

ВИДЕО-ЭЭГ ПОЛИСОМНОГРАФИЯ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Л.Ю. Глухова, К.Ю. Мухин

VIDEO-EEG POLYSOMNOGRAPHY: A REVIEW

L.Yu. Glukhova, K.Yu. Mukhin

Кафедра неврологии и эпилептологии ФУВ ГОУ ВПО РГМУ Росздрава;

Лаборатория сна и эпилепсии Института детской неврологии и эпилепсии им. Святителя Луки, Москва

Сочетание расстройств сна и эпилепсии, различные клинические «маски» нарушений сна и эпилептических приступов требуют применения высокотехнологичных методов диагностики. Видео-ЭЭГ полисомнография представляет собой одновременно проводимые видео-ЭЭГ мониторинг и полисомнографию и применяется для оценки различных двигательных проявлений, вокализаций, расстройств дыхания, поведенческих нарушений, возникающих во сне, особенно, подозрительных в отношении эпилептических приступов во сне или парасомний.

Ключевые слова: видео-ЭЭГ полисомнография, эпилепсия, расстройства сна, диагностика.

A combination of sleep disorders and epilepsy, various clinical “masks” of sleep disorders and epileptic seizures require high-technology methods of diagnostics. Video-EEG-polysomnography represents simultaneous video-EEG monitoring and polysomnography and can be applied for estimation of various motor manifestations, vocalizations, respiratory malfunctions, behavioral disorders occurring during sleep, especially those questionable regarding epileptic seizures during sleep or parasomnias.

Key words: video-EEG polysomnography, epilepsy, sleep disorders, diagnostics.

Расстройства сна нередко нарушают качество сна и бодрствования, в том числе, приводя к депривации (лишению) сна. При этом возникает большое количество таких проблем, как дневная сонливость, дефицит внимания, депрессия, головные боли, снижение работоспособности, а у больных эпилепсией могут учащаться эпилептические приступы [1, 4, 27]. Возможная схожесть клинической картины эпилептических приступов, парасомний, различных вокализаций во сне, нарушений дыхания, связанных со сном, разнообразных двигательных феноменов во сне и т.д может представлять трудности в диагностике [3, 8, 35]. Своевременное выявление и лечение сопутствующих нарушений сна при эпилепсии дает возможность улучшить контроль над эпилептическими приступами и межприступной эпилептиформной активностью даже без увеличения дозы антиэпилептических препаратов (АЭП) [20, 34, 38, 40]. Сочетание расстройств сна и эпилепсии, разнообразные клинические «маски» нарушений сна и эпилептических приступов требуют применения высокотехнологичных методов диагностики.

Важнейшим инструментом для исследования нормального сна и диагностики нарушений сна является полисомнография (ПСГ) [33]. Термин полисомнография был введен в 1974 году Holland и соавт. [29] для определения различных физиологических параметров во время сна. Минимальные полиграфические требования к оценке сна включают: электрокардиографию (ЭЭГ), электроокулографию (ЭОГ), электромиографию (ЭМГ) и электрокардиографию (ЭКГ). Стандартная практика проведения ПСГ предусматривает для контроля ЭЭГ-активности применение двух электродов: С3 или С4 и О1 или О2, с возможным добавлением лобных электродов (Fp1, Fp2), которые устанавливаются на голове, согласно Международной системе расположения электродов «10–20» [6, 15, 42]. Скорость протягивания бумажной ленты для традиционной полисомнографии составляет 10 мм/с, обеспечивая 30-секундную эпоху записи [15]. Однако интерпретация эпилептических приступов и межприступной эпилептиформной активности, а также проведение дифференциального диагноза неэпилептических двигательных и вегетативных событий с эпилептическими приступами во время

обычной техники проведения ПСГ, даже синхронизированной с видео-записью, практически невозможно из-за недостаточного количества применяемых ЭЭГ-электродов [27]. В этом случае к стандартной ПСГ добавляется полный комплект электродов в соответствии с Международной системой «10–20».

С конца 70-х годов в клиническую практику вводится метод обследования, основанный на одновременной регистрации видео и электроэнцефалограммы — видео-ЭЭГ мониторинг [18, 25], который быстро становится «золотым» стандартом в диагностике эпилепсии. У видео-ЭЭГ мониторинга появилось несколько преимуществ перед стандартной ЭЭГ: это возможность одновременно анализировать поведенческие и двигательные реакции обследуемого и биоэлектрическую активность головного мозга (т.е. ЭЭГ), а также более точно оценивать приступную (иктальную) и межприступную (интериктальную) картины ЭЭГ. При проведении видео-ЭЭГ мониторинга применяется полный набор ЭЭГ-электродов по системе «10–20» (не менее 21 электрода). При проведении видео-ЭЭГ мониторинга в качестве прехирургического обследования применяется расположение электродов по системе «10–10» — когда электроды располагаются между и ниже стандартного положения электродов системы «10–20» и, соответственно, их количество увеличивается. Современные технологии позволяют добавлять к стандартам проведения видео-ЭЭГ мониторинга полиграфию с включением электрокардиограммы (ЭКГ), электроокулограммы (ЭОГ), электромиограммы (ЭМГ) и др.

