

## **ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ЭЭГ-ВИДЕОМОНИТОРИНГА В ЭПИЛЕПТОЛОГИИ**

**С.М. Захаров, С.А. Захарчук, А.Н. Луцев, А.А. Скоморохов**

*Научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД»  
347900, г. Таганрог, Ростовская обл., ул. Ленина, 99,  
т.(863-44) 2-63-84, 2-34-68, ф. 2-74-26,*

*E-mail: office@medicom-mtd.com; http://www.medicom-mtd.com*

При ЭЭГ-видеомониторинге с помощью различных технических средств осуществляется длительное наблюдение (до суток) за пациентом с записью электроэнцефалограммы синхронно с видеозаписью действий пациента и его мимики, а также с аудиозаписью происходящего. Этот вид исследования является важным диагностическим методом, позволяющим дифференцировать псевдоэпилептические и истинные эпилептические пароксизмы. ЭЭГ-видеомониторинг применяют при необходимости подтверждения правильности предварительного диагноза «эпилепсия», особенно в сложных случаях, когда точная дифференциальная диагностика является принципиально важной для выбора наилучшей тактики лечения и прогноза течения заболевания. Диагноз «эпилепсия» очевиден при обнаружении эпилептических ЭЭГ-паттернов на межприступной/приступной ЭЭГ. Отсутствие аномалий ЭЭГ в межприступном/приступном периоде не исключает полностью эпилепсию. Известно, что значительное число простых парциальных пароксизмов, сопровождающихся вегетативными или соматосенсорными симптомами, нередко характеризуется отсутствием изменений на ЭЭГ при поверхностном наложении электродов. Наличие эпилептических ЭЭГ-паттернов в момент приступа также не является абсолютным доказательством эпилепсии. У больных с ритмическими повторными моторными феноменами на ЭЭГ в ряде случаев имеются артефакты, напоминающие эпилептические ЭЭГ-паттерны, и способные ввести в заблуждение неопытного электроэнцефалографиста. Во избежание ошибок необходимо сопоставление изменений ЭЭГ и клинических проявлений каждого пароксизма на видеозаписи.

В настоящем сообщении рассматриваются функциональные возможности и особенности новой технологии проведения исследований с помощью отечественной системы для ЭЭГ-видеомониторинга, которая построена на базе уже достаточно широко известного и выпускаемого нашим предприятием с 2000 года электроэнцефалографа «Энцефалан-131-03».

Система обеспечивает длительный (до 24 часов) мониторинг и синхронную запись на жесткий диск компьютера следующей информации:

- ЭЭГ-сигналов по нужному количеству отведений (по 21 (24) каналам, до 32 цифровых отведений);
- физиологических сигналов по полиграфическим каналам: ЭКГ, ЭОГ, ПГ, ЭМГ;
- видеоинформации от двух видеокамер:

- цветной видеокамеры ближнего плана с высоким разрешением — 720x576, (камера с дистанционно управляемым поворотным устройством и Zoom-объективом) с дополнительной подсветкой для ночного наблюдения;

- цветной видеокамеры общего плана с разрешением 320x240;

- аудиоинформации от двух микрофонов (в палате и комнате врача);

- меток событий от трех малогабаритных кнопочных пультов (пациента, персонала, родителей);

- маркеров различного типа, отражающих те или иные события, процессы, функциональные пробы, отмеченные программой или врачом в процессе ЭЭГ-видеомониторинга.

По завершению исследования пользователю доступны следующие возможности по обработке следующей информации:

- Мгновенный переход к любому событию, зафиксированному в журнале событий, и последующая синхронная прокрутка (режим «скроллинг» для ЭЭГ, реальное воспроизведение для видео- и аудиоинформации) с возможностью режима «стоп-кадр» и пошагового (постраничного) просмотра записанных ЭЭГ и видеоданных для анализа.

- Мгновенный переход к видеокадру, соответствующему выбранному при просмотре фрагменту ЭЭГ, и переход к фрагменту ЭЭГ, соответствующему выбранному при просмотре видеокадру, с последующей синхронной прокруткой записанных потоков.

- Обработка необходимых фрагментов электроэнцефалограммы с использованием всех возможностей электроэнцефалографа «Энцефалан-131-03», таких как референтная реконструкция, вертикальный «сплит», автоматический поиск артефактов и эпилептиформной активности, двух- и трехмерный топоскоп, спектральный, авто-, кросс-корреляционный анализ и функция когерентности с топографическим картированием, анализ функциональной асимметрии (предусмотрена возможность использования большинства этих свойств и в реальном времени при осуществлении ЭЭГ-видеомониторинга), а также автоматическое формирование описания и классификация ЭЭГ с возможностью редактирования, трехмерная локализация источников патологической электрической активности мозга и т.п.

- Печать выбранных фрагментов ЭЭГ-сигналов и соответствующих видеокадров, результатов математической обработки выбранных фрагментов ЭЭГ, топографических карт, а также описания исследования и врачебного заключения на лазерном или струйном принтере.

