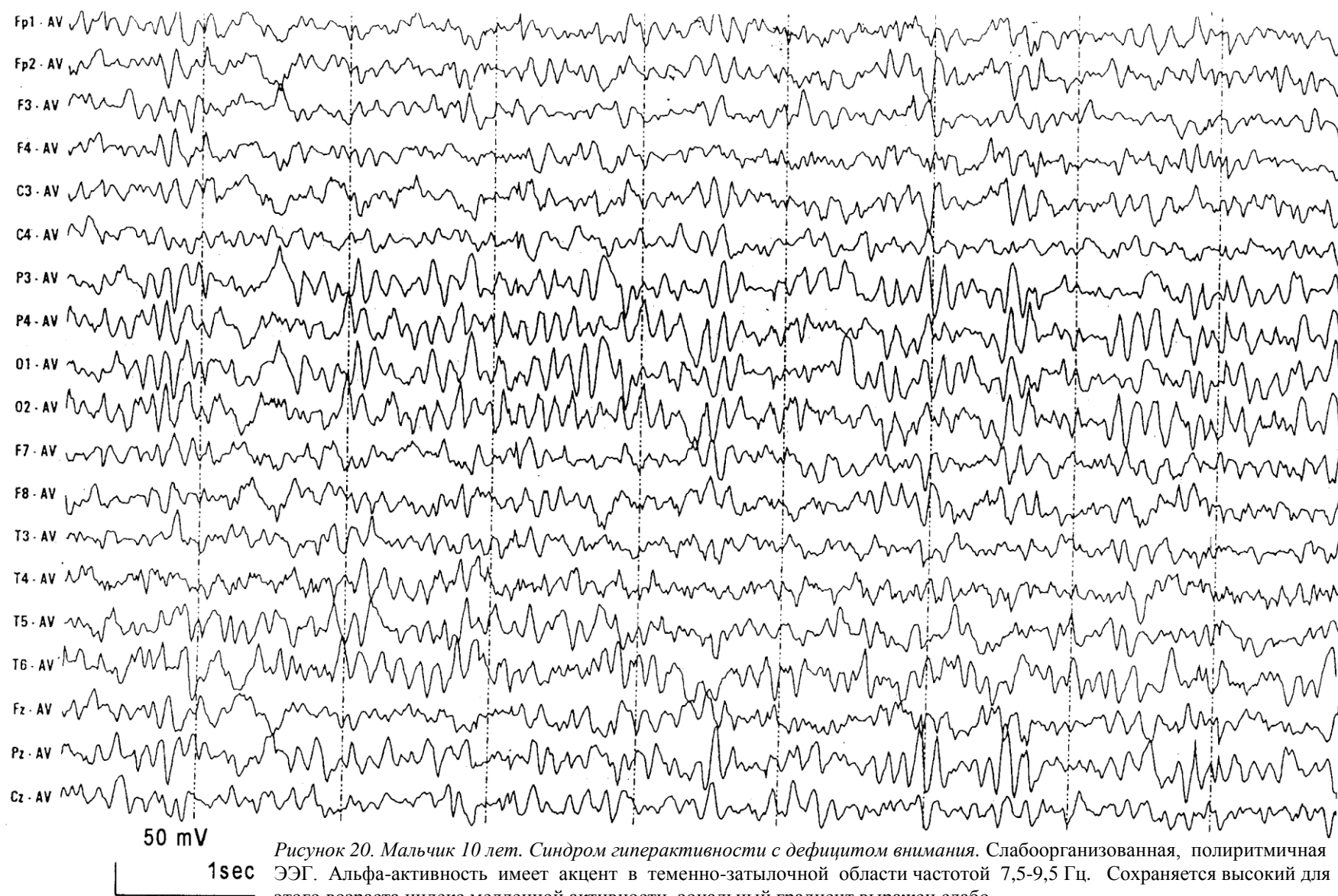


Рисунок 20. Мальчик 10 лет. Синдром гиперактивности с дефицитом внимания. Слабоорганизованная, полиритмичная ЭЭГ. Альфа-активность имеет акцент в теменно-затылочной области частотой 7,5-9,5 Гц. Сохраняется высокий для этого возраста индекс медленной активности, зональный градиент выражен слабо.

2. Диффузные изменения биоэлектрической активности головного мозга

2.1. Низкоамплитудная ЭЭГ с преобладанием альфа- и бета-ритмов

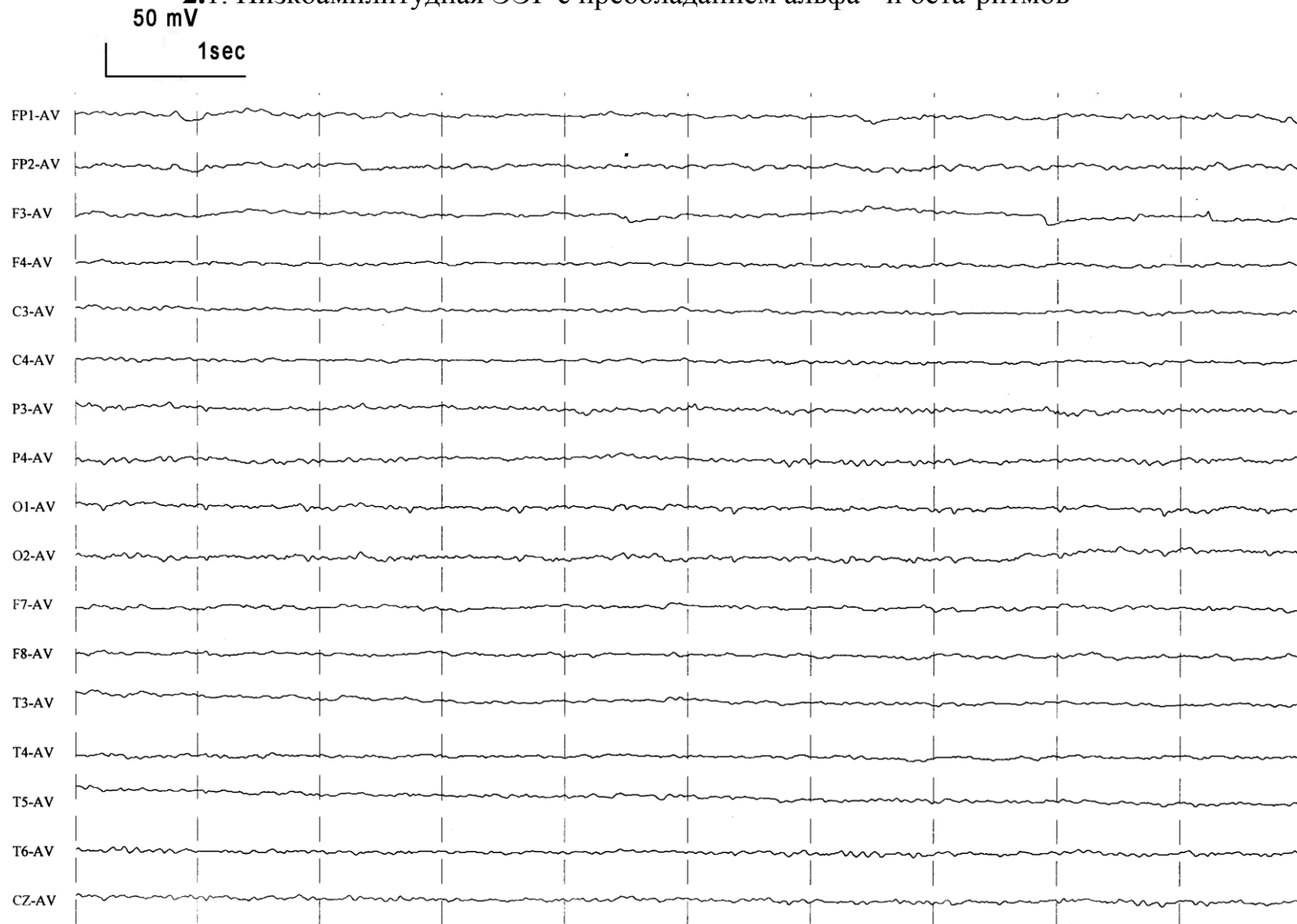


Рисунок 21. Женщина 32 года. Синдром вегетативной дистонии. Низкоамплитудная, десинхронизированная ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма в теменно-затылочной области и амплитудой 10-15 мкВ. Бета-ритм имеет амплитуду 5-7 мкВ.

2.2. Среднеамплитудная ЭЭГ с преобладанием диффузных тета- и дельта-ритмов

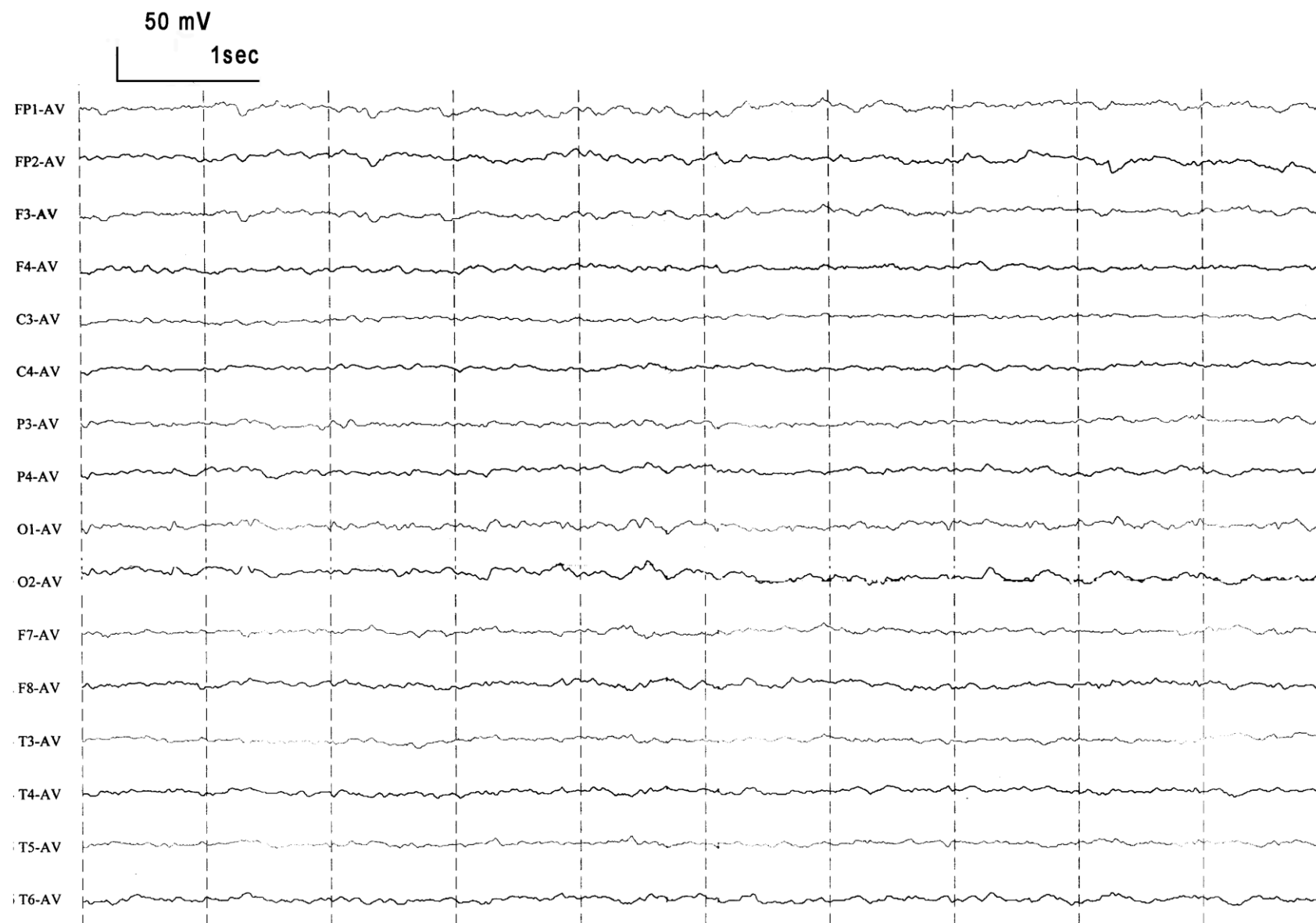


Рисунок 22. Мужчина 52 года. Церебральный атеросклероз. Дезорганизованная ЭЭГ амплитудой до 30 мкВ с диффузным преобладание тета- и дельта-ритмов.

2.3. ЭЭГ с быстрым альфа-ритмом (бета-ритм, как альфа-вариант)

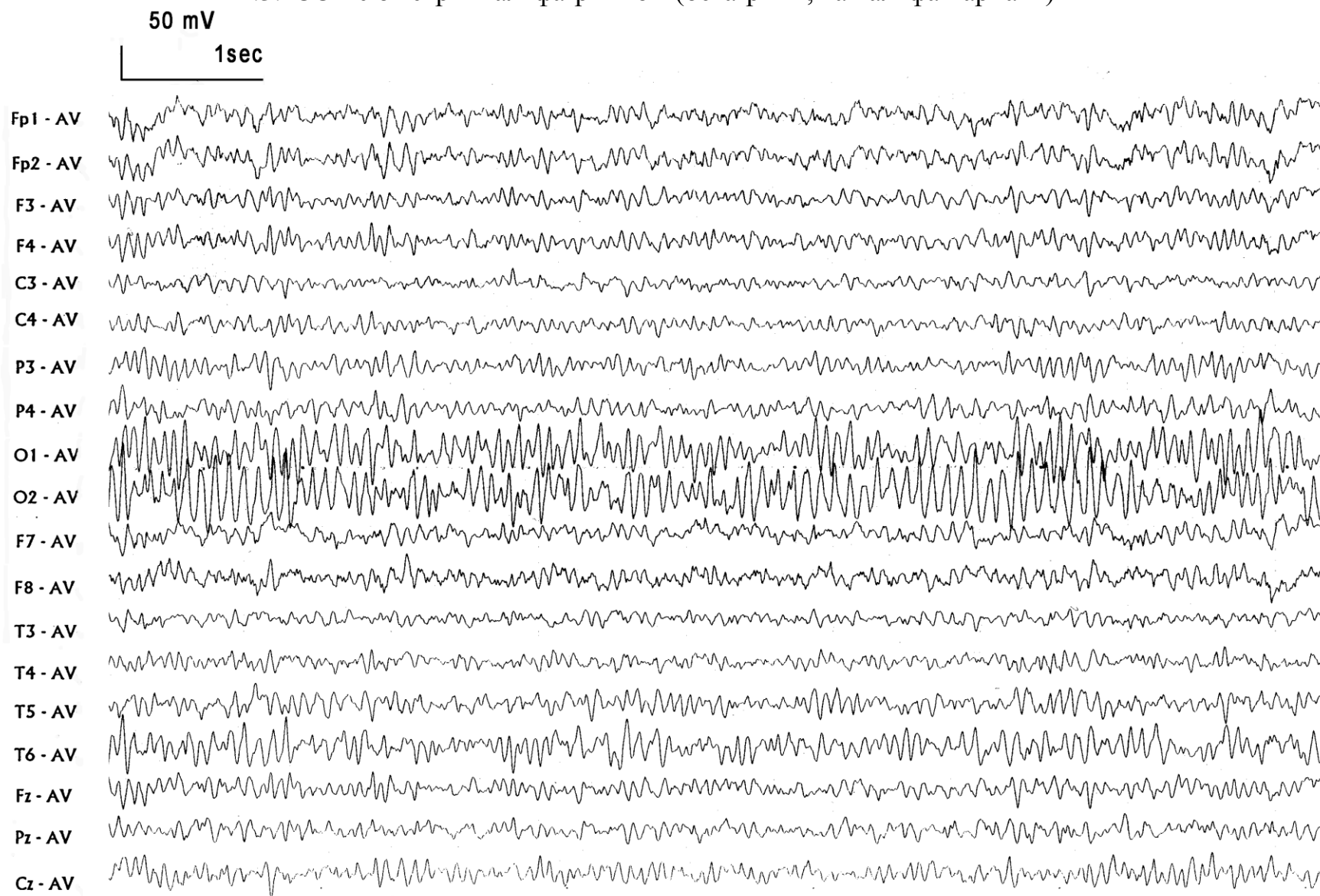


Рисунок 23. Девушка 19 лет. Гипотиреоз. Синхронизированная ЭЭГ с преобладанием альфа-активности частотой 13-15 Гц, имеющей зональный градиент типичного альфа-ритма.

50 mV

2.4. ЭЭГ с деформированным альфа-ритмом

1 sec

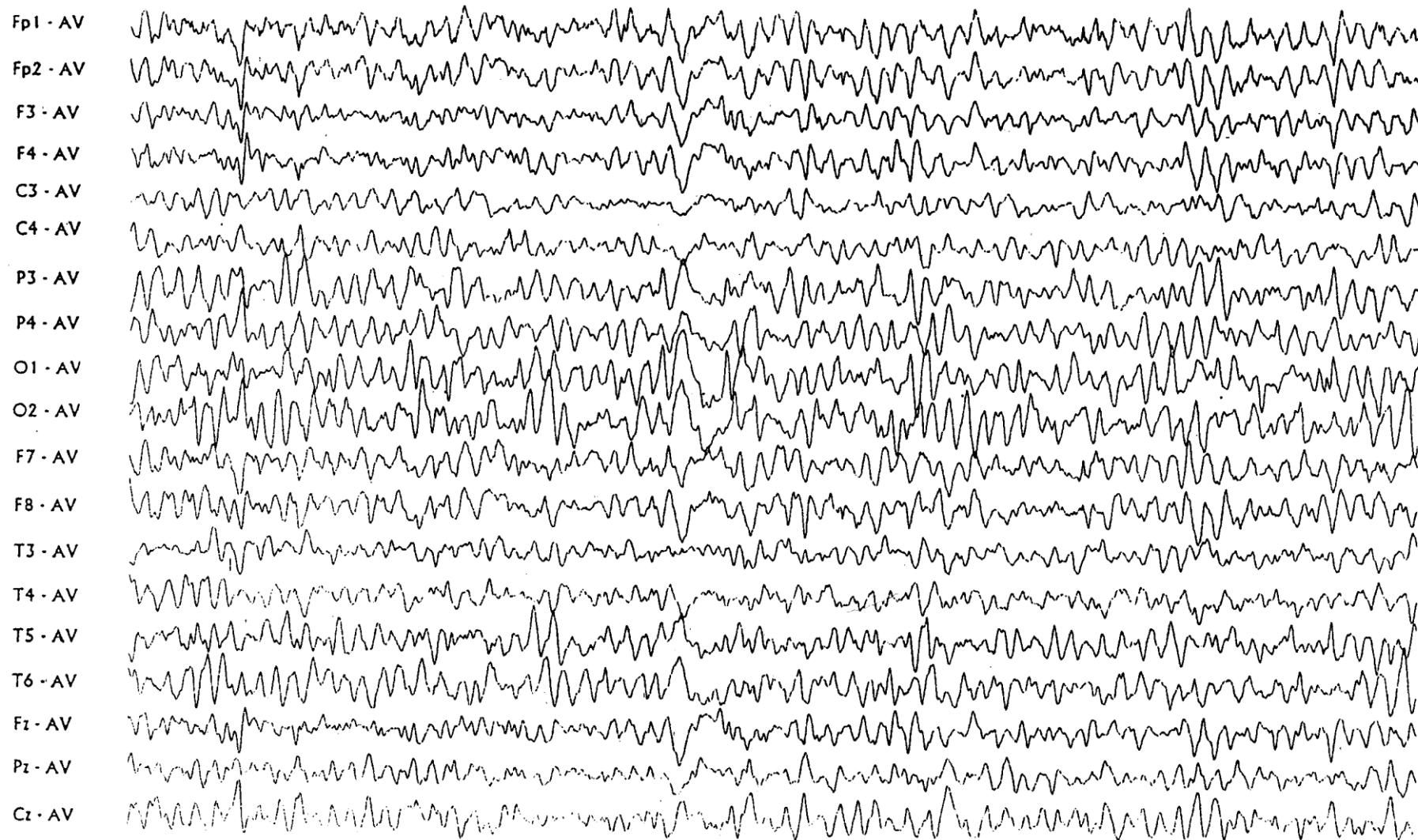


Рисунок 24. Женица 20 лет. Гипоталамический синдром. Дезорганизованная ЭЭГ с преобладанием диффузного, деформированного альфа-ритма.

2.5. ЭЭГ с дезорганизованным альфа-ритмом

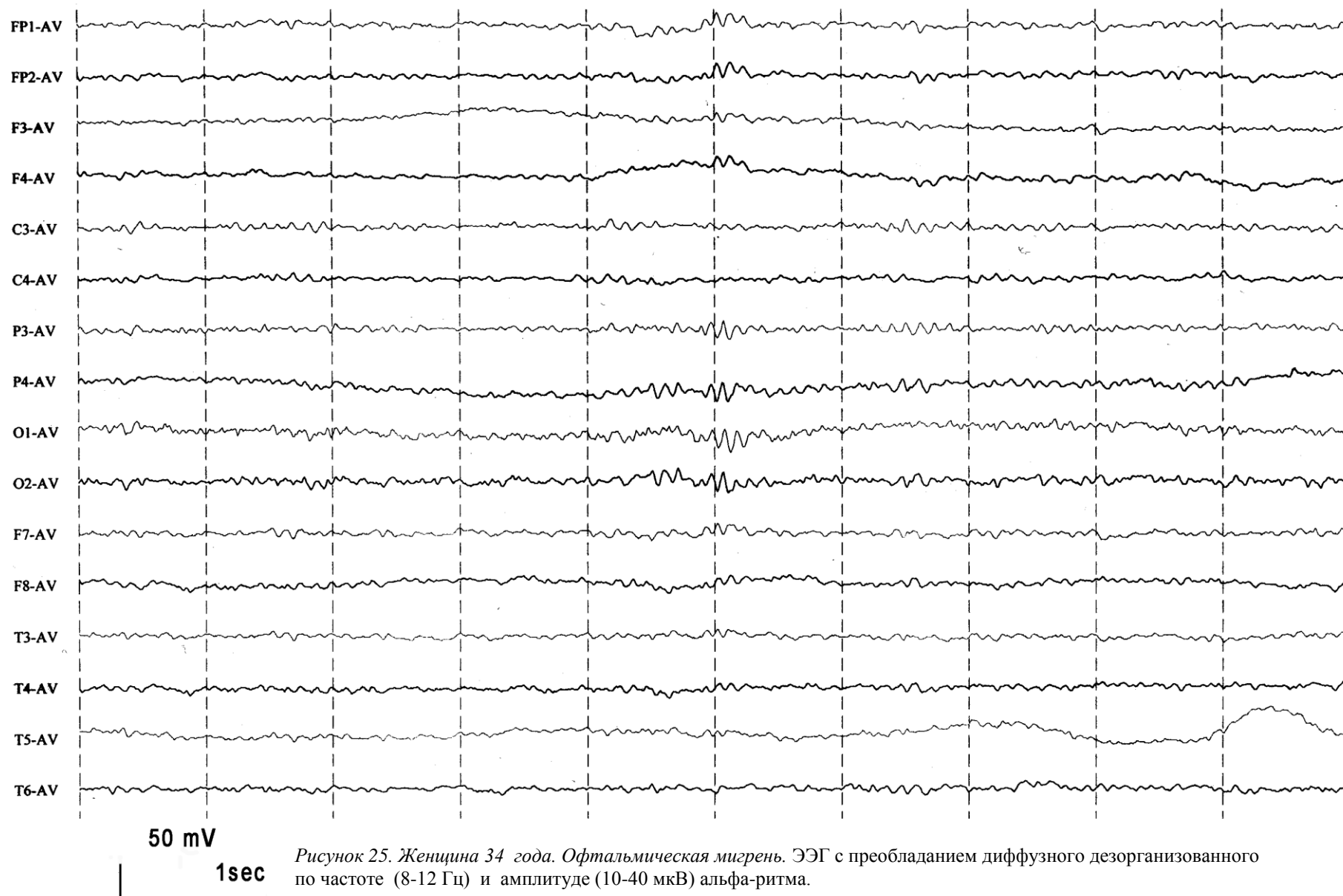


Рисунок 25. Женщина 34 года. Офтальмическая мигрень. ЭЭГ с преобладанием диффузного дезорганизованного по частоте (8-12 Гц) и амплитуде (10-40 мкВ) альфа-ритма.

2.6. Дезорганизованная ЭЭГ с диффузным бета-ритмом

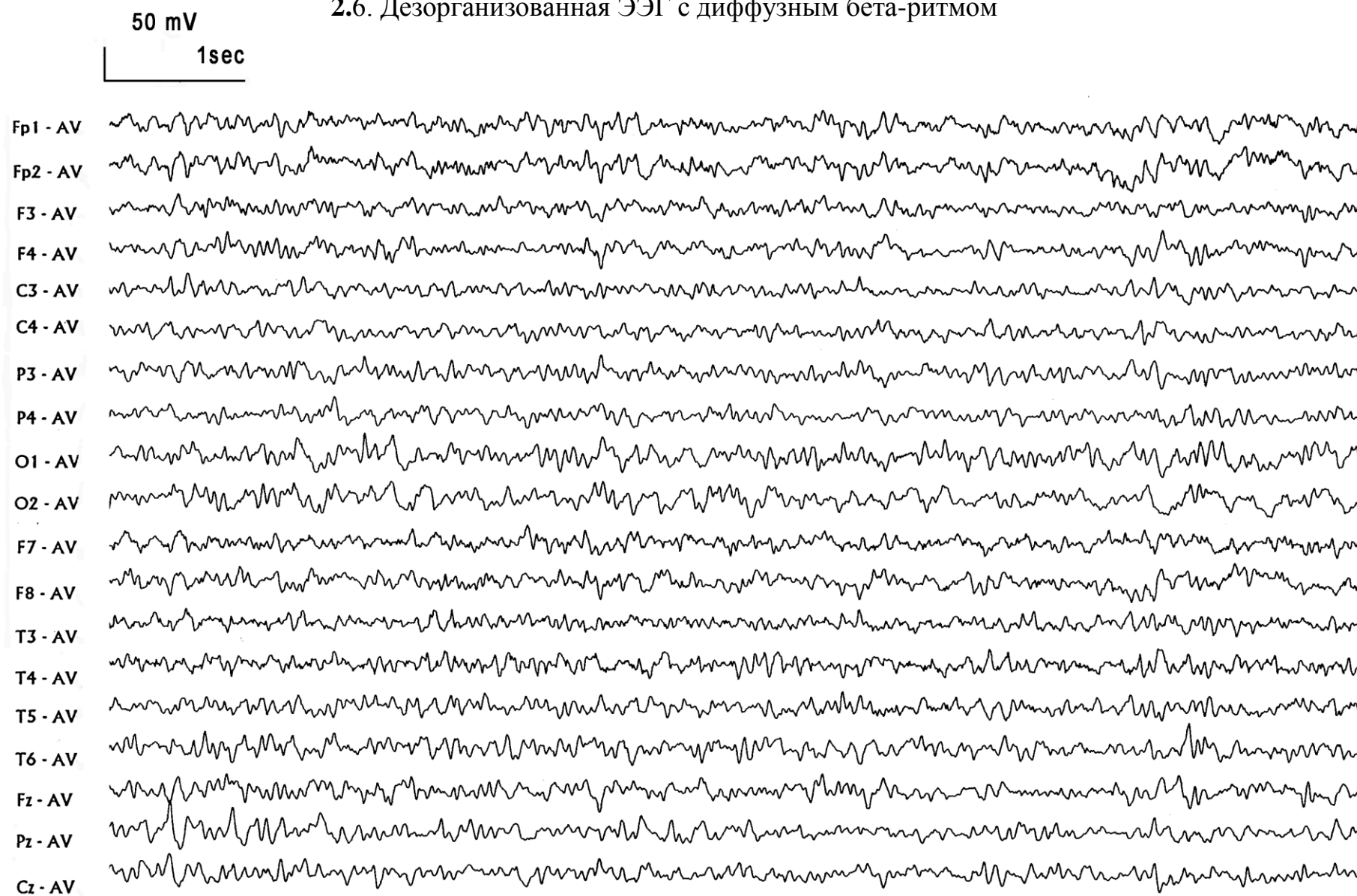


Рисунок 26. Девушка 16 лет. Задержка полового развития. Дезорганизованная ЭЭГ с преобладанием диффузного бета-ритма с амплитудой до 30 мкВ, частотой 14-18 Гц и высоким индексом тета- и дельта-ритмов.

50 mV

1sec

2.7. ЭЭГ с гиперсинхронным альфа-ритмом

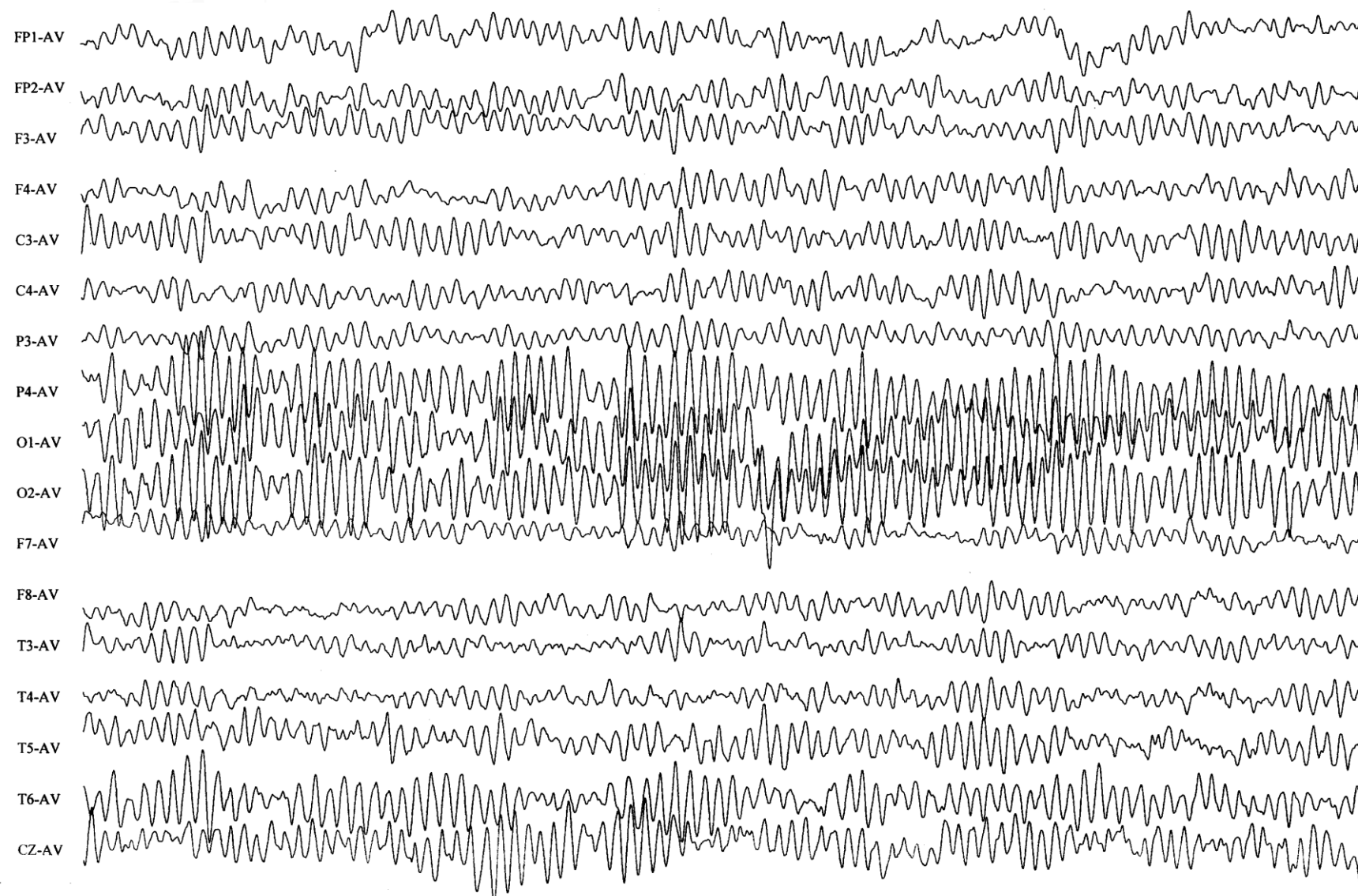


Рисунок 27. Мужчина 36 лет. Синдром вегетативной дистонии. На ЭЭГ регистрируется гиперсинхронный альфа-ритм с амплитудой до 110 мкВ.

