

Эффекты L-цистеина на процессы эндоцитоза синаптических везикул в нервно-мышечном соединении мышцы

Научный руководитель – Яковлева Ольга Владиславовна

Альбова П.Е.¹, Ярмиев И.З.¹

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия

L-цистеин - серосодержащая аминокислота, являющаяся одним из самых мощных антиоксидантов. Цистеин играет важную роль в процессах формирования тканей, помогает обезвреживать некоторые токсические. Также L-цистеин является субстратом синтеза эндогенного сероводорода (H₂S) в клетке. Этот процесс катализируется цистатионин-β-синтазой (CBS) и цистатионин-γ-лиазой (CSE). CBS и CSE широко распространены в тканях, однако CBS является главным «производителем» сероводорода в центральной нервной системе, а CSE - основным H₂S-продуцирующим ферментом в сердечно-сосудистой системе [1]. В некоторых тканях, таких как печень и почки, в синтезе этого газотрансмиттера принимают участие оба фермента [1]. Целью данной работы является изучение роли L-цистеина, как эндогенного донора H₂S в регуляции процессов эндоцитоза синаптических везикул в нервно-мышечном соединении.

Эксперименты проводили на изолированных нервно-мышечных препаратах диафрагмальной мышцы лабораторных белых мышей. Для исследования процессов эндоцитоза синаптических везикул в двигательном нервном окончании использовали флуоресцентный маркер FM 1-43 (3 мкМ), который обратимо связывается с пресинаптической мембраной и во время эндоцитоза синаптических везикул оказывается внутри нервной терминали («загрузка» терминали). Загрузку красителя осуществляли по трем протоколам: "полная" - краситель присутствовал в ванночке во время 1 минуты раздражения при частоте 50 Гц и в течение 7 минут после стимуляции; "во время" - краситель присутствовал во время 1 минуты раздражения; "после" - краситель присутствовал в ванночке в течение 7 минут после стимуляции. Для исследования процессов эндоцитоза использовали флуоресцентный микроскоп AxioScope A1 (Carl Zeiss, Германия) и черно-белую видекамеру AxioCam.

В контроле при загрузке диафрагмальной мышцы мыши красителем по протоколу "полная загрузка", наблюдаемый уровень свечения составил 87 о.е. При загрузке "во время" наблюдаемый уровень свечения составил 85 о.е. И при загрузке "после" наблюдаемый уровень свечения был 56 о.е.. При предварительном выдерживании нервно-мышечного препарата в течение 30 минут в растворе, содержащем L-цистеин (250 мкмоль), наблюдалось снижение свечения нервных терминалей до 78 о.е., 77 о.е. и 66 о.е. соответственно.

Известно, что сероводород, продуцирующийся в нервно-мышечном соединении, участвует в регуляции секреции медиатора у теплокровных холоднокровных животных [1, 2]. Таким образом, L-цистеин снижает эндоцитоз синаптических везикул, имитируя эффекты сероводорода.

Источники и литература

- 1) Яковлев А.В., Митрухина О.Б., Дюкова Е.А., Ситдикова Г.Ф. Влияние сероводорода на процессы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул в двигательном нервном окончании мышцы // статья в сборнике «Рецепция и внутриклеточная сигнализация», 2011, С. 212-216.

- 2) Ситдикова Г. Ф., Яковлев А. В., Одношивкина Ю. Г., Зефирова А. Л. Влияние сероводорода на процессы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул в двигательном нервном окончании лягушки // *Нейрохимия*, 2011, том 28, № 4, с. 1-7.