

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
И ШКОЛЫ

ГЕТЕРОСИНАПТИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ
В НОВООБРАЗОВАННЫХ НЕЙРОНАХ ГИППОКАМПА

© 2020 г. Н. А. Симонова¹, А. Ю. Малышев^{1,*}

¹ ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия

*e-mail: malyshev@ihna.ru

DOI: 10.31857/S0044452920073005

Считается, что незрелые гиппокампальные нейроны, возникшие в результате нейрогенеза у взрослых животных, играют важную роль в процессах обучения и памяти. Было показано, что незрелые нейроны гиппокампа гиперпластичны — они имеют сниженный порог для выработки ассоциативной (Хеббовской, гомосинаптической) пластичности. Однако, помимо гомосинаптической пластичности, существует еще гетеросинаптическая или неассоциативная пластичность, которая существенно меньше изучена, но как показывают недавние модельные исследования, критически важна для функционирования нейронных сетей. В данной работе мы провели сравнительное исследование гетеросинаптической пластичности в зрелых и незрелых гранулярных нейронах зубчатой фации на срезах гиппокампа взрослых крыс. Незрелые нейроны идентифицировались по их высокому входному сопротивлению. После эксперимента принадлежность регистрируемых клеток к пулу новообразованных нейронов в части экспериментов была подтверждена при помощи двойного мечения с использованием антител к PSA-NCAM. Было показано, что как в зрелых, так и незрелых нейронах зубчатой фации гиппокампа крыс несочетанная внутриклеточная тетанизация высокочастотными

пачками потенциалов действия вызывает разнонаправленные изменения амплитуды синаптических входов, вызванных экстраклеточной стимуляцией аксонов пресинаптических нейронов. В части экспериментов наблюдалась долговременная потенция (LTP), в части — долговременная депрессия (LTD), в части — амплитуда синаптических входов оставалась без изменений (NC). Однако пропорции, в которых возникали LTP, LTD и NC существенно различались в зрелых и незрелых клетках. В незрелых нейронах внутриклеточная тетанизация вызывала существенно большее количество LTP (56% против 21% в зрелых) и значительно меньшее количество LTD (6% против 43%), при том, что количество непластичных входов было примерно одинаковым (38% против 36%). Таким образом, мы показали, что в гиппокампальных нейронах, возникших в результате нейрогенеза у взрослых животных, существуют особые правила формирования гетеросинаптической пластичности, при которых в существенно большем числе случаев после внутриклеточной тетанизации развивается синаптическая потенция.

Финансовая поддержка — грант РФФИ № 18-015-00397