2.8. ЭЭГ с гиперсинхронным бета-ритмом

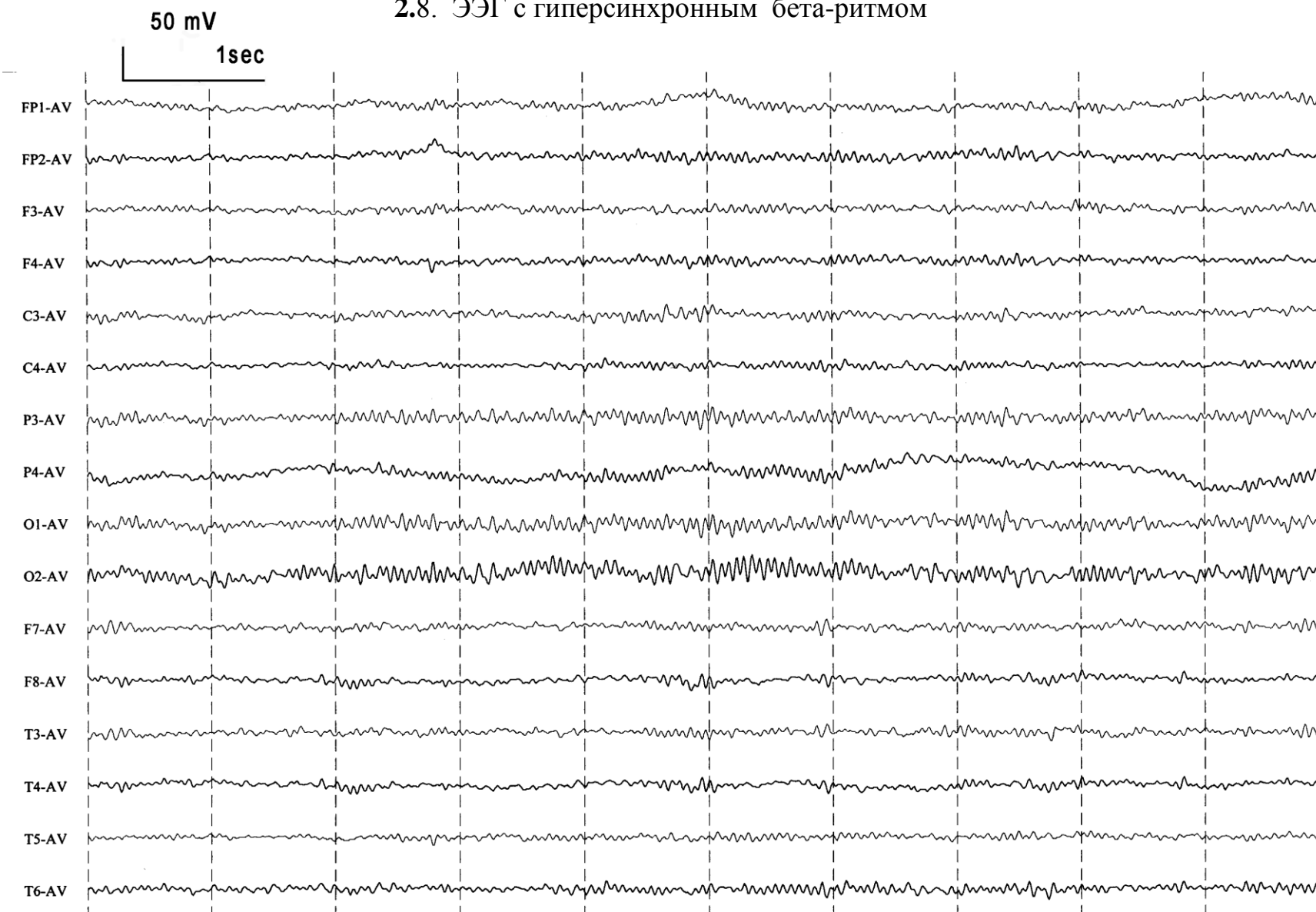


Рисунок 28. Женщина 43 года. Энцефалопатия смешанного генеза (сосудистая, диабетическая), церебральный атеросклероз. На ЭЭГ регистрируется диффузный гиперсинхронный бета-ритм амплитудой до 45 мкВ.

2.9.ЭЭГ с гиперсинхронным альфа-ритмом, как вариант ЭЭГ со снижением порога
пароксизмальной активности головного мозга

50 mV

1sec

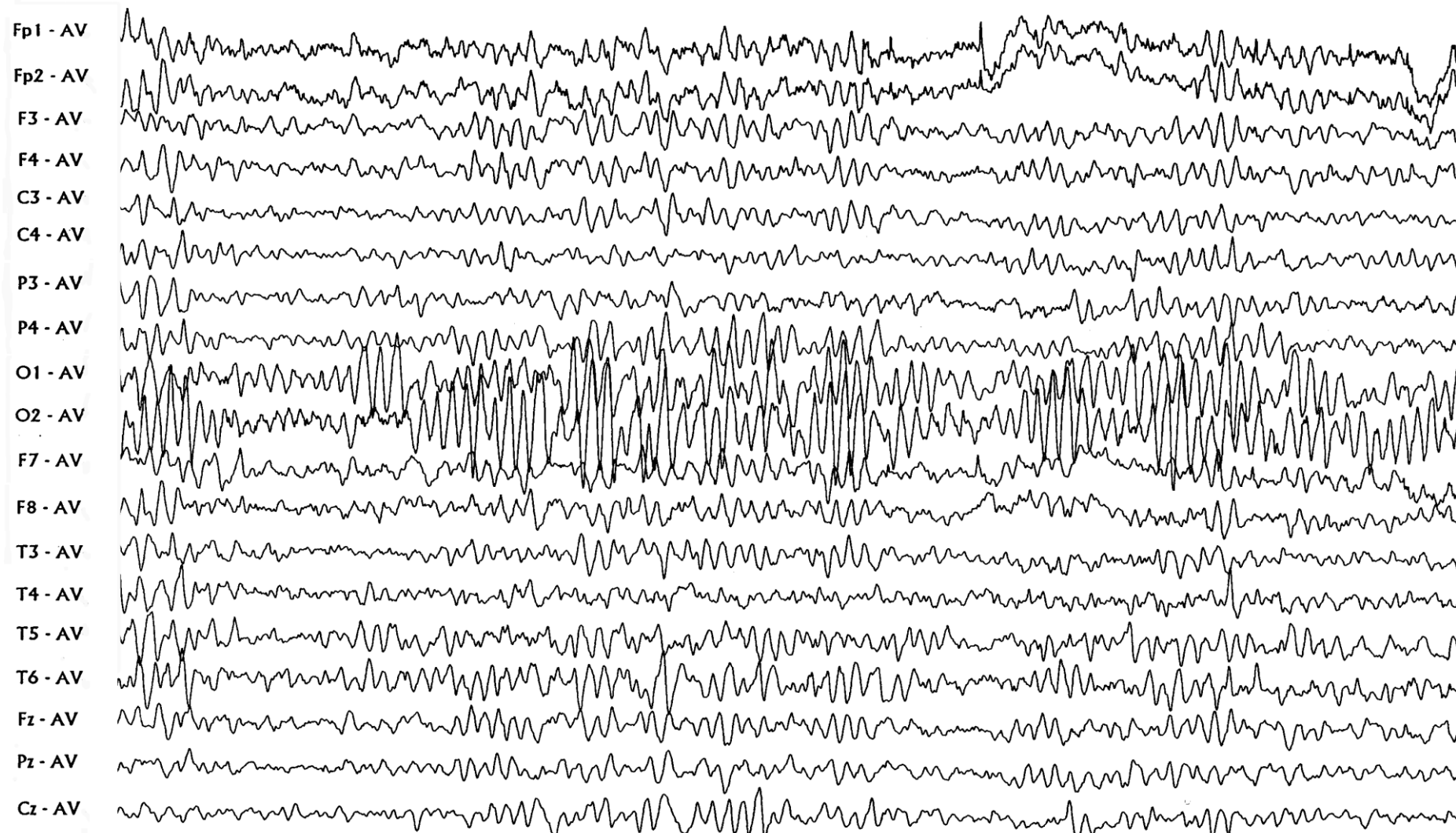


Рисунок 29. Юноша 17 лет. Задержка полового и физического развития. Регистрируется гиперсинхронная ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма амплитудой до 140-150 мкВ.

2.10.ЭЭГ с гиперсинхронным бета-ритмом, как вариант ЭЭГ со снижением порога
пароксизмальной активности головного мозга

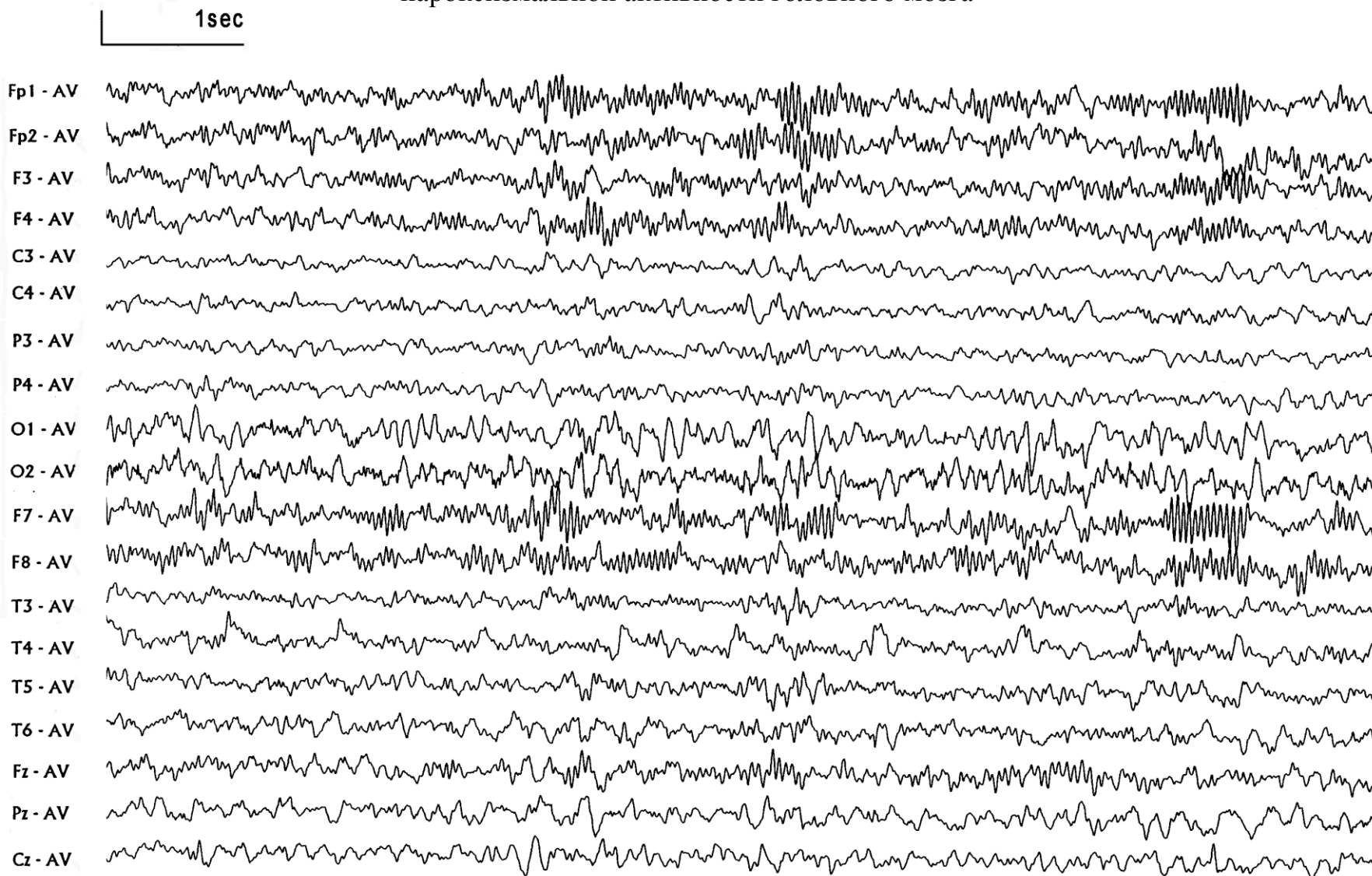


Рисунок 30. Мальчик 8 лет. Энурез. На фоне слабоорганизованного и деформированного альфа-ритма, регистрируется гиперсинхронный бета-ритм с амплитудой до 85 мкВ, преобладающий в лобно-передневисочной области.

2.11. ЭЭГ с гиперсинхронной тета- и дельта-активностью, как вариант ЭЭГ

50 mV

со снижением порога пароксизмальной активности

1sec

головного мозга у детей

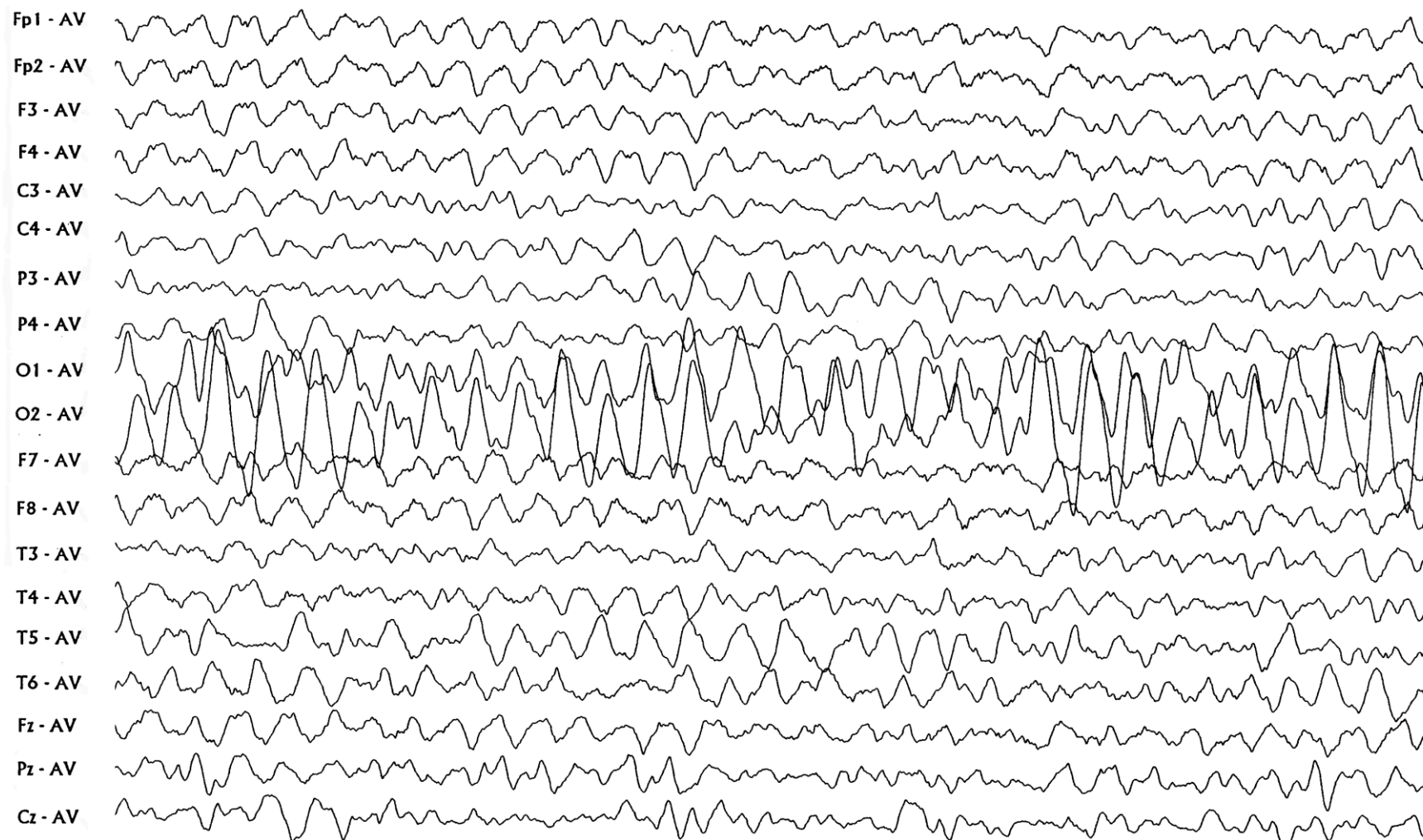


Рисунок 31. Девочка 3 года. Фибрилльные судороги. Регистрируется гиперсинхронная ЭЭГ с преобладанием тета- и дельта-активности частотой 3-4 Гц, амплитудой до 200 мкВ.

3. Асимметричные и очаговые проявления основных ритмов ЭЭГ

3.1. Асимметрия альфа-ритма в теменно-затылочно-задневисочной области

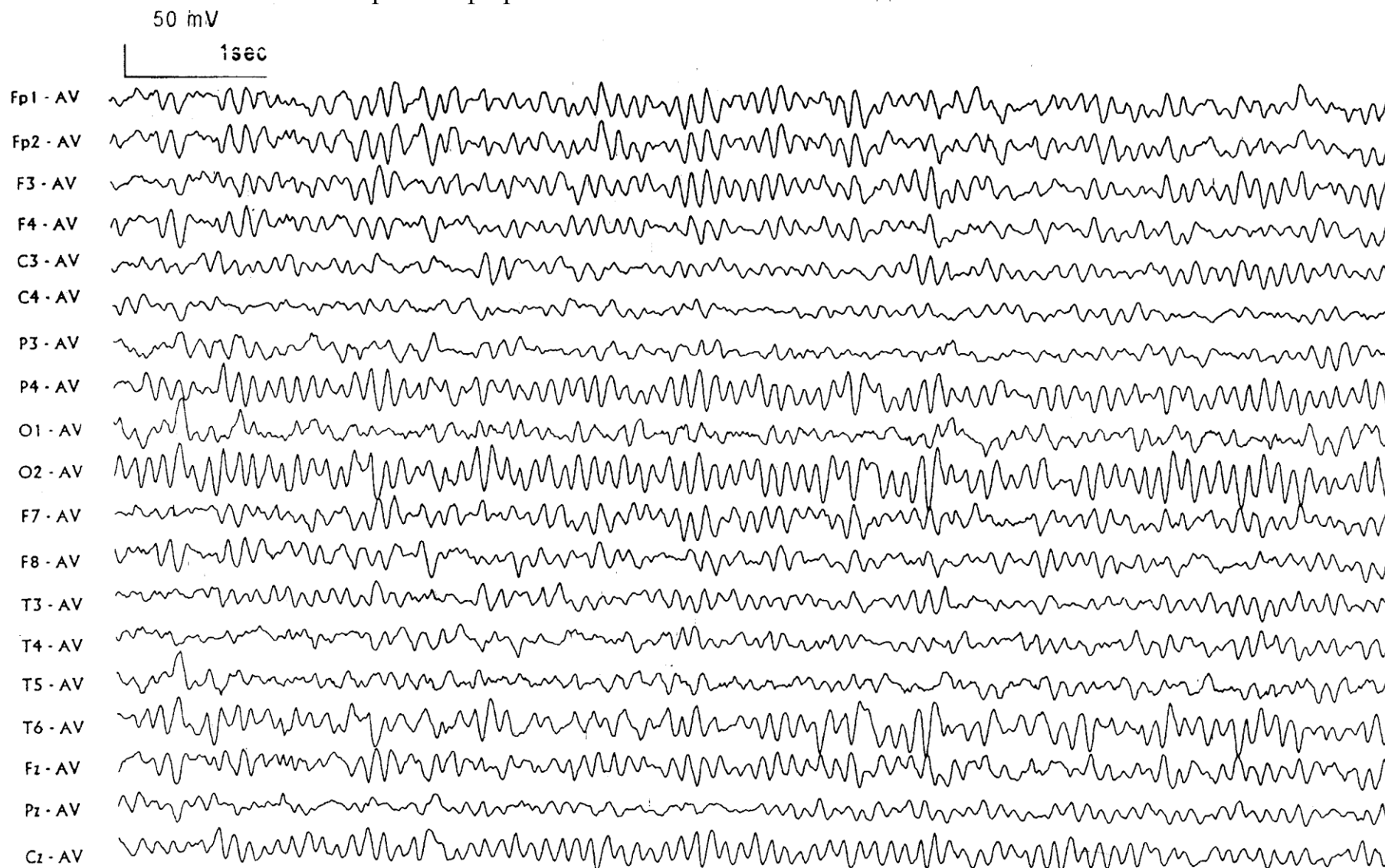


Рисунок 32. Мальчик 15 лет. Асимметричная ($s > d$) внутренняя гидроцефалия. Отмечается левостороннее угнетение альфа-ритма в теменно-затылочно-задневисочной области.

3.2. Асимметрия мю-ритма в центральной области

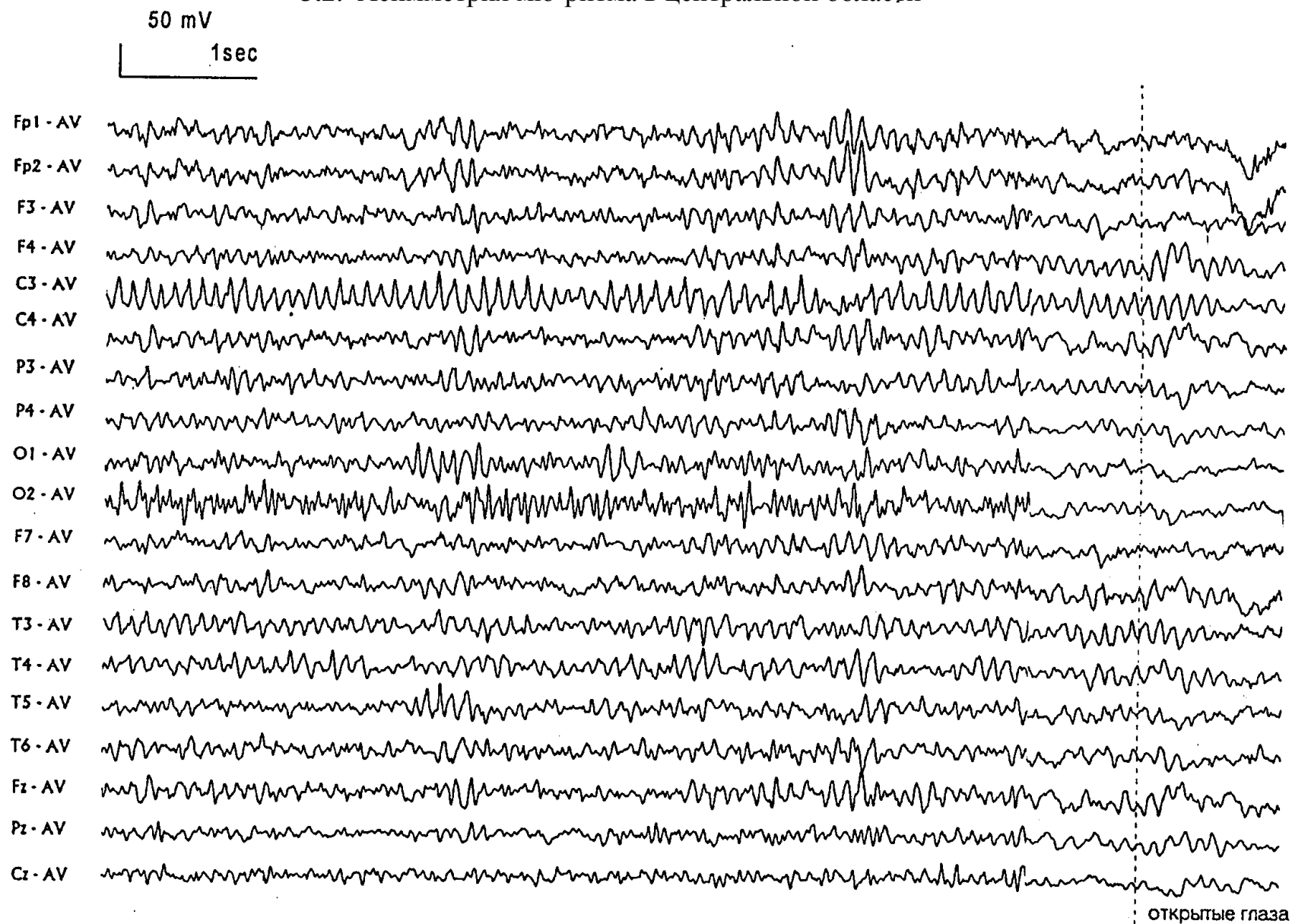


Рисунок 33. Девушка 17 лет. Ассоциированная мигрень. Отмечается экзальтация мю-ритма в левой центральной области.

3.3. Асимметрия бета-ритма в лобно-передневисочной области

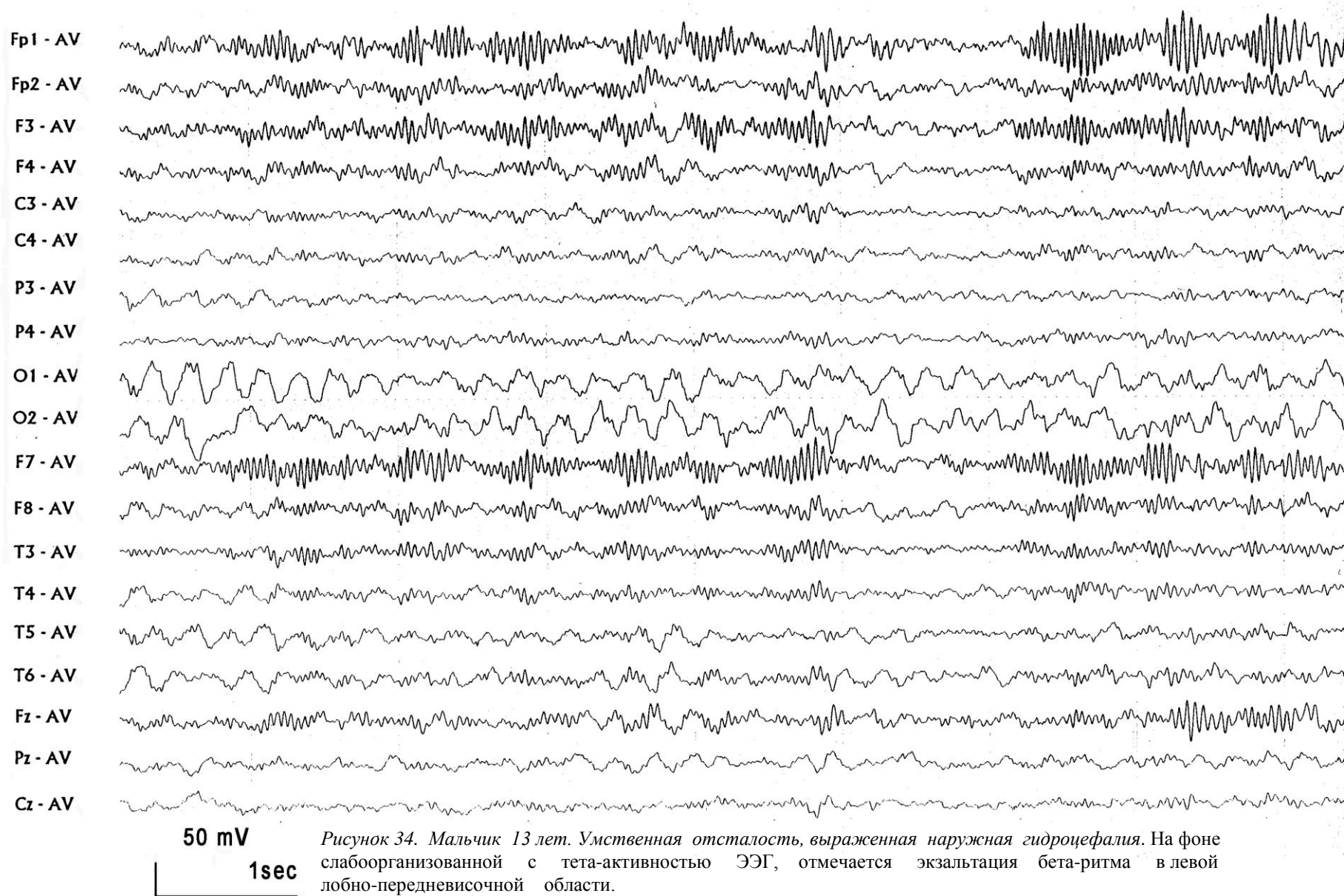
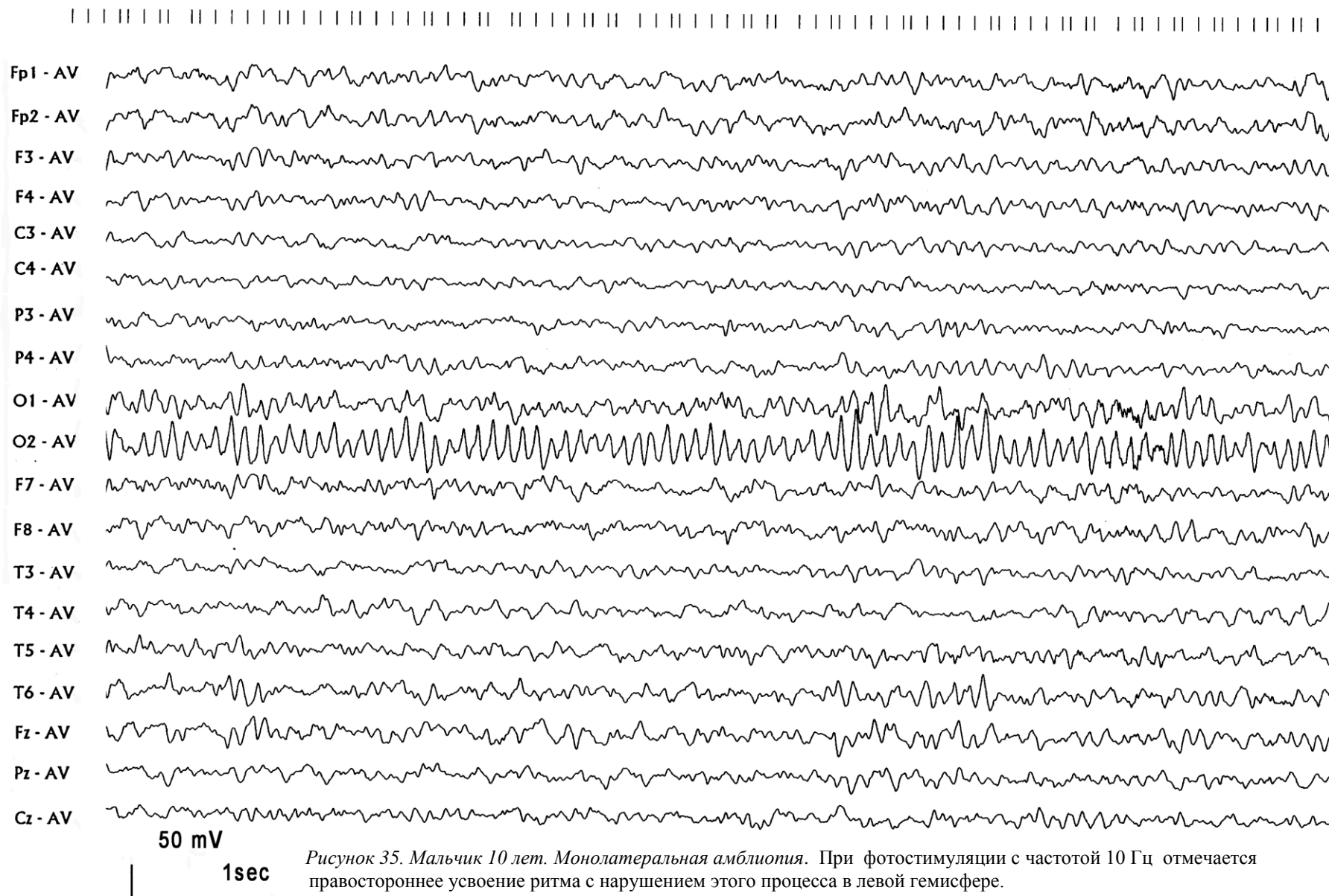


Рисунок 34. Мальчик 13 лет. Умственная отсталость, выраженная наружная гидроцефалия. На фоне слабоорганизованной с тета-активностью ЭЭГ, отмечается экзальтация бета-ритма в левой лобно-передневисочной области.

