

## **цАМФ модулирует выключение фотоответа и чувствительность к свету в зелено- и синечувствительных колбочках рыб данио рерио**

Любовь А. Астахова<sup>1</sup>, Дарья А. Николаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова  
Российской академии наук

[lubkins@yandex.ru](mailto:lubkins@yandex.ru)

Адаптация фоторецепторных клеток позвоночных – палочек и колбочек - к широкому диапазону уровня освещенности – возможна благодаря множественным петлям обратных связей в каскаде фототрансдукции. Некоторые из них, такие как кальциевые обратные связи, к настоящему времени хорошо изучены. Менее изученной является роль цАМФ в световой адаптации. Уровень цАМФ изменяется в сетчатке позвоночных животных в ходе циркадных ритмов, и такие суточные колебания могли бы оказывать влияние на подстройку каскада фототрансдукции не только в палочках, но и в колбочках, причем направление таких регуляций не обязательно должно быть в палочках и колбочках однонаправленным. Кроме того, можно было бы ожидать, что в колбочках разных спектральных типов такие опосредуемые цАМФ подстройки должны иметь одинаковый знак и выраженность. В настоящем докладе мы обсуждаем эффекты повышенного уровня цАМФ на сине- и зеленочувствительные колбочки рыб данио рерио.

Метод регистрации тока одиночных фоторецепторов при помощи всасывающей пипетки, адаптированный нами к одиночным колбочкам взрослых рыб данио рерио, позволил провести дифференциальный анализ повышения уровня цАМФ на работу каскада фототрансдукции сине- и зеленочувствительных колбочек. После фиксации наружного сегмента фоторецептора в пипетке спектральный тип колбочки определялся по спектрам чувствительности к синему, зеленому и красному световым стимулам. Для повышения внутриклеточного

уровня цАМФ колбочки подвергались воздействию активатора аденилатциклазы – форсколина. Основные параметры работы каскада фототрансдукции – темновой ток, чувствительность к свету, скорость активации и выключения ненасыщенного фотоответа, время интегрирования ответа и скорость лимитирующего процесса выключения каскада - сравнивались в обычных условиях и после повышения уровня цАМФ.

Эффекты форсколина на ответы сине- и зеленочувствительных колбочек оказались сходными. Форсколин приводил к замедлению выключения ответов без изменения скорости процессов активации. Повышение уровня цАМФ не влияло на темновой ток, но существенно замедляло лимитирующий процесс инактивации каскада, определяемого по насыщенным ответам. Таким образом, регуляторные влияния цАМФ в сине- и зеленочувствительных колбочках затрагивают, прежде всего, процессы выключения каскада фототрансдукции. Это хорошо согласуется с представлением о том, что цАМФ через протеинкиназу А влияет на активность родопсинкиназ, включая колбочковые ее изоформы.

### **Исследование проведено при поддержке:**

1. "РНФ", грант РНФ № 24-25-00260