

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. МКРТЫЧЕВА

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РОЛИ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ПУРПУРА У ЛЯГУШЕК

(Представлено академиком Л. А. Орбели 15 IV 1950)

Изучению биохимических (1-3) и оптических (5-7) свойств зрительного пурпурра посвящено много работ. Однако физиологический механизм образования пурпурра до сих пор не ясен. В настоящей работе сделана попытка произвести исследование тех физиологических процессов, которые обусловливают образование светочувствительного вещества в сетчатке. Публикуемый здесь экспериментальный материал получен на лягушках (*Rana temporaria*) самцах зимнего периода 1949/50 г.

Подопытные лягушки, числом 20—30 экз., предварительно подвергались операции по методу, разработанному А. М. Александровом (4).

Под эфирным наркозом у лягушек была произведена правосторонняя перерезка головной ветви симпатического нерва, в промежутке между яремным и верхним симпатическим узлами. В послеоперационный период лягушки содержались на холода при температуре 5—6°.

Для опыта отбирались лягушки с наиболее резко выраженным правосторонним сужением зрачка. Это составляло в среднем 60% от общего числа оперированных лягушек.

Параллельно были поставлены контрольные опыты на нормальных лягушках. Перед опытом лягушки подвергались предварительной световой адаптации в течение 20 мин. и последующей темновой адаптации в течение 14 час. При слабом свете красной лампы лягушки были декапитированы.

Растворы зрительного пурпурра готовились по общепринятой методике, но раздельно из сетчаток правых и левых глаз. После удаления роговицы, хрусталика и стекловидного тела, пинцетом отслаивалась сетчатка. Сетчатки промывались в физиологическом растворе для удаления форменных элементов крови, а затем дубились в течение одного часа в 4% растворе квасцов. В качестве экстрагирующего вещества был взят сапонин. В каждом опыте объем экстрагирующей жидкости был подобран соответственно весу сетчаток — 0,5 см<sup>3</sup> 4% водного раствора сапонина на 0,1 г сетчаток. После 2 час. экстрагирования раствор зрительного пурпурра длительно центрифугировался, а затем отсасывался и ставился на лед.

Измерение спектра поглощения приготовленных растворов производилось на специальной установке, допускающей объективную фотометрию в условиях низких освещенностей. Толщина слоя жидкости исследуемых растворов составляла 4 мм.

Полученные в опытах результаты приведены на рис. 1—4, на которых по оси ординат отложена разность оптических плотностей необесцвечен-

ного и обесцвеченного растворов зрительного пурпурата ( $\log \frac{I_0}{I} - \log \frac{I_0}{I_1} = \log \frac{I_1}{I}$ ), по оси абсцисс — длина волн в мкм.

Величина ординат экспериментальных кривых, характеризующая плотность раствора в данной области спектра, дает возможность судить, в пределах наших опытов, не только о спектральной характеристике приготовленных растворов, но и о количестве зрительного пурпурата, образовавшегося в сетчатке и вышедшего в раствор.

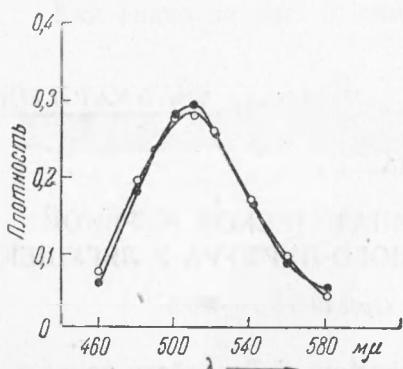


Рис. 1. Кривая спектрального поглощения зрительного пурпурата у контрольных лягушек зимнего периода.  $\odot$  — правые глаза,  $\bullet$  — левые глаза.

На рис. 2 приведены данные симпатического нерва. Приведены противоположных вида реакции зрительного прибора, полученного в результате выключения правого симпатического нерва, отмеченные на 21-й день после операции.

В одном случае (A) кривая, характеризующая плотность раствора зрительного пурпурата, оказалась значительно выше на стороне денервации. Аналогичная кривая, полученная на стороне с сохраненной симпатической иннервацией, близка по своим значениям к контрольным кривым. Основываясь на этом, можно заключить, что выключение симпатического нерва привело к увеличению светочувствительного вещества в темноадаптированной сетчатке на стороне денервации. Вместе с тем в другом опыте (Б) был получен противоположный результат — увеличение количества зрительного пурпурата на интактной стороне, т. е. слева.