Объединение техники стандартной полисомнографии и видео-ЭЭГ мониторинга (а по своей сути — расширение технических возможностей обоих методов) позволило выделить еще одно, более широкое в клиническом применении, направление в исследовании сна — видео-ЭЭГ полисомнографию [13, 27].

Видео-ЭЭГ полисомнография представляет собой одновременно проводимые видео-ЭЭГ мониторинг и полисомнографию, и применяется для оценки двигательных проявлений, вокализаций, расстройств дыхания, поведенческих нарушений, возникающих во сне, особенно подозрительных в отношении эпилептических приступов во сне или парасомний [13, 14, 23, 27].

Принципы видео-ЭЭГ полисомнографии

Видео-ЭЭГ ПСГ объединяет возможности регистрации ЭЭГ с увеличением числа ЭЭГ-электродов, стандартной техники ПСГ и видео-аудио регистрации, синхронизированных между собой.

В системе видео-ЭЭГ ПСГ применяются цифровые электроэнцефалографы, основанные на компьютерных технологиях. Это дает возможность подключить максимальное количество каналов (ЭЭГ, полиграфических), одновременно демонстрировать все ЭЭГ-каналы на мониторе и просматривать один и тот же фрагмент записи ЭЭГ в различных монтажах, что, несомненно, облегчает визуальный анализ, а также упрощает синхронизацию данных ЭЭГ, ПСГ и видео-аудио потока.

Электроэнцефалография. Электроэнцефалография (ЭЭГ) — метод исследования головного мозга, основанный на регистрации электрических потенциалов нейронов коры большого мозга. ЭЭГ сигналы представлены суммацией электрической активности, генерируемой большой популяцией нейронов.

Метод электроэнцефалографии основан на определении разности электрических потенциалов между двумя точками. Для проведения видео-ЭЭГ ПСГ электроды на голове располагают стандартно, по Международной системе «10–20». Возможно применение специальных электродных шапочек (англ. «cap») различных размеров с уже распределенными по системе «10–20» электродами. Эти шапочки просты в применении, удобны, быстро одеваются, что может играть важную роль в педиатрической практике, при обследовании пациентов с гиперактивным поведением или в состоянии психомоторного возбуждения. Однако при наложении электродных шапочек, несмотря на то, что они подбираются по размеру головы, не всегда может соблюдаться необходимое расстояние между электродами по системе «10–20», что может нарушать правильность локализации биоэлектрической активности. В целях достижения более точного расположения электродов применяются клеящиеся электроды.

ЭЭГ-монтажи, применяемые при видео-ЭЭГ ПСГ, зависят от клинических показаний для обследования и количества каналов, доступных для регистрации. Как

и при стандартной электроэнцефалографии, применяют два способа отведения (монтажа): монополярный и биполярный. Наиболее часто применяется биполярный продольный монтаж (*double banana*), хотя возможны различные коммутации электродов. При проведении видео-ЭЭГ ПСГ рекомендуется применение не менее шести каналов ЭЭГ для оценки случаев с подозрением на эпилептические приступы [16]. Скорость протягивания бумажной ленты при видео-ЭЭГ полисомнографии составляет 30 мм/с, как и при обычной ЭЭГ, что облегчает идентификацию межприступной эпилептиформной активности и ЭЭГ-паттернов приступов.

Полиграфия. В стандарты проведения видео-ЭЭГ ПСГ обязательно включены полиграфические каналы: два канала ЭОГ, ЭМГ, ЭКГ, датчики регистрации движений ног, определение потока воздуха, датчики рекурсии дыхания, датчик храпа, пульсоксиметрия. Для регистрации движений ног электроды располагают в области передней большеберцовой мышцы (*m. tibialis anterior*).

Электрокардиограмма (ЭКГ) играет большую роль в дифференциации кардиогенных обмороков и эпилептических приступов, имеющих клиническое сходство с обмороками. Кроме этого, большое значение каналу ЭКГ придается в анализе ЭКГ-артефакта, который может быть похож на эпилептиформную активность на ЭЭГ.