Система предусматривает регистрацию и сохранение в процессе проведения мониторинга максимума возможной информации, которая может быть полезна врачу при последующем анализе зарегистрированных данных. Технология записи информации в процессе ЭЭГ-видеомониторинга может быть различной, например:

- непрерывная запись в течение 24 часов всех выбранных потоков данных с фиксацией всех меток и маркеров событий;

- включение и выключение записи необходимых фрагментов выбранных потоков только вручную по инициативе медперсонала или пациента;

- автоматическое включение записи по тем или иным выбранным критериям, например по обнаружению нестационарностей определенного типа;

- запись информации с более гибкой организацией, использующей сочетание всех имеющихся возможностей и наилучшим образом позволяющей достигнуть цели проводимого ЭЭГ-видеомониторинга.

В системе обеспечивается аварийное сохранение и восстановление данных в случае аппаратно-программных сбоев, случайного выключения питания и т.д. Информация записывается фрагментами заданной длины, поэтому возможные потери могут быть очень незначительными.

Специальная электродная шапочка для длительной регистрации ЭЭГ (по типу Quik-Cap) и дополнительные датчики подключаются через малогабаритную электродную коробку, которая закрепляется на поясе пациента. Эта электродная коробка соединяется тонким кабелем 6-метровой длины с электроэнцефалографом для того, чтобы пациент мог перемещаться по палате. При необходимости система может быть укомплектована автономным блоком пациента — беспроводная электродная коробка, осуществляющая передачу регистрируемых ЭЭГ-сигналов и других физиологических показателей через радиоканал, причем применение такой электродной коробки позволяет пациенту находиться в более комфортных условиях.

Система позволяет автоматически распознавать эпифеномены как в реальном времени в процессе ЭЭГ-видеомониторинга, так и при последующей обработке зарегистрированных данных. Надежность распознавания обусловлена автоматической индивидуальной подстройкой оригинального алгоритма под фрагмент фоновой записи, выбранный врачом.

В процессе ЭЭГ-видеомониторинга фрагменты, метки и маркеры различных типов отмечаются автоматически по тем или иным выбранным критериям или вручную медперсоналом. Отмеченные потоки данных анализируются в первую очередь. Врач выделяет из них диагностически значимые фрагменты, при необходимости дополняет их фрагментами, найденными им самостоятельно при визуальном анализе, результатами проведенной математической обработки, а также протоколом и врачебным заключением, после чего сохраняет все это в базе данных медучреждения. Электронная картотека (база данных по исследованиям) обеспечивает хранение данных на лазерных (CD-R) дисках, для чего в картотеке сохраняется дополнительный признак физического местоположения носителя (например, «CD № 14, полка № 3, коробка № 6»). Электронная картотека позволяет осуществлять операции сортировки и поиска по любым заданным критериям, что существенно облегчает врачу работу с большими объемами данных и поиск необходимого исследования, причем, в отличие от баз данных на видеокассетах, обеспечивается практически мгновенный поиск, так как лазерные диски являются устройствами прямого доступа к находящейся на них информации.

Важной особенностью представленной системы является возможность выдачи на руки пациенту видеокассеты или CD-диска, с записанными на них диагностически важными фрагментами ЭЭГ-видеомониторинга, с целью дополнительной консультации у стороннего специалиста.

Система «Энцефалан-Видео» успешно используется с февраля 2002 года в медицинском центре «Невро-Мед» г.Москва, введены в эксплуатацию такие палаты ЭЭГ-видеомониторинга в Ростове-на-Дону (Диагностический центр), Екатеринбурге (ОДКБ) и ряде других городов.

Дальнейшее внедрение описанной технологии исследования и развитие новых информационных Internet-технологий и телекоммуникационных служб позволит использовать принципы телемедицины, заложенные в системе, и осуществлять дистанционное консультирование. Это может повлечь за собой создание разветвленной сети специализированных палат и эпилептологических центров с иерархическим распределением функций по рутинному проведению исследований и высококвалифицированной диагностике и интерпретации результатов.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕОГРАФА-ПОЛИАНАЛИЗАТОРА ДЛЯ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ**

**А.А. Скоморохов, Н.Н. Калиниченко, С.М. Захаров, А.А. Талалаев**

*Научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком  
МТД» 347900, г. Таганрог, Ростовская обл., ул.Ленина, 99, т.(863-44)  
2-63-84, 2-34-68, ф.2-74-26, E-mail: office@medicom-mtd.com;  
<http://www.medicom-mtd.com>;*

Управление сложными технологическими системами ставит вопрос о надежности операторской деятельности, диагностике и прогнозировании психофизиологического утомления, влиянии стрессов на нарушение адаптационных возможностей и формирование заболеваний.

Сердечно-сосудистая система (ССС) одна из первых страдает от напряжения, стрессов, информационных перегрузок и экстремальных ситуаций, что приводит к развитию вегетативной дистонии, нарушению артериального давления и другим негативным проявлениям. Концепция о системе кровообращения как индикаторе адаптационной деятельности организма развивается уже в течение нескольких десятилетий, она подвергается углубленной разработке, и многие ее положения получают детальное обоснование.

Ухудшение функционального состояния человека далеко не всегда можно привести в соответствие с классификатором нозологических форм. Большинство заболеваний в начальной стадии имеют своей причиной нарушения функционального характера, которые впоследствии могут трансформироваться в более четко определенную и дифференцируемую нозологическую форму. Однако на этом этапе уже существенно затруднено лечение сформировавшегося заболевания. Поэтому важной задачей является ранняя донозологическая диагностика начальных