

Б. Н. Мелик-Мусьян и Г. Г. Демирчоглян

Новые данные к клинической электроретинографии*

В пятидесятом году прошлого столетия был открыт офтальмоскоп. Наступила эра широких возможностей видеть глазное дно, отличать его норму от патологии, устанавливать те или другие изменения, присущие разным заболеваниям. Появились новые доказательства причин, нарушающих взаимоотношение внешней среды с организмом при передаче стимулов через зрительный аппарат в центральную нервную систему.

Создавалось впечатление, что офтальмоскопом и офтальмоскопией клиника приобрела последнюю необходимую возможность для точной диагностики и далее перед окулистами уже нет преград на пути познания и уточнения патофизиологических процессов, совершающихся в зрительном аппарате. Но чем умелее стали владеть и этим оружием исследования, тем рельефнее вставал вопрос о необходимости новых, еще более совершенных методов исследования глаза для решения выдвигаемых офтальмологией потребностей. Оно и понятно, офтальмоскоп приходил на помощь лишь тогда, когда изменения глазного дна наглядны, т. е. когда они носят макроскопический характер. Но там же, где изменения микроскопичны и такти претерпевают лишь начальные, функциональные изменения, офтальмоскопия бессильна оказать какую-либо реальную помощь.

В этих случаях, как известно, прибегают к другим методам исследования—камьяметрии, периметрии, адаптометрии и т. д.—для выявления функциональных расстройств в зрительном анализаторе. Однако и эти приемы часто не позволяют своевременно установить точную картину заболевания и безошибочно его диагностировать.

Все это выдвигает перед окулистами задачу—искать еще более совершенные методы вскрытия первичных функциональных расстройств сетчатки глаза, особенно в тех случаях, когда невозможна офтальмоскопия (бельма роговицы, зарращения зрачка, катаракты, помутнения стекловидного тела).

Нами, начиная с конца 1951 г., была предпринята попытка использовать регистрацию электрических потенциалов сетчатки (электроретинография) как новый метод для исследования функционального состояния глаза человека в клинических условиях.

Четыре главных момента определяют практическое значение электроретинографии для клиники:

1. Установление характера электрической реакции нормального дна;
2. Анализ электрической реакции при наличии видимых изменений на глазном дне;

* Доложено на IX сессии Украинского научно-исследоват. института глазных болезней им. Гиришмана в г. Харькове и на XXIV научной сессии Ереванского медицинского института в 1952 г

3. Уточнение состояния электроретинограммы до того, как станут очевидными наглядные признаки патологического процесса и, наконец,

4. Установление характера электроретинограммы при различных заболеваниях в их динамике.

В условиях новизны затронутых вопросов из указанных четырех задач электроретинографии, разрешение первых двух является необходимым и первую очередь, разрешение же третьего и четвертого моментов зависит от первых двух и требует гораздо большего времени.

Первые наши шаги в указанном направлении отражены в предыдущих сообщениях [1, 2, 3]. За прошедший с тех пор период получен новый материал, касающийся клинической электроретинографии, уточняющий и расширяющий наши знания по данной проблеме, изложение которого проводится в данной работе.

Электроретинографии подверглись больные со следующими заболеваниями и болезненными явлениями:

Заболевания и болезненные явления	Кол. глаз
Зрачение зрачка	3
Высокая миопия	7
Отек ретины	3
Застойный сосок	3
Неврит зрительного нерва	1
Тромбоз центральной вены сетчатки	1
Хориоретиниты	8
Отслойка сетчатки	5
Макулызм	3

Кроме того, прежний материал был пополнен при исследовании больных со следующими заболеваниями:

Заболевание	Кол. глаз
Атрофия зрительного нерва	9
Глаукома	16
Катаракта	12

а также электроретинограммами 10 здоровых глаз.

Итого произведена электроретинография свыше восьмидесяти патологически измененных и нормальных глаз.

Прежде чем приступить к изложению и разбору материала, касающегося заболеваний, при которых электроретинография проводилась нами впервые, кратко остановимся на состоянии электроретинограммы при глаукоме, катаракте и атрофии зрительных нервов.

В отношении глаукомы новый материал, полученный за последнее время, вполне подтверждает наши прежние наблюдения по поводу абсолютной глаукомы [2]. Вновь отмечается, что в ряде случаев абсолютной глаукомы, невзирая на отсутствие зрения, электрическая реакция сетчатки может оказаться сохранившейся. В других же случаях ретина может не обладать этим свойством, т. е. не генерировать электрические потенциалы в ответ на освещение. В первом случае, следовательно, есть основание говорить о сохранении функциональной способности рецепторов сетчатки, во втором же мы вправе говорить о потере и этого свойства ткани в результате глаукоматозного процесса.

Возникает вопрос: в тех случаях абсолютной глаукомы, которые характерны сохранением электроретинограммы, не окажется ли возможным проводить лечебные антиглаукоматозные мероприятия, обычно не используемые в этих случаях?

С другой стороны, электроретинография больных, страдающих абсолютной глаукомой, говорит о необходимости дифференциального подхода к данной стадии глаукомы, о необходимости выяснения функционального состояния сетчатки глаза.

В отношении катаракты новый материал, полученный нами, свидетельствует о том, что электроретинограмма катарактальных больных может быть или весьма близкой к нормальной, или же резко измененной по сравнению с нормой. В первом случае мы, повидимому, имеем нормальное состояние глазного дна, которое позволит получить хорошее зрение больному после экстракции катаракты, во втором же, как видно, имело место патологическое изменение дна, которое и обусловило искажение электроретинограммы.

В настоящее время нами ведутся соответствующие наблюдения, которые направлены на детальное изучение данного вопроса в отношении использования электроретинографии, как прогностического метода при операциях экстракции катаракты. Полученные предварительные данные уже сейчас говорят о правильности такого предположения, о чем будет сообщено отдельно.

Так, на рис. 1 изображена электроретинограмма больной, страдающей катарактой правого глаза.

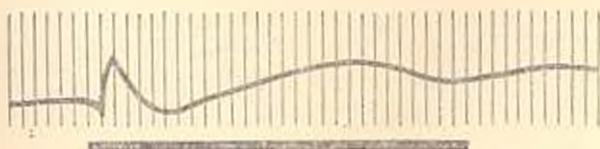


Рис. 1. Электроретинограмма больной М. А.

Сравнивая эту кривую с электрическими ответами здоровых глаз (рис. 2), видим достаточное сходство.

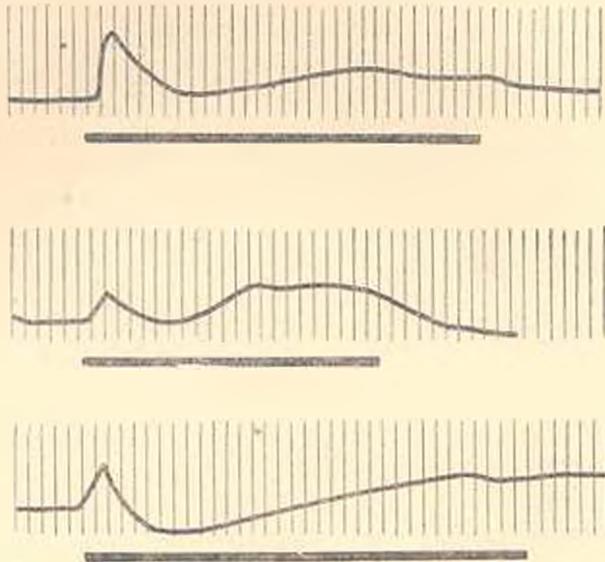


Рис. 2. Электроретинограмма трех нормальных глаз.

Приведем также результаты электроретинографического исследования больного, страдающего атрофией зрительных нервов и пигментной дегенерацией сетчатки.

Больной А. (75 л.). При офтальмоскопии—бледные соски зрительных нервов обоих глаз, дно местами по периферии мелко пигментировано, сосуды весьма сужены, начинающаяся катаракта. Диагноз—частичная атрофия сосков зрительных нервов, пигментная дегенерация сетчатки (на почве сифилиса), начинающаяся катаракта.

Запись электроретинограмм обнаружила отсутствие электрической реакции в обоих глазах (рис. 3.).

