

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Г. Г. Демирчоглян

К вопросу о взаимоотношении между электрическими
 и химическими процессами в сетчатке

Вопрос о связях между электрическими и химическими факторами в физиологических процессах, связанных с нервным возбуждением, дебатруется уже давно и является одной из центральных проблем современного учения о механизме нервной деятельности. Однако в то же время приходится констатировать, что в физиологии и биофизике зрения этот важнейший вопрос до сих пор серьезно не рассматривался. А между тем ясно, что проблема соотношения физических и химических явлений в сетчатке имеет кардинальное значение для понимания начальных этапов зрительного процесса.

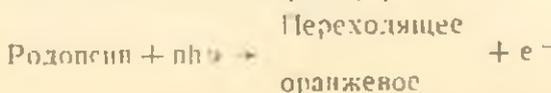
При рассмотрении первичных процессов, разыгрывающихся на периферии зрительного анализатора мы сталкиваемся со следующей картиной; под действием света начинается распад фотореагентов (родопсина в палочках и иодопсина в колбочках), но в то же время обнаруживается изменение электрических свойств сетчатки, претерпевающее характерные фазы [1].

Биохимические методы исследования позволили точно проследить за разворачиванием во времени различных стадий фотохимического процесса. Согласно исследованиям Уолда [2] и др., распад основного фотореагента — зрительного пурпура протекает в две фазы, из которых только первая (превращение родопсина в «оранжевое переходящее») может считаться чисто фотохимическим процессом, вторая же фаза (превращение «переходного оранжевого» в «индикатор желтое») может происходить без действия света, являясь термической реакцией, идущей с участием ферментов. Схематично мы можем следующим образом записать эти две основные фазы распада зрительного пурпура:

1. Родопсин + $h\nu$ — Переходное оранжевое
 (фотохимический процесс).

2. Переходное оранжевое → Индикатор желтое (сетчатка)
 (термический процесс).

Переходя к дальнейшей конкретизации элементарных процессов в данной схеме, Мортон и Коллинс, подтверждая мысль высказанную П. П. Лазаревым, считают, что превращение родопсина в «переходящее оранжевое» идет с высвобождением электрона [3].



а последующее превращение в ретинен сопровождается потерей второго электрона. Следовательно, согласно самым последним данным, конверсия родопсина в продукт его распада—ретинен сопровождается образованием в системе электронов и ионизированных групп, что само по себе безусловно должно приводить и к сдвигу электрических свойств светочувствительных элементов.

Переходя теперь к рассмотрению биоэлектрического процесса при освещении сетчатки важно в первую очередь отметить, какие фазы электроответа ретины обязательно требуют для своего возникновения света, а какие могут генерироваться по прекращении действия света—т. е., темноте. Волны *a* и *b* электроретинограммы, по видимому, возникают лишь под непосредственным действием светового стимула, тогда как волна *c* может появляться и после того, как световой стимул перестал действовать.

Как уже было отмечено ранее [4] волны *a* и *b* электрического ответа являются с нашей точки зрения выражением тех процессов, которые разыгрываются в сетчатке в течение первой фазы действия света и отображают ионные и молекулярные превращения в системе. Волна же *c* соответствует термической стадии распада зрительного пурпура.



Схема М 1.

В пользу той точки зрения, что возникновение электрических явлений в сетчатке непосредственно связано с соответствующими фотопигментами, можно рассматривать экспериментальные данные [5], указывающие

на совпадение спектрального распределения величин электрореакций с абсорбционным спектром поглощения зрительного пурпура (в случае сумеречного зрения) и родопсина (в случае дневного зрения).

Таким образом, при действии света на фоторецепторную систему сетчатки имеет место сложное взаимодействие основных фаз химических и электрических процессов, образуя единый фотоэлектрохимический комплекс, обеспечивающий возникновение импульса в волокне зрительного нерва.

На основании всего изложенного мы можем представить в качестве глубоко предварительной рабочей гипотезы соотношение химических и электрических факторов в сетчатке (см. схему № 1).

Институт физиологии Академии наук Армянской ССР

Получено 26 IV 1951

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Г. Демирчоглян—Современные представления о биоэлектрических явлениях в сетчатке. Тр. Ин-та физиологии АН АРМ. ССР, т. III, 1951.
2. Wald G. Visual systems and the vitamins A. Biol. Symposia 7, 1942.
3. Collins a. Monon—Studies on rhodopsin. The biochemical Journal v. 47, № 1, 1950.
4. Г. Г. Демирчоглян—О протекании биоэлектрических явлений в сетчатке. Тр. Ин-та физиологии АН Арм. ССР, т. III, 1951.
5. R. Granit—Sensory mechanisms of the retina, 1947.

Հ. Պ. Գեղեցյալյանի

ԱՉՔԻ ՑԱՆՑԱԹԱՂԱՆԹՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՓՈՒՀԱՐԱԲԵՐՈՒՅՑԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հեղինակը փորձ է արել աչքի պանդախտազանժուժ տեղի ունեցող ֆոտոքիմիական և բևեռացման կապի էլեկտրոսինթեզայի նամայատառիան ալիքների նկատ:

Իրրև գործնական նկատիկ առաջարկված է մի սխեմա, որը ցույց է տալիս պանդախտազանժուժ տեղի ունեցող քիմիական և էլեկտրական փոփոխությունների փոխարարերությունը:

Էլեկտրոսինթեզայի մեկ ալիքները նամայատառիանում են ստապաթի փոխարկմանը զանցողիկ նարնջագույնի, իսկ Շ ալիքը տեսողական զեղիների և գիտամին Ա-ի առաջացմանը: