

ХРОНИКА

В ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ УНИВЕРСИТЕТА
им. К. МАРКСА гор. ЛЕЙПЦИГА (ГДР)

Физиологический институт университета им. К. Маркса гор. Лейпцига принадлежит к числу известных и старейших центров физиологической науки. Его основатель—великий немецкий физиолог К. Людвиг—оказал огромное влияние на развитие мировой физиологии и создал крупную научную школу. В лаборатории К. Людвига побывали многие физиологи из разных стран. В Лейпциге (у К. Людвига) и в Берлине (у Гейденгайдна) работал И. П. Павлов. У К. Людвига работал и И. М. Сеченов; впоследствии многие годы их связывала большая дружба. В дальнейшем директорами физиологического института Лейпцига были выдающиеся ученые—Геринг, Гартен, Гидельмейстер. В это время в институте работали акад. Л. А. Орбели, А. В. Палладин, проф. И. О. Меркулов. В последние годы директорами института в Лейпциге были проф. Зульце и Бауэррайзен. В настоящее время институтом руководит проф. Е. Дришель—видный специалист в области биологической кибернетики.

Начало научных связей физиологического института Лейпцига и лаборатории биофизики АН АрмССР относится к 1957 г., когда в Ереван прибыл бывший директор института проф. Э. Бауэррайзен для участия в работе совещания по вопросам экспериментальной и клинической электроретинографии. Как в те, так и в последующие годы, соответствующие лаборатории институтов работали над сходными проблемами—изучением происхождения и биологического значения электрических явлений сетчатки глаза. Следующая встреча работников двух научных учреждений произошла в 1959 г. в Чехословакии на Международном симпозиуме по электроретинографии.

Институт входит в состав медицинского факультета университета. Сотрудники института проводят большую педагогическую работу и ведут научные исследования. Проф. Дришель читает для студентов-медиков 3 курса—курс общей физиологии, научные ассистенты читают специализированные курсы: «Высшая нервная деятельность», «Физиологическая оптика», «Физиологическая акустика», «Кровообращение» и др., а также ведут практические занятия.

Лекции и практические занятия проводятся в новом прекрасном здании института, которое считается одним из крупнейших в Европе. Старое здание физиологического института было полностью разрушено в годы войны. Погибла библиотека и многие ценные материалы, в частности о работе и пребывании в Германии великих русских физиологов. Институт был временно размещен в другом помещении, до перехода в новое здание.

В новом здании имеется ряд больших аудиторий и помещений для практических занятий студентов, выполненных с учетом новейших достижений строительной и медицинской техники. Обращает особое внимание использование телевидения для проведения практических занятий со студентами по выработке условных рефлексов у животных. Большая часть нового здания отведена под научные лаборатории, где в настоящее время уже начали работать сотрудники института.

Помимо директора, в институте работает около 20 научных ассистентов, около 30 медицинско-технических ассистентов (среди которых имеются и старшие). В мастерской института работает 8 человек, технических сотрудников 10 человек.

В институте имеются три лаборатории: кибернетики, электроретинографии и кровообращения. Научные ассистенты, в основном, имеют медицинское образование, однако среди них есть биологи, физики и математики. Физики есть в каждой из лабо-

раторий института. Они же читают некоторые спецкурсы для студентов-медиков («Физиологическая акустика» и др.).

Эксперименты ставятся в лабораториях ежедневно. Накануне программа опытов обсуждается и записывается на лабораторной доске. Это позволяет лаборантам с раннего утра вести подготовку к опыту.

Хорошее впечатление оставляет и библиотека института. Каждый сотрудник может в любое время взять необходимую книгу или журнал, лишь оставив на их место дощечку со своей фамилией. При необходимости литература может быть получена из центральной библиотеки Лейпцигского университета или из библиотек Берлина и других городов. Из советских журналов институт получает: «Физиологический журнал им. И. П. Павлова». Регулярно по субботам в библиотеке проводятся конференции ассистентов по различным проблемам физиологической науки и административным вопросам.

Правильная организация труда, высокая квалификация сотрудников, наличие квалифицированных лаборантов позволяет институту при относительно небольшом штате проводить значительные научные исследования, успешно продолжая замечательные традиции немецкой физиологии.

Лаборатория кибернетики ведет исследования по проблемам регуляции зрачковой функции. Для этих целей применяется разработанный проф. Дришель метод количественной регистрации диаметра зрачка при помощи инфракрасного освещения глаза человека. Пользуясь математическим аппаратом, сотрудники группы изучают способность зрачка отвечать на колебания интенсивностей света, выясняют параметры этой системы, выявляя на этом примере общие вопросы регуляции физиологических процессов в организме. Характерным для этих исследований является широкое использование математического анализа. Важно отметить, что проф. Дришель является горячим поборником широкого применения математики в физиологии. По его инициативе в институте функционирует математический семинар и научные ассистенты систематически работают над изучением высшей математики и ее приложений.

Группа по изучению кровообращения главное внимание сосредотачивает на исследовании автоматизма сердца, широко используя в своих работах электрофизиологические и кинематографические методы.

Лаборатория электроретинографии успешно продолжает традиции института по изучению физиологии глаза (работы Геринга, Гартена) и в качестве основного метода исследования использует электроретинографию, т. е. запись электрических потенциалов сетчатки. Основным направлением в исследованиях является изучение роли метаболических процессов в деятельности сетчатки. При этом сетчатка рассматривается как удобный объект для исследования общих вопросов взаимоотношения метаболизма и функций, полагая, что на примере сетчатки могут быть успешно разрешены также и многие общие проблемы физиологии органов чувств.

Интерес представляет методика препарирования изолированной сетчатки, на которой ведут свои исследования немецкие коллеги. После декапитации лягушки производится энуклеация глаз, которые затем рассекаются при помощи специальной «гильотины» — автоматического устройства с бритвенным лезвием для быстрого разреза глаз по экватору. Затем, при красном освещении, в питательном растворе (модифицированный раствор Тироде, $pH=7,8$) быстро препарируется сетчатка. Далее сетчатка распластывается на нейлоновом круге и помещается в пластглазовую камеру, непрерывно омываясь питательным раствором. С обеих сторон сетчатки касаются серебряные электроды, которые и отводят возникающие в ней при освещении потенциалы (электроретинограмма). Такой препарат длительно (до 24 ч.) сохраняет способность к нормальному функционированию. Электроретинограмма записывается при разных условиях световой и темновой адаптации и разных параметрах светового раздражения (интенсивность и длительность раздражения). Цветные стимулы подаются при помощи интерференционных светофильтров.

В лаборатории ведутся исследования не только с сетчатками холонокровных животных: для тех же целей работа ведется и с сетчатками глаза свиньи, а также

впервые была произведена регистрация электрической реакции изолированной сетчатки человека. В этих последних случаях, в качестве питательного раствора используется плазма крови. Установка позволяет, в случае необходимости, вести исследования одновременно на 16 сетчатках, 8 из которых находятся в одной половине камеры, а другие 8—во второй. Имеется возможность сохранять эти две группы сетчатки в различных жидкостях и регистрировать одновременно электрические ответы каждой сетчатки, при помощи электроэнцефалографа. Помимо суммарной электроретинографии, в лаборатории налажена также методика микроэлектродной техники для записи внутриретиальных потенциалов действия и регистрации импульсной активности ганглиозных клеток сетчатки. Следует отметить сконструированный в лаборатории прибор для вытягивания микроэлектродов—горизонтальный вариант с использованием тончайшего пламени газовой горелки для нагревания стеклянных трубок. Заслуживает особого внимания также применяемая в лаборатории запись электрических потенциалов сетчатки на магнитной пленке с возможностью их сохранения и последующего воспроизведения.

Помимо электроретинографии, в лаборатории имеется установка для полярографического определения содержания кислорода в жидкости, омывающей сетчатку, для определения концентрации водородных ионов (pH), а также для изучения влияния повышенного содержания кислорода на функциональные свойства сетчатки. За последние годы в лаборатории были проведены важные исследования, установившие влияние на функциональные свойства сетчатки и некоторых веществ, влияющих на метаболизм и дыхание (моноиодоуксусная кислота, цианиды, динитрофенол, метиловый и этиловый спирты) и установлена важность нормального состояния метаболизма и дыхания для ретиальной функции.

