

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. МКРТЧЕВА

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 пурпура посвящено много работ. Однако физиологический механизм образования пурпура до сих пор не ясен. В настоящей работе сделана попытка произвести исследование тех физиологических процессов, которые обуславливают 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. Алексаняном (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 холоду 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 пурпура 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 см³ 4% водного раствора сапонины на 0,1 г сетчаток. После 2 час. экстрагирования раствор зрительного пурпура 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 пурпура ($\log \frac{I_0}{I} - \log \frac{I_0}{I_1} = \log \frac{I_1}{I}$), по оси абсцисс — длина волн в мμ.

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 пурпура, образовавшегося в сетчатке и вышедшего в раствор.

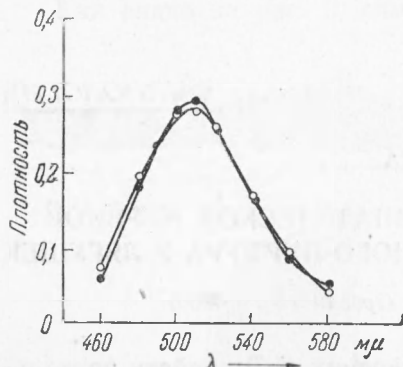


Рис. 1. Кривая спектрального поглощения зрительного пурпура у контрольных лягушек зимнего периода. ⊙ — правые глаза, ● — левые глаза

На рис. 2 приведены данные, полученные в опытах с перерезкой симпатического нерва. Приведенные кривые иллюстрируют два противоположных вида реакции зрительного прибора, полученного в результате выключения правого симпатического нерва, отмеченные на 21-й день после операции.

В одном случае (А) кривая, характеризующая плотность раствора зрительного пурпура, 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 пурпура на интактной стороне, т. е. слева.

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

На рис. 1 приведены усредненные результаты трех контрольных опытов, полученные отдельно 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 мμ*.

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 $\pm 9\%$.

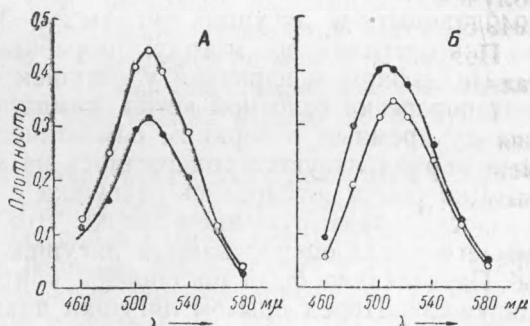


Рис. 2. Кривые спектрального поглощения зрительного пурпура у оперированных лягушек. А — опыт № 17 1 III 1950, Б — опыт № 18 3 III 1950. ⊙ — правые глаза, ● — левые глаза

* Определяя спектр поглощения растворов зрительного пурпура 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 (А), т. е. на стороне перерезки симпатического нерва. Сравнение этих диаграмм с аналогичными диаграммами, построенными на основании данных контрольных опытов (см. рис. 4), показывает, что потеря симпатической иннервации ведет к огромным колебаниям в процессе восстановления зрительного пурпура.

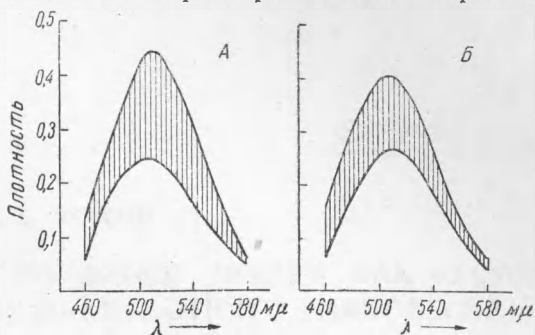


Рис. 3. А — правые глаза, Б — левые глаза

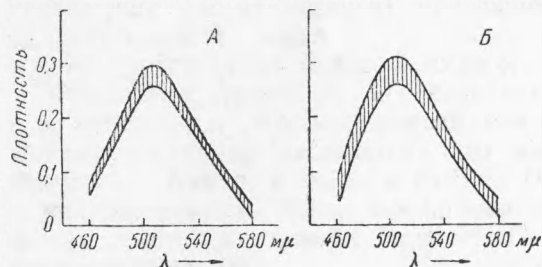


Рис. 4. А — правые глаза, Б — левые глаза

Можно себе представить, что симпатическая нервная система оказывает постоянное стабилизирующее влияние на процесс образования зрительного пурпура, а ее выключение приводит к тому, что пределы колебания в содержании зрительного пурпура в сетчатке резко возрастают. Кроме того, симпатическая нервная система оказывает тормозящее влияние на процесс образования зрительного пурпура, ибо во многих опытах количество зрительного пурпура, обра-

зовавшегося в сетчатке после денервации, было больше, чем в норме, и ни в одном случае не было ниже нормы.

Обнаруженные нами изменения в концентрации растворов зрительного пурпура 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 зрительный 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

- ¹ В. А. Энгельгардт, Усп. совр. биол., 3, № 6, 738 (1934).
- ² Т. В. Венкстерн, там же, 27, № 2, 227 (1949).
- ³ Е. М. Кобакова, Физиол. журн. СССР, 32, № 3, 385 (1946).
- ⁴ А. М. Алексанян и О. А. Михалева, там же, 19, № 6, 1201 (1935).
- ⁵ Hecht Selig, Ann. Rev. Biochem., 11, 465 (1942).
- ⁶ R. J. Lythgoe, Journ. Physiol., 89, No. 4, 331 (1937).
- ⁷ A. M. Chase and Ch. Haig, Journ. Gen. Physiol., 21, No. 4, 441 (1938).