

РЕГУЛЯЦИЯ ПРОВОДИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИНАПСОВ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

А. В. СИДОРОВ

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

sidorov@bsu.by

Разработка проблем, связанных с особенностями межклеточных взаимодействий между нейронами привела к созданию концепции объёмной передачи сигнала (volume transmission) в мозге (Agnati e.a., 1986). Её дальнейшее развитие способствовало формированию представлений о генерализованных влияниях, когда в ответную реакцию на действие того или иного фактора вовлекается целая совокупность клеток (Murad, 1994). К числу указанных начал могут быть отнесены как физические (температура), так и химические (рН, свободно-радикальные формы кислорода) компоненты.

Синапсы, использующие электрическую передачу сигнала широко распространены между клетками возбудимых и невозбудимых тканей. При этом, структурная организация щелевых контактов остаётся схожей у разных представителей животного мира. В ЦНС пресноводного лёгочного моллюска *Lymnaea stagnalis* в начале 1970-х гг. была идентифицирована пара двусторонне, электрически связанных клеток (нейроны VD1 и RPaD2). Цель работы было установить изменения проводимости (коэффициента связи, КС и общего входного сопротивления цепи) в отмеченном соединении при разных температурах, колебаниях рН и уровня биорадикалов в интерстиции.

Выявлено, что проводимость идентифицируемого двустороннего электротонического контакта между нейронами VD1/RPaD2 в нервной системе моллюска *Lymnaea stagnalis* в различной степени подвержена действию температуры, рН и свободнорадикальных форм кислорода. Повышение температуры приводит к уменьшению степени сопряжённости между исследованными клетками. Температурная зависимость КС и общего входного сопротивления цепи носила линейный характер и была обратима. Температурные коэффициенты Q_{10} для передачи сигнала составляли $0,87 \pm 0,02$ и $0,89 \pm 0,02$ (в диапазоне от 5 до 15 °С), $0,60 \pm 0,03$ и $0,59 \pm 0,03$ (в диапазоне от 15 до 25 °С) для прямой (от VD1 к RPaD2) и обратной (от RPaD2 к VD1) передачи соответственно. Закисление внеклеточной среды (рН 6,5–6,8) приводило к почти 2-кратному падению прямого КС на фоне практически неизменного уровня входного сопротивления цепи. Статистически достоверных колебаний значения обратного КС и входного сопротивления цепи отмечено не было. Защелачивание интерстиция (рН 8,3–8,8) не вызывало статистически достоверных изменений показателей проводимости. Нормализация рН приводила к полной реставрации тестируемых параметров. Возрастание уровня свободнорадикальных форм кислорода вызывало снижение коэффициента сопряжения между нейронами в 1,8–1,9 раза (эффект блокировался нифедипином). Статистически достоверного изменения общего входного сопротивления цепи при действии пероксида водорода выявлено не было. Нормализация условий возвращала анализируемые показатели к исходному уровню. В сочетании с временной динамикой отмеченных изменений (минуты) это подтверждает прямое (температура, рН) или опосредованное Ca^{2+} -зависимыми путями (свободнорадикальные формы кислорода) действие указанных факторов на белки щелевых контактов (иннексины)

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проекты Б05М–055, Б08Р–075) и в рамках ГПНИ «Конвергенция» (задание 3.3.03.4)