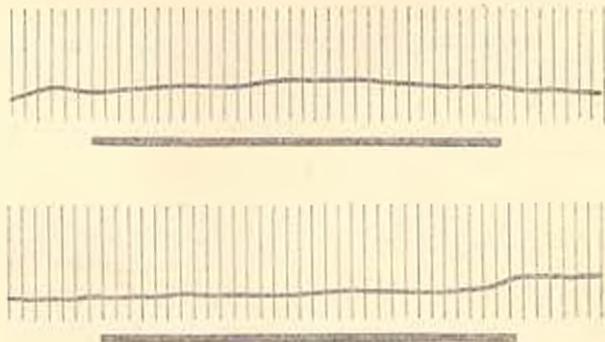


Рис. 3. Электроретинограмма больного А. Верхняя кривая—правый глаз, нижняя—левый.

Отсутствие электрретинограммы в данном случае связано, видимо, с выпадением функции палочкового аппарата, что согласуется с нашими прежними данными [3].

Рассмотрим теперь результаты, полученные при записи электрретинограмм у больных с зарращением зрачка. При данном заболевании мы должны принять во внимание, с одной стороны, возможность изменений лишь в области зрачка и смежных с ним сред, а с другой, возможность распространения процесса на весь увеальный тракт и сетчатку. В то время, как в первом случае проникновение света в глаз тормозится только в переднем отрезке глаза и какая то часть лучей, проникающих в этих условиях к главному дну, очевидно способна вызвать электрическую реакцию (повидимому, слабую из-за резкого ослабления силы света); тогда же когда имеют место одновременно и патологические изменения дна, электрретинограммы может вообще не быть. Следовательно, получение в этих случаях ответа от ретинографии могло бы оказать услугу в отношении определения целесообразности операции.

Электрретинограммы больных, приводимые на рис. 4 и 5, подтверждают это предположение.

Больной Р. (12 л.) с зарращением зрачков обоих глаз:

vis OD=0 : vis OS = $\frac{1}{\infty}$ Р. С. Электрретинограмма левого глаза отсутствует (рис. 4).

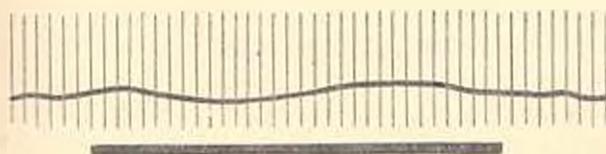


Рис. 4. Электрретинограмма больного Ч. Р.

Больной Р. (20 л.) с зарращением зрачка. Электрретинограмма левого глаза крайне слабо выражена, но отмечается (рис. 5).

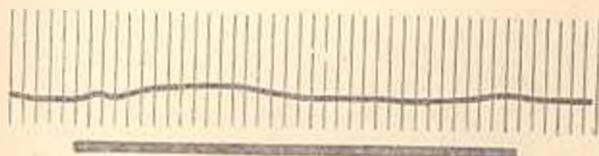


Рис. 5. Электрретинограмма больного К. Р.

Обратимся теперь к электрретинограммам у многочисленных больных. При миопической рефракции не может быть каких-либо изменений главного дна, причем эти изменения могут быть простыми, сложными, невидимыми или видимыми. Состояние дна при этом обычно подвергается ухудшению, начиная от простого конуса и кончая дегенеративными изменениями хориоретины. Эти изменения могут в определенный период локализоваться в центральной части сетчатки, между соском зрительного

нерва и желтым пятном, на самом желтом пятне, а также охватывают большие участки сетчатки и сосудистой оболочки с их постепенной дегенерацией. Эти изменения на дне глаза являются основанием того, что при миопической рефракции, особенно при высокой миопии, при полной коррекции мы не получаем зрения, достигающего до единицы. Все это диктует необходимость электроретинографических исследований глазного дна миопических больных не только далеко зашедших случаев, но и больных со слабыми изменениями рефракции.

Несомненный интерес представляют также динамические электроретинографические наблюдения за такими больными после применения ряда средств (осмотерапия, инъекция рыбьего жира, алоэ и т. д.), способных оказывать положительное действие на состояние глаза.

Больная Р. (18 л.) Офтальмоскопически на правом глазу резко выраженная круговая стафилома. Выраженный миопический хориоретинит с вовлечением в процесс частично и сетчатки. Диагноз—миопический хориоретинит со стафилемой.

На рис. 6 представлена электроретинограмма этого глаза. На кривой отмечается резко выраженная волна—*a*, волна—*b* резко растянута во времени (длительность 0,5 сек.), т. е. признаки изменений в сетчатке.

