

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПРОБЛЕМАМ
ЭЛЕКТРОРЕТИНОГРАФИИ В ЭРФУРТЕ

В г. Эрфурте (ГДР) с 29.IX по 2.X 1967 г. проходил VI Международный симпозиум, посвященный проблемам клинической и экспериментальной электроретинографии. В нем участвовали офтальмологи, физиологи, биофизики, инженеры из 14 стран. На симпозиуме присутствовали делегации Академии наук, Министерства здравоохранения СССР и группа врачей—офтальмологов, прибывших в Эрфурт в качестве туристов.

Свыше 50 докладов и сообщений были посвящены наиболее актуальным вопросам электрофизиологии зрительного прибора и разработке новых электродиагностических методов в рамках трех основных тем симпозиума: соотношение между электроретинограммой (ЭРГ) и электроокулограммой (ЭОГ), ЭРГ и вызванные корковые ответы, медленные потенциалы в ЭРГ. Был заслушан и ряд сообщений по другим вопросам электрофизиологии зрения. Характерной особенностью данного симпозиума было преобладание экспериментальных исследований сетчатки животных и человека.

Большой интерес вызвали доклады, посвященные анализу, а также возможности клинического использования для диагностических целей так называемого раннего рецепторного потенциала сетчатки (РРП). Как известно, РРП был открыт в 1964 г. американскими исследователями К. Броуном и М. Мураками и с тех пор к нему приковано пристальное внимание специалистов. Этот потенциал возникает при действии сверхярких световых вспышек и отражает наиболее первичные молекулярные изменения в рецепторах. Он характеризуется почти неизмеримым латентным периодом (микросекунды) и состоит из нескольких фаз.

Английские исследователи проф. Дж. Арден и Н. Икеда (Лондонский институт офтальмологии), интенсивно разрабатывающие этот вопрос, сообщили об особенностях РРП и α -волны ЭРГ энуклеированного глаза крысы при изменении температуры в интервале 0—27°C. Авторы пришли к выводу, что α -волна генерируется во внешнем сегменте фоторецептора или области, прилегающей к нему, как первичная гиперполяризация этих участков; они считают, что отрицательная фаза РРП не может генерировать α -волну.

В сообщении Н. Галлова (Мурфильдская глазная клиника, Лондон) приводились первые материалы по применению РРП в клинических исследованиях. Обнаружено, в частности, отсутствие РРП в сетчатке у больных, страдающих пигментным ретинитом, и его уменьшение в случаях тромбоза центральной вены сетчатки. В исследованиях для стимуляции сетчатки применялась ксеноновая лампа с энергией 42 дж. Концентрированный световой поток направлялся в глаз при помощи светопровода. Необходимо указать, что эти данные согласуются с более ранними наблюдениями японских исследователей Д. Ионемура, К. Кавасаки, И. Харсуи (1966).

В ходе дискуссии приводились материалы о возможности возникновения раннего рецепторного потенциала в сетчатке при действии рентгеновского излучения и о сохранении положительной фазы РРП после сильного охлаждения сетчатки холоднокровных (—196°C) [Г. Г. Демирчоглян и Х. О. Нагапетян].

На симпозиуме было представлено уже сравнительно больше работ с применением методики изолированной, омываемой сетчатки, предложенной учеными ГДР, и дающей ценную информацию о ее функциях и физико-химической реактивности. Упомянем здесь сообщение П. Деттмара (Физиологический институт им. К. Маркса Лейпцигского университета), продемонстрировавшего возможность возникновения в темноте потенциалов

