

К вопросу о временной организации онтогенеза

Научный руководитель – Бурлакова Ольга Владимировна

Шувалова Лилия Дмитриевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра эмбриологии, Москва, Россия

E-mail: shuvalova_l@inbox.ru

Мелатонин - гормон, циклически синтезируемый из аминокислоты триптофана в эпифизе и некоторых других органах позвоночных животных. Мелатонин - осциллятор всех ритмов в организме, рассинхронизацию ритмов в основных системах органов связывают с нарушением колебаний его концентрации [4]. Гормон действует на клетки не только через специфические рецепторы, он также и на субстратном уровне благодаря чрезвычайно широкому спектру антиоксидантных способностей [1,3].

Удобным модельным объектом для исследования роли мелатонина в организме является пигментная система личинок амфибий. Его способность агрегировать меланосомы в клетках пигментной системы позволяет визуально оценивать действие гормона не только на эту систему, но и на организм в целом. Основными источниками мелатонина в организме низших позвоночных являются эндокринные органы: эпифиз и глаза. Апудоциты желудочно-кишечного тракта секретируют гормон паракринно и в критических условиях могут выполнять роль синхронизаторов ритмов, обеспечивая гомеостаз организма [2]. В связи с этим мы поставили следующую задачу: проследить действие различных источников гормона в отсутствие ритмичной световой стимуляции.

Для этого личинок *Xenopus laevis* помещали в условия постоянного освещения 85 lx на серый фон при температуре +23°C на 48 ч. После периода световой адаптации через каждые 6 часов в течение 2,5 суток производили оценку физиологического состояния меланофоров и брали пробы для количественного определения мелатонина в разных мелатонинсинтезирующих органах. Пробы замораживали при -80°C, затем анализировали пионерским методом прямого определения мелатонина с использованием тандемной масс-спектрометрии, сопряженной с ультраэффективным жидкостным хроматографом.

Физиологическое состояние меланофоров в течение эксперимента циклически не менялось, что свидетельствует о подавлении суточного ритма. Всплеск концентрации в первые сутки, вероятно, происходил за счет ЖКТ, что связано с необходимостью синхронизации работы клеток после поступления пищи в последнее кормление. Очевидно, в организме в ответ на изменение ритма мелатонина в ЖКТ происходила синхронизация ритмов и других источников, поэтому в глазах и остальном теле также наблюдали синхронные скачки концентрации. Однако в отсутствие адекватного раздражения в мелатонинсинтезирующих органах к третьим суткам произошло угасание циркадианного ритма синтеза мелатонина, при этом затухания быстрее наблюдали в глазах, затем в ЖКТ и эпифизе. Таким образом:

1. Концентрация гормона в латеральных глазах наибольшая, но при постоянном освещении ритм светочувствительных органов теряет свою цикличность.
2. Каждый из источников может выступать в роли ритмоводителя в отсутствие световой стимуляции.
3. Ритмы от всех источников синхронизируются в ответ на изменение ритма одного из них.

Источники и литература

- 1) Беспятых А.Ю., Бурлакова О.В., Голиченков В.А. Мелатонин как антиоксидант: основные функции и свойства // Успехи современной биологии. 2010. Т. 130. № 5. С. 487–495.
- 2) Молчанов О.В. , Бурлакова О.В., Голиченков В.А. Структурная организация системы пигментных клеток животных, обеспечивающая ее устойчивость в онтогенезе и эволюции // Сложные системы. 2013. Т. 4. № 9. С. 33–45.
- 3) Tan D.-X. et al. On the significance of an alternate pathway of melatonin synthesis via 5-methoxytryptamine: comparisons across species // J. Pineal Res. 2016. Т. 61. С. 27–40.
- 4) Venegas C. et al. Extrapineal melatonin : analysis of its subcellular distribution and daily fluctuations // J. Pineal Res. 2012. Т. 52. С. 217–227.