Электроокулограмма (ЭОГ) представляет собой регистрацию горизонтальных и вертикальных движений глазных яблок. Для этого устанавливаются два электрода. Один электрод располагают в области внешнего угла правого глаза на 1 см выше горизонтального уровня глаза, другой электрод устанавливается в области внешнего угла левой глазной щели на 1 см ниже горизонтального уровня глаза. ЭОГ дает возможность определять фазу быстрого сна (ФБС), правильно интерпретировать электрические потенциалы в лобных отделах, вызванные быстрыми движениями глазных яблок в ФБС, и дифференцировать их с истинной биоэлектрической активностью (б.э.а.) головного мозга на ЭЭГ.

Электромиограмма (ЭМГ) дает возможность контроля движений отдельных мышечных групп. При проведении ЭМГ электроды наиболее часто накладываются на переднюю поверхность голени, подбо-

родок и плечо (область дельтовидной мышцы). Большое значение ЭМГ играет в идентификации фаз сна и двигательных феноменов в руках и ногах (например, вздрагивания различного характера, ритмичные движения, связанные со сном). Кроме этого, при наличии на ЭЭГ ЭМГ-артефактов, современные компьютерные программы, при одновременной регистрации ЭЭГ и ЭМГ, дают возможность подвдвлять миографический артефакт.

Респираторный мониторинг предназначен для определения нарушений дыхания во сне (например, центральное или обструктивное апноэ). Каналы респираторного мониторинга наиболее часто включают в себя назальные канюли или датчики давления потока воздуха, термисторный датчик, датчики рекурсии дыхания (грудной и абдоминальный), датчик храпа и пульсоксиметрию.

Назальные канюли/датчики давления потока воздуха обеспечивают косвенное измерение давления потока воздуха, определяя возможные ограничения потока воздуха [33]. Назальные датчики давления особенно точны при резком уменьшении частоты и глубины дыхания. Однако в присутствии обструкции в носовой полости носовое давление искажено в сторону увеличения, что приводит к нелинейной взаимосвязи между носовым давлением и носовым потоком.

Носовой и/или оральный термисторный датчик оценивает поток воздуха с помощью определения повышения температуры выдыхаемого воздуха [33]. Термисторный датчик признан надежным методом верификации остановки воздушного потока для определения апноэ [33]. Точность датчиков изменяется в зависимости от их положения, положения пациента, наличия носовой обструкции и типа используемого термоэлемента. Термисторные датчики, вероятно, займут основное место среди всех датчиков потока воздуха в клинических лабораториях сна.

Пульсоксиметрия (ПО) — метод определения насыщения (сатурации) гемоглобина артериальной крови кислородом (SpO₂) [33]. Пульсоксиметр обычно крепится на одном из пальцев руки. Метод ПО основан на физическом свойстве крови изменять цвет в зависимости от насыщенности кислородом. Гемоглобин в окисленном состоянии (оксигемоглобин), поглощает длину волны све-

та приблизительно ниже 630 нм, что включает всю часть видимого спектра кроме красной области. Противоположная ситуация возникает при уменьшенной насыщенности крови кислородом (десатурации). В этом случае гемоглобин поглощает больше света в красном (и инфракрасном) диапазоне (810–1000 нм). Пульсоксиметры обычно разрабатываются с двумя эмитентами (светодиоды), которые способны испускать свет в двух диапазонах: один — около 660 нм и другой — 925 или 940 нм (почти в инфракрасном диапазоне), что позволяет измерять поглощение света без повреждения ткани и соприкосновения с кровью.

Видео-аудио запись служит важным компонентом для проведения дифференциального диагноза между эпилептическими приступами и неэпилептическими пароксизмами [27]. Различная моторная активность — от массивных хаотичных движений в конечностях и туловище до минимальной двигательной активности в виде остановки движений, взора или лёгкого изменения мышечного тонуса — трудно интерпретируется без видеозаписи. Регистрация аудио необходима для определения вокализаций в момент приступа, возможности речевого контакта, наличия возможных нарушений речи в момент пароксизма, что дополняет картину обследования и способствует правильной интерпретации пароксизмального события.

ЭЭГ ПСГ-сигнал может передаваться как по радиоканалам, так и по электрическим кабелям. Радиопередача ЭЭГ-сигнала дает больше свободы движений для пациентов, более удобна при длительном обследовании, хотя увеличивает вероятность выхода обследуемого из диапазона видеокамеры. При этом качество передачи ЭЭГ ПСГ-сигнала по помехозащищенным радиоканалам с применением современных систем видео-ЭЭГ ПСГ (например, Энцефалан НПКФ Медиком МТД) ничем не отличается от кабельного типа передачи. Передача ЭЭГ ПСГ по кабелям может ограничивать двигательную активность обследуемых, приводить к запутыванию в кабеле, а также не исключается вероятность механического повреждения (отрыва) самого кабеля.