По представлениям немецких ученых, в происхождении электрической реакции сетчатки участвуют два энергетических источника—гликолиз и дыхание. Энергия, высвобождающаяся при процессах гликолиза, участвует в генерировании положительных компонентов ЭРГ (волны b, c и d, а дыхание—отрицательных (волна a). Сотрудники лаборатории, развивая свои взгляды в этой области, исходят из трудов выдающихся биохимиков акад. В. Н. Энгельгардта (СССР) и Чанса (США).

В лаборатории электроретинографии проводятся также исследования по моделированию ретиальных процессов. Для этих целей ведется сборка установки, включающей фотоэлемент, сопротивления, емкости и катодный осциллограф, в которой при действии света генерируются электрические потенциалы, сходные с электроретинограммой. В этой модели свет выступает лишь как модулятор электрических свойств системы. В дальнейшем предполагается включить в модель и «метаболический компонент» (источник энергии—потока электронов).

После ознакомления с имеющимися в лаборатории методами исследования и проведения самостоятельных опытов с ними, мы приступили к постановке совместных электроретинографических исследований на изолированных сетчатках.

Основанием для постановки этих исследований послужили, с одной стороны, работы нашей лаборатории по роли сульфгидрильных групп родопсина в осуществлении первичных фоторецепторных процессов в сетчатке глаза и в реактивности этой ткани на действие ионизирующей радиации, с другой—вышеприведенные работы Лейпцигского института физиологии. Исходя из этого были поставлены опыты с изучением действия на сетчатку веществ, блокирующих сульфгидрильные группы белковых веществ, и последующего влияния на ретиальные функции веществ, содержащих свободные сульфгидрильные группы (цистеин и др.). В этих исследованиях, систематически проводившихся нами, совместно с докт. Зикель, Деттмаром и другими сотрудниками Лейпцигского физиологического института, были получены интересные результаты, показавшие большую чувствительность сетчатки к минимальным дозам урагана—одного из блокаторов сульфгидрильных групп. Нормальная деятельность сетчатки быстро нарушалась, а затем вовсе прекращалась. Восстановление ее активности (электроретинограмма) оказывалось возможным только при введении в питательный раствор цистеина. В этих исследованиях, проведенных на изолированных сетчатках глаз лягушки, свиньи и человека, было изучено влияние разных условий адаптации,

различных концентраций веществ, поставлено большое число контрольных опытов. Было установлено также активное влияние на функциональные свойства изолированной сетчатки чрезвычайно малых концентраций перекисей водорода, которые, как известно, образуются в живых организмах под действием ионизирующей радиации. Цистеин показывал способность защиты сетчатки от токсического действия перекиси.

Обнаруженный феномен выключения ЭРГ и ее восстановления при направленном воздействии на сульфгидрильные группы сетчатки в эксперименте (Лейпциг) и первые клинические наблюдения в том же направлении (Ереван) являются определенным шагом на пути понимания молекулярных основ первичного зрительного возбуждения и природы электроретинограммы. В настоящее время эти исследования, проведенные совместно с учеными ГДР, продолжаются в лаборатории биофизики биологического отделения АН АрмССР.

Во время моего пребывания в Лейпцигском физиологическом институте состоялся ряд коллоквиумов. На одном из них были заслушаны два доклада, посвященные изучению сетчатки глаза—проф. Е. Додта (Бад-Науэм, Западная Германия) на тему: «Адаптивные свойства сетчатки» и мой доклад на тему: «О влиянии ионизирующей радиации на функции сетчатки», в котором приводились результаты исследований нашей лаборатории. Другой коллоквиум был посвящен разбору работ проф. П. К. Анохина в области физиологической кибернетики и исследований западногерманского физиолога Хольста по проблемам реафферентации.

Проф. Г. Г. ДЕМИРЧОГЛЯН