3.4. Асимметрия реакции усвоения ритма света при фотостимуляции в диапазоне альфа-частот



3.5. Асимметрия реакции усвоения ритма света при фотостимуляции в диапазоне тета-частот

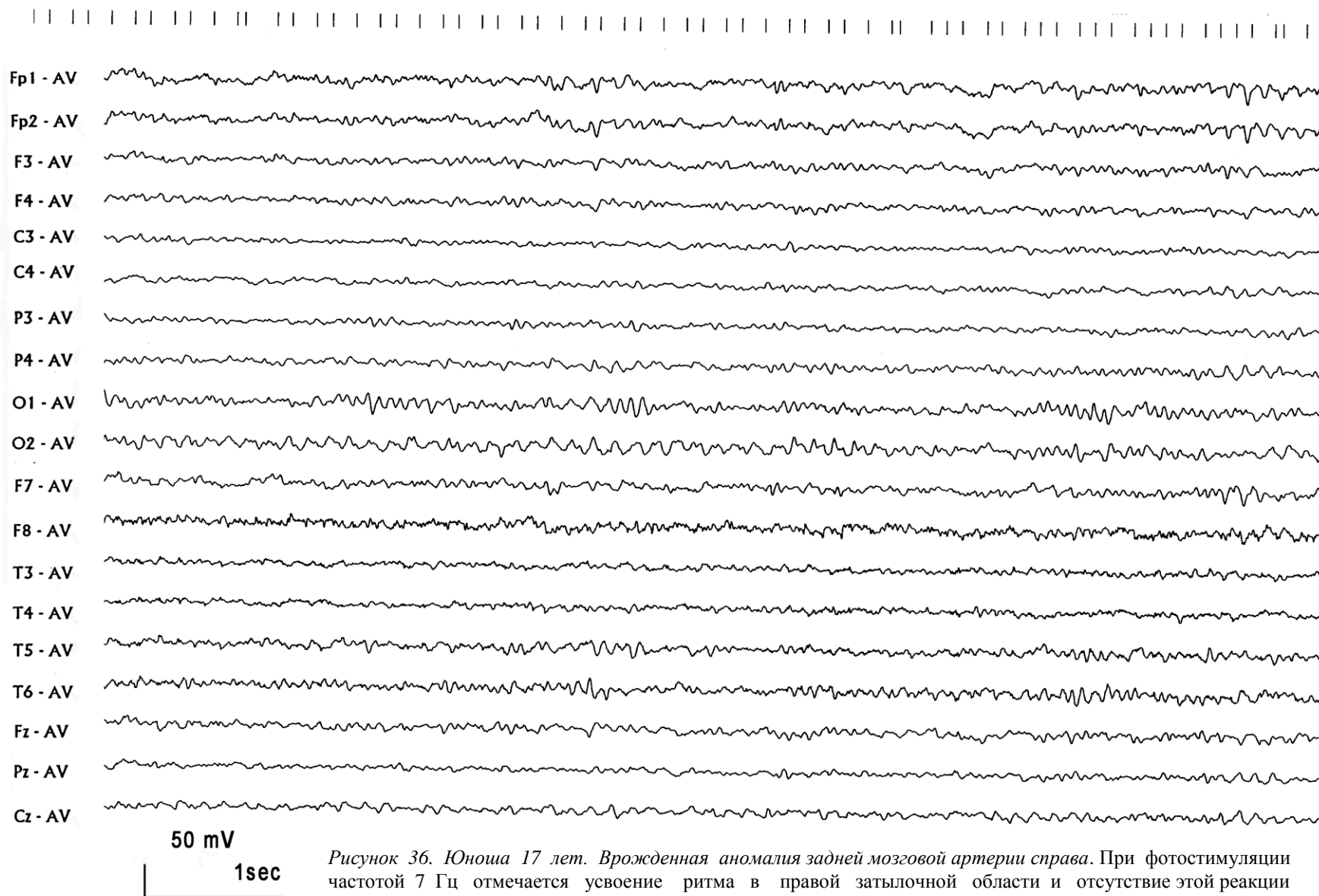
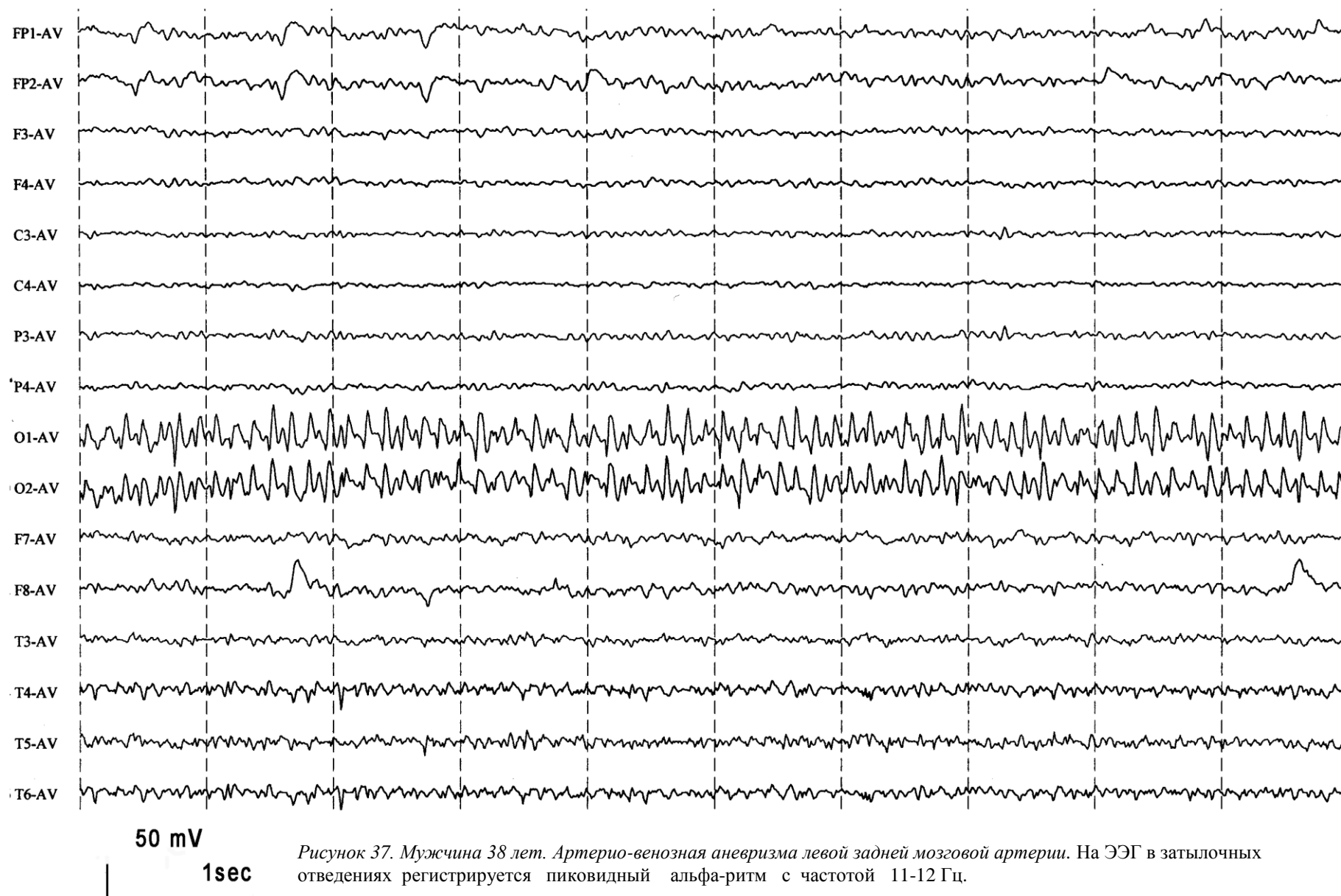


Рисунок 36. Юноша 17 лет. Врожденная аномалия задней мозговой артерии справа. При фотостимуляции частотой 7 Гц отмечается усвоение ритма в правой затылочной области и отсутствие этой реакции на частотах патологических ритмов слева.

3.6. Очаг пиковидного альфа-ритма в затылочной области



3.7. Очаг тета-активности в правой лобно-центрально-височной области

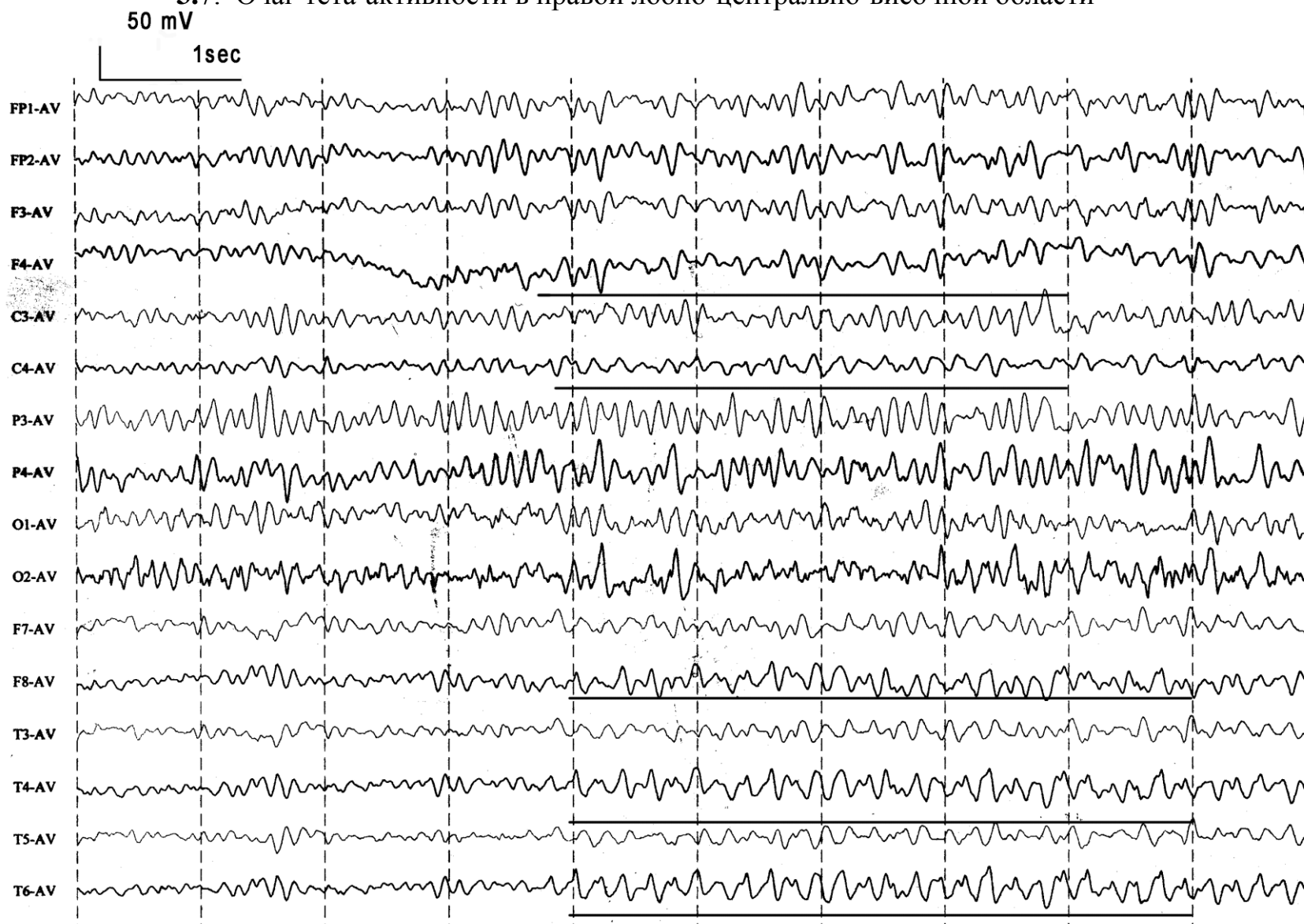


Рисунок 38. Девушка 17 лет. Мигрень без ауры, гемикрания справа. При гипервентиляции выявляется очаг тета-активности в виде монолатеральной вспышки тета-активности в правой лобно-центрально-височной области.

3.8. Очаг тета-активности в правой лобной области

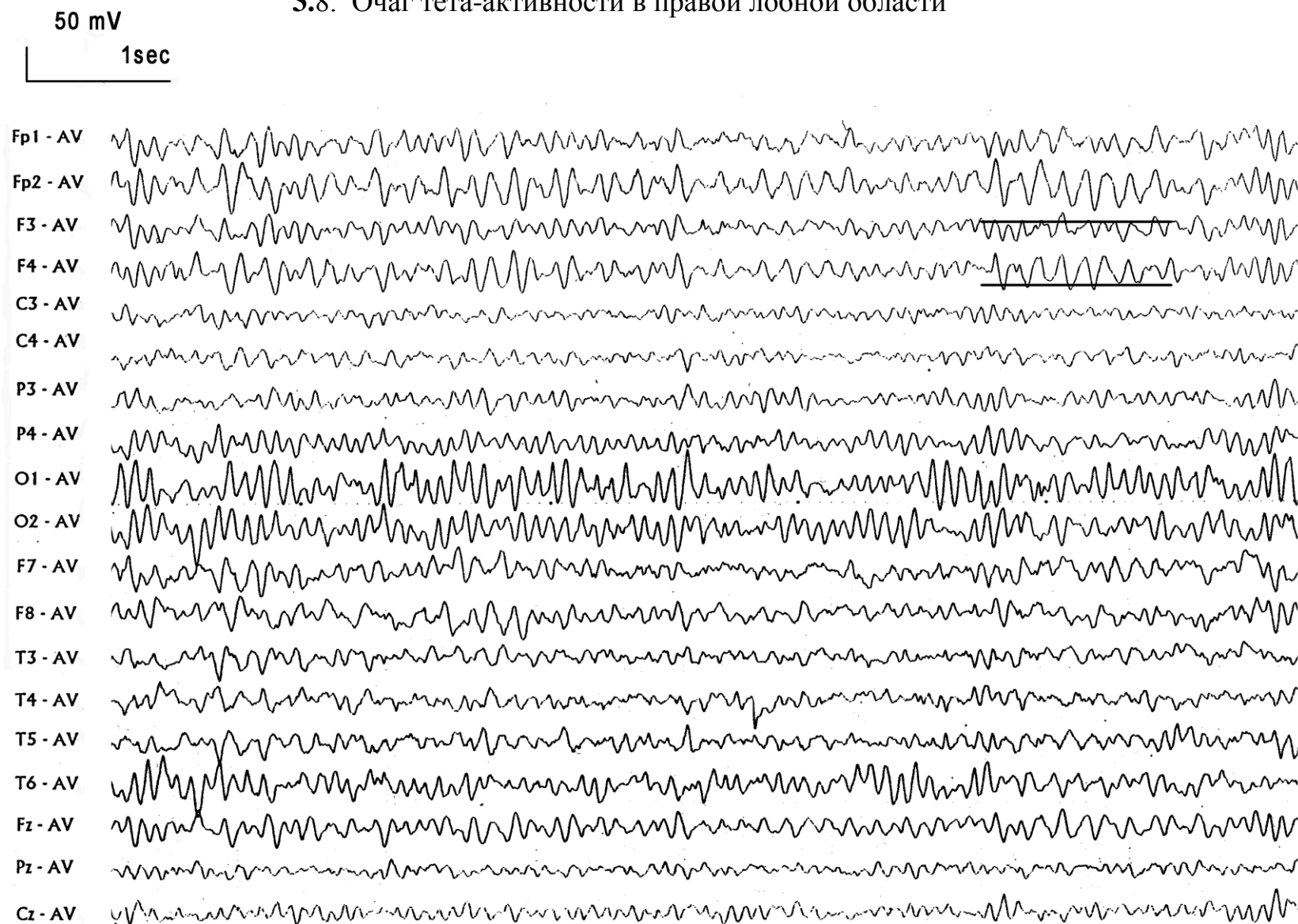


Рисунок 39. Мальчик 15 лет. Дисметаболическая энцефалопатия на фоне нарушения аминокислотного обмена. В фоновой ЭЭГ регистрируется локальная тета-активность в правой лобной области.

3.9. Очаг тета-активности в правой височной области

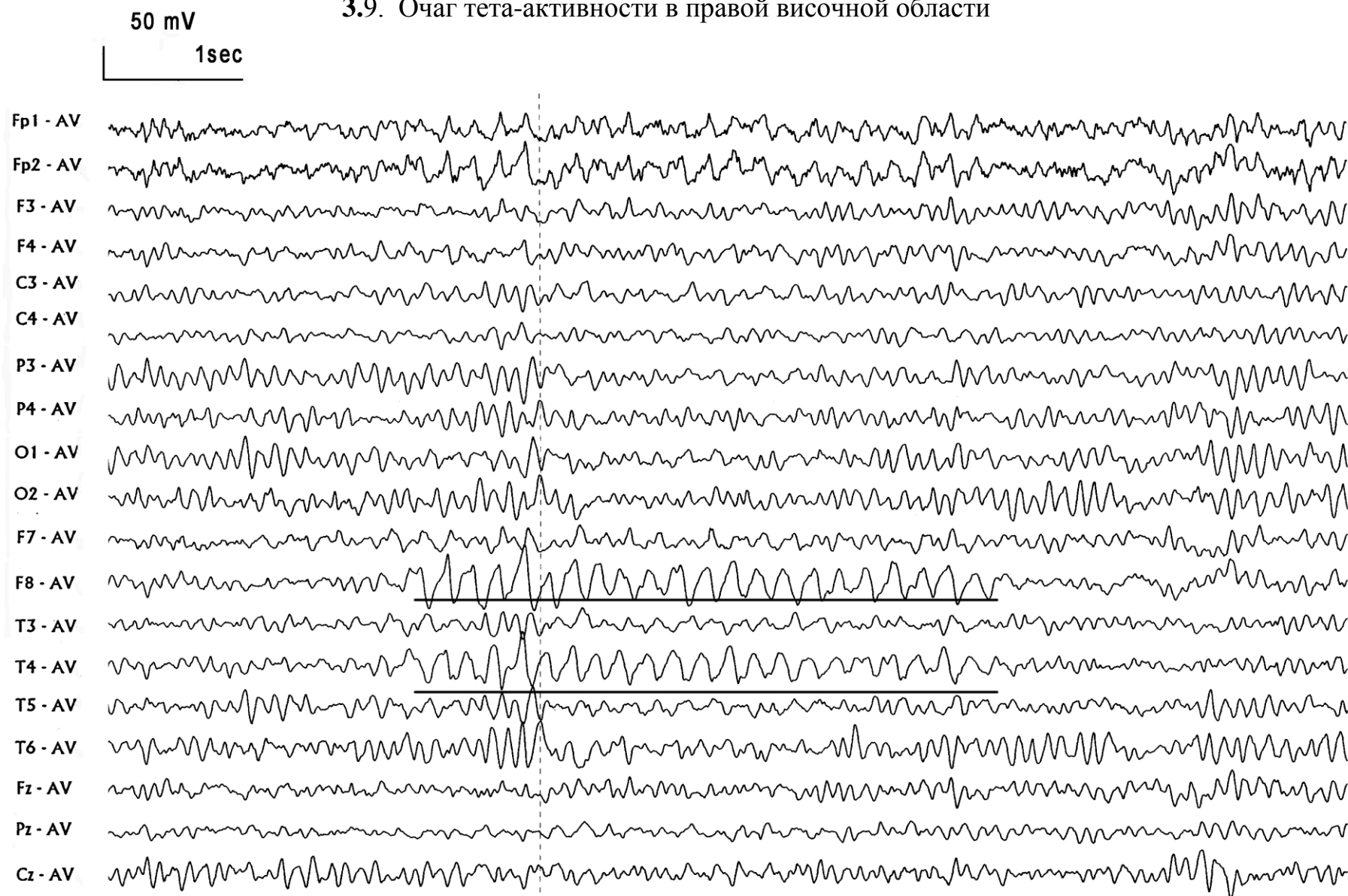


Рисунок 40. Девочка 15 лет. Посттравматическая энцефалопатия. В фоновой ЭЭГ регистрируется очаг тета-активности в виде монолатеральной вспышки тета-активности в правой височной области.

3.10. Очаг дельта-активности в правой лобно-центральной области

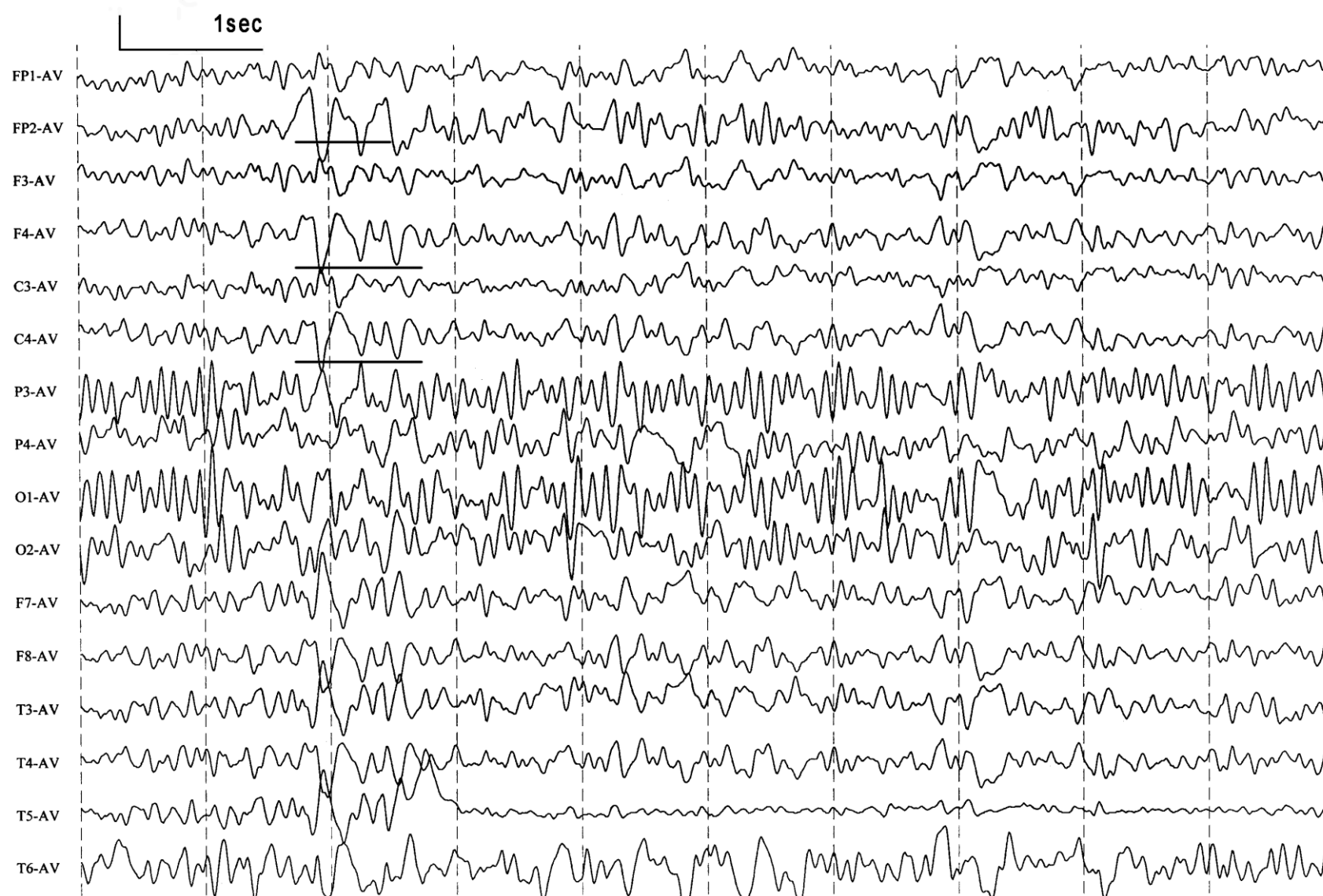


Рисунок 41. Женщина 46 лет. Опухоль правой лобно-височной области. Регистрируется очаг деформированных дельта-волн в правой лобно-центральной области с распространением в левое полушарие.

3.11. Очаг дельта-активности в правой височной области

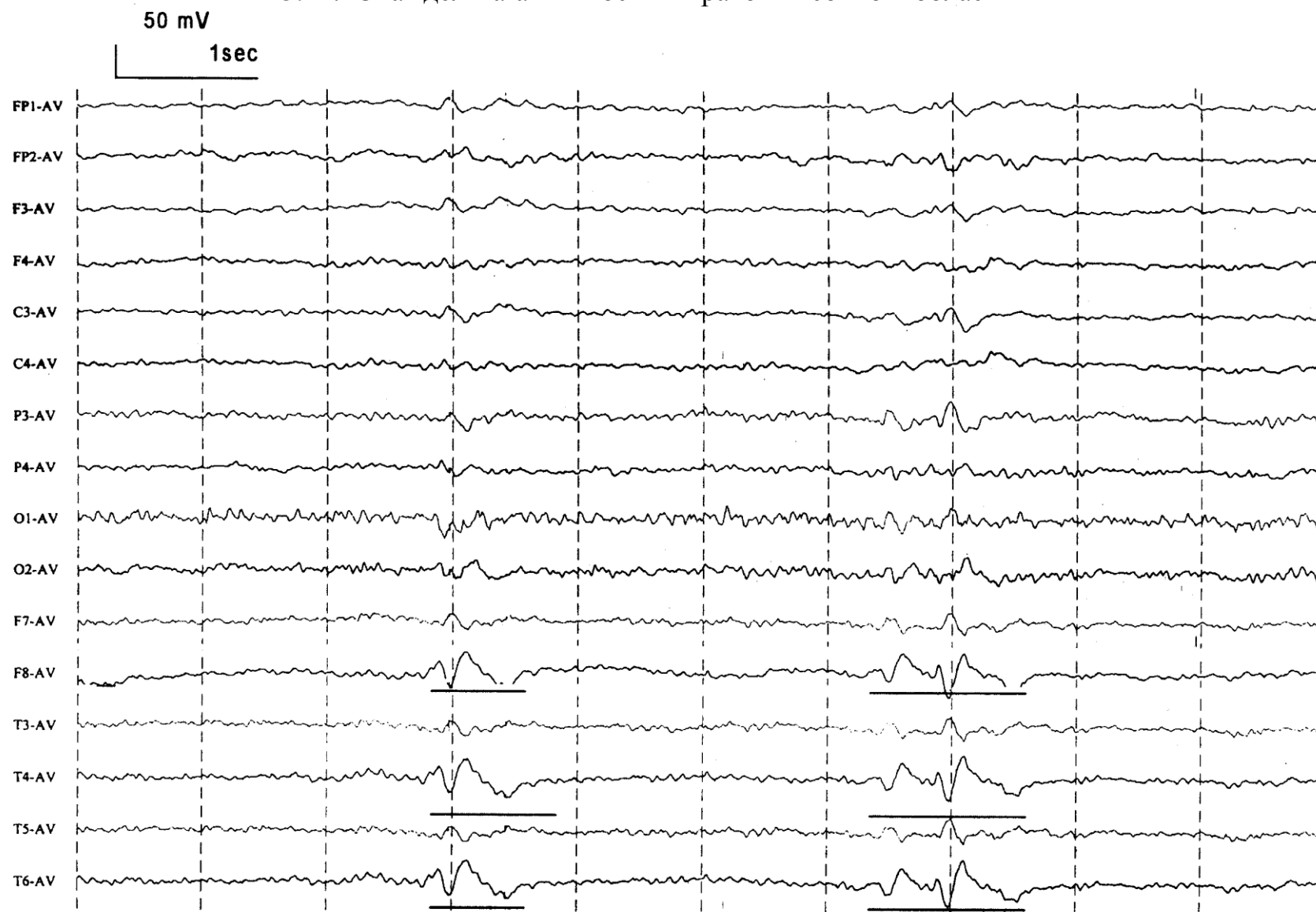


Рисунок 42. Женщина 46 лет. Опухоль правой лобно-височной области. В ЭЭГ регистрируется очаг патологической (дельта-) активности в виде монолатеральных вспышек дельта-волн в правой височной области.