Роль технического персонала при проведении видео-ЭЭГ ПСГ

Огромное значение при проведении видео-ЭЭГ ПСГ придается квалифицированному персоналу [27]. Обследование проводят специалисты, имеющие среднее или высшее медицинское образование и прошедшие специальную подготовку. В задачи специалиста, проводящего видео-ЭЭГ мониторинг, входит контроль за проведением обследования, правильная установка электродов и соответствующих датчиков для полиграфии, получение объективных данных анамнеза, завершение обследования с сохранением данных, а после окончания обследования — корректное отключение аппаратуры и снятие электродов.

Специалист, проводящий видео-ЭЭГ ПСГ, должен иметь необходимую подготовку для правильной оценки состояния пациентов как с эпилептическими приступами, так и с неэпилептическими поведенческими расстройствами в бодрствовании и во сне. Во время пароксизмального события он должен оценивать уровень сознания (определять возможность выполнения команд, предлагать тесты) и целенаправленно опрашивать обследуемого о наличии воспоминаний, переживаемых ощущений во время пароксизма; уметь определять симптомы латерализации и выпадения (например, такие как постприступные нарушения речи, тоддовский паралич). Все эти данные необходимо подробно записывать в протоколах проведения видео-ЭЭГ ПСГ. Специалисты должны иметь навыки оказания медицинской помощи при генерализованных тонико-клонических приступах, уметь контролировать состояние пациентов при возникновении постприступного психомоторного возбуждения, должны распознавать потенциально опасные для жизни ситуации, включая затянувшиеся эпилептические приступы. Это требует быстрого принятия решения и проведения неотложной медицинской помощи.

Интерпретация результатов

Оценка результатов видео-ЭЭГ ПСГ требует от врача глубоких знаний нескольких дисциплин. Врач должен уметь анализировать не только картину ЭЭГ и

ПСГ, но и знать основы эпилептологии и сомнологии, чтобы правильно оценить характер эпилептических приступов и расстройств сна.

В практической деятельности большое значение играет правильная интерпретация картины ЭЭГ. В детском возрасте и у пожилых людей существуют возраст-зависимые особенности б.э.а. головного мозга. Некоторые нормальные ЭЭГ-варианты, такие как гипнагогическая гиперсинхронизация, гиперсинхрония пробуждения, лобный ритм пробуждения, субклинические ритмичные электрографические паттерны у взрослых и многие другие ЭЭГ-феномены, особенно во сне, могут быть ошибочно приняты за эпилептиформные изменения и ЭЭГ-картину эпилептических приступов. Сложности в описании картины ЭЭГ могут создавать различные артефакты, которые нередко имеют форму патологических (в том числе, эпилептиформных) феноменов. Для дифференцирования таких случаев с патологической активностью существенную роль играет синхронная регистрация ЭЭГ и видео.

Известно, что сон служит мощным провокатором эпилептиформной активности [28]. Характер эпилептиформной активности во сне зависит от фаз сна, которые отличаются между собой различными физиологическими механизмами. В фазе медленного сна (ФМС) (особенно I–II ст.) происходит появление или нарастание как диффузных, так и региональных эпилептиформных изменений, даже при отсутствии клинической манифестации эпилептических приступов. Нарастание эпилептиформной активности связывают с физиологической диффузной корковой синхронизацией в ФМС, из-за которой и увеличивается кортикальная возбудимость во сне при эпилептогенезе. Развитие эпилептических приступов зависит от «критической массы» синхронизированных корковых нейронов [44].

В ФБС диффузные эпилептиформные разряды наоборот блокируются, а региональные эпилептиформные изменения становятся более локализованными [36, 44], что связано с уменьшением таламокортикальных синхронизирующих механизмов и десинхронизацией корковых нейронов. В связи с такой особенностью ФБС, пациентам, которым проводят ви-

део-ЭЭГ мониторинг в качестве прехирургической подготовки, рекомендуется оценка ФБС для определения максимально точной локализации эпилептиформных изменений [36, 44, 45]. В ФБС не характерно развитие эпилептических приступов, т.к. наряду с десинхронизацией корковой ритмики, в эту фазу отмечается глубокое физиологическое торможение мотонейронов, вызывающее диффузную мышечную атонию, вплоть до паралича («*skeletal muscle paralysis*»), что предотвращает возникновение движений, связанных с эпилептическими приступами.

