

ВЫСТУПЛЕНИЯ

РОЛЬ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ИОНОВ
В ГЕНЕРАЦИИ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЕЙСТВИЯ
У МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН РАКООБРАЗНЫХ

Е. А. Либерман, Л. М. Цофина

В работах Фэта, Катца и Гинсборга [1, 2] показано, что амплитуда потенциала действия у мышц ракообразных в отличие от возбудимых тканей других животных зависит от концентрации ионов кальция, а не натрия. Настоящее сообщение посвящено исследованию вопроса о том, какие именно катионы и анионы, присутствующие в нормальном растворе, необходимы для генерации потенциала действия (ПД). Рассмотрено также влияние различных ионов на порог, амплитуду и длительность ПД.

Эксперименты велись на мышечных волокнах разгибателя ходильной ноги черноморского краба (*Carcinus maenas*) с помощью двух внутриклеточных стеклянных гибких микроэлектродов, заполненных 3 *M* раствором КСl [3].

Искусственный солевой раствор готовился на основании количественного определения Na, K, Ca и Cl в гемолимфе черноморского краба. Оказалось, что концентрация всех ионов, кроме Ca⁺⁺, снижена по сравнению с гемолимфой океанского краба в 1,5 раза, а концентрация Ca⁺⁺ та же.

Изменение концентрации ионов натрия и магния в окружающем растворе не влияет на амплитуду и слабо влияет на форму и длительность ПД. При полном удалении NaCl амплитуда ПД изменяется меньше, чем на 10%, причем иногда она увеличивается.

Уменьшение концентрации ионов кальция путем замены раствора Рингера на изотонический раствор NaCl приводит к уменьшению амплитуды ПД (рис. 1). Однако после длительной (до часа) промывки изотоническим раствором NaCl волокна черноморского краба еще сохраняют способность генерировать ПД. Это еще не доказывает возможности генерации в отсутствие Ca. Достаточно погрузить мышцу на короткое время в изотонический раствор Na₂SO₄, который связывает Ca, как генерация прекращается. После замены этого раствора изотоническим NaCl или раствором Рингера без Ca генерация уже не возобновляется. После добавления CaCl₂ способность генерировать ПД восстанавливается, причем, так же как и до промывки раствором сульфата натрия, амплитуда зависит от концентрации Ca. Такую же картину наблюдали при замене NaCl в омывающем растворе сахарозой: в растворе сахароза + MgCl₂ генерации нет, а CaCl₂ восстанавливает способность генерировать ПД.

Уменьшение концентрации хлора в растворе или замена его на другие анионы не лишает мышечные волокна способности генерировать ПД. Уменьшение концентрации хлора в окружающем растворе с 407 до 50 или 22 *mM* снижало потенциал покоя на 15—20 *mV* и мало сказывалось на амплитуде ПД. Длительность ПД при этом оставалась без изменения или немного увеличивалась.