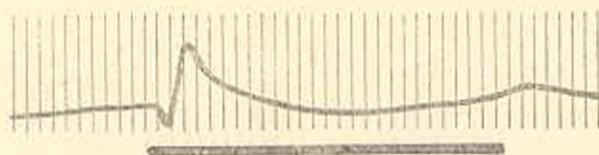


Рис. 6. Электроретинограмма больной О. Р.

Больная М. (45 л.). Диагноз—миопический хориоретинит. Зрение правого глаза 0,02 с коррекцией ($-10,0 D$) равно 0,1. Электроретинограмма (рис. 7) резко ослабленная.

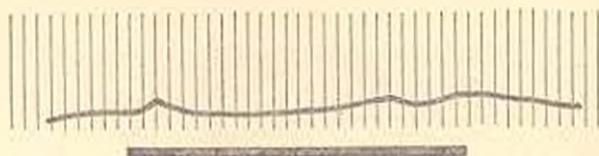


Рис. 7. Электроретинограмма больной М.

Больной Н. (57 л.). Зрение правым глазом—движение пальцев у носа, левым—счет пальцев на расстоянии 30 см. Диагноз—высокая миопия.

Регистрация электроретинограмм обоих глаз этого больного показала отсутствие электрической реакции справа и искаженную слабую электроретинограмму слева. Следовательно процесс зашел настолько далеко (особенно в правом глазу), что сетчатка потеряла способность генерировать электрические потенциалы в ответ на освещение.

Чрезвычайно резкие изменения в электроретинограмме мы отметили при отслойке сетчатки. Электрический процесс в этих случаях резчайшим образом ослабевает, вплоть до полного выпадения.

Приведем примеры.

Больной А. (20 л.). Правый глаз—травматическая катаракта, левый глаз—отслойка сетчатки, помутнение стекловидного тела. Зрение правого глаза— $\frac{1}{\infty}$ (правильная проекция), левого—0,3. Электроретинограммы обоих глаз представлены на рис. 8.

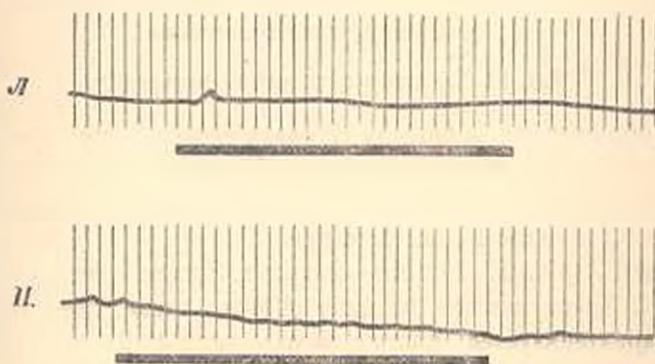


Рис. 8. Электроретинограмма больного А.

Из кривых нетрудно видеть, что электрический ответ на освещение в правом глазу отсутствует, в левом сохранен в резко ослабленном виде.

Больная К. (54 г.). При офтальмоскопии левого глаза—отслойка сетчатки значительных размеров и рубцовые перерождения, правого—полная дегенерация дна. Электроретинограмма правого глаза отсутствует, в левом же—имеется в ослабленном виде (рис. 9).

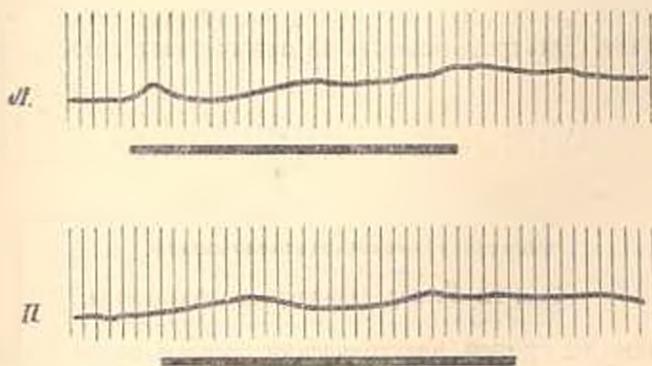


Рис. 9. Электроретинограмма больной К.

Больная Н. На левом глазу имеется хориоретинит множественный, справа—отслойка сетчатки. Электроретинограмма правого глаза (рис. 10) отсутствует.

