

**Электрофизиологические исследования влияния фотоконтролируемых производных азобензола и стильбена на клетки неонатальных кардиомиоцитов крыс**

**Научный руководитель – Агладзе Константин Игоревич**

**Фролова Шейда Рауф кызы**

*Выпускник (магистр)*

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

*E-mail: isheydi02@gmail.com*

Известно, что азоТАБ (азобензол триметиламмоний бромид) и СТАБ (стильбен триметиламмоний бромид), производные азобензола и стильбена, соответственно, способны фотоконтролируемо изменять возбудимость культуры клеток неонатальных кардиомиоцитов. Энергетически устойчивая *транс*-форма азоТАБа и СТАБа способна подавлять спонтанную активность и скорость распространения волн возбуждения. Восстановления возбудимости культуры кардиомиоцитов можно добиться отмывом данных веществ от нее. Изомеризация *транс*-азоТАБа в *цис*-азоТАБ, получаемая в результате облучения мягким ультрафиолетом ( $\lambda \sim 365$  нм), возбудимость культуры кардиомиоцитов восстанавливается. В то время как *цис*-форма СТАБа, получаемая в тех же условиях, закрепляет блокаду возбудимости культуры клеток. Было проведено исследование влияния *транс*- и *цис*-форм азоТАБа и СТАБа на потенциалзависимые ионные каналы, участвующие в формировании потенциала действия. Целью работы было понять: является ли изменение проводимости кардиомиоцитов под действием фотоконтролируемых веществ (азоТАБа и СТАБа) опосредованным через модуляцию потенциалзависимых ионных каналов, отвечающих за формирование потенциала действия. Действие *транс*- и *цис*-форм азоТАБа и СТАБа на потенциалзависимые быстрый натриевый (INav), кальциевый L-типа (ICav) и калиевые (IKv) токи исследовались на изолированных неонатальных кардиомиоцитах с помощью метода пэтч-кламп в конфигурации whole-cell. В результате выяснили, что действительно под действием вышеуказанных веществ быстрый натриевый и кальциевый ток L-типа подавляется, а вот медленные калиевые токи, наоборот, увеличиваются. Причем полное подавление в случае азоТАБа происходит при концентрации 100  $\mu$ M [1], а в случае СТАБа при меньшей концентрации - 60  $\mu$ M. По данным исследования токсичности азоТАБа и СТАБа на кардиомиоциты в нашей лаборатории было выявлено, что токсичность на клетки СТАБа меньше азоТАБа, и у СТАБа она начинается при концентрации больше 100  $\mu$ M. Результаты подтверждают наше предположение о том, что подавление возбудимости культуры клеток кардиомиоцитов происходит в результате подавления потенциалзависимых натриевого и кальциевого токов, которые отвечают за формирование потенциала действия в кардиомиоцитах. Так как процесс этот обратимый, а в случае СТАБа еще и варьированный в зависимости от того, какой эффект мы хотим закрепить (отмыть и восстановить возбудимость культуры клеток кардиомиоцитов или облучить мягким ультрафиолетом и закрепить блок проводимости в кардиомиоцитах), то эти вещества представляют интерес, например, для аблации.

**Источники и литература**

- 1) Sheyda R. Frolova, Olga Gaiko, Valeriya A. Tsvelaya, Oleg Y. Pimenov, Konstantin I. Agladze Photocontrol of Voltage-gated ion channel activity by azobenzene trimethylammonium bromide in neonatal rat cardiomyocytes // PLoS ONE 2016 V. 3