возбуждения перфузированной сетчатки при действии ацетилхолина и изменение в этих условиях ее световой возбудимости, В. Хоне (сотрудника того же института), изучавшего медленные потенциалы в изолированной сетчатке лягушки, лишенной пигментного эпителия. Исследованию порогов световой возбудимости перфузированной сетчатки глаза кролика было посвящено сообщение А. Фон Лютцов (Институт общей и сравнительной физиологии Венского университета). В работе П. Ломмача и Р. Ханич (Глазная клиника Берлинского университета им. Гумбольта и Физиологический институт Университета им. К. Маркса Лейпцига) изучалось влияние β -излучения радиостронция на функциональные свойства изолированной сетчатки кролика, омываемой плазмой крови. Достоверное уменьшение b-волны ЭРГ обнаружено при эффективных поверхностных дозах 3000—5000 рад на сетчатке. При меньших дозах наблюдались обратимые изменения в ЭРГ. Как отмечалось в дискуссии, данные об активном влиянии радиоактивного стронция на потенциалы изолированной сетчатки лягушки были ранее получены Г. Г. Демирчогляном и А. В. Лебединским (1961).

Большой интерес вызывало сообщение проф. Е. Додта (Отделение экспериментальной офтальмологии института В. Керкхофа, Баднауэм, ФРГ) о возможности регистрации ЭРГ в третьем глазе. Как известно, у некоторых низших видов позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии), помимо боковых глаз, имеются еще дополнительные светочувствительные органы (например, пинеальный орган), которые, как теперь установлено, являются функционирующими зрительными приборами. В докладе сообщалось, что ЭРГ подобного глаза у некоторых видов ящериц состоит из *a*-, *b*- и *d*-волн и постоянного компонента. Абсолютный порог ахроматического ответа у бокового глаза составляет приблизительно 1/1000 хроматического порога для среднего глаза, определенного по ЭРГ, и лежит при 450 мкм (для тормозного компонента) и 520 мкм для возбуждательного компонента. Представленные первые данные весьма существенны для анализа механизмов происхождения ЭРГ. Пинеальный орган содержит лишь фоторецепторные и ганглиозные клетки; следовательно, для возникновения ЭРГ наличие биполяров не обязательно.

На симпозиуме было представлено два доклада, посвященных применению микроэлектродной техники послыстного анализа ЭРГ (Институт проблем передачи информации АН СССР, А. Л. Бызов, О. Н. Орлов). В докладе А. Л. Бызова проводились опыты с записью S-реакций, возникающих, по мнению автора, в горизонтальных клетках сетчатки лягушки и внутриретиальной ЭРГ при пропускании достаточно сильного постоянного тока. Как отмечалось в дискуссии Д. Арденем, имеется расхождение с данными японских авторов, по которым (с применением ультрамикроэлектродов) S-реакции возникают в фоторецепторах. В сообщении О. Н. Орлова S-потенциал рассматривался как рецепторный и были представлены материалы о взаимодействии рецепторных сигналов в сетчатке.

Одним из центральных вопросов симпозиума было взаимоотношение между электроретинограммой и электроокулограммой. Этому вопросу были посвящены доклады английских исследователей Д. Ардена, Д. Кельзея, японских—проф. К. Имайцуми, Р. Такахаша, Д. Йошида и К. Огава (Отдел офтальмологии медицинского университета г. Мариоки), шведских—Г. Гейджера, О. Паллина и И. Рендала (Королевская глазная клиника, Стокгольм), немецких—И. Хейлемана и А. Спиндлера (Медицинская академия, Эрфурт) и других. В докладах и дискуссии на эту тему отмечалось отсутствие корреляции между этими двумя формами биоэлектрической активности глаза как в норме, так и в патологии, подтверждая их различную локализацию: ЭРГ—в сетчатке, а ЭОГ—в пигментном эпителии.

Как сообщил Д. Кельзей, в клинической практике зачастую обнаруживается нормальная ЭРГ при патологической ЭОГ и был отмечен лишь единичный случай патологической ЭРГ при нормальной ЭОГ. Особенно чувствительной ЭОГ оказывается к сосудистым поражениям сетчатки. Согласно мнению К. Имайцуми, ЭОГ тесно связана с функцией пигментного эпителия и слоя зрительных клеток; об этом свидетельствуют экспериментальные исследования автора на кроликах.

