

Мембранно-зависимая регуляция активности ацетилхолиновых рецепторов в нейронах медицинской пиявки.

Научный руководитель – Казакова Татьяна Александровна

Писарева Вера Александровна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: verapis@yandex.ru

В настоящее время изучение синаптической передачи нервного возбуждения невозможно на уровне системы органов, поэтому необходимо подходить к этому вопросу на уровне клетки. Для изучения рецепторов, как молекул, физиологический подход (на уровне системы органов) также недостаточен, из-за чего возникает необходимость привлечения методов биофизики. При изучении синаптической передачи большая часть внимания уделяется мембране нейронов, т.к. именно на неё в первую очередь приходит волна возбуждения, а значит, какие-либо изменения будут наблюдаться в первую очередь именно в ней. Изменение свойств мембраны нейрона - это процесс, запускающий возбуждение клетки, без которого невозможна передача потенциала действия другим нейронам. В данной работе проведено исследование изменения состояния мембраны нейрона медицинской пиявки при стимуляции ацетилхолином (далее - Ach) методами лазерной интерференционной микроскопии, флуоресцентной микроскопии и методом локальной фиксации потенциала (Patch clamp). Таким образом, данная работа раскрывает широкий потенциал применения методов биофизики для качественного и количественного изучения характеристик синаптической передачи и уточнения ее механизма на примере нейронов медицинской пиявки. Цель работы - выявить закономерность между стимуляцией изолированных Ретциус-нейронов ацетилхолином и изменением конформации мембраны во время стимуляции с помощью метода лазерной интерференционной микроскопии (ЛИМ), зарегистрировать выброс серотонина в ответ на стимуляцию с помощью флуоресцентной подложки. Метод лазерной интерференционной микроскопии позволяет устанавливать изменения формы мембраны путем получения значения оптической разности хода (ОРХ) в каждой точке плоскости подложки. Он неинвазивен, и поэтому идеален для работы с нервными клетками, требующими очень аккуратного обращения и минимального механического воздействия. Лазерный интерференционный микроскоп позволяет измерять ОРХ по оси аппликат с точностью до нанометра, а по осям абсцисс и ординат - с точностью до сотен микрометров: его разрешение приближено к атомно-силовому микроскопу, но использование второго более дорого и сложно, и требует, к тому же, дополнительного физического воздействия на нейрон. Для проведения измерения необходимо иметь только живой нейрон на зеркальной подложке. Также в нашей работе была использована Флуоресцентная подложка, предоставлена кафедрой аналитической химии химического факультета МГУ, предназначенная для специфической детекции выделяемого ганглиозными пейсмейкерными нейронами серотонина при стимуляции ацетилхолином.