

Дозозависимое влияние кофеина на параметры спонтанной секреции медиатора в нервно-мышечных синапсах мышцы

Научный руководитель – Богачева Полина Олеговна

Алексашина Софья Владимировна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: aleksashina.sonya@list.ru

Кофеин — это растительный алкалоид, который широко известен своими психостимулирующими свойствами. Несмотря на множество работ, посвящённых исследованию действия кофеина на ЦНС, вопрос о том, как он влияет на периферическую нервную систему все еще остается открытым. В связи с этим, целью данного исследования было изучить влияние кофеина на параметры спонтанных миниатюрных потенциалов крнцевой пластинки (МПКП) нервно-мышечных синапсов диафрагмы мышцы.

В первой серии экспериментов была исследована физиологическая концентрация кофеина 0,02 мМ. В этой концентрации кофеин вызывал достоверное увеличение средней амплитуды МПКП на 25% ($p < 0,05$, $n=30$), а также сдвиг гистограммы амплитудных распределений в сторону больших значений. Временные характеристики МПКП, такие как время полуспада, время нарастания и частота, остались неизменными по сравнению с контролем.

Максимально допустимым пределом концентрации кофеина как фармакологического агента в крови является 0,05 мМ. При воздействии этой концентрации выявили достоверное увеличение средней амплитуды МПКП на 29% ($p < 0,05$, $n=32$). Параллельно наблюдали увеличение частоты МПКП на 78% по сравнению с контролем ($p < 0,05$, $n=32$). Временные параметры МПКП остались неизменными.

В последней серии экспериментов изучали эффектов кофеина в дозе 1мМ. Наблюдали достоверное увеличение средней амплитуды МПКП на 48% ($p < 0,05$, $n=36$), сопровождаемый выраженным сдвигом гистограммы амплитудных распределений. Частота МПКП при этом достоверно возросла на 130%, а время полуспада на 68% ($p < 0,05$, $n=36$).

Таким образом, были выявлены дозозависимые эффекты кофеина на параметры спонтанной активности нервно-мышечного синапса. Увеличение как амплитуды, так и частоты МПКП позволяет предполагать, что кофеин действовал пресинаптически, активируя риаудиновые рецепторы. Это, в свою очередь, приводило к выбросу депонированного кальция и к увеличению его внутриклеточной концентрации, что усиливало экзоцитоз холинергических везикул.

Увеличение времени полуспада МПКП могло происходить из-за способности кофеина в большой концентрации подавлять работу ацетилхолинэстеразы, тем самым продлевая воздействие ацетилхолина на никотиновые холинорецепторы постсинаптической мембраны.

Полученные данные указывают на способность кофеина усиливать нервно-мышечную передачу, модулируя параметры спонтанных синаптических потенциалов. Это может приводить к более эффективной передаче нервных импульсов и замедлению развития утомления мышцы.