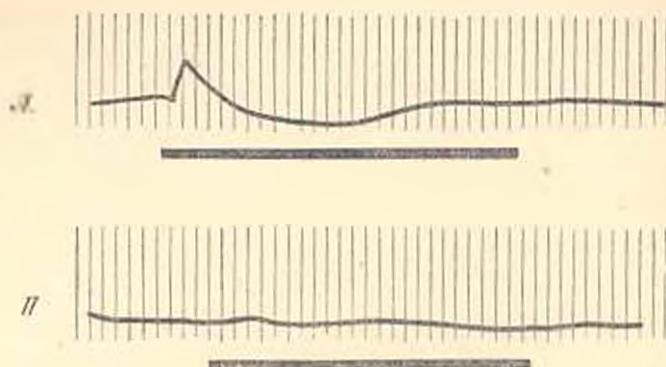


Рис. 10. Электроретинограмма больной Н.

Таким образом при отслойках сетчатки электроретинограммы или совершенно отсутствуют, или же резко ослаблены по сравнению с нормой.

Опишем теперь состояние электроретинограммы при макулитах, т. е. поражениях колбочковой зоны сетчатки.

Больной К. (40 л.). Диагноз—макулит. Зрение правым глазом—0,1, левым—1,12. Электрическая реакция правого глаза, представленная на рис. 11, характеризуется растянутостью волны *b* и отсутствием волны *c*. После выключения света отмечаются волнообразные колебания кривой.

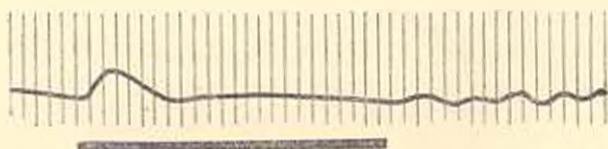


Рис. 11. Электроретинограмма больного К.

Больная Ц. (27 л.). Диагноз—макулит, хориоретинит туберкулезного происхождения. Электроретинограмма левого глаза дана на рис. 12.

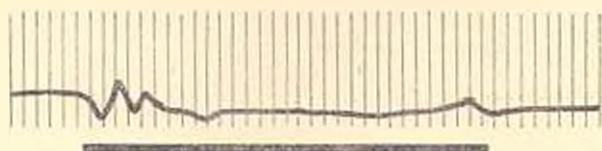


Рис. 12. Электроретинограмма больной Ц.

Как видно из кривой, электрический процесс резко изменен. Видна сильная отрицательная волна *a*, на спуске волны *b* имеется новое колебание.

Представляют интерес и некоторые индивидуальные случаи, обследованные нами электроретинографическим методом.

1. Большой С. С. (45 л.). Имеет хориоретинит (туберкулезный) на правом глазу и атрофию глазного яблока слева.

Для электрической реакции левого глаза характерно отсутствие волны *c*, электрический же ответ правого глаза вообще отсутствует (рис. 13).

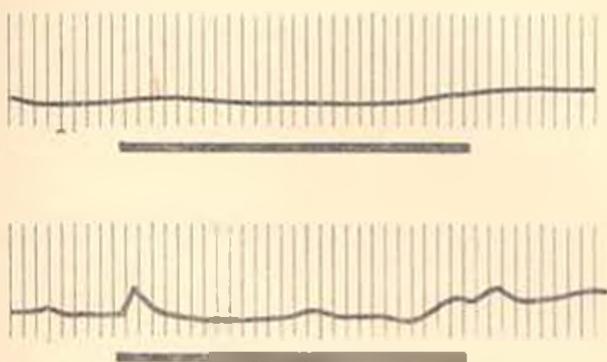


Рис. 13. Электроретиограмма больного С. С. Верхняя кривая—правый глаз, нижняя—левый.

2. Больная Ш. (58 л.). Диагноз—тромбоз центральной вены сетчатки. Электроретиограмма (рис. 14) характерна растянутостью волны *b* и отсутствием волны *c*.



Рис. 14. Электроретиограмма больной Ш.

3. Больной А. (24 г.). 8.VIII—51 г. получил травму правого глаза. В настоящем имеется травматический птоз верхнего века, травматический мидриаз правого глаза. Офтальмоскопически—сосуды ретины, особенно вены, расширены, ретина отечна, отслойка сетчатки (?).

На рис. 15 представлена электроретиограмма правого глаза этого больного.