3.12. Очаг дельта- и тета-активности в правой височной области



Рисунок 43. Мальчик 14 лет. Парциальная височная эпилепсия. На ЭЭГ регистрируется очаг патологической активности в виде локального преобладания тета- и дельта-волн в правой височной области.

3.13. Очаг тета-активности в левой височной области с вторичной генерализацией

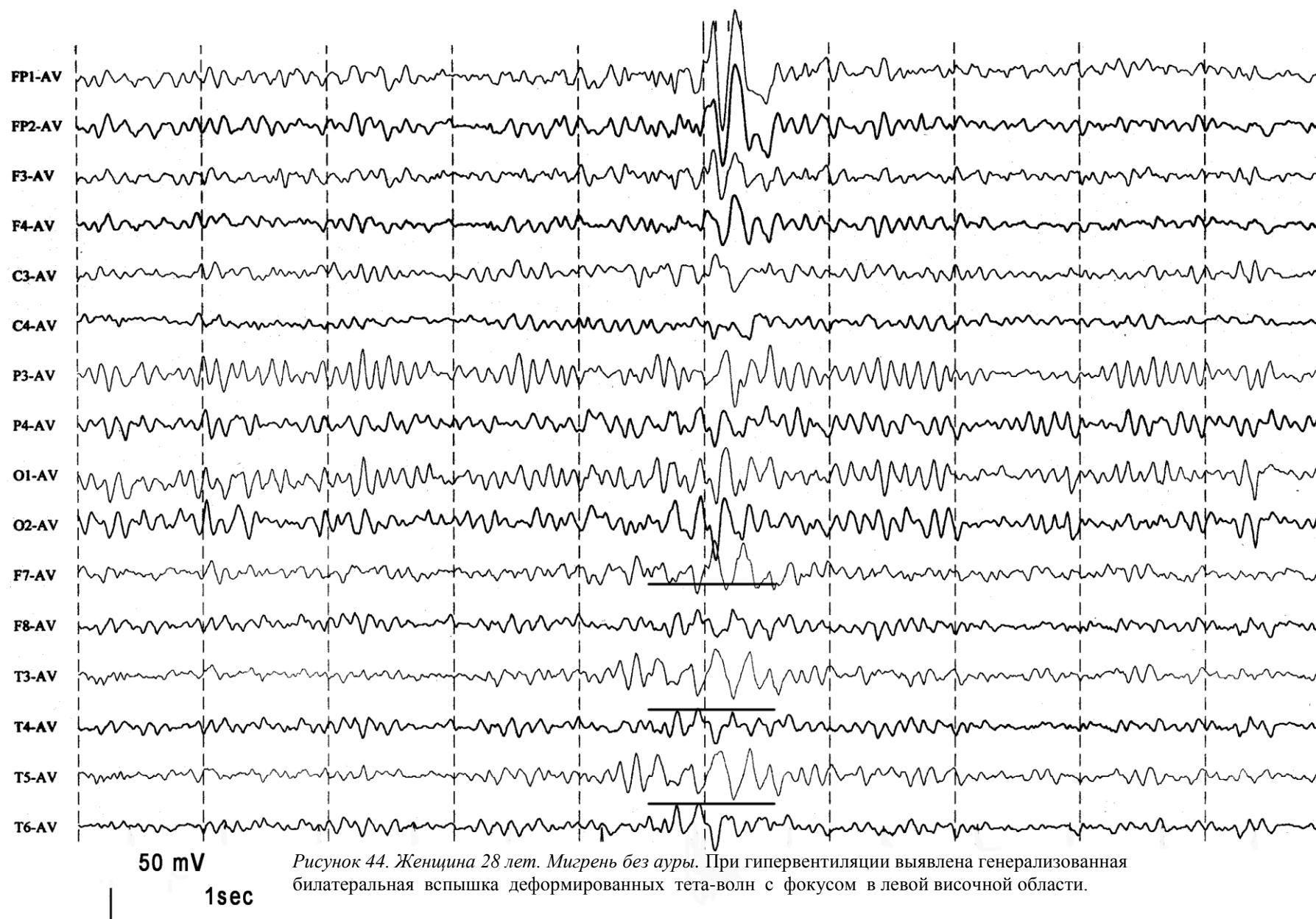


Рисунок 44. Женщина 28 лет. Мигрень без ауры. При гипервентиляции выявлена генерализованная билатеральная вспышка деформированных тета-волн с фокусом в левой височной области.

3.14. Очаг дельта-активности в правой височной области с вторичной генерализацией

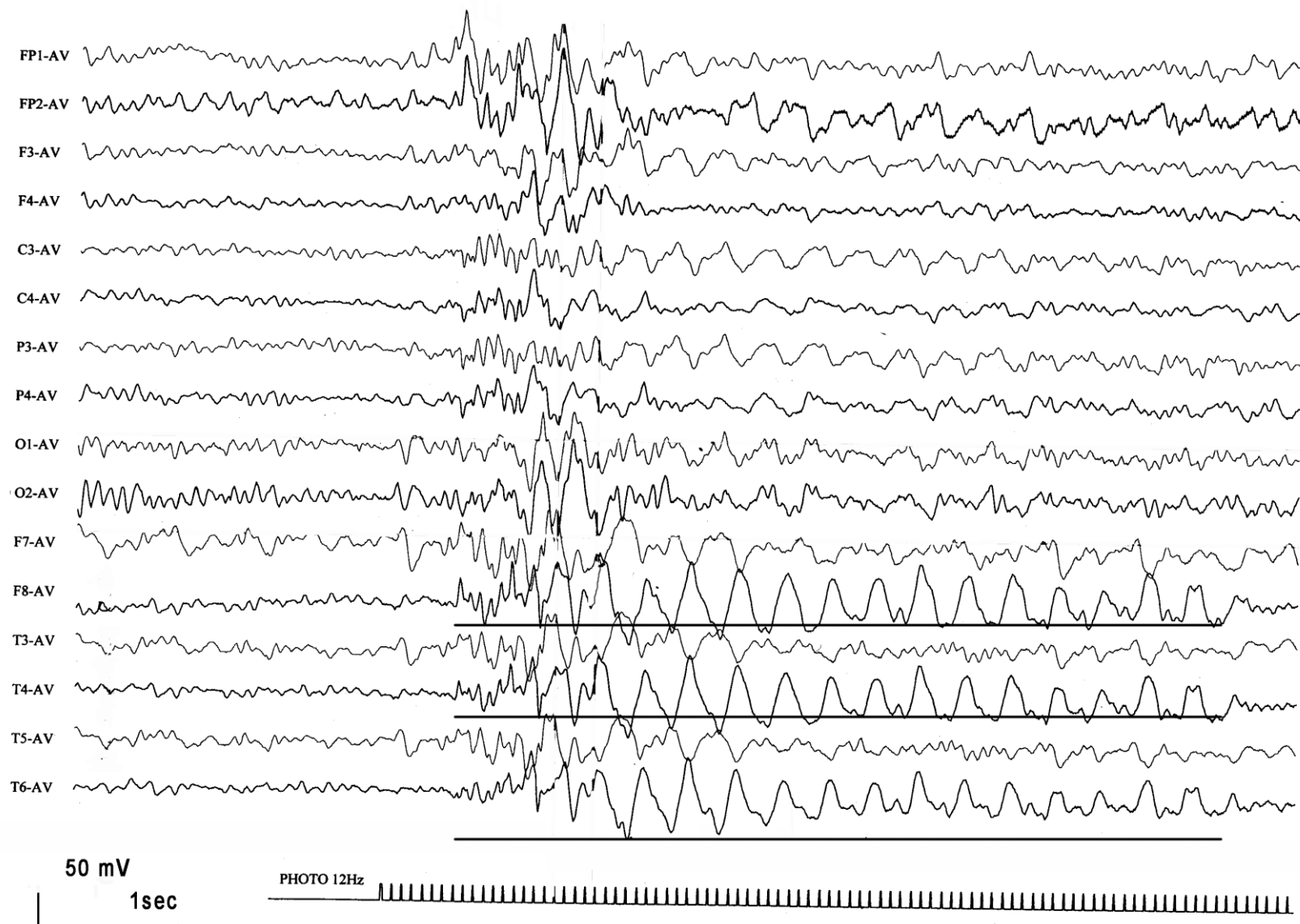


Рисунок 45. Женщина 35 лет. Состояние после удаления опухоли правой височной доли (продолженный рост опухоли). Регистрируется фотосенситивная генерализованная полиритмичная вспышка с фокусом в правой височной области.

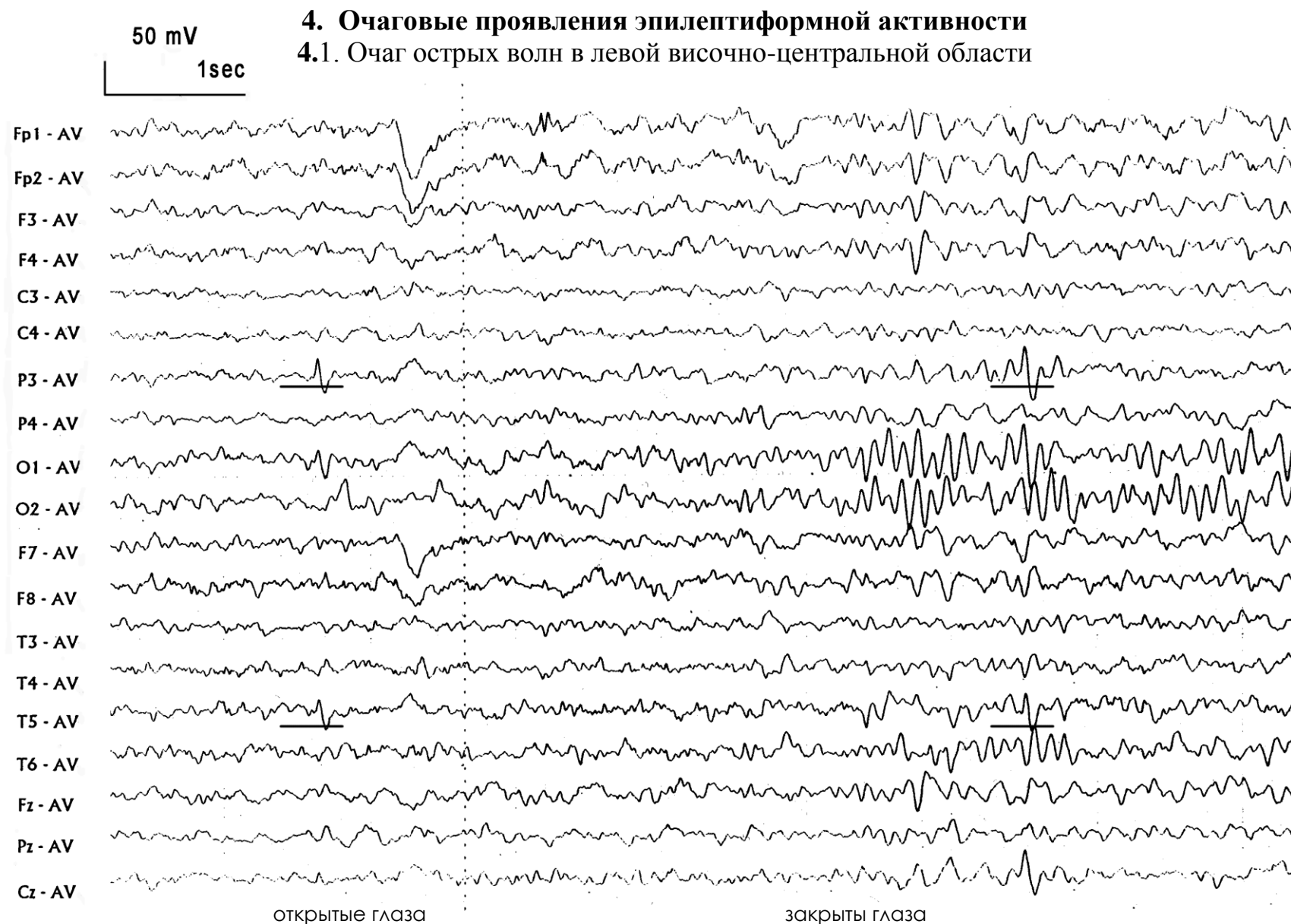


Рисунок 46. Мальчик 9 лет. Доброкачественная роландическая эпилепсия. В ЭЭГ локально регистрируются одиночные острые волны в левой височно-центральной области (роландические острые волны).

4.2. Очаг острых волн в правой теменно-затемновисочной области

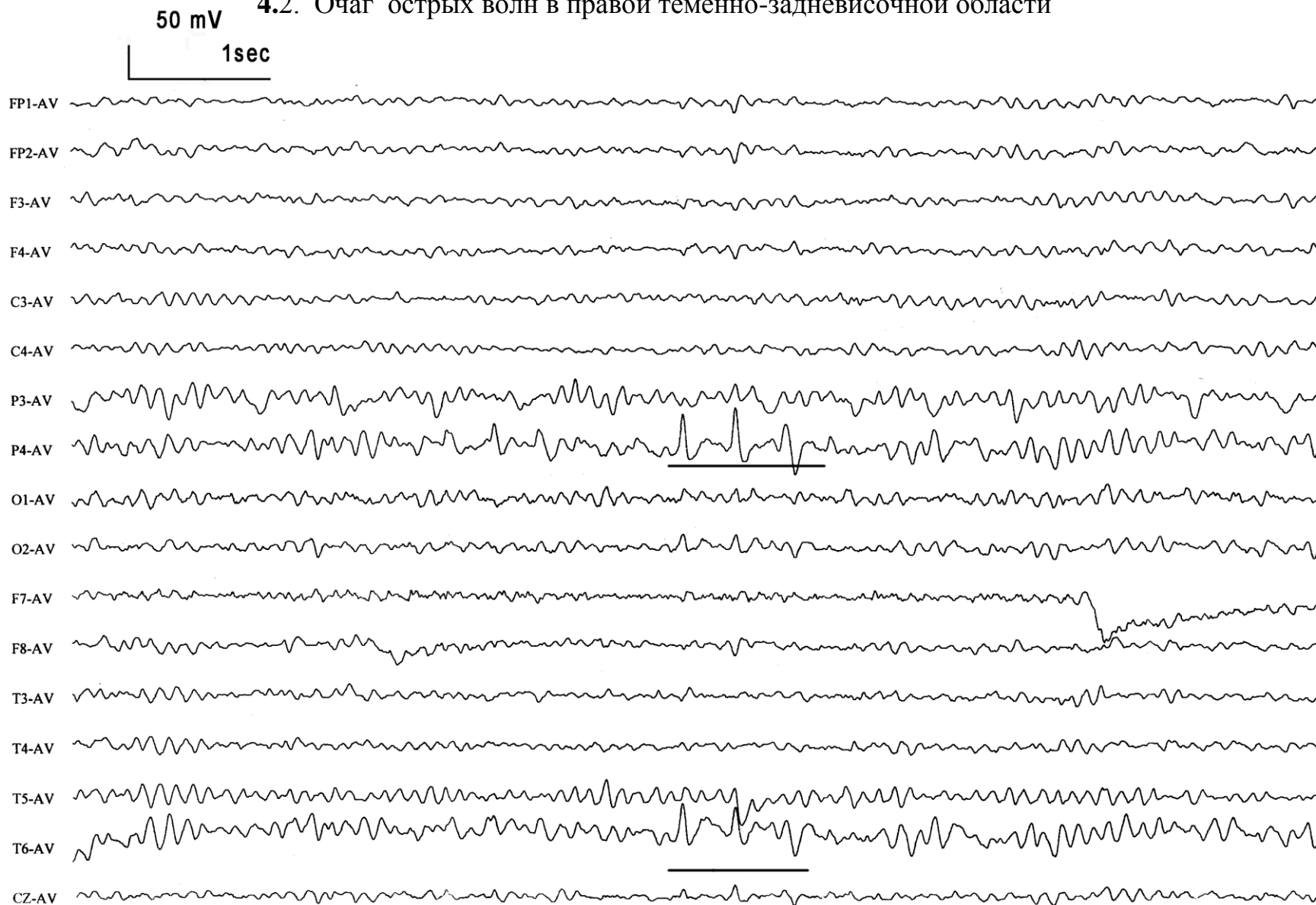
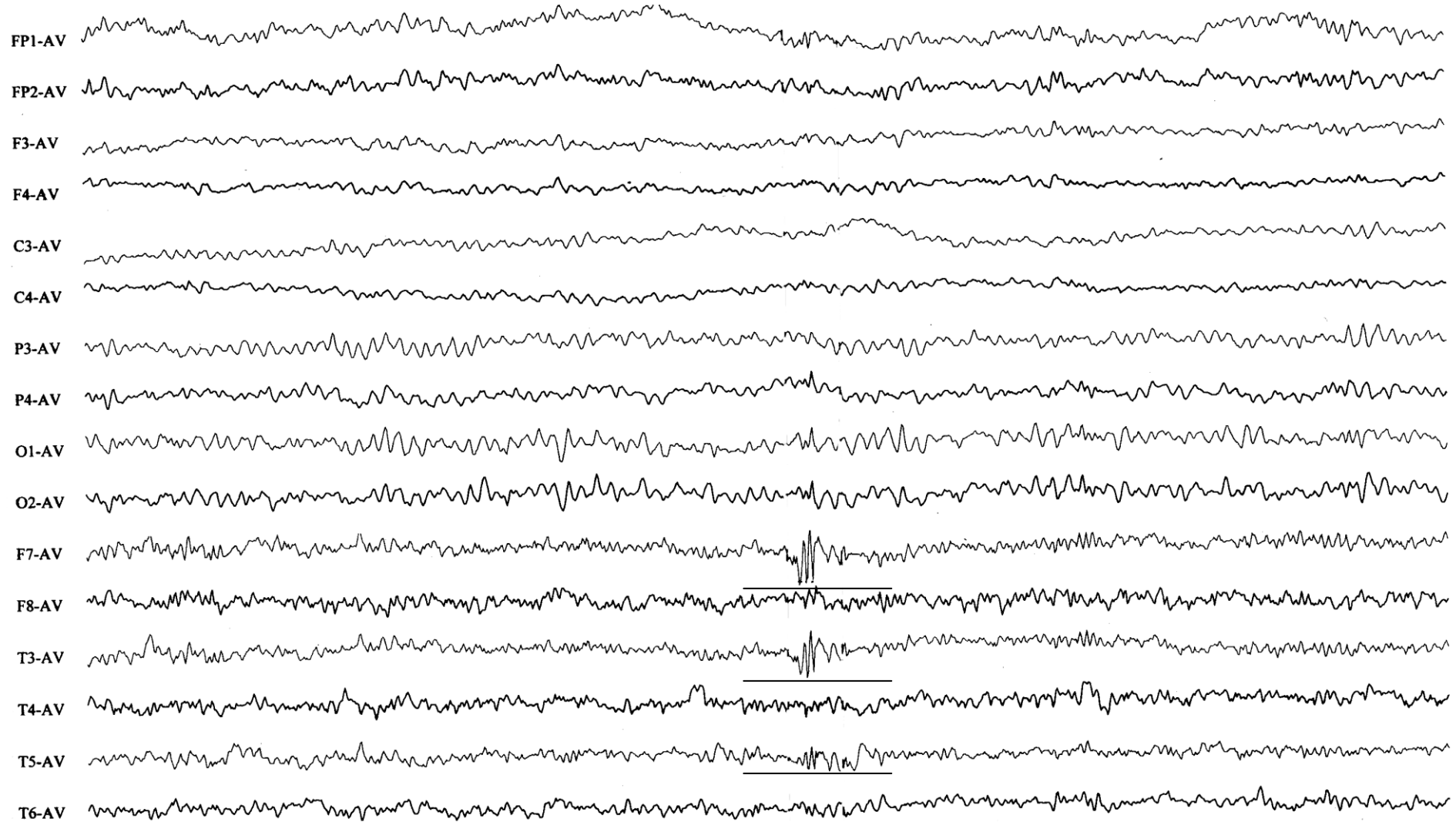


Рисунок 47. Мужчина 38 лет. Постравматическая энцефалопатия. На ЭЭГ регистрируется монолатеральная вспышка острых волн альфа-диапазона в правой теменно-затемновисочной области.

4.3. Очаг полипиков в левой височной области



50 mV

1sec

Рисунок 48. Мужчина 48 лет. Парциальная височная эпилепсия с простыми соматосенсорными приступами.
На ЭЭГ регистрируется монолатеральный разряд полипиков в левой височной области.

50 mV 4.4. Очаг комплексов острая-медленная волна в левой задневисочно-теменно-затылочной области

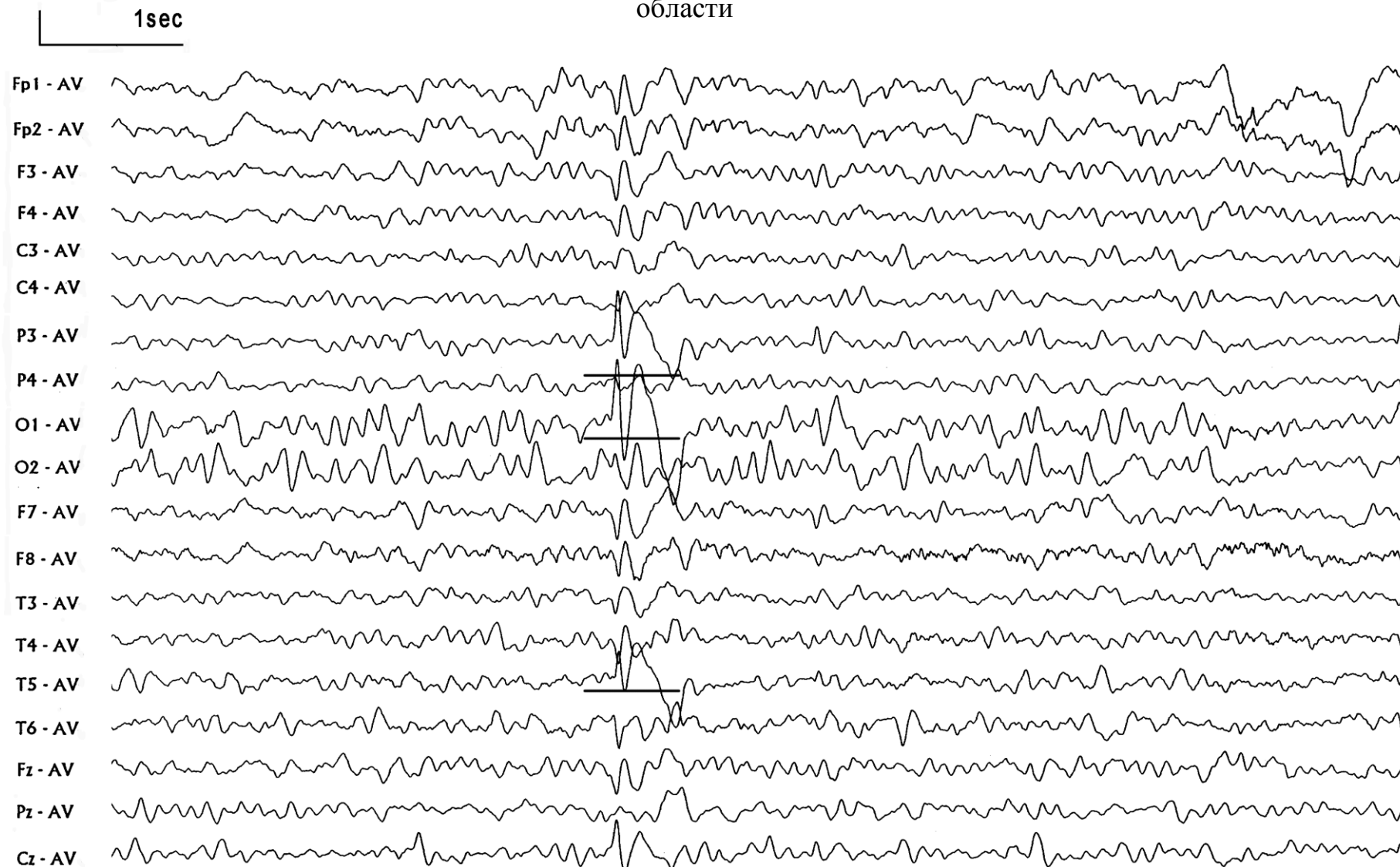


Рисунок 49. Мальчик 6 лет. Дисметаболическая энцефалопатия. Фенилкетонурия. На ЭЭГ регистрируется монолатеральный разряд одиночных комплексов острая-медленная волна в левой задневисочно-теменно-затылочной области.

4.5. Очаг комплексов острая-медленная волна в левой теменно-затылочной-задневисочной области

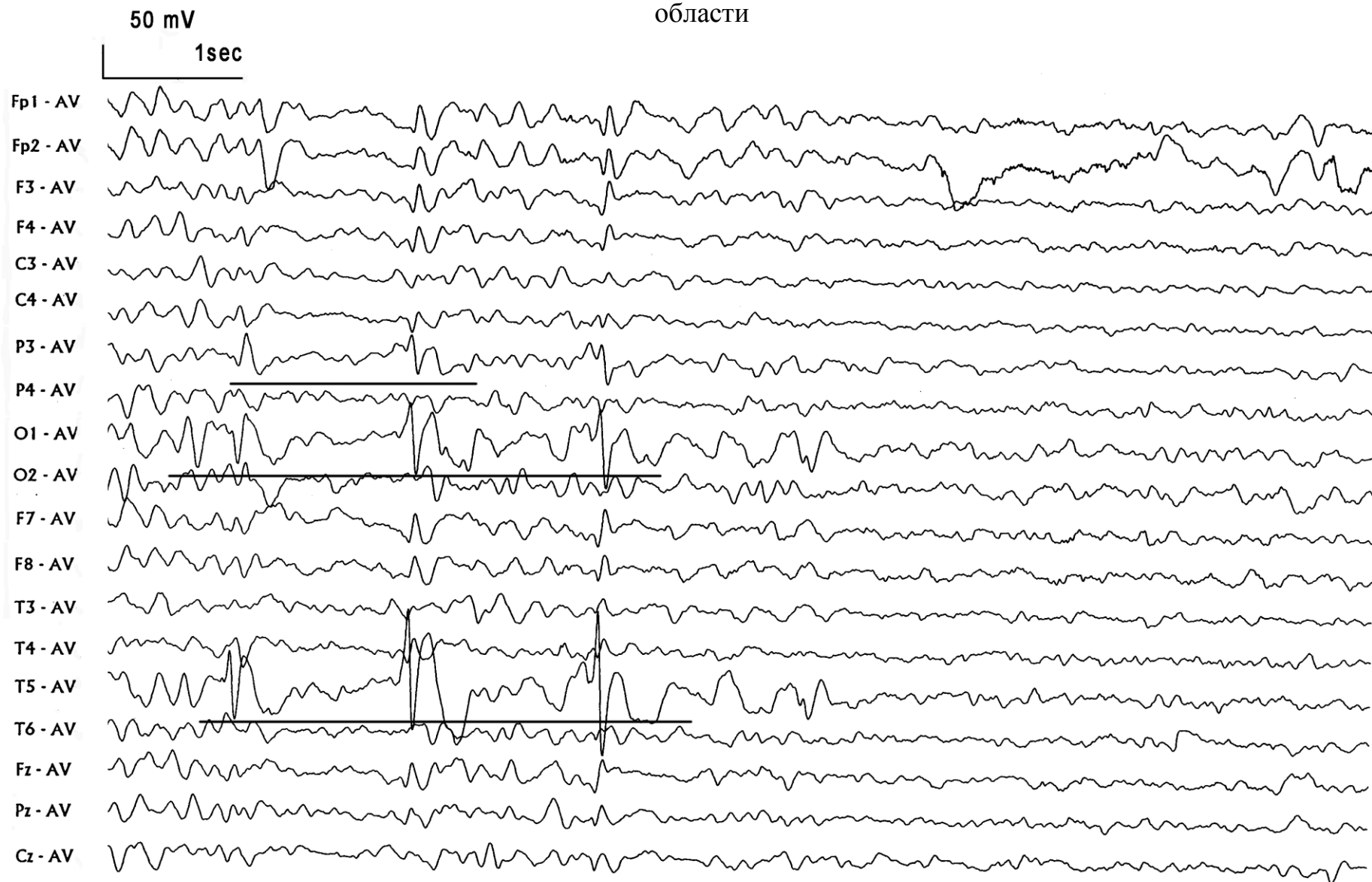


Рисунок 50. Девочка 6 лет. Умеренная умственная отсталость. На ЭЭГ регистрируется период комплексов острая-медленная волна с локальным преобладанием в левой теменно-затылочной-задневисочной области.