Оценка эпилептических приступов

Эпилептические приступы (фокальные и генерализованные) обычно развиваются из ФМС. Наиболее часто эпилептические приступы отмечаются в I–II стадиях ФМС [3, 27]. Для эпилептических приступов характерна различная картина ЭЭГ [7, 10, 46]. Большинство фокальных эпилептических приступов характеризуются появлением на ЭЭГ ритмичной активности, которая меняется по частоте, распространенности и амплитуде. Реже в момент фокального эпилептического приступа возможно появление повторяющихся пиков или острых волн или внезапное уменьшение активности («*electrodecremental event*») в одной из областей или латерализованно по всей гемисфере большого мозга. Фокальные приступы, исходящие из парасагиттальных отделов коры большого мозга, могут продуцировать диффузную эпилептиформную активность, которая быстро распространяется из области начала приступа (феномен вторичной билатеральной синхронизации Тьюкея-Джаспера). Гиперкинетические (гипермоторные) приступы, исходящие из коры лобной доли, могут сопровождаться чрезмерной двигательной активностью с появлением выраженных двигательных артефактов на ЭЭГ, что может затруднять оценку иктальной ЭЭГ. Это требует тщательного анализа клинико-электроэнцефалографической картины данных пароксизмов, так как именно они чаще могут маскироваться клинически под такими неэпилептическими пароксизмами, как парасомнии и др.

Электрографическая картина генерализованных эпилептических приступов, по сравнению с фокальными приступа-

ми, более очевидна. В большинстве случаев генерализованные виды приступов (эпилептический миоклонус, абсансы) характеризуются появлением генерализованных комплексов полипик-медленная волна, комплексов пик-медленная волна частотой 1,5–4 Гц. Генерализованные тонические приступы характеризуются появлением низкоамплитудной генерализованной ритмичной быстрой активности.

ЭЭГ-картина генерализованного тонико-клонического приступа характеризуется возникновением на ЭЭГ диффузного билатерально-синхронного, нарастающего по амплитуде быстрого ритма частотой 20–40 Гц, постепенно замедляющегося до 10 Гц. Во время клонической фазы данный ритм замещается генерализованной полипик-волновой активностью на фоне большого количества мышечных артефактов. В фазе постприступной релаксации преобладает диффузная или латерализованная дельта-активность продолжительностью несколько минут.

Оценка расстройств сна

С помощью применения полиграфических каналов появляется возможность более точно определить, в какой фазе сна возникают неэпилептические пароксизмальные события во сне и как правильно их трактовать. Например, расстройства пробуждения (ночные страхи, снохождение, оглушенное пробуждение) возникают только из дельта сна ФМС; а нарушения поведения в ФБС, ночные кошмары, изолированный сонный паралич возникают исключительно из ФБС. На основе сигналов от каналов респираторного мониторинга (грудная и абдоминальная рекурсии дыхания, поток дыхания, храп) и неинвазивной ЭМГ имеется возможность определения сонных апноэ (центральные, обструктивные) или периодических движений в конечностях, которые могут быть причиной частых кратковременных пробуждений. С помощью сигналов, поступающих от пульсоксиметра, можно определять интервалы десатурации — кратковременное падение насыщенности крови кислородом более чем на 3% от исходного уровня с последующим возвращением к исходным данным, что позволяет судить о частоте эпизодов апноэ во сне.

Своевременная диагностика и лечение сопутствующих расстройств сна (обструктивные апноэ сна, синдром беспокойных ног, периодические движения ног во сне) у больных эпилепсией могут улучшать контроль над эпилептическими приступами [37, 38]. Особого внимания заслуживает проблема сочетания эпилепсии и обструктивных апноэ во сне. У больных эпилепсией, ассоциированной с синдромом обструктивного апноэ во сне (СОАС), повторяющиеся частые апноэ могут усугублять тяжесть и частоту эпилептических приступов из-за возникающих частых пробуждений и фрагментации сна, которые приводят к депривации сна [2, 5, 22]. Депривация сна служит одним из наиболее сильных провоцирующих факторов эпилептических приступов [31].

