

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРВНЫХ КЛЕТОК: СТАРЕНИЕ ИЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ?

А. В. СИДОРОВ

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
sidorov@bsu.by

Возрастные перестройки нервных функций, очевидно, не вызывают сомнений. Традиционно их связывают с двумя базовыми механизмами. Первый – непосредственная потеря (гибель) нейронов (Pakkenberg & Gundersen, 1997), а второй – снижение их функциональной активности, в том числе и эффективности синаптической передачи (Venkateshappa e.a., 2011). Кроме того, известно, что различные нервные функции в неравной мере подвержены старению (Yeomann e.a., 2012). Представление о старении нервных клеток относительно недавно утвердилось на страницах научной печати. Одновременно с этим было высказано мнение, что процессы старения в нейронах разных типов (сенсорных и двигательных) могут быть различны (Mogoz & Kohn, 2010). Традиционно старение связывают с угасанием (снижением) тех или иных биологических функций. Вместе с тем, целый ряд физиологических процессов отнюдь не прекращаются и/или замедляются в ходе онтогенезе, например рост, как это характерно для многих представителей беспозвоночных и позвоночных организмов. Вероятно, это сказывается и на свойствах нервных клеток, характере межнейронных взаимодействий и т.п., которые одновременно можно трактовать и как признаки старения нервной системы.

Работы по изучению клеточных механизмов, опосредующих возрастные изменения легочного дыхания моллюска *Lymnaea stagnalis*, выявили выраженные изменения показателей электрической активности ключевого нейрона дыхательной сети – гигантского дофаминергического нейрона правого педального ганглия (R.Pe.D1). Речь идёт о возрастании возбудимости данной клетки. Это выражается в её деполяризации и возрастании частоты спонтанной импульсации, сдвигу кривой вольт-амперной характеристики вправо в области отрицательных токов. Одновременно с этим наблюдается увеличение длительности генерируемых ею спонтанных потенциалов действия. В совокупности, это приводит к усилению синаптических влияний, оказываемых R.Pe.D1 на другие нейроны сети, тем самым обеспечивая возможность реализации дыхательного паттерна в мозге моллюска. Интересно, что по мере старения, у *Lymnaea* отмечается прогрессивное возрастание общей длительности лёгочного дыхания, выражающееся в увеличении как частоты респирации, так и длительности отдельного респирационного акта. Отчасти, это является отражением увеличения линейных размеров особи, когда поступление кислорода через проницаемые кожные покровы (прудовик относится к животным с бимодальным способом дыхания) всё в меньшей степени обеспечивает возрастающие метаболические потребности организма.

В итоге, наблюдаемые возрастные изменения электрической активности нейрона R.Pe.D.1 обеспечивают реализацию стереотипного комплекса дыхательного поведения *Lymnaea stagnalis* с новоприобретёнными характеристиками, обеспечивая, тем самым, оптимальный приспособительный результат (по П. К. Анохину), направленный на удовлетворение потребностей организма моллюска в кислороде. С этих позиций, наблюдаемые особенности нервных клеток, можно рассматривать не как их старение, а функциональную адаптацию к новым условиям существования организма.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» (задание 1.08).