4.6. Очаг атипичных комплексов острая-медленная волна в левой теменно-задневисочно-затылочной области с вторичной генерализацией

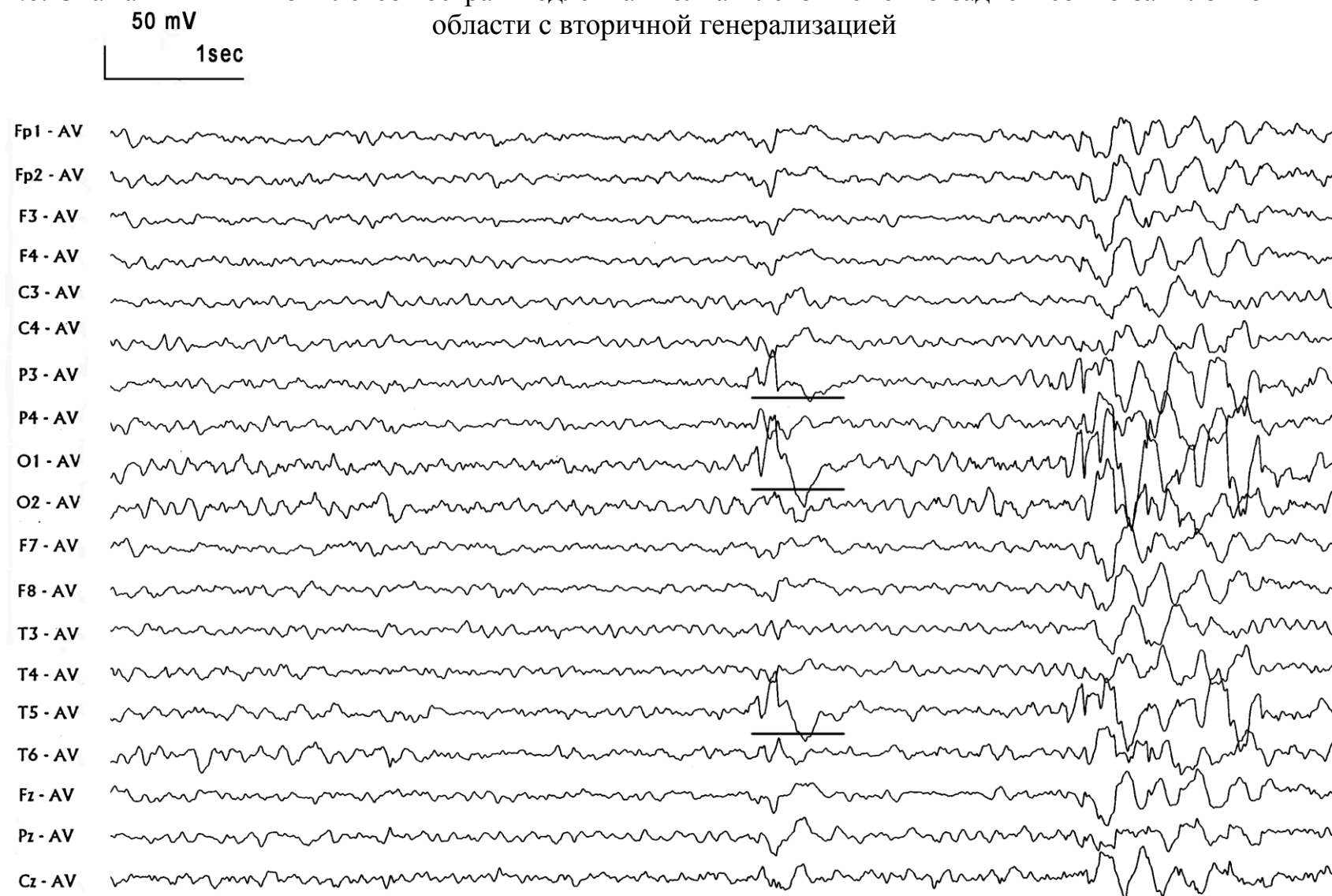


Рисунок 51. Девочка 8 лет. Парциальная теменно-затылочная эпилепсия с вторично генерализованными судорожными приступами. На ЭЭГ регистрируется монолатеральный разряд атипичных комплексов острая-медленная волна в левой теменно-задневисочно-затылочной области с вторичной генерализацией в виде вспышки билатеральных атипичных комплексов острая-медленная волна и деформированных медленных волн.

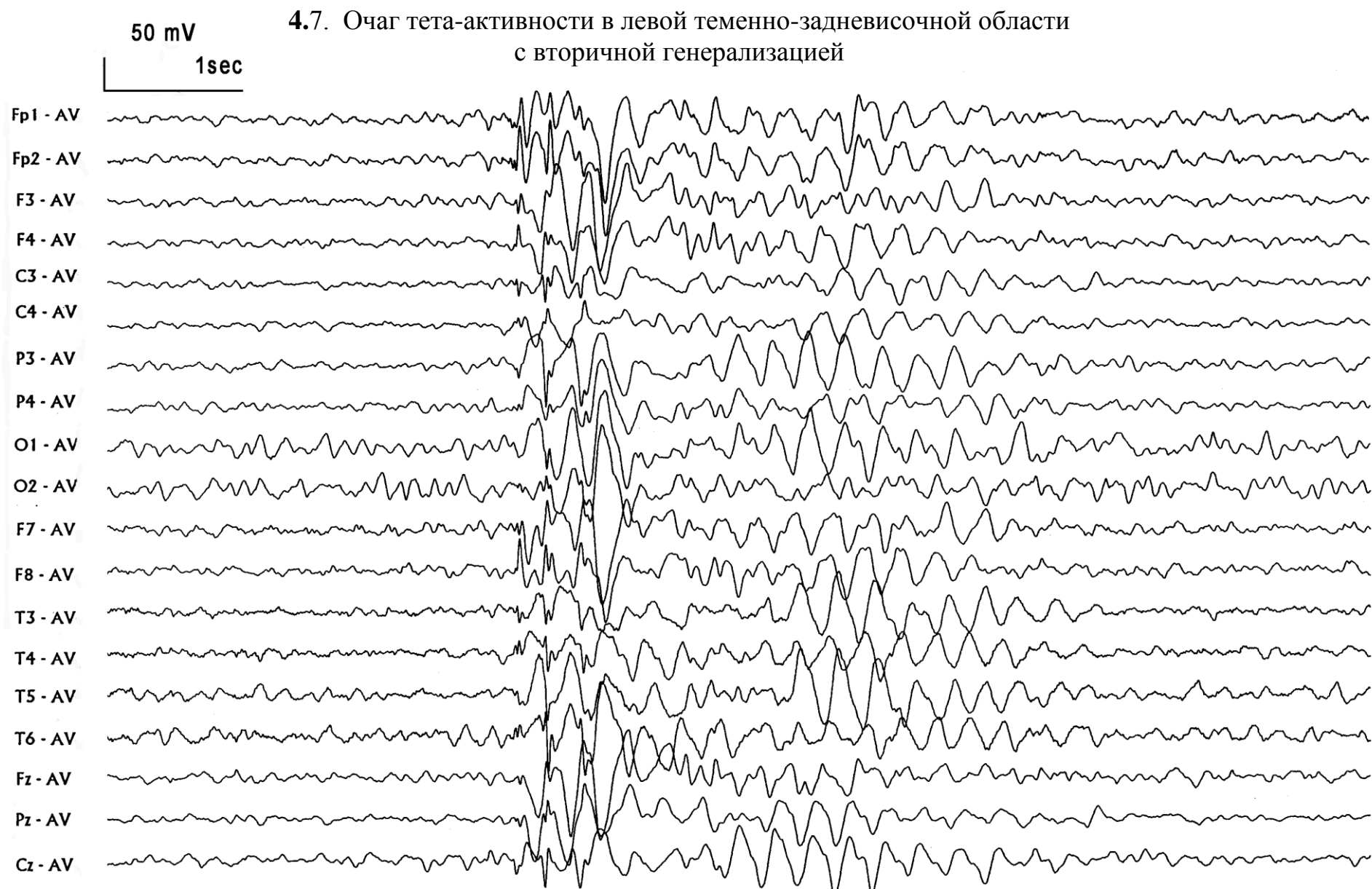


Рисунок 52 . Мальчик 7 лет. Детский церебральный паралич, гиперкинетическая форма, квадранарез больше выражен справа. На ЭЭГ регистрируется разряд атипичных комплексов пик-волна с переходом в период тета-активности с акцентом в левой теменно-задневисочной области.

5. Мультифокальная эпилептиформная активность

5.1. Паттерн гипсаритмии (ЭЭГ вне приступа)

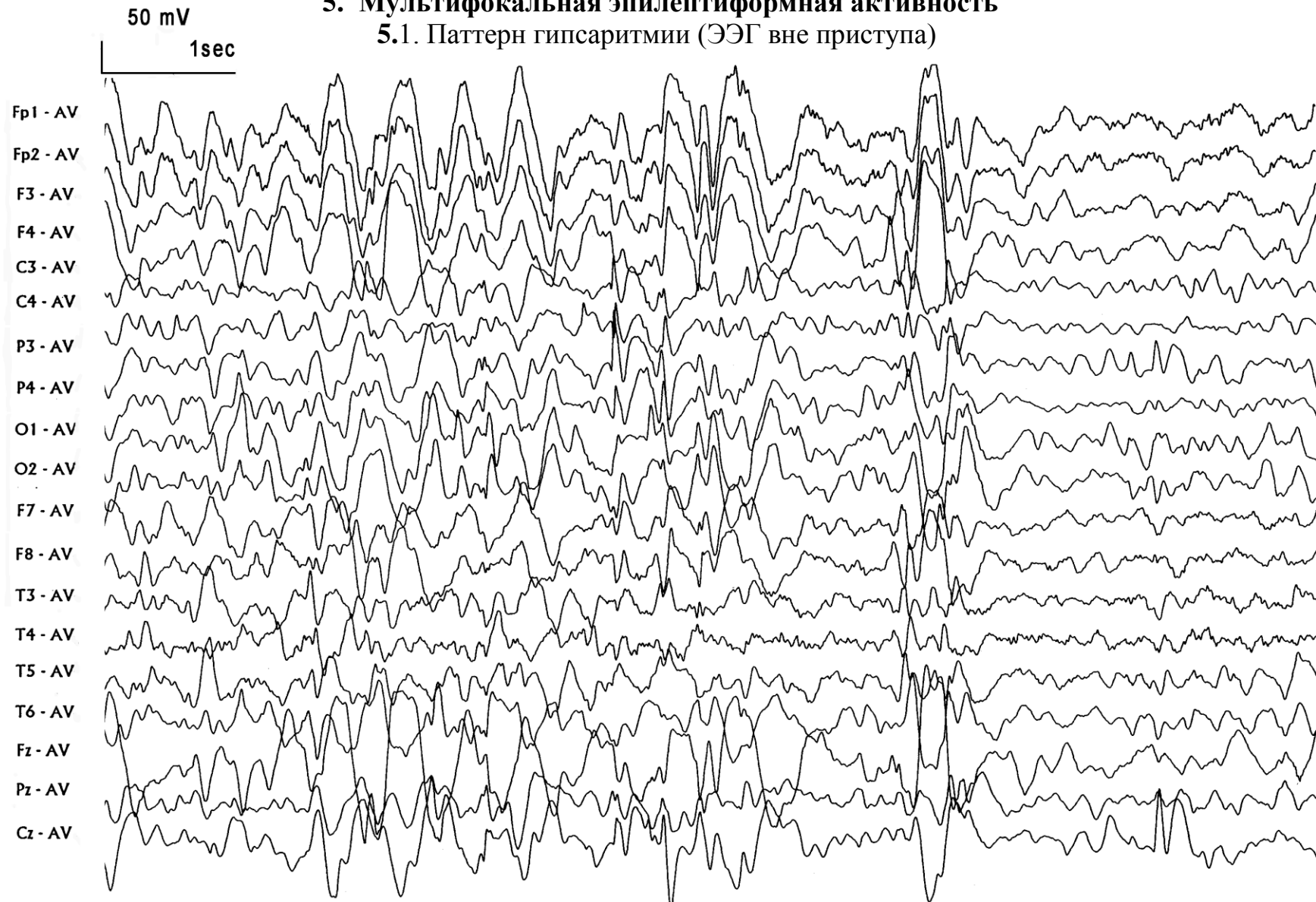


Рисунок 53. Мальчик 1 год. Синдром Уэста. В ЭЭГ регистрируется генерализованная эпилептиформная активность в виде хаотичной смеси пиков, острых волн и медленных колебаний высокой амплитуды.

5.2. Паттерн гипсаритмии (ЭЭГ во время приступа)

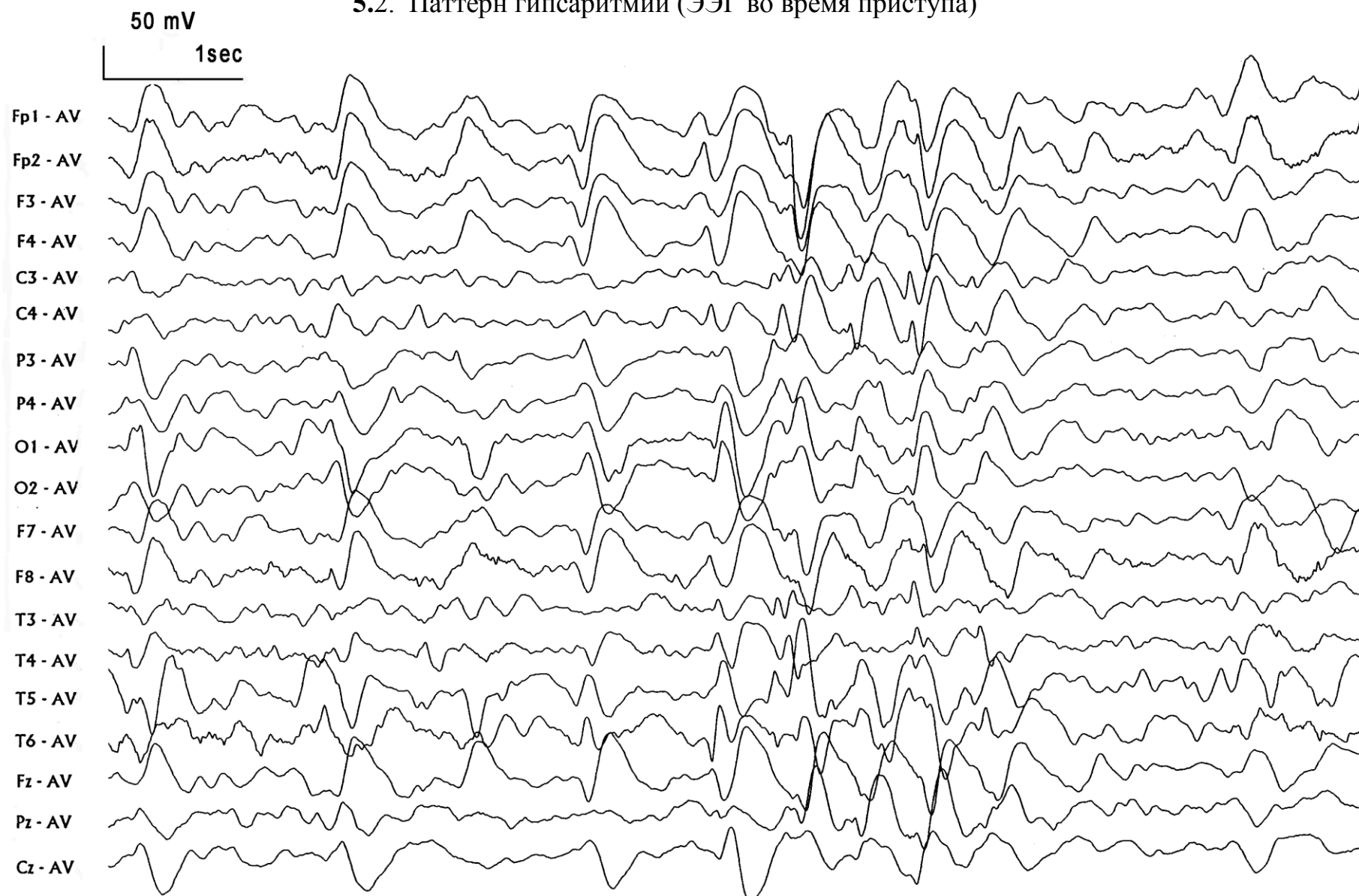


Рисунок 54. Мальчик 10 мес. Синдром Уэста. В ЭЭГ регистрируется высокоамплитудная дельта-активность сочетающаяся с нерегулярными острыми волнами и комплексами острая-медленная волна.

5.3. Множественные очаги полиморфных, деформированных медленных волн и атипичных комплексов острая-медленная волна

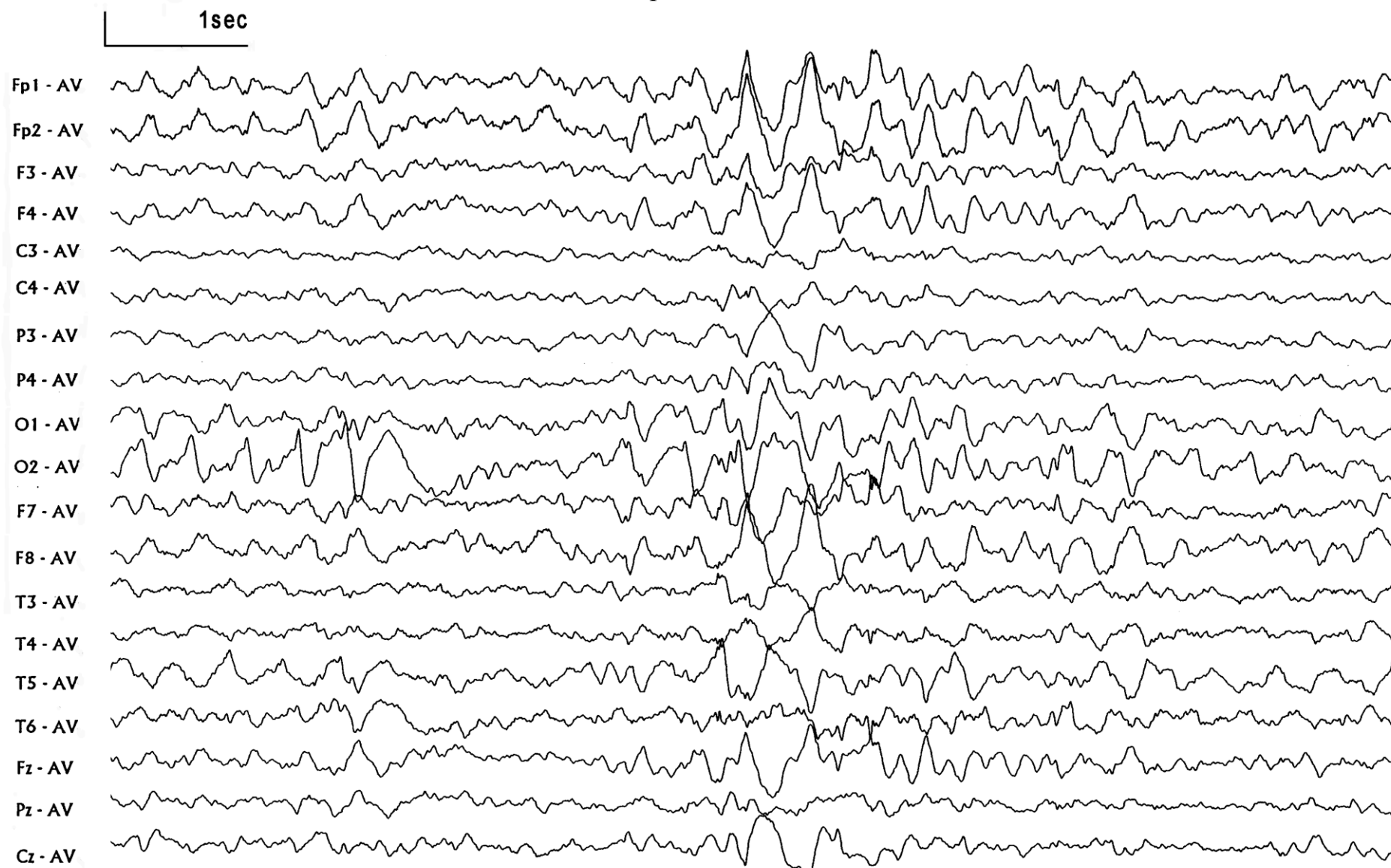


Рисунок 55. Девочка 15 лет. Туберозный склероз. В ЭЭГ регистрируется мультифокальная патологическая активность.

6. Генерализованные проявления эпилептиформной активности

6.1. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд острых волн альфа- и бета-диапазонов

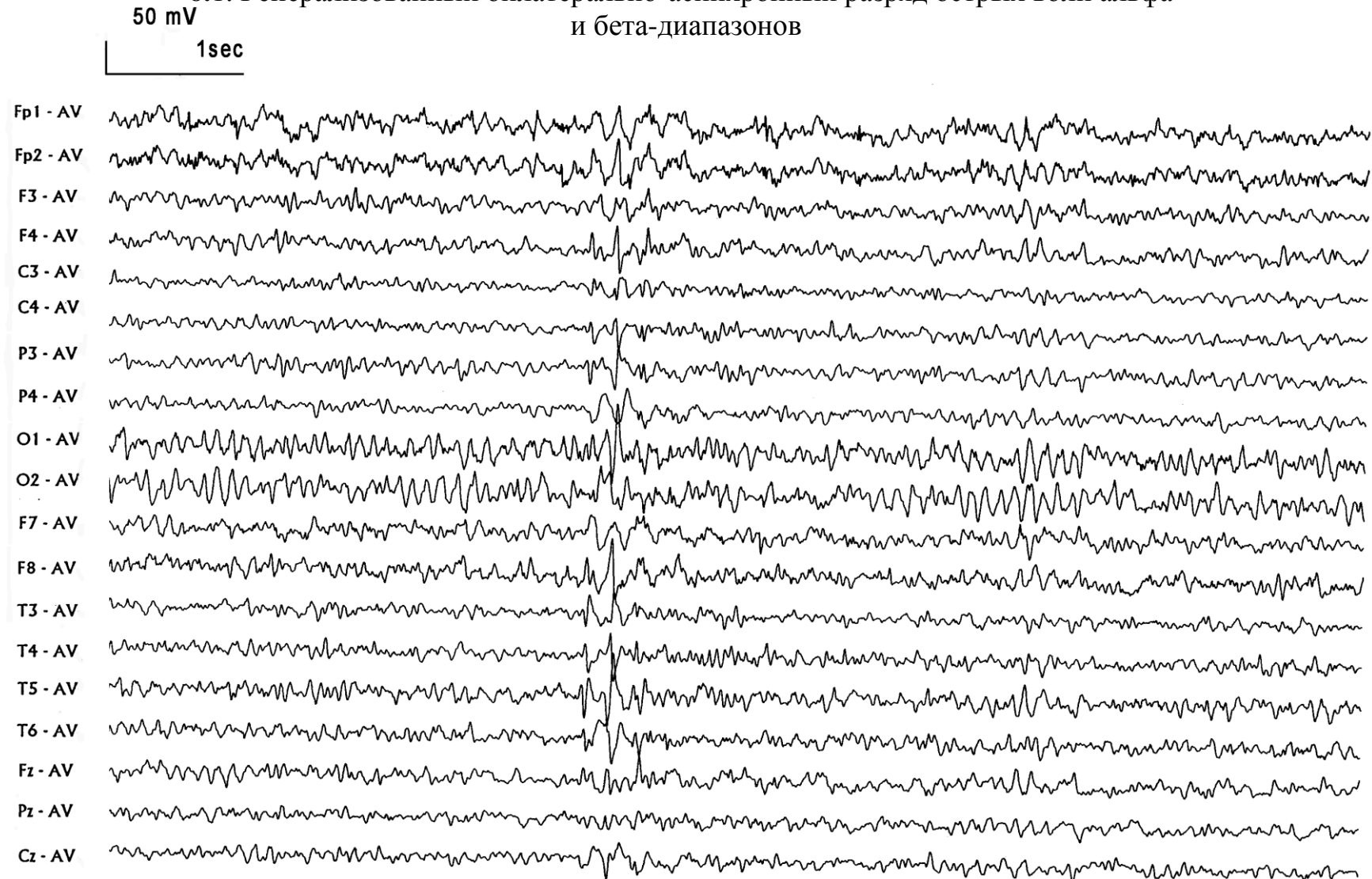


Рисунок 56. Девочка 15 лет. Эпилепсия в форме больших судорожных приступов пробуждения. В межприступной ЭЭГ регистрируется генерализованный билатерально-асинхронный разряд острых волн альфа- и бета-диапазонов.

6.2. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд одиночных атипичных комплексов

50 mV

пик-медленная волна

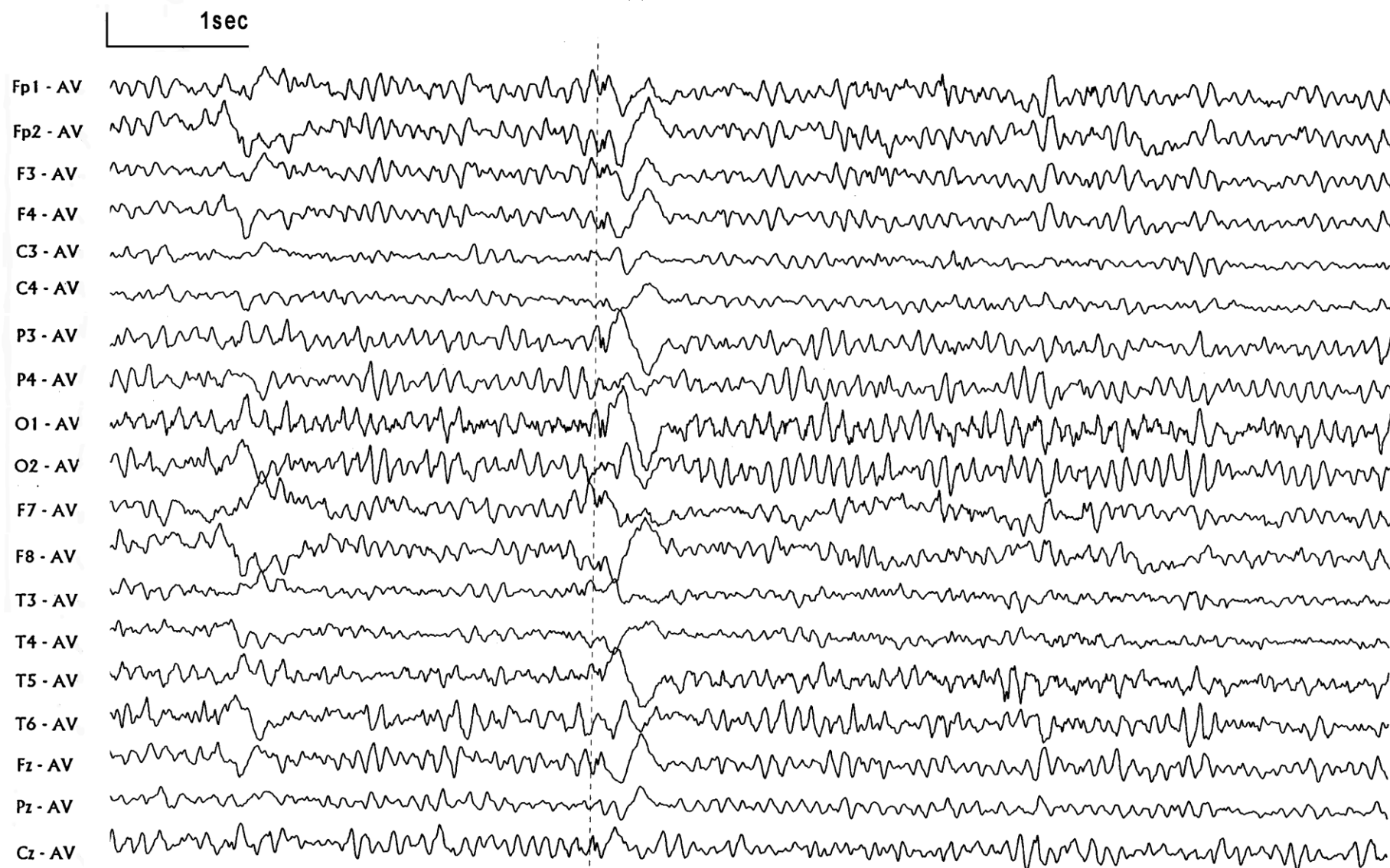


Рисунок 57. Девочка 14 лет. Микроаденома гипофиза. На ЭЭГ регистрируется генерализованный билатерально-асинхронный разряд одиночных атипичных комплексов пик-медленная волна.

6.3. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд атипичных и асимметричных комплексов острая-медленная волна

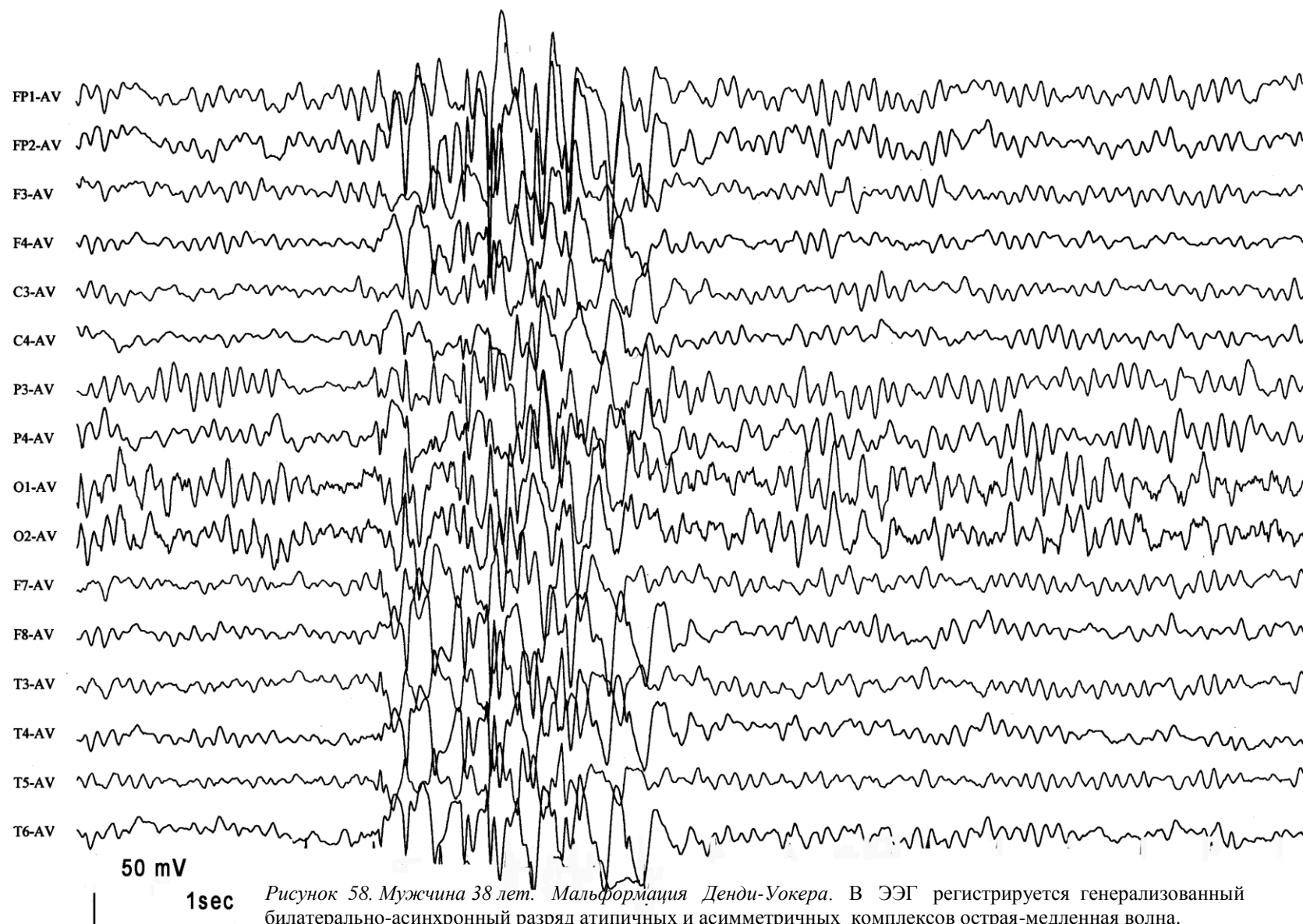


Рисунок 58. Мужчина 38 лет. Мальформация Денди-Уокера. В ЭЭГ регистрируется генерализованный билатерально-асинхронный разряд атипичных и асимметричных комплексов острая-медленная волна.