Известно, что частота обструктивных апноэ во сне в популяции составляет 4% у мужчин и 2% у женщин [49]. У больных эпилепсией распространенность сонных апноэ достигает 6% [21]. К предрасполагающим факторам развития СОАС у больных эпилепсией относятся: увеличение веса, связанное с приемом АЭП (например, вальпроаты, карбамазепин, габапентин, прегабалин, вигабатрин), и нарушение мышечного тонуса верхних дыхательных путей вследствие приема АЭП (барбитураты, бензодиазепины) [17, 24, 43]. Показано, что редукция обструктивных апноэ во сне может способствовать уменьшению частоты и тяжести эпилептических приступов у пациентов с эпилепсией даже без увеличения дозы АЭП [24, 47, 48]. Лечение СОАС у больных эпилепсией проводится такими методами (и их комбинациями) как снижение массы тела [26], позиционная терапия [47]. Значительный эффект обнаружен у пациентов с резистентной эпилепсией, ассоциированной с СОАС, при применении постоянного положительного давления воздуха в дыхательных путях — CPAP терапия (аббревиатура от английского термина *Continuous Positive Airway Pressure*) [39, 40, 41]. У детей с эпилепсией, ассоциированной с СОАС, редукция обструктивных сонных апноэ после аденотонзиллэктомии привела к существенному снижению частоты приступов и межприступной эпилептиформной активности без увеличения дозы АЭП, а в ряде случаев способствовала переходу с ком-

бинированной терапии двумя АЭП на монотерапию [20, 34]. Улучшение течения эпилепсии посредством лечения нарушений сна связывают с несколькими факторами: прекращение хронической депривации сна и церебральной гипоксии, редукция частых пробуждений.

В 1984 году Broughton [19] указал на ситуации, при которых предпочтительно проведение ПСГ в сочетании с расширенной ЭЭГ.

- Необходимость проведения дифференциального диагноза между эпилептическими приступами и неэпилептическими ночными событиями (например, псевдоприступы, синкопы вследствие аритмий, парасомнии).

- Более точная классификация эпилептических синдромов во сне.

- Диагностика синдрома CSWS (эпилепсия с постоянной пик-волновой активностью во сне).

- Диагностика доброкачественной фокальной эпилепсии детского возраста с центрально-височными пиками (роландическая эпилепсия).

- С целью определения латерализации или уточнения локализации основного фокуса эпилептиформной активности во время ФБС (может играть важную роль в прехирургической подготовке больных с резистентной эпилепсией).

- Определение первичного фокуса эпилептиформной активности у пациентов с феноменом вторичной билатеральной синхронизации ЭЭГ в ФБС, так как известно, что в ФБС отмечается подавление генерализованной эпилептиформной активности.

- Диагностика тонических приступов у больных синдромом Леннокса-Гасто.

- Диагностика сонных апноэ или других первичных расстройств сна, которые могут ассоциироваться с эпилепсией.

- Определение причины чрезмерной сонливости днем у больных эпилепсией, которую нельзя объяснить побочными эффектами антиэпилептических препаратов.

Chokroverty S. (2009) выделил показания для проведения видео-ЭЭГ ПСГ [22].

1. Необычные и сложные эпизоды расстройств пробуждения.

2. Сложные поведенческие состояния во время сна, подозрительные в отношении нарушений поведения в ФБС.
3. Поведенческие и двигательные события ночью, подозрительные в отношении ночных эпилептических приступов.
4. Чрезмерная дневная сонливость у больных эпилепсией, которая может быть следствием различных причин, в том числе, повторяющихся ночных эпилептических приступов, сочетания с расстройствами сна (например, сонными апноэ) или побочных эффектов антиэпилептической терапии.
5. Подозрение на психогенные диссоциативные расстройства.
6. Связанные со сном нарушения движения (например, ритмичные движения, бруксизм, периодические движения ног во сне и др.), которые могут маскироваться под ночными эпилептическими приступами.
7. Непроизвольные нарушения движений в бодрствовании, сохраняющиеся во время сна.
8. Сочетанные расстройства сна: например, нарколепсия и нарушения поведения в ФБС, синдром обструктивного апноэ во сне и снохождения, нарколепсия и сонные апноэ и др.
9. При судебно-медицинской экспертизе эпизодов выраженного психомоторного возбуждения во время сна.

Видео-ЭЭГ ПСГ — обследование, которое стоит на стыке эпилептологии и сомнологии и имеет неоспоримые преимущества перед стандартной ПСГ и видео-ЭЭГ мониторингом. Расширение возможностей исследования сна может играть решающее значение не только в дифференциации эпилепсии и различных пароксизмальных феноменов сна, но и в диагностике сопутствующих эпилепсии нарушений сна (например, синдром обструктивного апноэ во сне, периодические движения ног во сне). Терапия сопутствующих эпилепсии нарушений сна в некоторых случаях способствует улучшению контроля над эпилептическими приступами без усиления антиэпилептической терапии.

Библиография

1. Вейн А.М., Хехт К. Сон человека. Физиология и патология. — М.: Медицина, 1989. — 272 с.
2. Вейн А.М., Елигулашвили Т.С., Полуэктов М.Г. (2002). Синдром апноэ во сне и другие расстройства дыхания, связанные со сном: клиника, диагностика, лечение. — М: Эйдос Медия, 2002. — 310 с.
3. Глухова Л.Ю. Парасомнии у детей и их дифференциальный диагноз с эпилептическими приступами во сне. Дисс. ... канд. мед. наук — Москва, 2005.
4. Гольбин А.Ц. Патологический сон у детей. — Л.: Медицина, 1979. — 248 с.
5. Елигулашвили Т.С. Синдром апноэ во сне: патогенез, клиника, современные методы лечения. Расстройства сна — Спб.: Мед.информ.агентство, 1995. — С. 30–37.
6. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии — М.: Медпресс, 2004. — 368 с.
7. Карлов В.А. Эпилепсия у детей и взрослых женщин и мужчин: Руководство для врачей. — М.: ОАО «Издательство Медицина», 2010. — 720 с.
8. Левин Я.И. Парасомнии — современное состояние проблемы // Журн. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. — 2010. — Т. 2. — № 2. — С. 10–16.
9. Левин Я.И., Тарасов Б.А. Эпилепсия и сон // В кн.: Эпилепсия. — СПб, 2010. — С. 565–585.
10. Мухин К.Ю. Симптоматическая лобная эпилепсия // В кн.: Эпилепсия. Атлас электроклинической диагностики / Под ред. Мухина К.Ю., Петрухина А.С., Глуховой Л.Ю.— М.: Альварес Паблишинг, 2004. — С. 364–388.
11. Мухин К.Ю., Глухова Л.Ю. Основы визуального анализа электроэнцефалограммы. Понятие нормы и патологии // В кн.: Эпилепсия. Атлас электроклинической диагностики / Под ред. Мухина К.Ю., Петрухина А.С., Глуховой Л.Ю. — М.: Альварес Паблишинг, 2004. — С. 21–34.
12. Петрухин А.С. Эпилептология детского возраста: руководство для врачей. — М.: Медицина, 2000. — 624 с.
13. Aldrich M., Jahnke B. Diagnostic value of video-EEG polysomnography // Neurology. — 1991. — V.41. — P. 1060.
14. American sleep disorders Association standards of practice indications Committe Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures // Sleep. — 1987. — V. 20. — P. 406–422.
15. American Academy of Sleep Medicine: The AASM Manual 2007 for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Westchester, IL, American Academy of Sleep Medicine, 2007.
16. American Electroencephalographic Society Guideline Thirteen: Guidelines for standart electrodeposition nomenclature // J.Clin.Neurophysiol. — 1994. — V. 11. — P. 111–113.
17. Ben-Menachem E. Weight issues for people with epilepsy — a review // Epilepsia. — 2007. — V. 48 (Suppl 9). — P. 42.
18. Binnie C., Rowan, A, Overweg J., Meinardi H. et al. Telemetric EEG and video monitoring in epilepsy // Neurology. — 1981. — V. 31. — P. 298–303.
19. Broughton R.J Epilepsy and sleep: a synopsis and prospectus // In: Degin R., Niedermeyer E., ed. Epilepsy, Sleep and Sleep Deprivation. — Amsterdam: Elsevier, 1984. — 317 p.
20. Carney P., Kohrman M. Relation between epilepsy an sleep during infancy and childhood // In: C.W. Bazil, B.A. Malow, M.R. Sammaritano (Eds) Sleep and epilepsy: the clinical spectrum. — Elsevier science B.V., 2002. — P. 359–372.
21. Chokroverty S. Comorbid epilepsy and sleep apnea // J. N. J. Neurosci Inst. — 2006. — V. 1. — P. 12.
22. Chokroverty S. Approach to the patient with sleep complainmts // In: Sudhansu Chokroverty (ed) Sleep disorders medicine: basic science, technical considarations, and clinical aspects.-3rd ed, 2009. — P. 255–274.
23. Chocroverty S., Montagna P. Sleep and epilepsy // In: S.Chokroverty (ed), Sleep disorders medicine: basic science, technical considarations, and clinical aspects, 3rd ed. — Elsevier Inc, 2009. — P. 499–529.
24. Chokorek A., Abou-Khalil B. Malow B. Obstructive sleep apnea is associated with seizure occurence in older adults with epilepsy // Neurology. — 2007. — V. 69. — P. 1823.
25. Delgado-Escueto A., Nashold B., Freedman M. et al. Video taping epileptic attacs during stereoelectroencephalography // Neurology. — 1979. — V. 29. — P. 473–483.