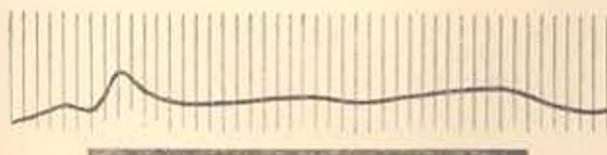


Рис. 15. Электроретиограмма больного Ш. А.

Электроретиограмма, как это видно из рисунка, не резко отличается от нормальной, а это говорит за то, что предполагавшийся диагноз—отслойка сетчатки—не подтверждается.

4. Больная К. (40 л.). Жалуется на понижение зрения правого глаза в течение месяца.

Справа—выраженный отек зрительного нерва, кровоизлияния на сетчатке точечные. Зрение—0,1. Рефракция: гиперметропия и астигматизм.

В электроретинограмме отмечается лишь несколько выраженная начальная волна *a*, других отклонений от нормы нет (рис. 16).

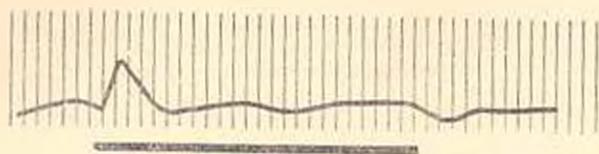


Рис. 16. Электроретинограмма больной А. К.

Анализируя приведенный выше новый материал по электроретинографии, прежде всего встает вопрос о том, является ли электрическая реакция сетчатки глаза человека выражением активности палочкового аппарата или колбочкового? Ряд авторов (Шпильберг и др.) выдвигает предположение о том, что возбуждение колбочек выражается в волне *a* электроретинограммы, возникновение же волны *b* связано с активацией светом палочек.

На основании нашего материала мы приходим к выводу о том, что электрическая реакция сетчатки человека связана главным образом с палочковым аппаратом, безусловно в определенной мере завися и от колбочек.

В предыдущей работе было установлено, что при пигментной дегенерации сетчатки электроретинограмма или совершенно отсутствует, или резчайшим образом ослаблена и искажена. Следовательно, поражение или выпадение палочковой функции (пигментная дегенерация сетчатки) приводит к выпадению электрической реакции, или к ее сильному ослаблению. Регистрация же электроретинограммы у больных с нарушением колбочковых рецепторов (макулиты) показала, что при этом значительного ослабления или выпадения электрических процессов не наблюдается (см. выше).

Мы полагаем, что для окончательного решения вопроса о соотносительном участии в генерации электроретинограммы палочек и колбочек необходимы специальные исследования, для чего вероятно потребуется выработка нового приема получения и записи электрических реакций отдельных зон сетчатки, с соответствующим количеством палочек и колбочек, скажем области желтого пятна и периферии, граничащей с *ora serrata*. Такую задачу в настоящем мы уже ставим перед собою.

Уточнение этих важных моментов, понятно, поможет более глубоко ставить вопрос о диагностическом значении электроретинограммы, связывая ее отклонения от нормы с конкретными процессами в сетчатке, в ее палочковой или колбочковых зонах.

В настоящем сообщении были приведены электроретинографические данные, полученные у больных с зарашением зрачка. Наличие или отсутствие электрической реакции в таких случаях могло бы явиться прогностическим моментом, характеризующим состояние глазного дна, а следовательно, и решающим вопрос о необходимости оперативного вмешательства, что весьма важно для окулиста.

Можно думать, что во всех случаях, когда имеются нарушения в переднем отрезке глаза (бельмо роговицы, зарашение зрачка), а так же при катаракте, когда, как известно, офтальмоскопия невозможна, электроретинограмма может явиться диагностическим приемом, позволяющим оценить состояние глазного дна не видя его. С этой точки зрения и в целях дальнейшего развития этих мыслей, представило бы интерес изучение состояния электроретинограммы у больных, страдающих аниридией, с отходом радужной оболочки травматического характера, у альбиносов, а также при травматических параличах радужки.

Приведенные так же в данном сообщении результаты исследования больных с высокой миопией говорят о том, что в этих случаях электроретинограмма, как правило, резко ослаблена. Это говорит о том, что в результате резкой миопической рефракции в сетине наступили определенные изменения, в результате чего функциональная способность последней понизилась. Следовательно, регистрация электроретинограммы у подобных больных может явиться моментом, помогающим установить состояние сетчатки глаза на данной стадии заболевания, а также следить за ним в динамике, по ходу болезни. При этом, чем более ослаблена и искажена электроретинограмма по сравнению с нормой, тем более резкие и более глубокие нарушения должны быть в сетчатке.

