

Эффекты монооксида углерода (СО) на процессы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул в двигательных нервных окончаниях

Пермякова Владлена Владимировна

студентка

*Казанский государственный университет, Биолого-почвенный факультет,
Казань, Россия*

E-mail: vlada-22@yandex.ru

Монооксид углерода (СО) наряду с оксидом азота (NO) и сероводородом (H₂S) относят к группе газообразных вторичных посредников, оказывающих модуляторное воздействие на синаптическую передачу как в периферических, так и в центральных отделах нервной системы (Vaganano D.E. и др. 2001; Abe K. и др. 1996; Яковлев А.В. и др. 2005). Показаны эффекты СО на освобождение ацетилхолина из двигательной нервной терминали холоднокровных. Экзогенный СО усиливал как спонтанную, так и вызванную секрецию ацетилхолина (Ситдикова Г.Ф. и др. 2005). Целью нашей работы было исследование действия СО на динамику экзо- и эндоцитоза синаптических везикул в нервно-мышечном синапсе лягушки.

Для оценки влияния СО на динамику секреции медиатора и процессов экзо- и эндоцитоза в двигательных нервных окончаниях использовали электрофизиологические и флуоресцентные методы исследования. Для анализа интенсивности экзоцитоза синаптических везикул использовали стимуляцию двигательного нерва с частотой 20 имп/с в течение 3 минут, при которой задействованы как рециклирующийся, так и резервный пул синаптических везикул. Эксперименты проводили на кожно-грудинной мышце лягушки в условиях нормального содержания Ca²⁺ в растворе (1,8 мМ). Стимуляция двигательного нерва на фоне действия СО (96 мкМ) приводила к снижению амплитуды ТКП, причем оно было менее выражено, чем в контроле. Суммирование амплитуд ТКП в отдельном эксперименте позволило установить, что при действии СО освобождалось большее количество синаптических везикул по сравнению с контролем. Суммарная амплитуда ТКП к концу 3 мин стимуляции на фоне СО составила 86,66 мВ (в контроле 48,96 мВ).

Для исследования эндоцитоза синаптических везикул определяли средний уровень свечения нервных терминалей лягушки при добавлении эндоцитозного маркера FM1-43 во время и после стимуляции двигательного нерва в контроле, и после воздействия СО (96 мкМ). Интенсивность свечения терминалей после воздействия СО при аппликации красителя во время стимуляции превышала контрольные значения (53,9±4,38 о.е., n=45) на 66% и составила 89,24±4,4 о.е. (n=58). Интенсивность свечения терминалей в препаратах, к которым добавление красителя производилось после ритмической стимуляции, составила 69,89±3,59 о.е. (n=57) и существенно не отличалась от контроля (66,54±2,63 о.е., n=45).

Таким образом, полученные данные указывают на модулирующее действие СО на процессы эндо- и экзоцитоза в двигательном нервном окончании. Замедление спада амплитуд ТКП и выявленные отличия интенсивности свечения нервных терминалей свидетельствует о снижении скорости истощения везикулярных пулов, что может быть связано как с увеличением скорости мобилизации везикул из резервного пула, так и усилением процесса рециклизации.

Научный руководитель: доцент, к.б.н. Ситдикова Г.Ф.