26. Devinsky O., Ehrenberg B., Barthlen G.M., et al. Epilepsy and sleep apnea syndrome // *Neurology*. — 1994. — V. 44. — P. 2060.
27. Foldvary N., Malow B. Video-EEG polysomnography // In: C.W.Bazil, B.A.Malow, M.R.Sammaritano (Eds), *Sleep and epilepsy: the clinical spectrum*. — Elsevier science B.V., 2002. — P. 293–311.
28. Gibbs E.L., Gibbs F.A. Diagnostic and localizing value of electroencephalographic studies in sleep // *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis*. — 1947. — V. 26. — P. 366.
29. Holland J.V., Dement W.C., Raynal D.M. *Polysomnography: a response to a need for improved communication*. — WY:Jackson Hole, 1974.
30. Iber C., Ancoli-Israel S., Chesson A., Quan S.F for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications*. — Westchester, IL, American Academy of Sleep Medicine, 2007.
31. Janz D. Grand mal epilepsies and the sleep-waking cycle // *Epilepsia*. — 1962. — V. 3. — P. 69.
32. Jasper H.H. The ten-twenty electrode system of the international federation // *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. — 1958. — V. 10. — P. 371–375.
33. Keenan S. Polysomnographic technique: an overview // In: S.Chokroverty (ed), *Sleep disorders medicine: basic science, technical considerations, and clinical aspects*, 3rd ed. — 2009. — P. 137–228.
34. Koh S., Ward S.L., Lin M., Chen L.S. Sleep apnea treatment improves seizure control in children with neurodevelopmental disorders. — *Pediatr Neurol*. — 2000. — V. 22. — P. 36.
35. Kohran M., Carney P. Sleep related disorders in neurologic disease during childhood // *Pediatr.Neurol*. — 2000. — V. 23. — P. 107–114.
36. Malow B.A., Aldrich M.S. Localizing value of rapid eye movement sleep in temporal lobe epilepsy // *Sleep Med*. — 2000. — V. 1. — P. 57.
37. Malow B., Bowes R., Lin X. Predictors of sleepiness in epilepsy patients // *Sleep*. — 1997. — V. 20. — P. 1105–1110.
38. Malow B., Vaughn B. Sleep disorders in adults with epilepsy // In: C.W. Bazil, B.A. Malow, Sammaritano M.R. (Eds), *Sleep and epilepsy: the clinical spectrum*. — Elsevier science B.V., 2007. — P. 349–357.
39. Malow B.A., Levy K., Maturen K., Bowes R. Obstructive sleep apnea in common in medically refractory epilepsy patients // *Neurology*. — 2000. — V. 55 (1002). — P. 339.
40. Malow B.A., Foldvary-Schaefer N., Vaughn B.V., et al. Treating obstructive sleep apnea in adults with epilepsy: a randomized pilot trial // *Neurology*. — 2009. — V. 71. — P. 572.
41. Manni R., Terzaghi M., Arbasino C., et al. Obstructive sleep apnea in a clinical series of adults epilepsy patients: frequency and features of the comorbidity // *Epilepsia*. — 2003. — V. 44. — P. 836.
42. Rechtschaffen A., Kales A. *A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring Systems for Sleep Stages of Human Subjects*, Los Angeles, UCLA Brain Information Service / Brain Research Institute, 1968.
43. Robison R., Zwillich C. Drugs and sleep respiration // In: M. Kryger, T. Roth, W. Dement. (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine*. — Saunders, Philadelphia, PA, 1994. — P. 603–620.
44. Sammaritano M., Gigli G., Gotman J. Intrictal spiking during wakefulness and sleep an the localization of foci in temporal lobe epilepsy. // *Neurology*. — 1991. — V. 41. — P. 290–297.
45. Sammaritano M., Saint-Hilaire J.-M. Contribution of interictal spiking during sleep to localisation of extratemporal epileptic foci // *Epilepsia*. — 1998. — V. 39. — P. 75.
46. Sharbrough F. Scalp recorder ictal-patterns in focal epilepsy // *J. Clin.Neurophysiol*. — 1993. — V. 10 (3). — P. 262–267.
47. Vaughn B., D`Cruz O., Beach R., Messenheimer J. Improvement of epileptic seizure control with treatment of obstructive sleep apnea // *Seizure*. — 1996. — V. 5. — P. 73–78.
48. Wyler A., Weymuller Jr. Epilepsy complicated by sleep apnea // *Am Neurol*. — 1981. — V. 9. — P. 403.
49. Young T., Palta M., Dempsey J., et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults // *N Engl J Med*. — 1993. — V. 328. — P. 1230.