6.4. Генерализованный билатерально-асинхронный разряд комплексов пик-волна и полипик-волна с акцентом в правой лобно-височной области

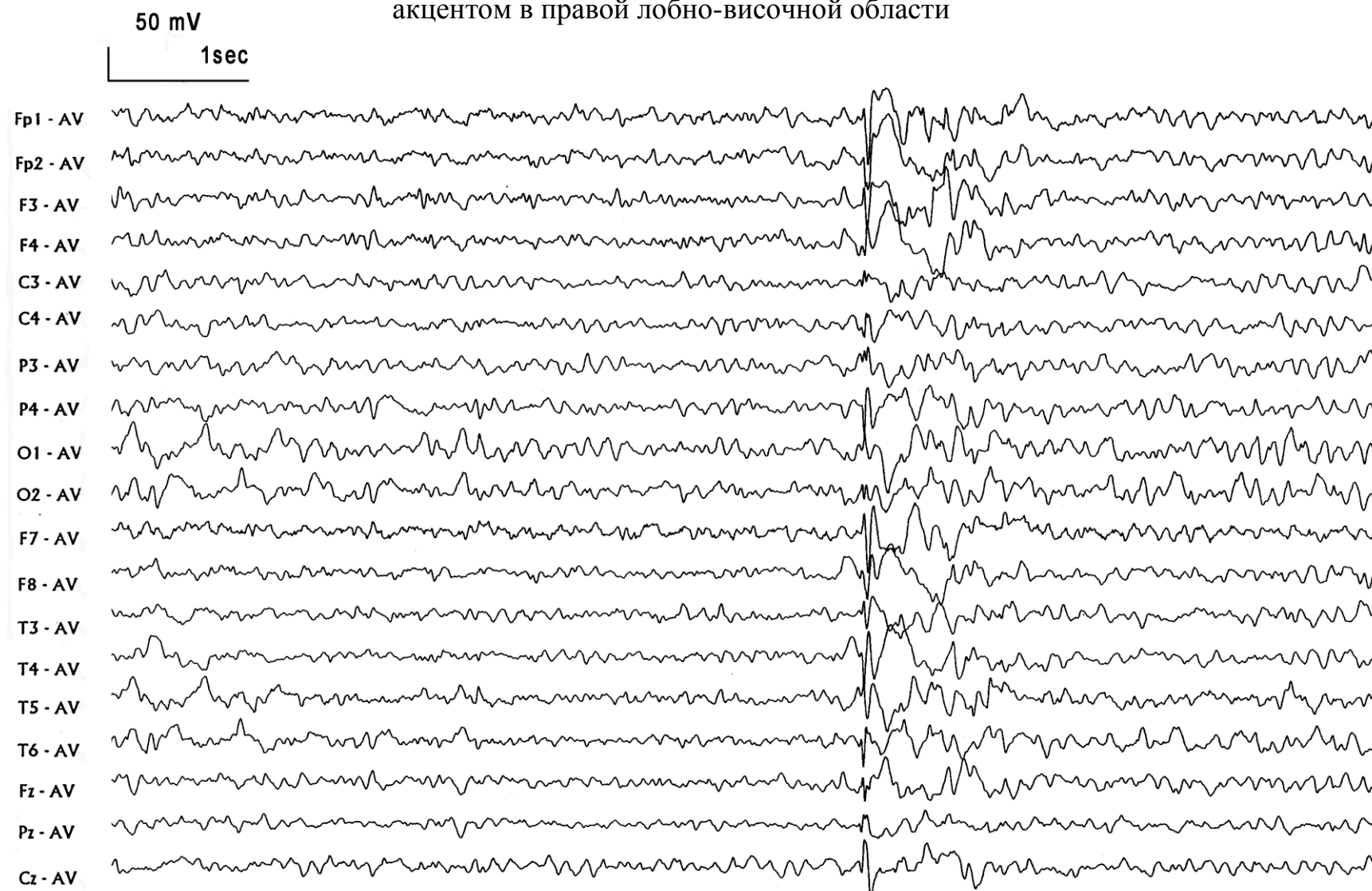


Рисунок 59. Мальчик 15 лет. Парциальная височная эпилепсия с психомоторными приступами и вторично генерализованными судорожными приступами. На межприступной ЭЭГ регистрируется генерализованный билатерально-асинхронный разряд комплексов пик-волна и полипик-волна с акцентом в правой лобно-височной области.

6.5. Паттерн атипичного абсанса с фокусом в левой височной области

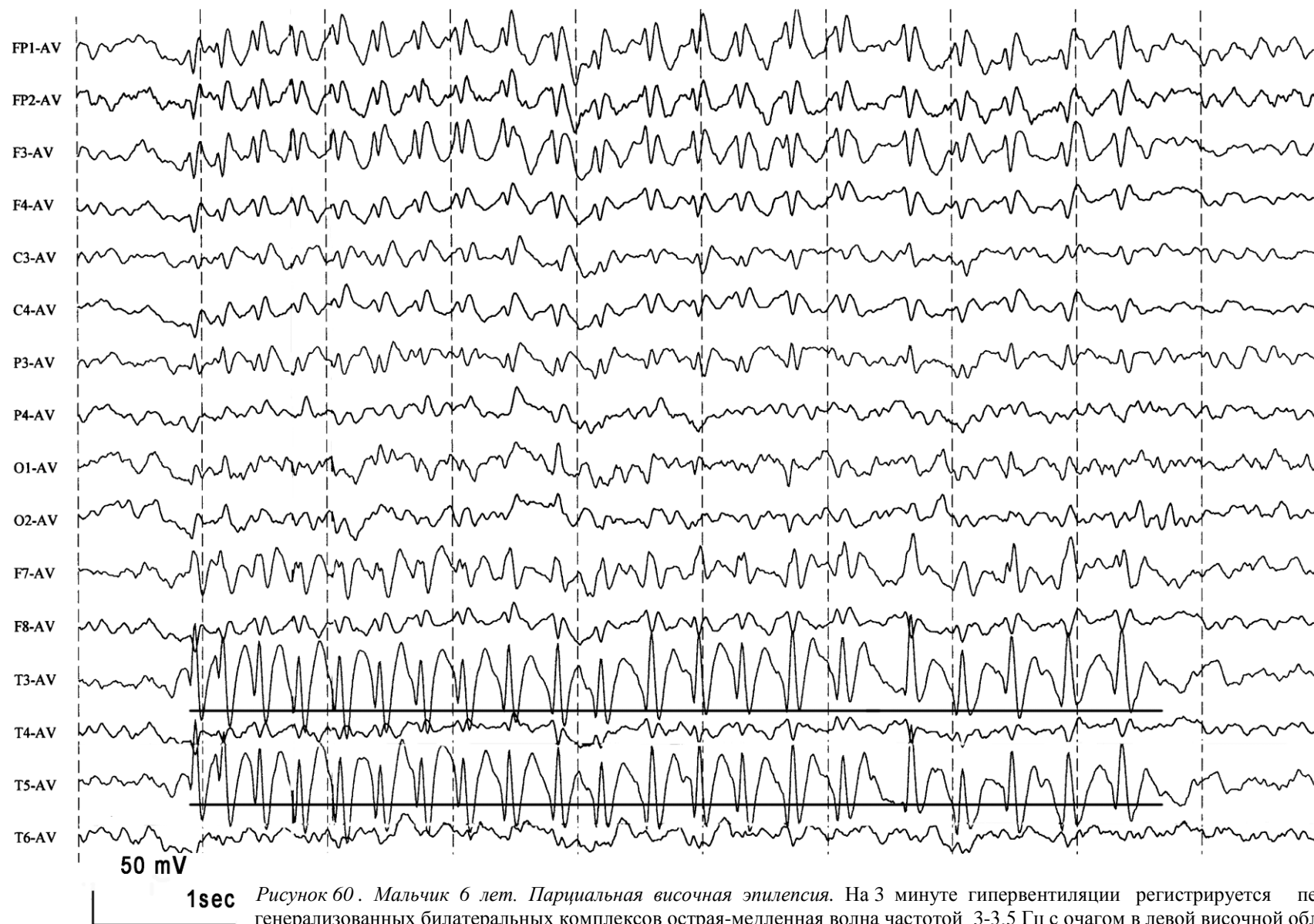
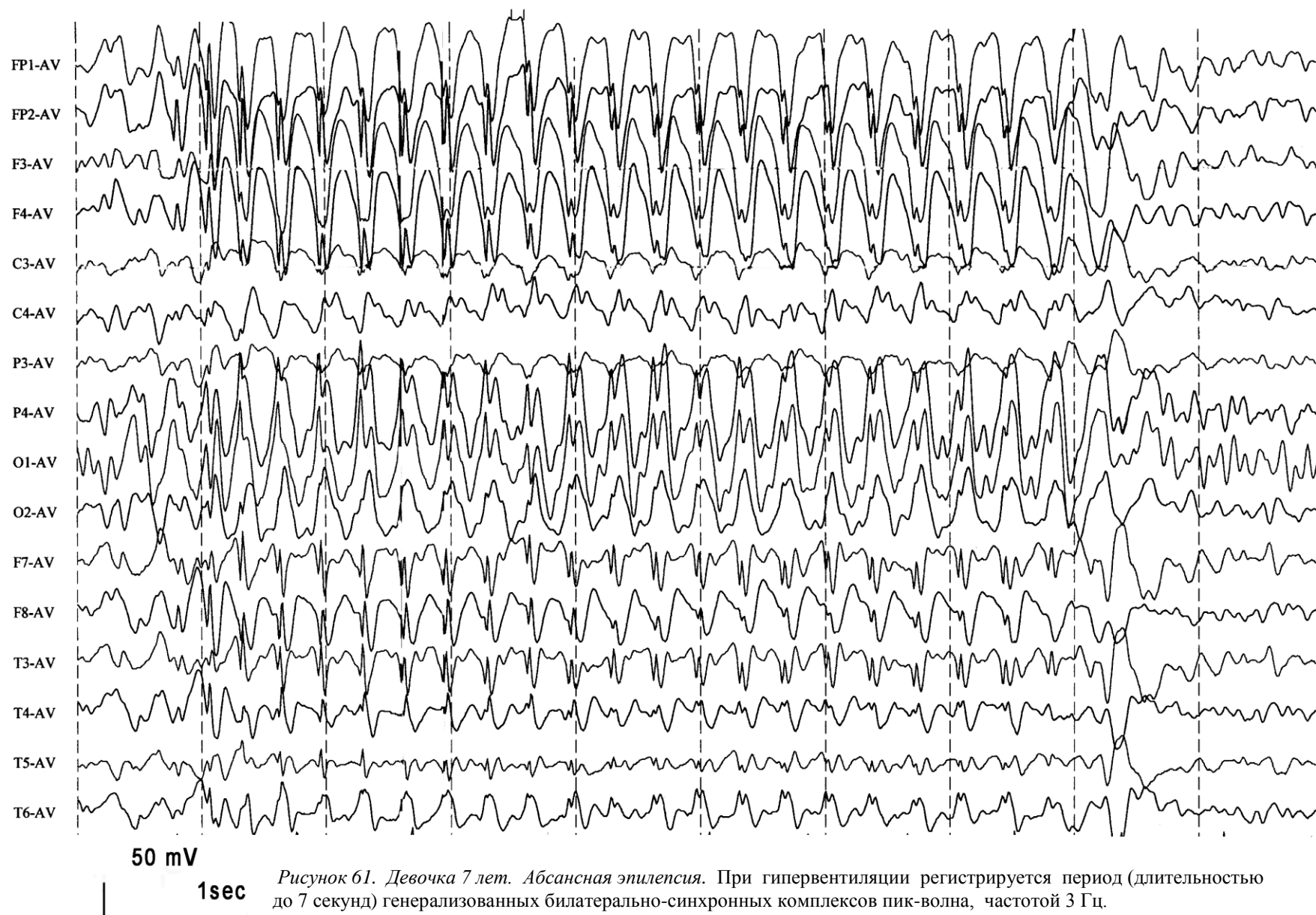


Рисунок 60. Мальчик 6 лет. Парциальная височная эпилепсия. На 3 минуте гипервентиляции регистрируется период генерализованных билатеральных комплексов острая-медленная волна частотой 3-3,5 Гц с очагом в левой височной области.

6.6. Паттерн типичного абсанса (с частотой комплексов пик-медленная волна 3 Гц)



6.7. Паттерн типичного абсанса (с частотой комплексов пик-медленная волна 2,5-3 Гц)

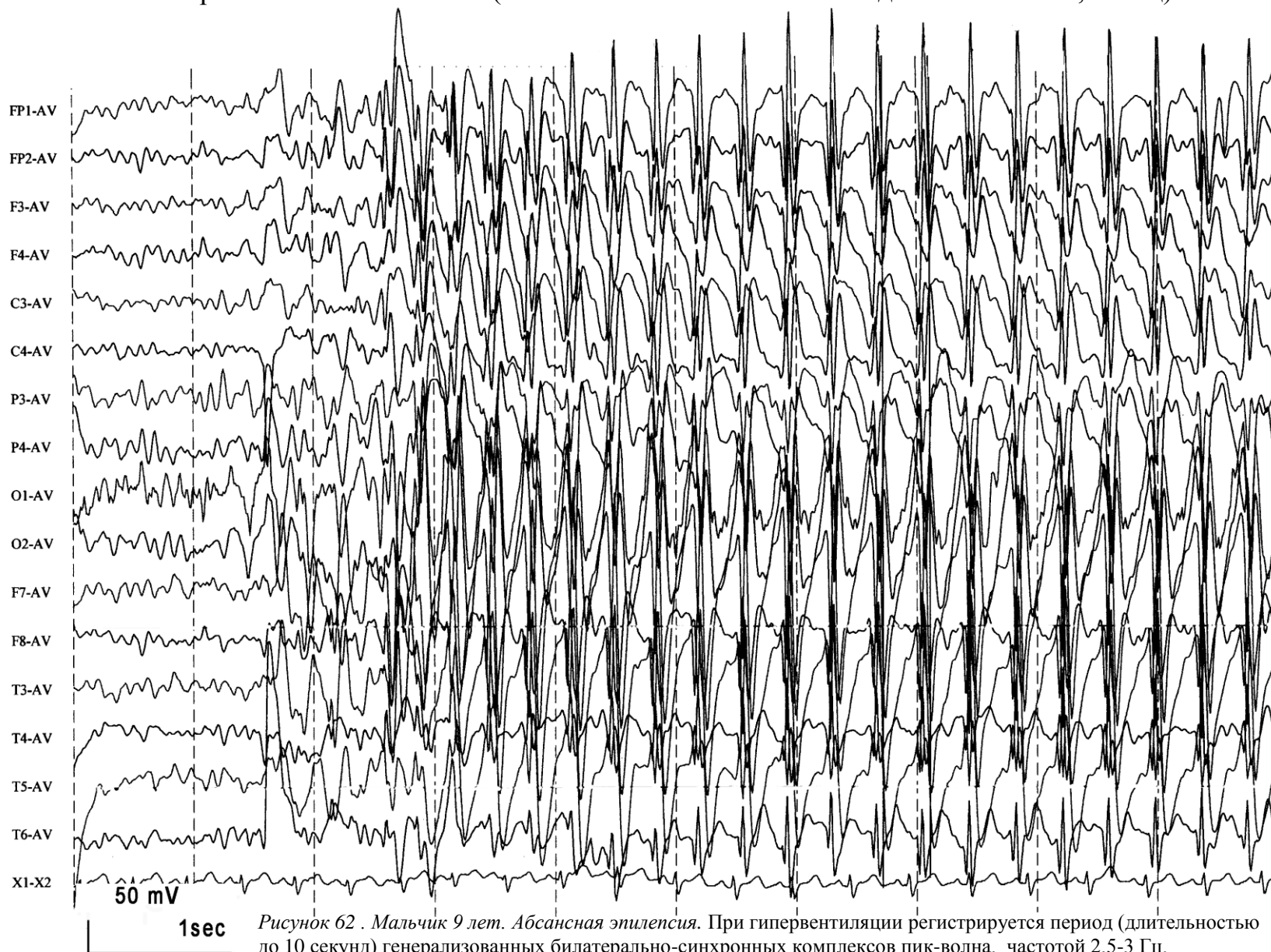
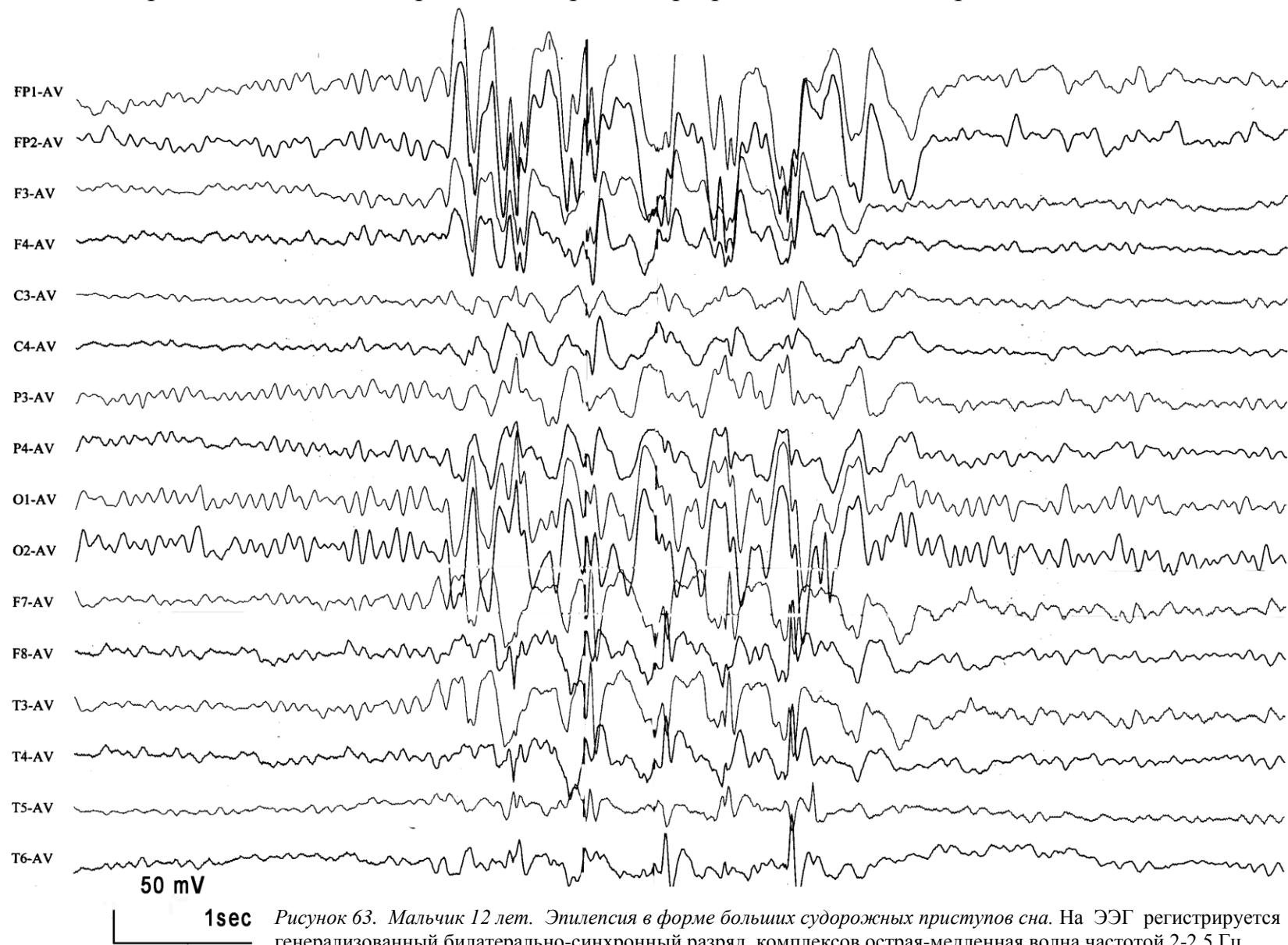
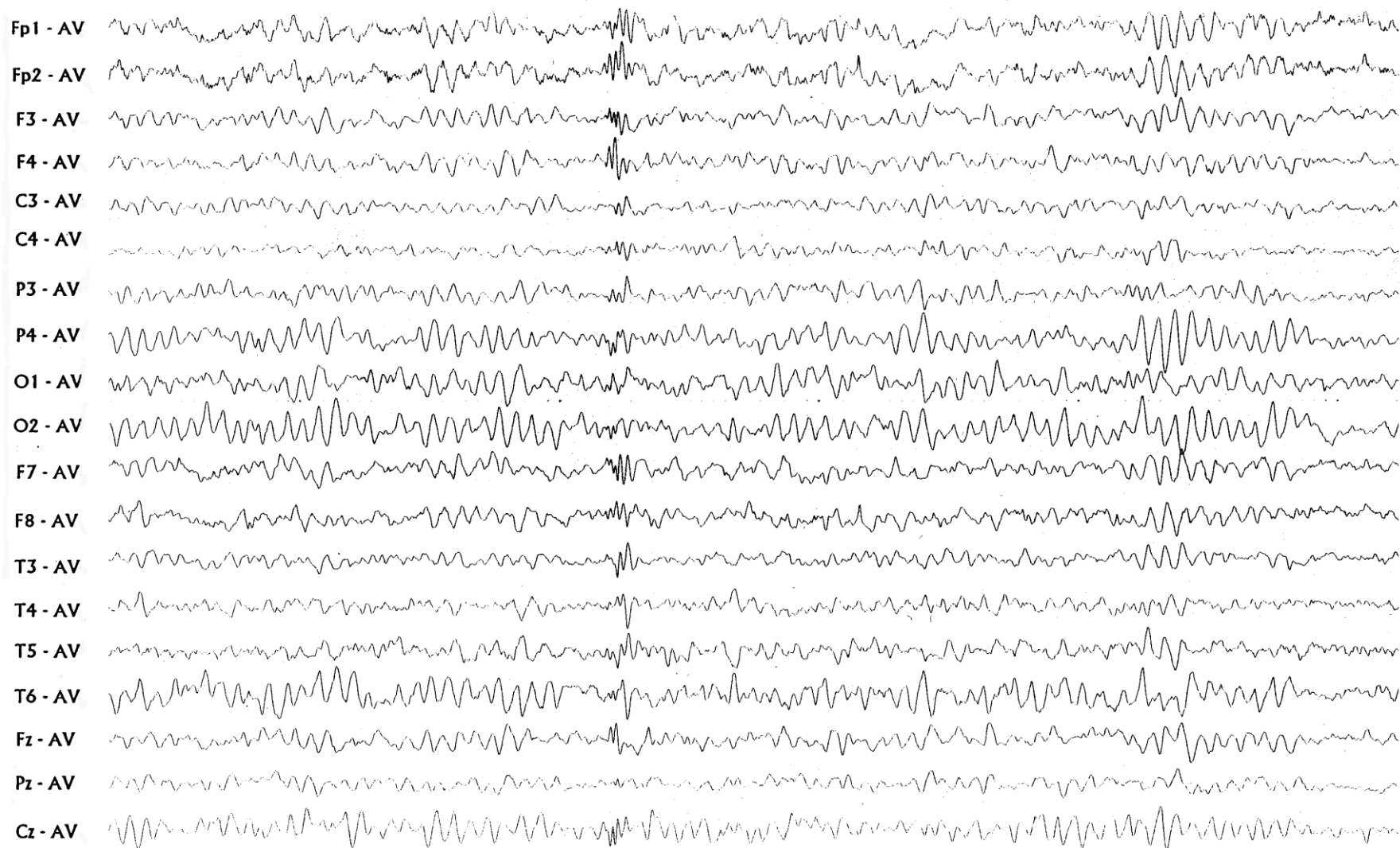


Рисунок 62. Мальчик 9 лет. Абсансная эпилепсия. При гипервентиляции регистрируется период (длительностью до 10 секунд) генерализованных билатерально-синхронных комплексов пик-волна, частотой 2,5-3 Гц.

6.8. Генерализованный билатерально-синхронный разряд комплексов острая-медленная волна



6.9. Генерализованный билатерально-синхронный разряд полипиков



50 mV

1sec

Рисунок 64. Девушка 16 лет. Эпилепсия в форме больших судорожных приступов пробуждения. На ЭЭГ регистрируется генерализованный билатерально-синхронный разряд полипиков.

7. Пароксизмальная активность условноэпилептиформной природы

50 mV 7.1. Билатерально-синхронная вспышка высокоамплитудного бета-ритма в

1sec

лобно-передневисочных областях у детей

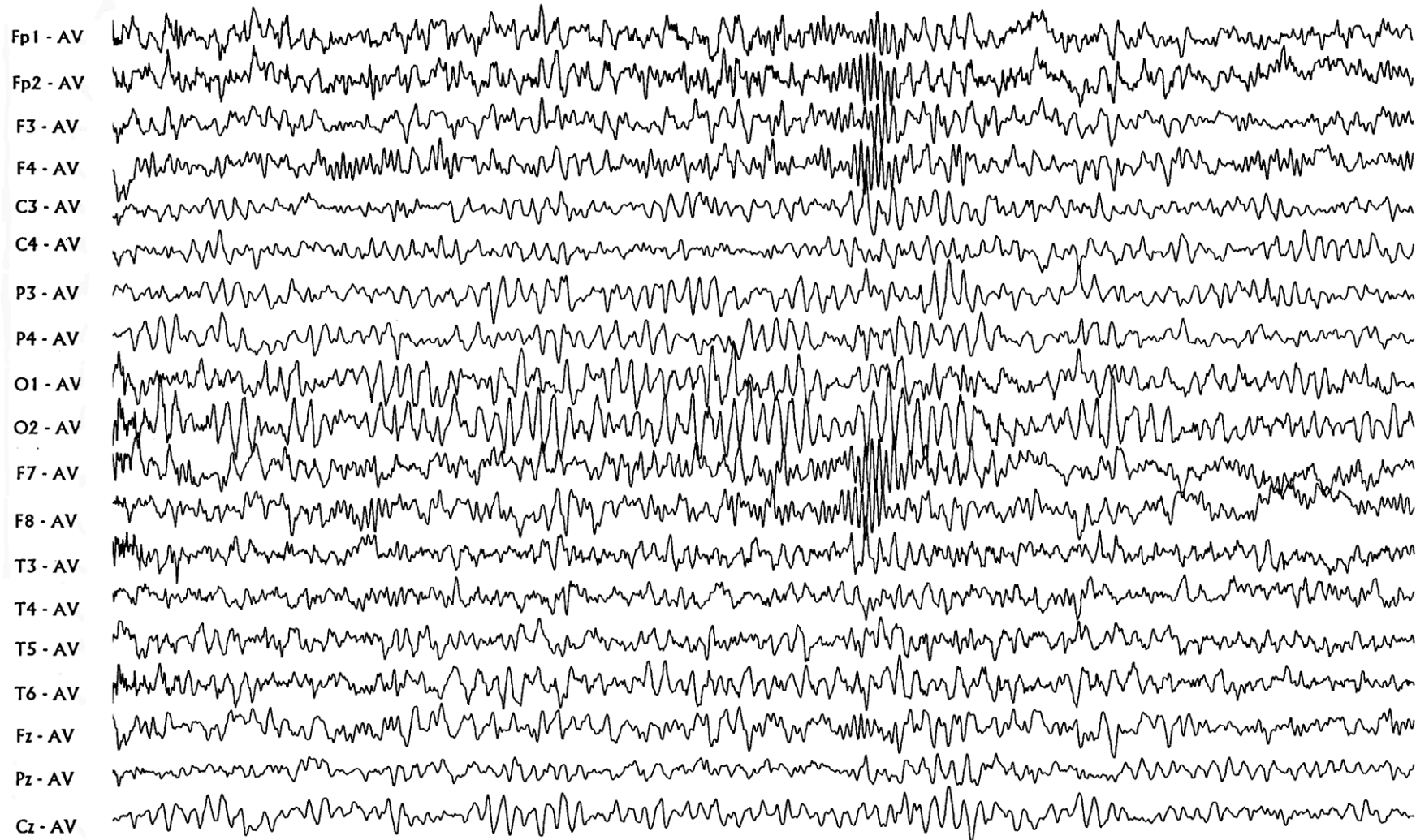


Рисунок 65. Мальчик 12 лет. Минимальная мозговая дисфункция. В ЭЭГ регистрируется билатерально-синхронная вспышка высокоамплитудного (до 75 мкВ) бета-ритма в лобно-передневисочных областях.

7.2. Билатерально-синхронная вспышка заостренных тета-волн с частотой 7 Гц в лобно-центрально-передневисочных областях у детей

50 mV

1sec

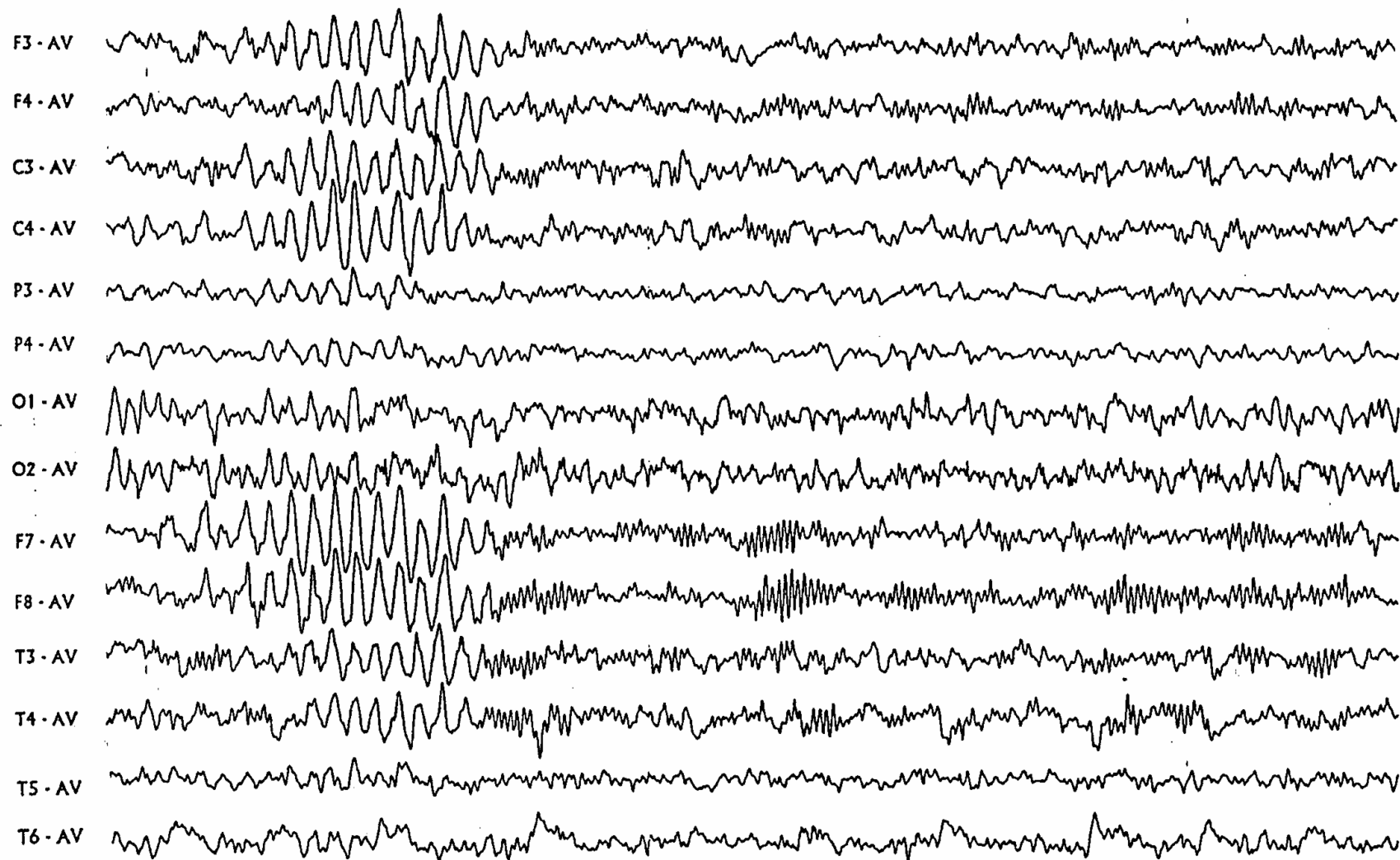


Рисунок 66. Мальчик 8 лет. Энурез. При гипервентиляции регистрируется вспышка синхронизированных заостренных тета-волн частотой 7 Гц в лобно-центрально-передневисочных областях.

7.3. Генерализованная билатерально-синхронная фотосенситивная вспышка

50 mV

острых тета-волн у взрослых

1sec

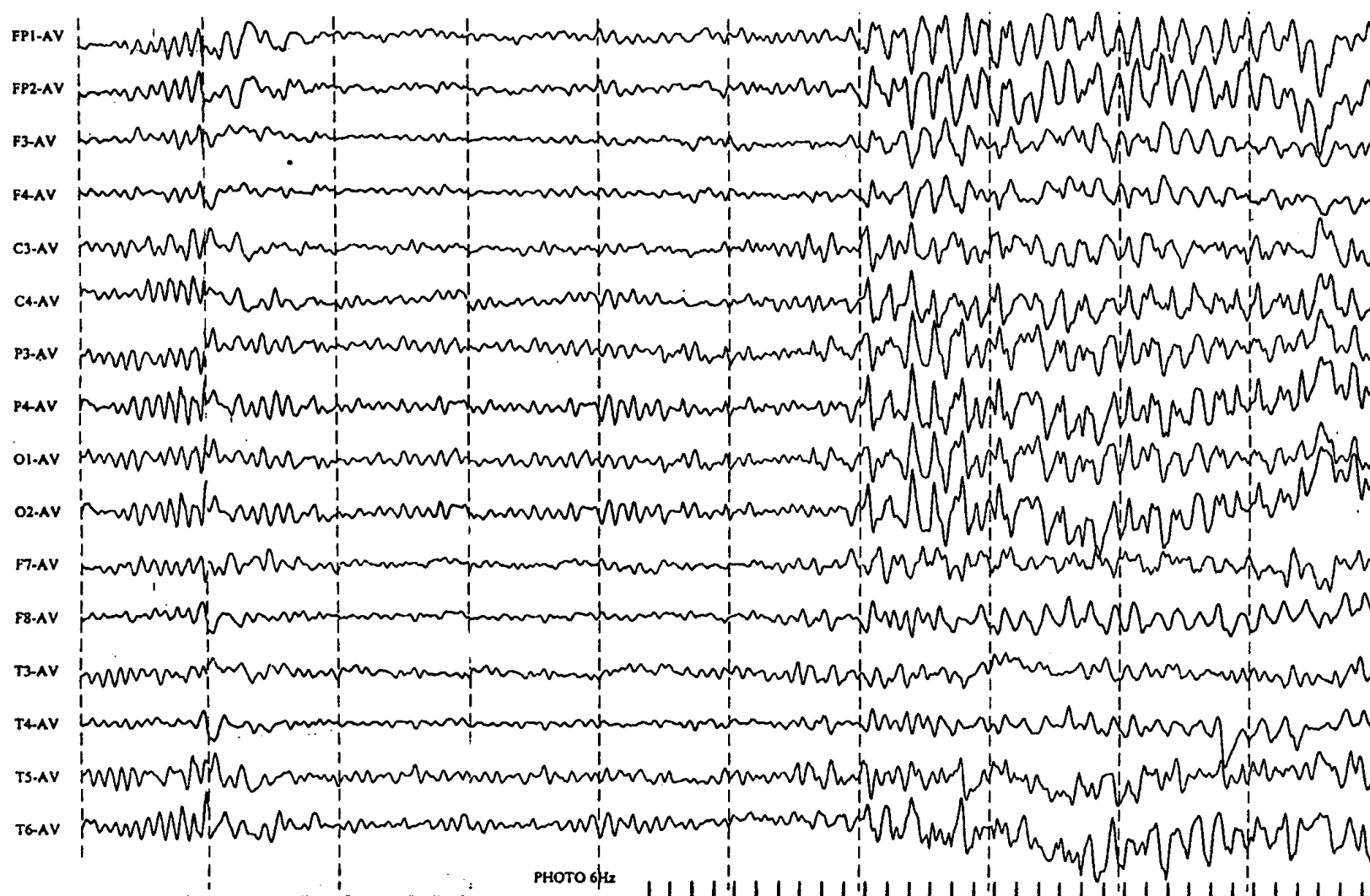
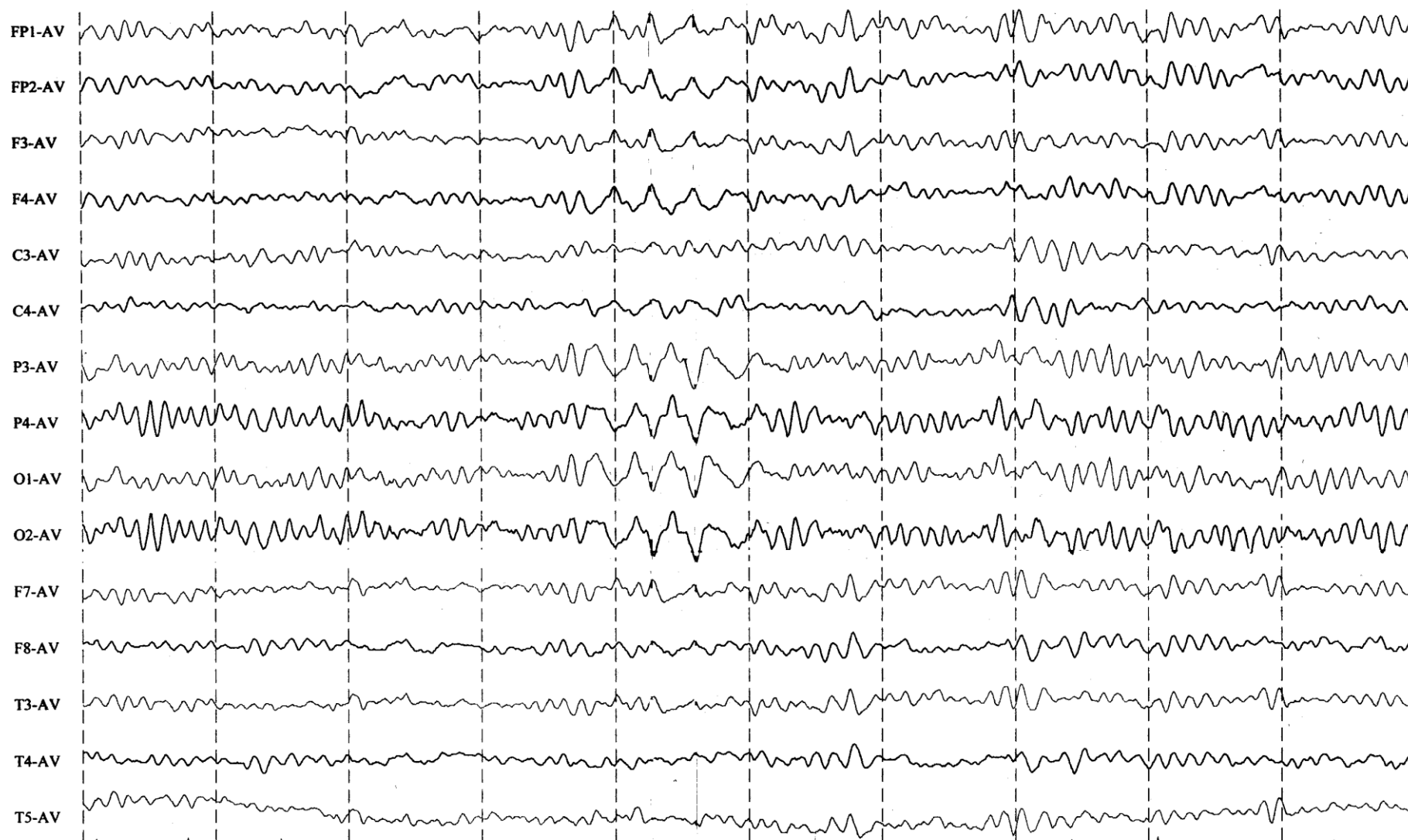


Рисунок 67. Мужчина 38 лет. Базальный арахноидит. При фотостимуляции 6 Гц регистрируется генерализованная билатерально-синхронная вспышка острых тета-волн.

7.4. Генерализованная билатерально-синхронная вспышка дельта-волн у взрослых



50 mV

1sec

Рисунок 68. Женщина 26 лет. Эпилепсия в форме больших судорожных приступов. На ЭЭГ регистрируется генерализованная билатерально-синхронная вспышка дельта-волн частотой 3 Гц.

7.5. Период генерализованных билатерально-синхронных дельта-волн у взрослых

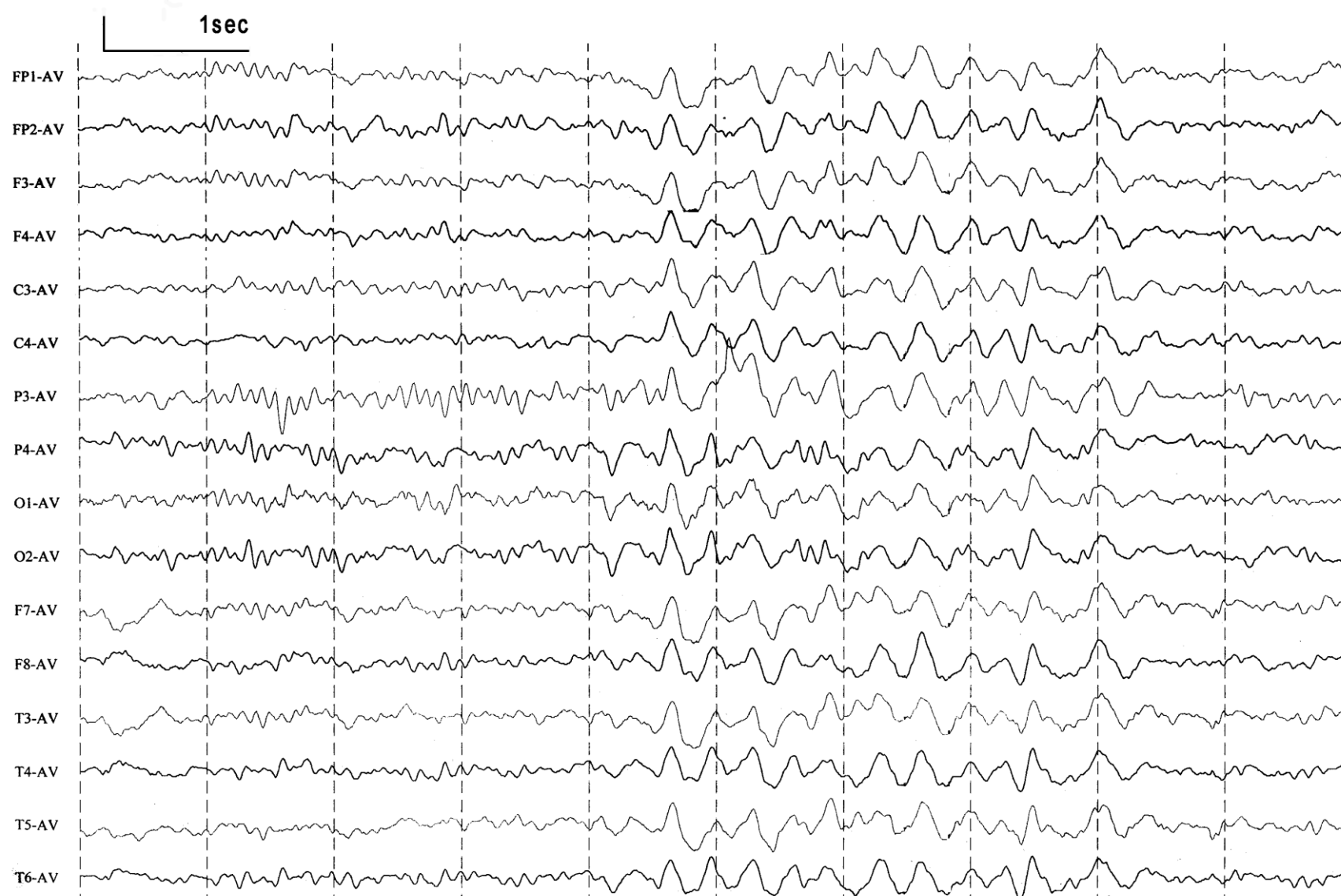


Рисунок 69. Мужчина 41 год. Постравматическая энцефалопатия. На ЭЭГ регистрируется период генерализованной дельта-активности с частотой 2,5-3 Гц.

8. Пароксизмальная активность неэпилептиформной природы

8.1. Генерализованные билатерально-синхронные вспышки тета-волн у детей

50 mV

1sec

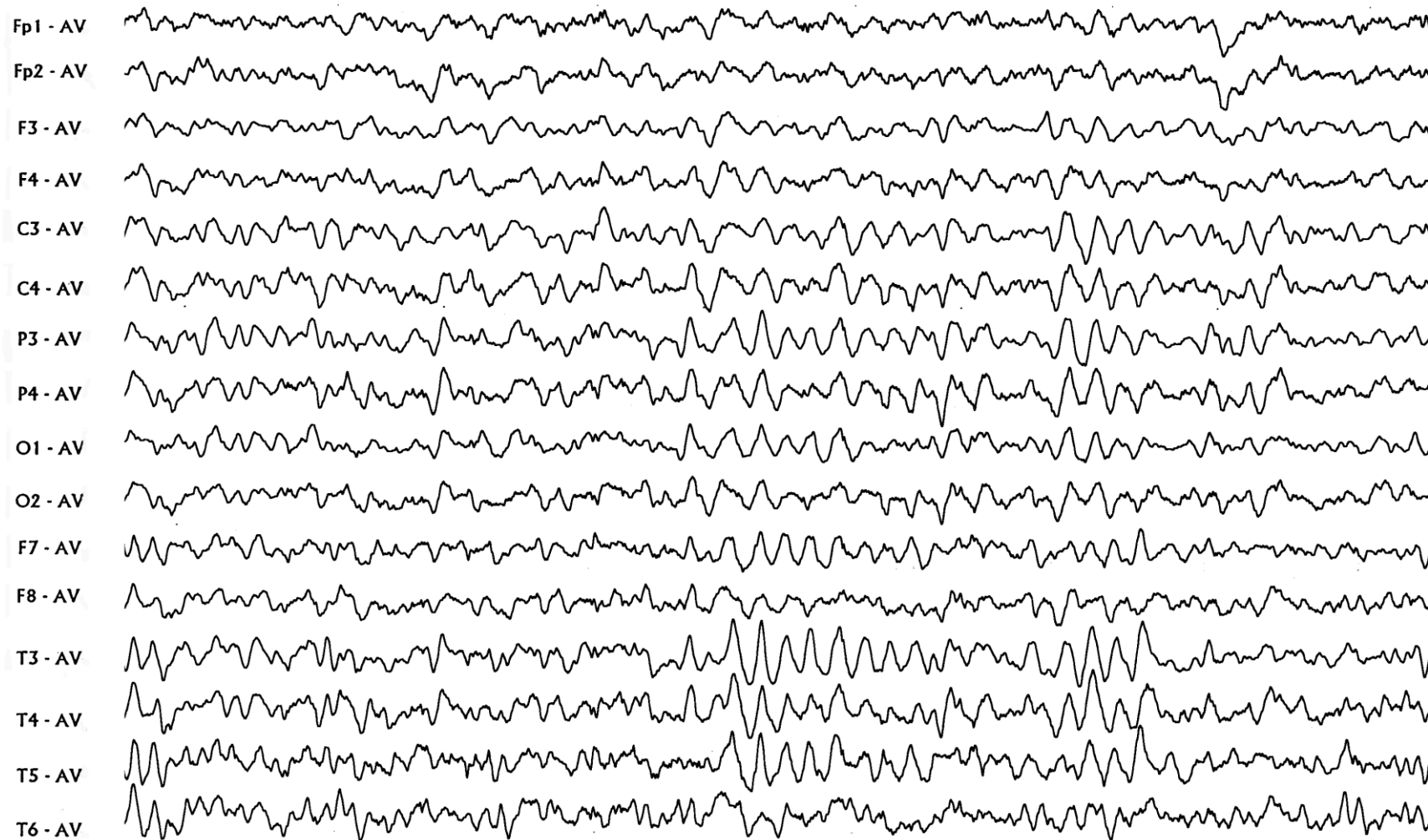
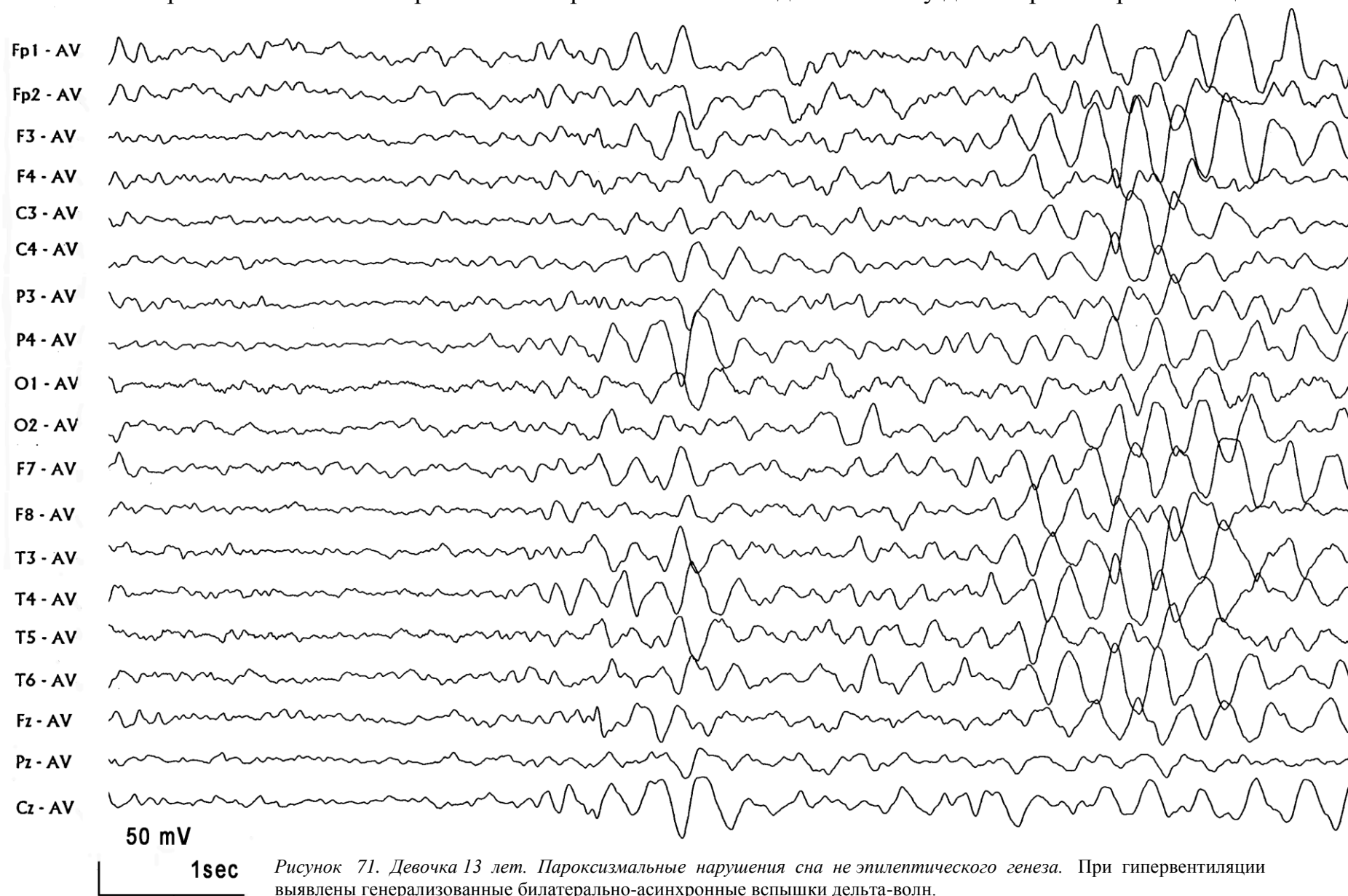
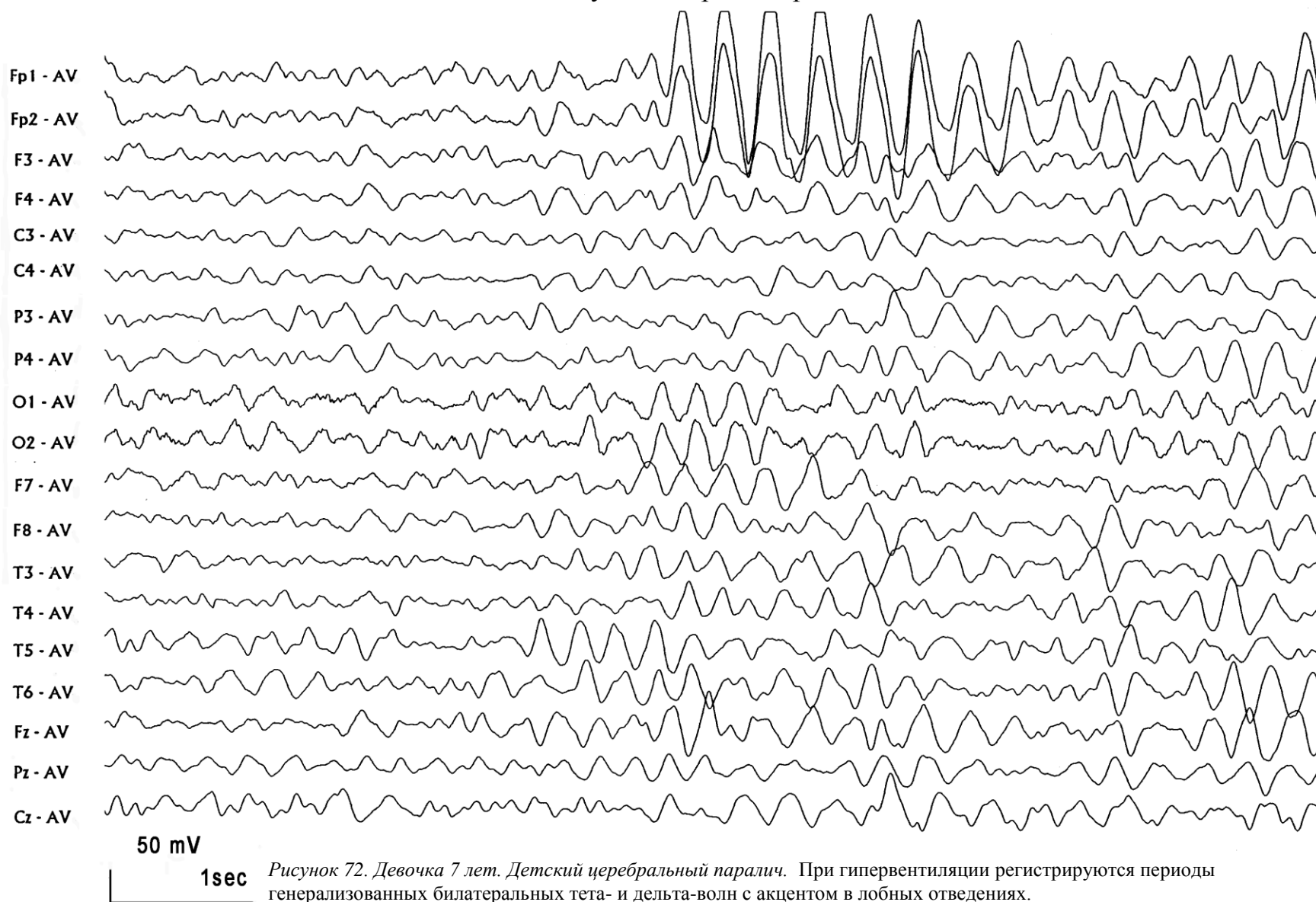


Рисунок 70. Девочка 12 лет. Задержка полового развития. На ЭЭГ регистрируются вспышки генерализованной билатерально-синхронной тета-активности частотой 5-6 Гц.