Аналогичные результаты имели место в ряде опытов. Количество зрительного пурпурата, образовавшегося в сетчатке в условиях темновой адаптации, было больше то на стороне денервации, то на противоположной стороне. При сравнении данных, полученных в этих опытах, обнаружились значительные колебания в величине ординат,

характеризующие плотность растворов в данной области спектра, полученные раздельно для правых и левых глаз, в январе 1950 г. (96 глаз).

Кривые, характеризующие плотность растворов, полученных в контрольных опытах, имеют максимум расположенный между 500—510 мкм\*, Все контрольные кривые сохраняют одно и то же положение максимума по спектру. Небольшое различие в плотности растворов, полученных в отдельных опытах, составляет в максимуме кривой  $\pm 9\%$ .

Все контрольные кривые сохраняют одно и то же положение максимума по спектру. Небольшое различие в плотности растворов, полученных в отдельных опытах, составляет в максимуме кривой  $\pm 9\%$ .

На рис. 1 приведены усредненные результаты трех контрольных опытов, полученные раздельно для правых и левых глаз, в январе 1950 г. (96 глаз).

На рис. 2 приведены данные с перерезкой

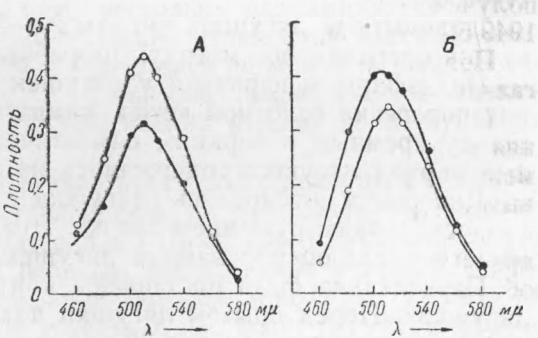


Рис. 2. Кривые спектрального поглощения зрительного пурпурата у оперированных лягушек. А — опыт № 17 1 III 1950, Б — опыт № 18 3 III 1950.  $\odot$  — правые глаза,  $\bullet$  — левые глаза.

\* Определяя спектр поглощения растворов зрительного пурпурата по 8 точкам, соответствующим различным участкам спектра, мы не считали нужным уточнять положение максимума кривой.

характеризующих максимальную плотность раствора в зеленой части спектра.

На рис. 3 заштрихована область, в которой расположены кривые, полученные в пяти опытах данной серии. Колебания в величине ординат в максимуме кривых выражены значительно больше справа (A), т. е. на стороне перерезки симпатического нерва. Сравнение этих диаграмм с аналогичными диаграммами, построеными на основании данных контрольных опытов (см. рис. 4), показывает, что потеря симпатической иннервации ведет к огромным колебаниям в процессе восстановления зорительного пурпурита.

Можно себе представить, что симпатическая нервная система оказывает постоянное стабилизирующее влияние на процесс образования зорительного пурпурита, а ее выключение приводит к тому, что пределы колебания в содержании зорительного пурпурита в сетчатке резко возрастают. Кроме того, симпатическая нервная система оказывает тормозящее влияние на процесс образования зорительного пурпурита, ибо во многих опытах количество зорительного пурпурита, обращавшегося в сетчатке после денервации, и ни в одном случае не было ниже нормы.

Обнаруженные нами изменения в концентрации растворов зорительного пурпурита имеют место и на стороне перерезки симпатического нерва и на противоположной стороне, на которой адаптационно-трофическое влияние симпатической нервной системы было выражено соответственно в меньшей степени.

Наличие такого факта требует специального изучения, тем более что вопрос об иннервационных отношениях двух половин одной и той же афферентной системы, какой является зорительный анализатор, остается открытым.

В заключение приношу глубокую благодарность С. Е. Поляк за помощь в работе.

Лаборатория биофизики  
Физиологического института им. И. П. Павлова  
Академии наук СССР

Поступило  
13 IV 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. А. Энгельгардт, Усп. совр. биол., 3, № 6, 738 (1934). <sup>2</sup> Т. В. Венкстери, там же, 27, № 2, 227 (1949). <sup>3</sup> Е. М. Кобакова, Физиол. журн. СССР, 32, № 3, 385 (1946). <sup>4</sup> А. М. Александри и О. А. Михалева, там же, 19, № 6, 1201 (1935). <sup>5</sup> Hecht Selig, Ann. Rev. Biochem., 11, 465 (1942). <sup>6</sup> R. J. Lythgoe, Journ. Physiol., 89, No. 4, 331 (1937). <sup>7</sup> A. M. Chase and Ch. Haig, Journ. Gen. Physiol., 21, No. 4, 411 (1938).