Существенный интерес представляли сообщения о новых методических приемах в области клинической электроретинографии. В докладе проф. Г. Хенкеса, Э. Узами, Ван

Лита и Ван Марле (Роттердам) сообщалось о принципах нового электроретинодинамографического метода изучения сетчатки в мелькающем свете. Применяемая конструкция линзы—электрода, при помощи которой можно создавать отрицательное давление в пространстве между роговицей и линзой, наблюдать глазное дно и измерять систолическое давление в сосудах сетчатки, очень перспективна. Для стимуляции сетчатки применен мелькающий свет с частотой 6,4 и 33 герц и использован электронный усреднитель ответов (САТ). По наблюдениям авторов, фотопические компоненты ЭРГ более устойчивы к давлению, чем скотопические.

В сообщении А. Тасси (Университетская глазная клиника Марселя) сообщалось о распространении электрического поля стимулируемой сетчатки на неосвещаемую часть лица. Если располагать индифферентный электрод на той же изопотенциальной линии, что и неосвещаемый глаз, то артефакт уменьшается. Наблюдаемые явления должны быть учтены при физиологических исследованиях по взаимодействию сетчатки и в клинической электроретинографии. В дискуссии отмечалась желательность устранения осцилляций в ЭРГ, вызываемых, вероятно, мышечными потенциалами, и уточнения зависимости создаваемых электрических полей от локализации стимула на сетчатке (Г. Карпе, Г. Г. Демирчоглян). В докладах чехословацких исследователей Я. Перегрини и Я. Свєрака (Отделы физиологии и офтальмологии университетской глазной клиники, Градец-Кралове) приводились материалы о связи между интенсивностью стимула при изменении в пределах 5 лог. единиц и амплитудами *a*- и *b*-волн ЭРГ на основе изучения 200 нормальных лиц в возрасте 20—59 лет, а также при различных сосудистых нарушениях сетчатки. Такой метод электроретинографических исследований в широком интервале интенсивности стимула выявляет изменения уже при начальной гипертонии, закупорках ретинальных артерий и различных ретинотоксических эффектах.

В ряде докладов сообщались методические приемы регистрации локальных электрических ответов сетчатки животных и человека, постепенно вытесняющих обычную суммарную ЭРГ. Одна из таких работ выполнена японскими авторами—А. Накаджима с сотрудниками (отдел офтальмологии Джунтендского медицинского института, Токио), в которой для стимуляции малой области сетчатки был применен осветитель с ксеноновой лампой, он также одновременно освещал окружающую большую область сетчатки. Предлагаемая методика позволяла выявлять тормозные взаимодействия областей сетчатки.

В докладе Ван-Лита (Глазная клиника медицинского института, Роттердам) сообщалось о возможности получения чисто фотопической ЭРГ от макулярной зоны сетчатки человека и при ее локальной стимуляции излучением с длиной волны 600 мкм. Для усреднения 500 ответов макулы было использовано электронно-счетное устройство (САТ). В этих условиях центральная ЭРГ оказывалась больше, чем парацентральная и определялась плотностью колбочковых рецепторов. В докладе Г. Г. Демирчогляна (Лаборатория зрительной рецепции Академии наук АрмССР) приводились первые экспериментальные результаты нового метода исследования сетчатки—электроретиноскопии. Электроретиноскоп, собранный в Лаборатории зрительной рецепции АН АрмССР, позволял, на основе коммутационного принципа, одновременно наблюдать и регистрировать до 50 локальных электрических ответов с одной изолированной сетчатки и изучать взаимоотношение различных ее областей. Для обработки результатов, полученных подобным синтетическим методом электрофизиологического исследования сетчатки, требуется вычислительная техника.

