

СВЕРХСЛАБЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОБОНЯНИИ

Бигдай Е.В., Самойлов В.О., Панов С.В.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6

Человек и животные обладают чрезвычайно высокой обонятельной чувствительностью. Так, человек ощущает скатол при минимальной концентрации 4×10^{-7} мг·мл⁻¹, а этимеркаптан – $4,4 \times 10^{-8}$ мг·мл⁻¹. Следовательно, для возбуждения одной обонятельной клетки веществами, обладающими гнилостным запахом, достаточно от одной до восьми молекул.

Высокая чувствительность обонятельной сенсорной системы обеспечивается огромным числом рецепторных клеток в обонятельном эпителии, которое достигает 225 млн у собак и свиней. Плотность обонятельных клеток у человека составляет 10^4 на 1 мм². Другим механизмом, который обеспечивает высокую остроту обоняния, являются кооперативные процессы в обонятельных клетках, благодаря чему происходит вовлечение каскада внутриклеточных сигнальных систем в ответ на слабое взаимодействие одоранта с молекулярными рецепторными комплексами в плазмолемме обонятельных жгутиков. Мы показали, что механизмы обонятельной трансдукции обладают гетерогенностью: разные одоранты активируют включение разных внутриклеточных сигнальных систем. Одна молекула пахучего вещества активирует каскад внутриклеточных посредников, которые, в свою очередь, осуществляют обонятельную трансдукцию, заключающуюся в преобразовании химического стимула в электрический сигнал, который несет в головной мозг информацию об одоранте и инициирует двигательную активность обонятельных жгутиков, взаимодействующих с ним. В отсутствие пахучих веществ движения обонятельных жгутиков неупорядочены и обеспечиваются динеин-тубулиновой молекулярной системой подвижности, сосредоточенной в их проксимальных отделах. Под действием одорантов движения обонятельных жгутиков упорядочиваются в результате полимеризации актина и взаимодействия его с миозином в дистальных отделах обонятельных жгутиков, что увеличивает вероятность встречи с одорантом и, наряду с кооперативными процессами в рецепторе обеспечивают высокую чувствительность обонятельной сенсорной системы.

Литература

1. Бигдай Е.В., Самойлов В.О. Гетерогенность механизмов обонятельной трансдукции у лягушек *Rana temporaria* / Ж. эволюционной биологии и физиологии. – 2004. – Т.40, №2.
2. Бигдай Е.В., Самойлов В.О. Молекулярные системы молекулярной подвижности/ В кн: Фундаментальные исследования в технических университетах: Материалы X Всероссийской конференции по проблемам науки и высшей школы. СПб: Изд. Политехн. у-та, 2006.