8.2. Генерализованные билатерально-асинхронные вспышки дельта-волн у детей при гипервентиляции



8.3. Генерализованные билатеральные вспышки тета- и дельта-волн с акцентом в лобных областях у детей при гипервентиляции



8.4. Генерализованные билатерально-синхронные вспышки тета- и дельта-волн у детей при гипервентиляции

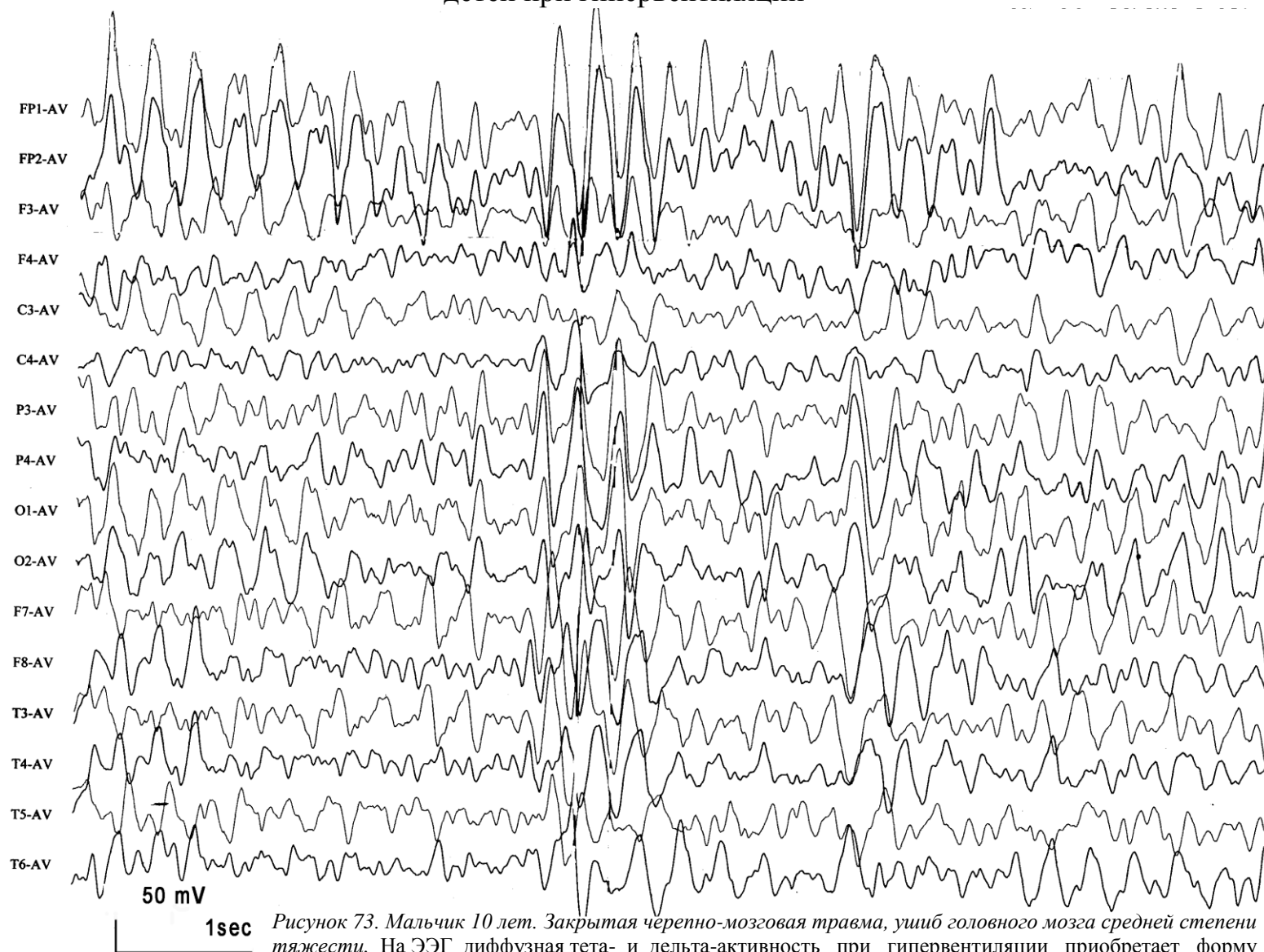
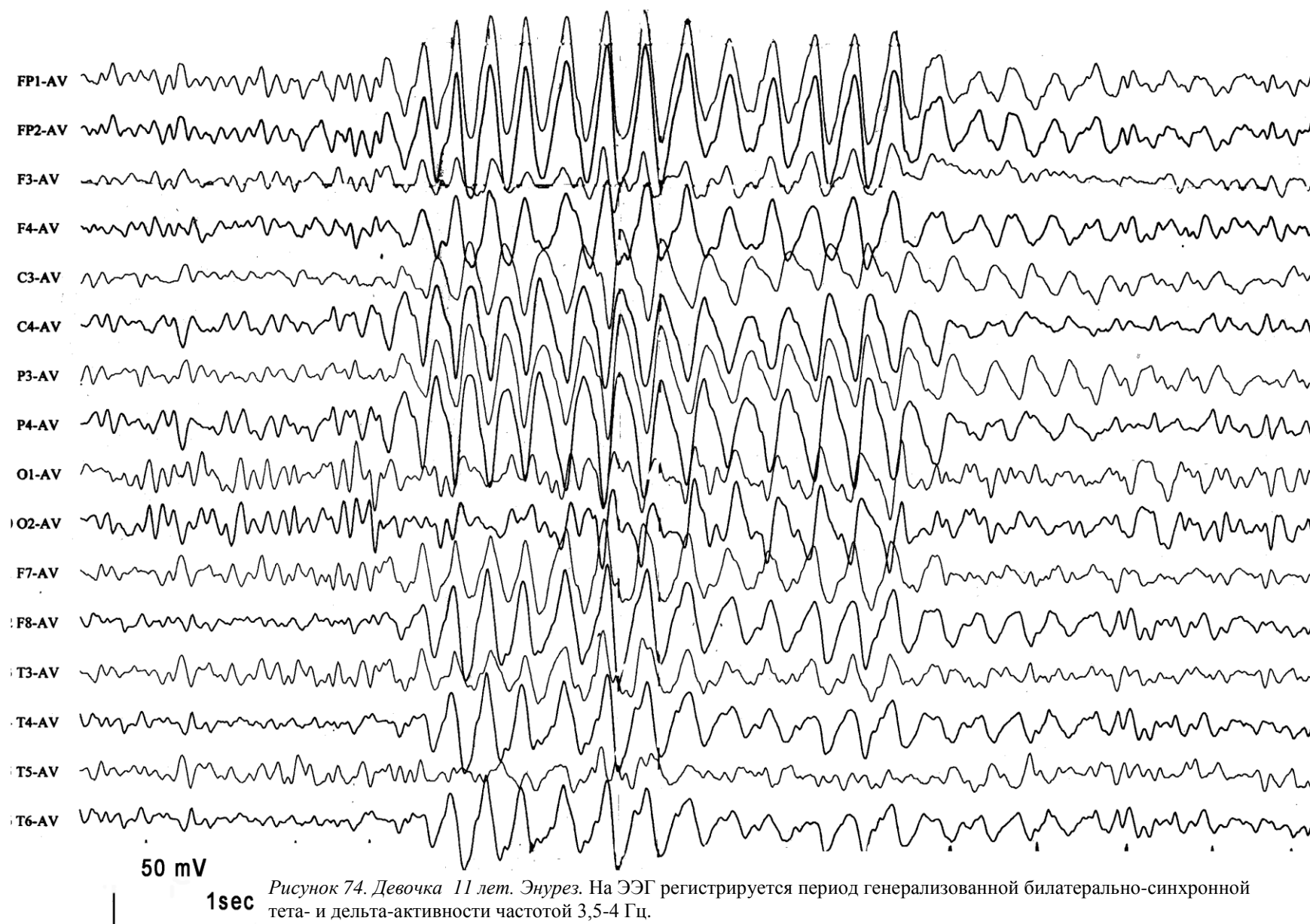
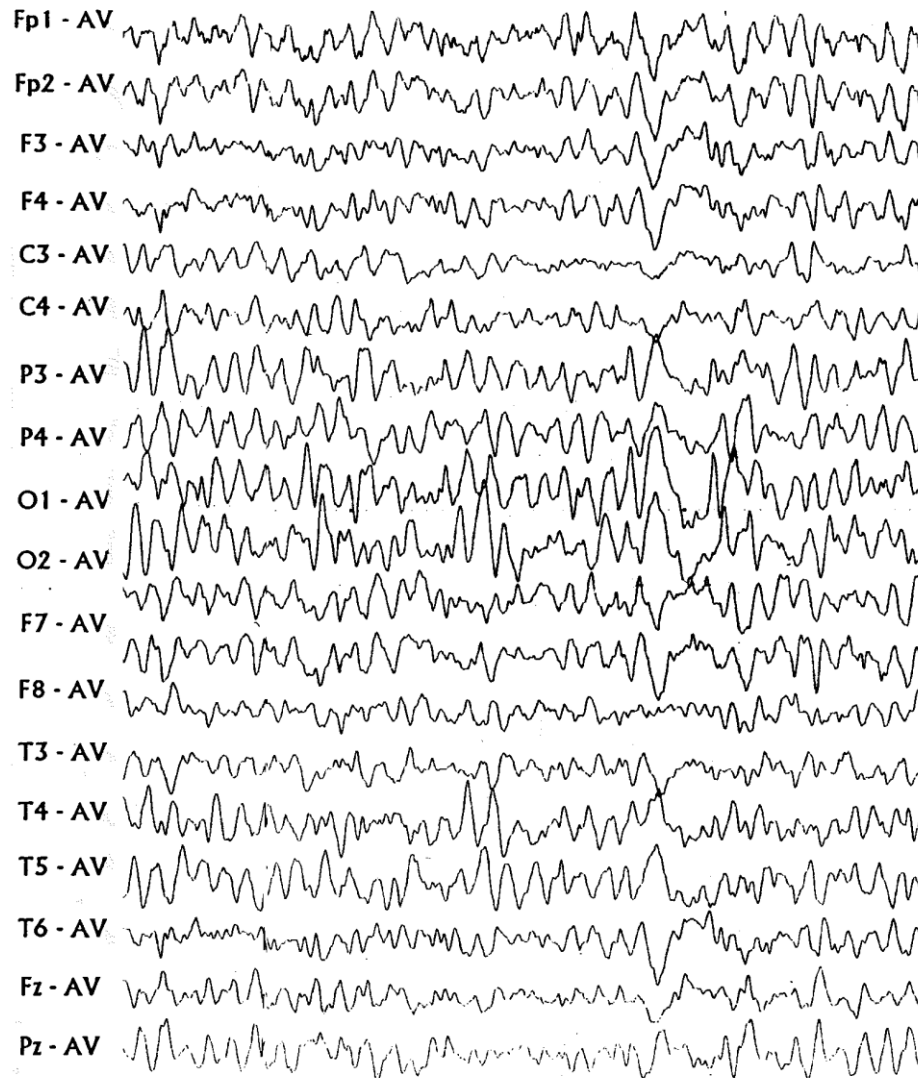


Рисунок 73. Мальчик 10 лет. Закрытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга средней степени тяжести. На ЭЭГ диффузная тета- и дельта-активность при гипервентиляции приобретает форму генерализованных билатерально-синхронных вспышек.

8.5. Период генерализованных билатерально-синхронных тета- и дельта-волн у детей



8.6. Полифазные потенциалы у детей



50 mV

1sec

Рисунок 75.а. Девочка 11 лет. Синдром вегетативной дистонии. На ЭЭГ регистрируется генерализованная вспышка билатеральных полифазных потенциалов.

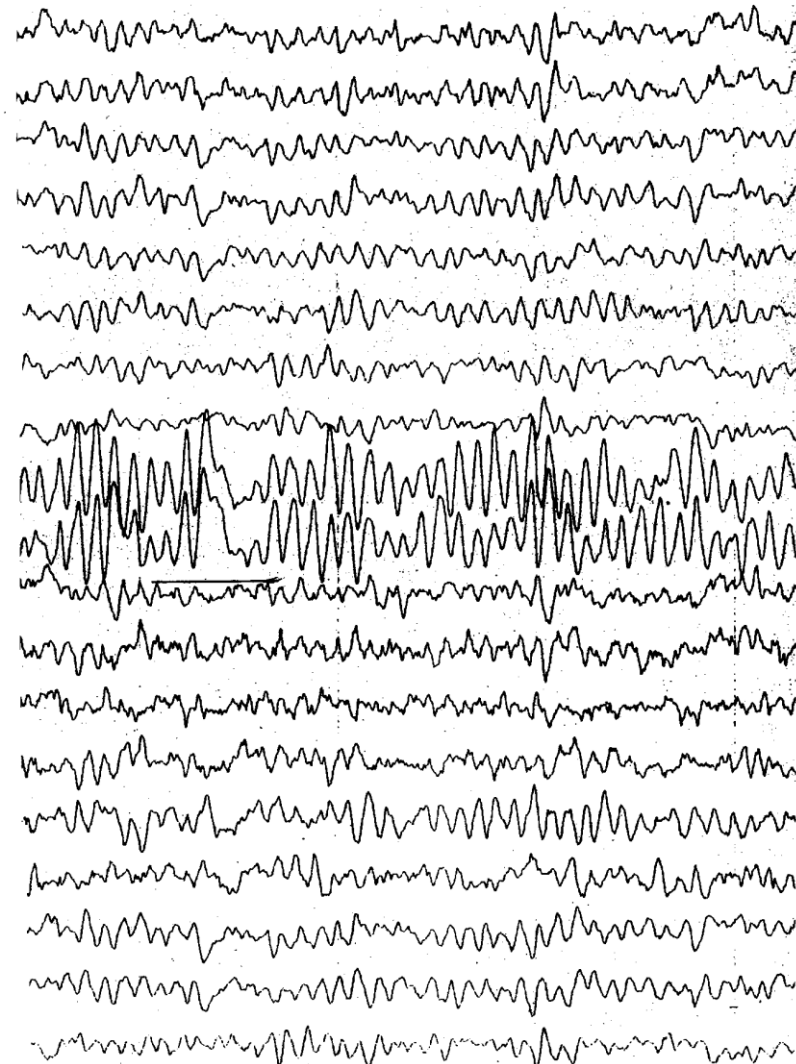


Рисунок 75.б. Девочка 15 лет. Синдром вегетативной дистонии. На ЭЭГ регистрируются полифазные потенциалы с преобладанием в затылочных отведениях.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ КОТОРЫХ МОГУТ ВСТРЕЧАТЬСЯ

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ПАТТЕРНЫ ЭЭГ

1. Список встретившихся заболеваний

Новообразования

- височной доли 59, 60, 63
- гипофиза 75

Болезни эндокринной системы, нарушения питания и обмена веществ

- гипоталамический синдром 42
- гипотиреоз 41
- задержка полового развития 44, 88
- задержка полового и физического развития 47

Психические расстройства и расстройства поведения

- задержка психо-речевого развития 34
- минимальная мозговая дисфункция 35, 83
- энурез 48, 84, 92
- синдром гиперактивности с дефицитом внимания 38
- умственная отсталость 52, 68
- эмоциональные расстройства поведения 37
- пароксизмальные нарушения сна не эпилептического генеза 89

Болезни нервной системы

- базальный арахноидит 85
- гидроцефалия 50, 52
- детский церебральный паралич 70, 90
- синдром вегетативной дистонии 39, 45, 93
- мигрень
- без ауры 56, 62

- офтальмическая 43

- ассоциированная 51

- энцефалопатия

- дисметаболическая (на фоне нарушения обмена аминокислот) 57,67

- смешанного генеза (сосудистая, диабетическая) 46

- постравматическая 58, 65, 87

- эпилепсия

- доброкачественная роландическая 64

- парциальная височная 61, 78

- парциальная височная с психомоторными приступами и вторично-генерализованными судорожными приступами 77

- парциальная височная с простыми соматосенсорными приступами 66

- парциальная теменно-затылочная с вторично-генерализованными судорожными приступами 69

- абсансная 79, 80

- в форме больших судорожных приступов 86

- в форме больших судорожных приступов пробуждения 74, 82

- в форме больших судорожных приступов сна 81

- синдром Уэста 71, 72

Болезни глаза и его придаточного аппарата

- амблиопия 53

Болезни системы кровообращения
- церебральный атеросклероз 40, 46

Врожденные аномалии (пороки развития)
- артериовенозная аневризма 55
- аномалия развития задней мозговой артерии 54
- мальформация Денди-Уокера 76

- туберозный склероз 73

Травмы головного мозга
- ушиб головного мозга 91

Поражение ЦНС в перинатальном периоде 36

2. Примеры заболеваний при определенных ЭЭГ паттернах (по материалам В. В. Гнездицкого, 2000 с изменениями)

2.1. Периодические эпилептиформные паттерны

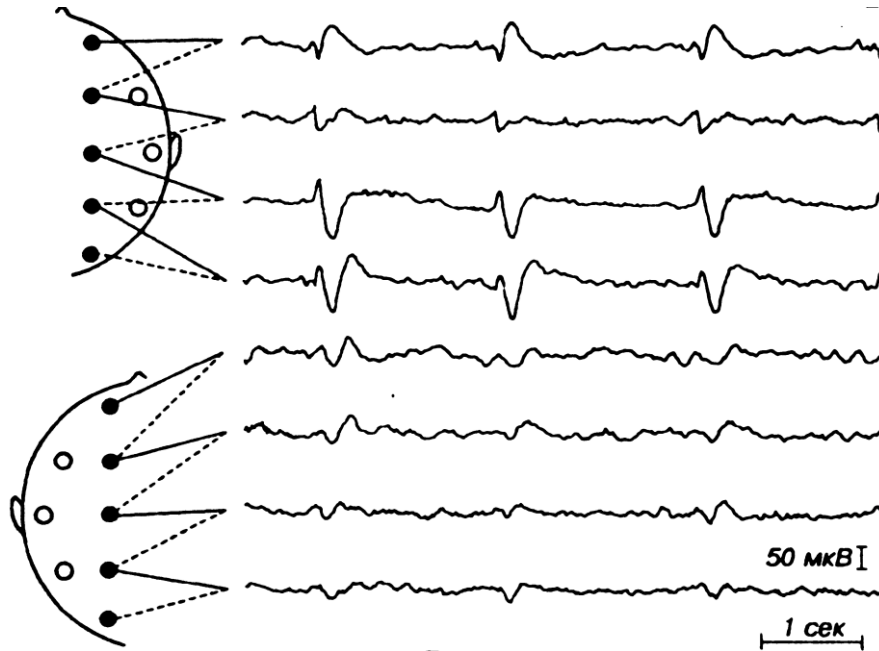


Рисунок 76. Паттерн периодических латерализованных эпилептиформных разрядов (в правом полушарии)

Клинические проявления: фокальные эпилептические приступы

Заболевания, вызывающие эти изменения: свежие инфаркты, эпилепсия, энцефалит, опухоль, другие поражения коры

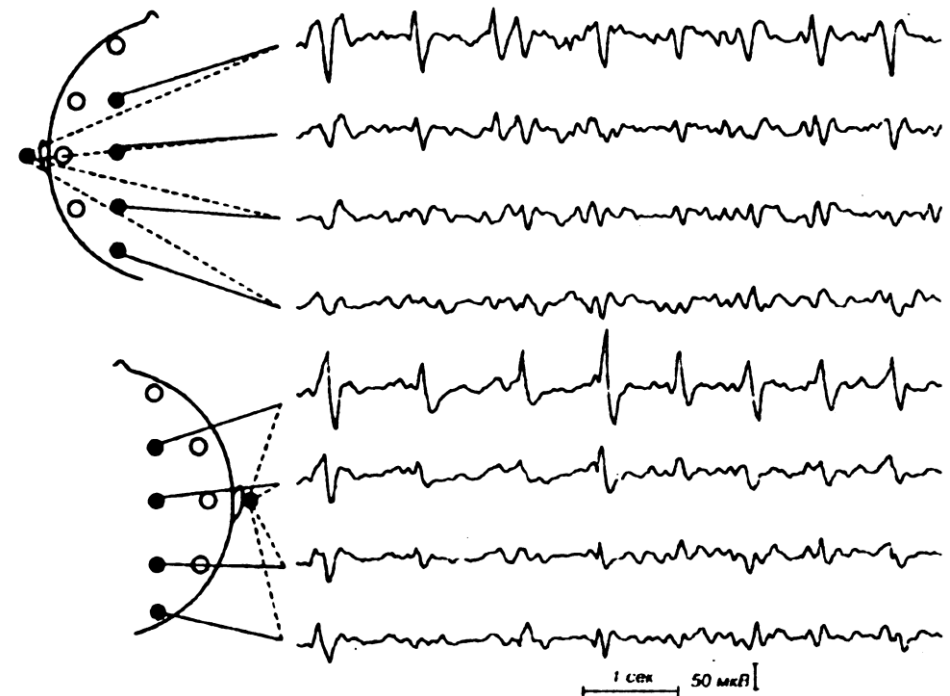


Рисунок 77. Паттерн периодических острых волн

Клинические проявления: миоклонические подергивания

Заболевания, вызывающие эти изменения: Болезнь Крейтцфельда-Якоба, postanоксическая энцефалопатия, жировая эмболия

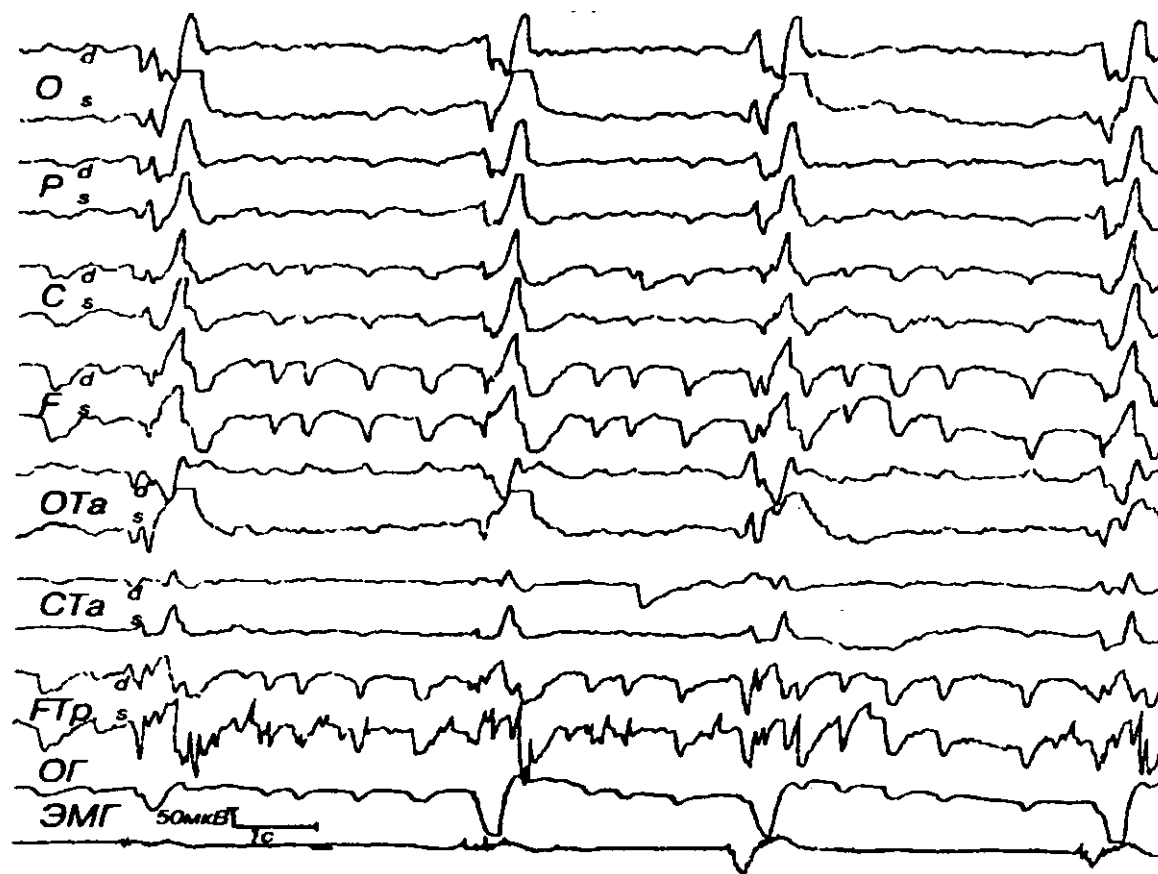


Рисунок 78. Периодические генерализованные комплексы Радемейкера

Клинические проявления: миоклонические подергивания

Заболевания, вызывающие эти изменения: подострый склерозирующий панэнцефалит, postanоксический миоклонус, синдром Леннокса-Гасто, туберозный склероз, кетамин

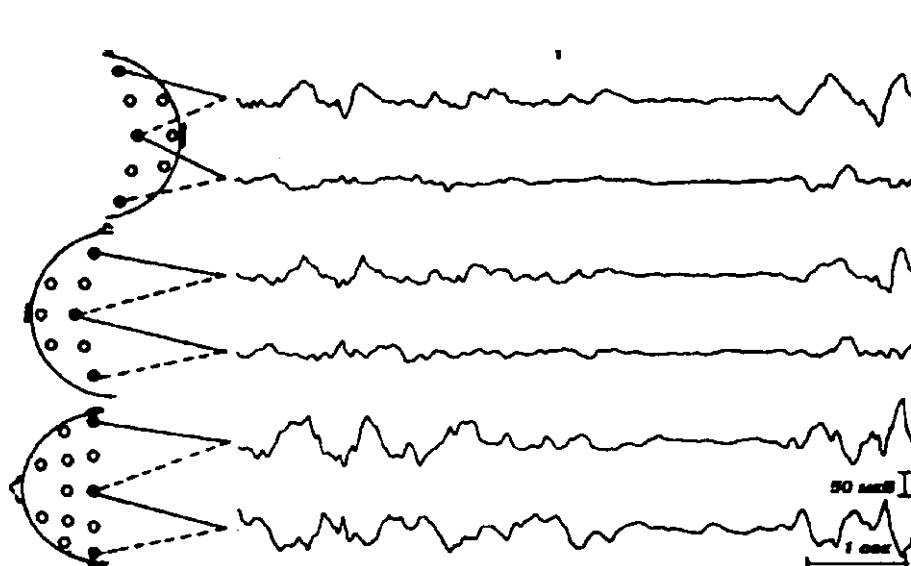


Рисунок 79. Паттерн вспышка-подавление активности
Заболевания, вызывающие эти изменения: острый инсульт, postanоксическая энцефалопатия, тяжелая черепно-мозговая травма, заболевания Вернике и энцефалиты

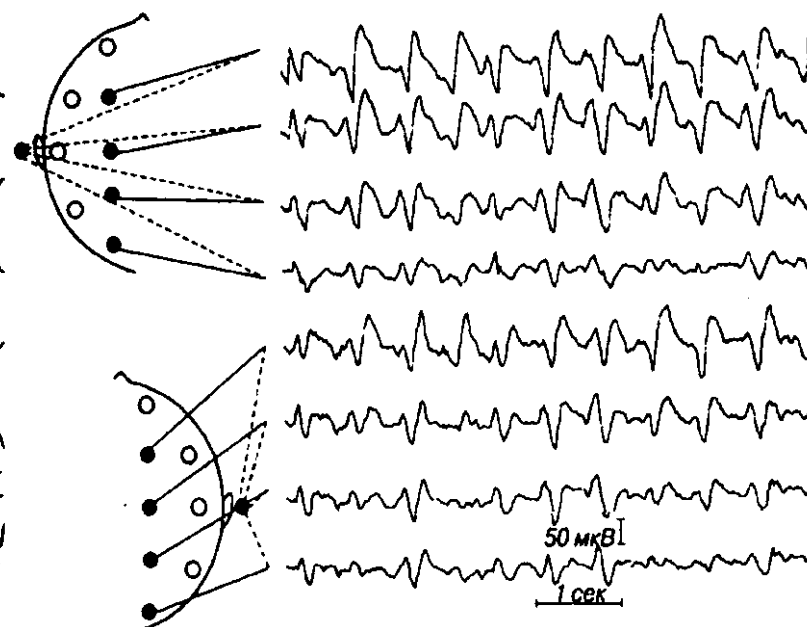


Рисунок 80. Паттерн трехфазных волн
Заболевания, вызывающие эти изменения: метаболические и токсические нарушения, гипер- и гипонатриемия, гиперкальцемия, гипогликемия, инсульт, гипертензивная энцефалопатия, абсцесс мозга, энцефалит, в постиктальном периоде после припадка

2.2. Основные паттерны медленной патологической активности: патоморфологические и клинические корреляты

<i>Основные паттерны</i>	<i>Общие патологические корреляты</i>	<i>Примеры заболеваний</i>
I. Локальные медленные волны	1. Локальные структурные повреждения: коры, подкоркового белого вещества, таламуса. 2. Локальные нарушения мозгового кровотока или метаболизма.	Инсульт, опухоль, абсцесс, черепно-мозговая травма. Транзиторная ишемическая атака, мигрень, состояние после припадка.
II. Билатерально-синхронные медленные волны	Глубинные поражения серого вещества: 1. Диффузные заболевания, связанные с поражением подкоркового и коркового серого вещества (больше, чем белого). 2. Локальные структурные поражения, которые вовлекают непосредственно или через компрессию или оказывают ишемию срединных структур мезэнцефалона, диэнцефалона или медиальной или орбитальной части коры. 3. Метаболические, токсические и эндокринные энцефалопатии.	Пресенильная деменция, прогрессирующий надъядерный паралич. Опухоли, инсульты в/или близко от области передней, средней или задней черепной ямки. Печеночные, почечные и гипопаратиреоидные энцефалопатии.
III. Диффузные асинхронные медленные волны	1. В случае слабо или умеренно выраженных медленных волн не обнаруживается какой-либо патологии. 2. Широко распространенные структурные поражения, включающие и подкорковое белое вещество. 3. Генерализованные нарушения мозговых функций.	Заболевания часто неизвестны, 10-15% бывает у здоровых взрослых людей. Широко распространенные дегенеративные и церебро-васкулярные заболевания. Острая аноксия, синкопы, кома, состояние после припадка.

2.3. Основные эпилептиформные паттерны ЭЭГ: патоморфологические и клинические корреляты

<i>Паттерны</i>	<i>Патологические корреляты</i>	<i>Заболевания</i>
I. Локальная эпилептиформная активность	1. Хронические локальные корковые поражения 2. Острые фокальные поражения коры; 3. У новорожденных и детей: а) обширные структурные поражения; б) дети без какого-либо поражения	1. Корковые рубцы после травмы, инсульта, опухоли без повторяющихся припадков (или с ними), симптоматическая эпилепсия (эпилептический синдром) 2. Острый инсульт, инсульт в «развитии», травмы головы без острых парциальных припадков (или с ними) 3. Перинатальная травма, аноксия, ишемия мозга с парциальными односторонними или билатеральными припадками (или без них). Гипогликемия, дефицит пиридоксина, фенилкетонурия (с или без припадков). Доброкачественная эпилепсия детского возраста с фокальными припадками
II. Генерализованная эпилептиформная активность	Без обнаружения структурных нарушений. С диффузными корковыми и подкорковыми повреждениями: структурными, токсическими, метаболическими, эндокринными, с электролитным дисбалансом	Идиопатическая (генуинная) эпилепсия с первично генерализованными припадками. Острая аноксия, травма головы, энцефалиты без первично генерализованных припадков (или с ними). Посттравматические генерализованные припадки без первично генерализованных припадков (или с ними). Гипогликемия, почечная энцефалопатия, алкогольная или лекарственная (некоторые препараты) энцефалопатия, отмена препаратов без первично генерализованных припадков во время нарушения (или с ними)
III. Мультифокальные и генерализованные спайки (гипсаритмия)	Обширные структурные поражения или метаболические нарушения мозга (специфичные для возраста паттерны)	Пре-, интра- и постнатальная травма мозга, церебромакулярная дегенерация, туберозный склероз, фенилкетонурия, лейкодистрофия без парциальных или генерализованных припадков (или с ними)
IV. Паттерны во время приступа без спайков или острых волн (или с ними)	Обширное структурное поражение или метаболические нарушения мозга	Определенные парциальные комплексные припадки, тонические припадки, неонатальные припадки, абсансы, эпилепсия с продолжительными парциальными припадками (проградиентная фокальная эпилепсия)
V. Эпилептиформные паттерны без патологических коррелятов и припадков	Не обнаруживается патологических структурных изменений	Неизвестные заболевания или приступы (выявляются в небольшом проценте случаев (3-5%) при случайных или экспертных обследованиях, показывают необычные свойства ЦНС).

V. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Благосклонова, Н. П. Детская клиническая электроэнцефалография. Рук. для врачей / Н. П. Благосклонова, Л. А. Новикова. - М.: Медицина, 1994. – 205 с.
2. Гнездицкий, В. В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / В. В. Гнездицкий. – Таганрог: ТРТУ. – 2000. - 640 с.
3. Егорова, И. С. Электроэнцефалография / И. С. Егорова. - М.: Медицина, 1973. - 296 с.
4. Жирмунская, Е. А. Клиническая электроэнцефалография / Е. А. Жирмунская - М.: Мэйби, 1991. - 77 с.
5. Зенков, Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) / Л. Р. Зенков. – Таганрог: ТРГУ. – 1996. – 358 с.
6. Карлов, В. А. Эпилепсия - М.: Медицина / В. А. Карлов. - 1990. - 336 с.
7. Фарбер, Д. А. Электроэнцефалограмма детей и подростков. - М.: Педагогика / Д. А. Фарбер, В. В. Алферова. - 1972. - 216 с.
8. Функциональная диагностика в детском возрасте / Под ред. С. А. Коларова, В. А. Гатева. – София: Медицина и физкультура, 1979. – 444 с.
9. Эпилепсия и судорожные синдромы у детей: Рук. для врачей / Под ред. П. А. Темина, М. Ю. Никаноровой – М.: Медицина, 1999. – 656 с.