К. Хеллнер (Университетская глазная клиника, Гамбург) сообщил о применении электропериметрического метода анализа нормальной сетчатки, а также при заболевании Огуши и врожденной гемералопии. Для получения ретинальных профилей применялись красные и синие тестовые точки при различных адаптационных уровнях (от 0,001 асб. до 10 асб.). При заболевании Огуши, даже после продолжительной темновой адаптации, наблюдается уменьшение периферической и центральной части зрительных полей при сохранении сдвига Пуркине.

О количественных соотношениях между ЭРГ (обычной и мелькающей) и условиями исследования было доложено также западногерманскими исследователями И. Шульцем и Х. Фельдом (Дортмунд). Э. Александидис и Э. Додт (Бай-Наухайм) одновременно

с электроретинографией, проводили фотоэлектрическую пупиллографию в инфракрасном свете при различных методах стимуляции сетчатки, определяя порог пупиллярных рефлексов и сопоставляя его с порогами ЭОГ. Об изменениях ЭРГ при двусторонней отслойке сетчатки сообщил И. Рендал (Стокгольм). Взаимоотношению ЭРГ с функцией надпочечников был посвящен доклад итальянского ученого, проф. А. Вирта (Университетская глазная клиника, Пиза).

В исследованиях по клинической электроретинографии все большее значение приобретают вычислительная техника и различные методы математического анализа ответов сетчатки. Х. Петерсон (Королинская глазная клиника, Стокгольм) сообщил о результатах машинной обработки 10.000 ЭРГ (полученных за 20 лет). Клинические данные и ЭРГ были закодированы, перенесены на магнитную пленку и затем вводились в ЭВМ, которая давала данные о вариациях нормальных ЭРГ. Гармонический анализ электроретинограмм, вызванных монохроматическим освещением, в норме и при различной патологии зрительного аппарата проводили французские исследователи Р. Альфири, Р. Золе и Р. Скнолд (Центр глазной биофизики, Клермон-Ферранд). В сообщении Е. Резе (Галифакс) приводились данные о быстром автоматическом измерении амплитуд ЭРГ в ходе темновой адаптации с помощью аналогового электронного устройства. В сообщениях Д. С. Мелконяна и Л. Г. Барсегяна, Л. А. Карапетяна и Д. С. Мелконяна (Глазная клиника Института усовершенствования врачей, Ереван) рассказывалось о частотном анализе электроретинограмм, вызванных модулированным светом.

Специальное заседание симпозиума было посвящено соотношению ЭРГ с вызванными корковыми ответами зрительного анализатора. Были заслушаны доклады В. Мюллера (Глазная клиника Эрфуртской медицинской академии), А. Накаджима с сотрудниками (Токио), применившими в качестве стимулятора цветной телевизор, И. И. Куликовского и В. М. Хозака (Институт автоматического контроля и электрофизиологическая лаборатория Института экспериментальной биологии Польской академии наук, Варшава), разрабатывающих объективные методы определения остроты зрения, проф. Д. Джейкобсона, Т. Хиразе и Т. Сузуки (Отдел хирургической офтальмологии Корнельского университета, Нью-Йорк), которые приводили новые данные о состоянии электрической активности сетчатки и коры при повреждениях зрительных путей, а также некоторые другие.

Симпозиум был хорошо организован и проходил в обстановке деловых дискуссий, дружеских контактов. Его участники посетили Глазную клинику г. Эрфурта (руководитель—проф. Е. Шмёгер) и ознакомились с высоким уровнем ведущихся в ней исследовательских работ и научных изысканий, а также совершили ряд интересных экскурсий. Следующие симпозиумы по проблемам ЭРГ намечено провести в Голландии и Италии.

После окончания симпозиума в Ереван прибыли японские ученые—проф. К. Имайцуми с супругой и доктор А. Накаджима, которые проявили большой интерес к исследованиям армянских ученых. Они сделали 2 доклада, представившие значительный интерес. Японские специалисты были приняты в Президиуме АН АрмССР.

Руководитель делегации АН СССР на Симпозиуме,
член Международного общества клинической
электроретинографии, профессор Г. Г. Демирчоглян

Поступило 27.XI 1967 г.