Резкие изменения в электрических процессах сетчатки выявлены нами и при изучении электроретинограмм больных с отслойкой сетчатки. В этих условиях, как было сказано выше, электроретинограмма может совершенно отсутствовать, или же быть крайне слабо выраженной. Возможно, это объясняется резким нарушением питания ретинальной ткани в результате отслоения. Однако и в этих случаях предварительная регистрация электроретинограмм до операции электрокоагуляции могла бы оказать помощь клиницисту в смысле выявления функционального состояния отслоенной ткани.

При отеке соски зрительного нерва (рис. 14), тромбозе центральной вены сетчатки (рис. 15), а также отеке сетчатки (рис. 16) мы не получили значительных отклонений электроретинограммы от нормы. Интенсивность электрического процесса в этих случаях была нормальной, длительность же его была несколько увеличена.

В этом отношении наши данные совпадают с данными Карпе [4], обнаружившем в отдельных случаях нормальную электроретинограмму при тромбозе центральной ретинальной вены.

В этой связи мы считаем необходимым указать, что в работе Карпе приводятся электроретинограммы, зарегистрированные в ответ на вспыш-

ку света и состоящие лишь из волны *b*. В результате этого можно уверенно сказать, что электроретинографические кривые, полученные Карпе, неполноценны, т. к. не характеризуют всего электрического процесса ретины, в частности волны *c*.

Наш метод электроретинографии принципиально отличается от этого. Мы регистрируем электроретинограмму и ответ на длительный световой стимул (2 сек) и получаем весь комплекс кривой, т. е. волны *a*, *b* и *c*, когда как Карпе не принимал во внимание всей кривой, всего комплекса, и делал свои выводы лишь из одной волны *b*, которую он и регистрировал.

Мы считаем, что такой подход принципиально неверен, ибо он означает наблюдение и анализ только одной части процесса без учета другой, не менее важной части.

Это соответствовало бы, например, наблюдению и анализу лишь за одним зубцом электрокардиограммы, без учета других волн и интервалов. Ясно, что на такой путь не может стать ни один серьезный клиницист, владеющий электрофизиологическими методами исследования.

Далее материал, полученный нами к настоящему времени, как по числу больных, так и по типам заболеваний, намного превышает (в 3—4 раза) материал, который имеется в работе Карпе. Наконец, трактовка приведенного материала в работе Карпе дается с идеалистических, антипавловских позиций Гранита-Шеррингтона, что является совершенно неприемлемым и ошибочным.

Таким образом, на основании вышесказанных данных, мы позволим себе сделать следующие выводы:

1. Электроретинография нового контингента больных, страдающих абсолютной глаукомой, подтвердила наши прежние наблюдения. Вновь обнаружено, что при абсолютной глаукоме в одних случаях электроретинограмма может оказаться сохранившейся (в определенной мере), в других же нет.

2. Установленная нами возможность электроретинографии катарактных больных говорит за необходимость использования данного метода в прогностических целях при операциях экстракции катаракты. В этих же целях электроретинография может применяться при различных нарушениях со стороны переднего отрезка глаза.

3. Регистрация электроретинограмм при высокой миопии показала значительное ослабление процесса в этих случаях.

4. Изучение состояния электроретинограмм при отслойке сетчатки выявило резчайшие изменения (ослабление) кривой вплоть до полного ее выпадания.

5. Применявшийся нами метод регистрации электроретинограммы отличается от методики Карпе, которой свойственны существенные недостатки.

6. Новый материал, полученный нами, подтверждает и подкрепляет прежние наблюдения, заключения о целесообразности широкого внедре-

Այս հանգամանքը խնդիր է հարուցում հատուկ ուսումնասիրության ենթարկել ընդհանրապես կարճատեւ աչքերը:

Յանցենու շերտազատման ժամանակ էլեկտրոոստինոգրամման շինում և աղճատված, տարրեր շափի, տարբեր ինտենսիվությունով արտահայտված և երբեմն հասած բացակայության:

էլեկտրոոստինոգրաֆիկ ուսումնասիրությունների այս ներկա էտապում մենք դալիս ենք այն կողակացության, որ նա գործնական կարևոր նշանակություն կունենա կլինիկական օֆթալմոլոգիայի համար: