

В. С. БУРДАНОВ, Б. И. СОТНИК

КЛАССИФИКАЦИЯ ОДИНОЧНЫХ РЕЦЕПТОРОВ ЭЛАСТИЧНОГО МЕХАНОРЕЦЕПТОРНОГО ОРГАНА СУСТАВА ПРОПО-ДАКТИЛОПОДИТ РАКА *ASTACUS LEPTODACTILUS*

(Представлено академиком В. Н. Черниговским 6 IV 1972)

В процессе изучения системы управления подвижным пальцем клешни речного рака возникает задача определения характеристик и роли одного из основных звеньев обратной связи этой системы — эластичного механорецепторного органа сустава пропо-дактилоподит (ЭМО — ПД).

Известны работы, касающиеся характеристик одиночных элементов ЭМО краба (¹⁻⁷), но в них недостаточно четко представлена классификация отдельных элементов ЭМО. Особенности характеристик ЭМО рака изучены в работах (¹⁻³), но они касаются только суммарного потока от ЭМО — ПД.

В настоящей работе представлены результаты исследования функциональных характеристик ЭМО — ПД рака *Astacus Lept.* и предложена их классификация.

Эксперименты производились на изолированной правой клешневой конечности рака *Astacus Leptodactylus*, закрепленной в ванне с физиологическим раствором. Способ закрепления клешни, методика выделения нервной веточки от ЭМО — ПД, характеристики физиологического раствора и метод отведения потенциалов действия (ПД) от аксонов ЭМО — ПД описаны в работах (^{1, 2, 6}). Диаметр кончика микроэлектрода составлял 3—20 м. Отведение было *in situ*.

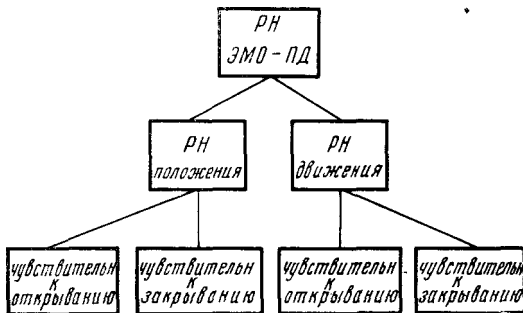


Рис. 1. Классификация рецепторных нейронов эластичного механорецепторного органа сустава пропо-дактилоподит (ЭМО — ПД)

Сосновый оси вращения дактилоподита и жестко связанный с ним. Специальная схема управления электродвигателем позволяла пренебречь инерцией стимулятора, а также давала возможность менять скорость и направление движения дактилоподита. Была предусмотрена специальная амортизация, исключавшая влияние вибрации электродвигателя на ЭМО — ПД. Всего было изучено 25 препаратов ЭМО — ПД. Эксперименты продолжались не более 2 час. после окончания операции.

Полученные результаты позволили предложить классификацию отдельных рецепторных нейронов (РН) ЭМО — ПД по их функциональным характеристикам (рис. 1). Любой из изученных РН работает внутри определенного диапазона углов, меньшего или равного полному диапазону раскрытия клешни. Если фоновая частота при фиксации дактилоподита на любом углу внутри рабочего диапазона данного РН не равна нулю во времени, то этот РН относится к РН положения. Если фоновая частота

равна нулю при тех же условиях, то это РН движения. По адекватности к направлению движения все РН могут быть разделены на РН, чувствительные к закрыванию, и РН, чувствительные к открыванию. Каждый РН работает только при движении в адекватном направлении, при обратном (неадекватном) движении частота РН намного меньше или равна нулю (рис. 2, 3).

Для каждого РН внутри его диапазона работы существует один угол, при котором частота ПД максимальная. Этот угол, как правило, лежит на одной из границ диапазона работы РН.

Максимальная частота ПД в фиксированном положении для отдельных РН положения раз-

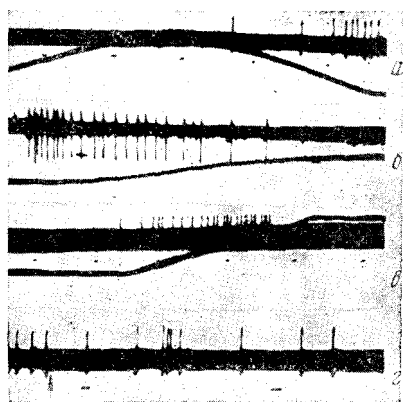


Рис. 2

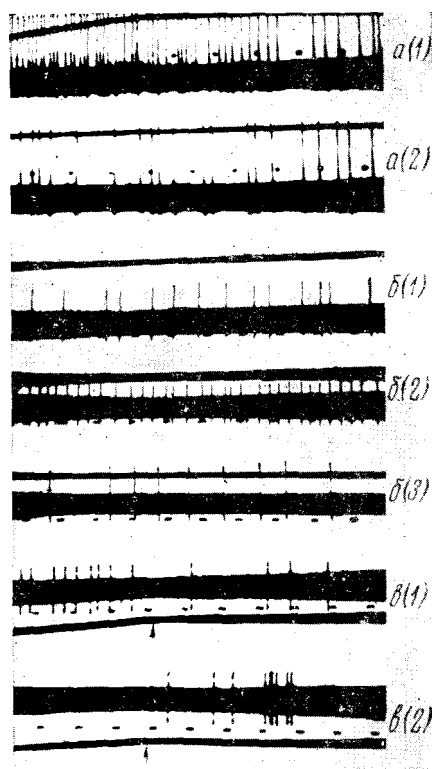


Рис. 3

Рис. 2. Характеристики РН движения (нижняя кривая — механограмма, движение вверх — открывание клешни, вниз — закрывание). *а* — РН движения, чувствительный к закрыванию. Максимум частоты ПД лежит в конце диапазона. Движение дактилоподита от 0 до 60°. Отметка времени — 1 сек. *б* — РН движения, чувствительный к открыванию. Максимум частоты ПД лежит в начале диапазона. Движение дактилоподита от 0 до 60°. *в* — РН движения, чувствительный к открыванию. Движение дактилоподита от 0 до 60°. Диапазон работы РН 5—40°. *г* — характер адаптации РН движения. Движение дактилоподита прекращено в момент, указанный стрелкой. Крайний правый ПД является последним ПД, отведенным от аксона РН в этом режиме

Рис. 3. Характеристики РН положения. Отметка времени — 1 сек. *а* — работа РН положения, чувствительного к открыванию: в движении от 20 до 50° и сразу же после остановки на 50° (1). Работа того же РН через 5 мин. после остановки дактилоподита на 50° (2). *б* — различие фоновой частоты РН положения при различных углах фиксации дактилоподита: 10° (1), 40 (2), 45 (3). *в* — характер работы РН положения, чувствительного к открыванию, при подходе к углу фиксации дактилоподита на 30° с адекватного (1) и неадекватного (2) направления

лична и колеблется от 5 до 50 имп/сек. Наибольшая частота, полученная от РН движения, равна 200 имп/сек. Максимальная частота РН положения при движении дактилоподита 100—150 имп/сек.

РН движения имеют различную пороговую чувствительность к скорости, которая колеблется от 0,2 до 5 град/сек. РН положения значительно медленнее адаптируются, чем РН движения. РН движения при фиксации дактилоподита прекращает работу в течение 1—1,5 сек., тогда как РН

положения приходит к постоянной фоновой частоте в течение 2—5 мин. после фиксации. Особенностью РН положения является резкое увеличение частоты в момент начала движения в адекватном направлении, после чего она характеризуется зависимостью, сходной с той, которая характерна для РН движения. Необходимо отметить, что среди всех изученных РН одного ЭМО всегда имелось несколько РН с одинаковыми свойствами.

Полученные данные свидетельствуют о специфике ответов РН ЭМО — ПД к определенным параметрам внешнего воздействия. Это позволяет подойти к рассмотрению ЭМО как специализированного рецепторного органа.

Поступило
18 III 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. С. Бурданов, Г. С. Кан, М. С. Синяя, Физиол. журн., 57, 4 (1971).
² В. С. Бурданов, Г. С. Кан, М. С. Синяя, ДАН, 190, 5 (1971). ³ М. Я. Кунцова, А. А. Шурубур, Журн. эволюцион. биохим. и физиол., 7, 3 (1971).
⁴ W. Burke, J. Exp. Biol., 31, 127 (1954). ⁵ C. A. Wiersma, E. G. Boettiger, J. Exp. Biol., 36, 102 (1959). ⁶ H. B. Hartman, E. G. Boettiger, Comp. Biochem. Physiol. U.S.A., 22, 3, 651 (1967). ⁷ E. G. Boettiger, H. B. Hartman, Symposium on Neurology of Invertebrates, 1968, p. 381.