

## **РЕЦЕПТОРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ КЛЕТОК ВОСПРИНИМАЮТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Няненкова О.А., Мухитов А.А., студенты факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии**

**Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н., кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** Рецепторы, G-белковые рецепторы, альфа-рецептор,  
бета-рецептор*

*Работа посвящена рецепторам, рецепторам, связанными с G-белком. Также в данной статье описывают, как исследователи пытаются найти рецепторы, которые позволяют им чувствовать химические вещества и как исследовательская группа пытается найти ген, который кодирует бета-рецептор.*

В наших глазах, носу и рту есть датчики света, запахов и вкусов. Внутри организма клетки имеют аналогичные сенсоры для гормонов и сигнальных веществ, таких как адреналин, серотонин, гистамин и дофамин. По мере развития жизни клетки неоднократно использовали один и тот же основной механизм для считывания окружающей среды: рецепторы, связанные с G-белком. Но они долгое время оставались скрытыми от исследователей.

В человеке взаимодействуют десятки тысяч миллиардов клеток. У большинства из них выработались отдельные роли. Одни накапливают жир, другие регистрируют зрительные впечатления, вырабатывают гормоны или наращивают мышечную ткань.

Для того чтобы мы могли функционировать, крайне важно, чтобы наши клетки работали в унисон, чтобы они могли чувствовать свое окружение и знать, что происходит вокруг них. Для этого им нужны сенсоры.

Большинство физиологических процессов зависит от G-белковых рецепторов. Около половины всех лекарств действуют через эти рецепторы, среди них бета-блокаторы, антигистаминные препараты и различные виды психиатрических препаратов. Таким образом, знание о G-белковых рецепторах приносит наибольшую пользу человечеству. Однако эти рецепторы долгое время ускользали от ученых.

### **Неуловимая загадка**

В конце XIX века ученые начали экспериментировать с воздействием адреналина на организм. Вскоре они поняли, что он не работает через нервы в организме, и они пришли к выводу, что клетки должны иметь какой — то рецептор, который позволяет им чувствовать химические вещества — гормоны, яды и наркотики – в их окружающей среде.

Но когда исследователи попытались найти эти рецепторы, они уперлись в стену. Они хотели понять, как выглядят рецепторы и как они передают сигналы клетке. Адреналин вводили снаружи клетки, и это приводило к изменениям в ее метаболизме, которые они могли измерить внутри клетки.

Каждая клетка имеет свою стенку-мембрану из молекул жира, которая отделяет ее от окружающей среды. Рецепторы оставались неизвестными в течение десятилетий. Несмотря на это, ученым удалось разработать препараты, которые специфически оказывают свое действие через один из этих рецепторов.

В 1940-х годах американский ученый Раймонд Альквист исследовал, как различные органы реагируют на различные адреналиноподобные вещества. Эта работа привела его к заключению, что существуют два различных типа рецепторов адреналина. Он назвал рецепторы альфа и бета.

Такие лекарства, несомненно, оказывали воздействие на клетки, но как они это делали, оставалось загадкой. Теперь мы знаем, почему рецепторы было так трудно найти: их относительно немного, и они также в основном инкапсулированы в стенке клетки. Только в конце 1960-х годов Роберт Лефковиц вошел в историю этих рецепторов.

### **Новые идеи**

В 1980-х годах Лефковиц решает, что его исследовательская группа должна попытаться найти ген, который кодирует бета-рецептор. Это решение

будет иметь решающее значение для получения Нобелевской премии в этом году. Идея заключалась в том, что если бы исследовательская группа смогла выделить ген и прочитать схему бета-рецептора, они могли бы получить ключ к пониманию того, как работает этот рецептор. Примерно в то же время Лефковиц нанимает молодого врача Брайана Кобилку. Кобилка хотел изучить действие эпинефрина в мельчайших молекулярных деталях. Кобилка вступает в охоту за Геной. Однако в 1980-е годы пытаться найти конкретный ген в огромном геноме организма было все равно что пытаться найти иголку в стоге сена. Однако у Кобилки есть гениальная идея, позволяющая выделить этот ген. С большим предвкушением исследователи начинают анализировать его код; он показывает, что рецептор состоит из семи длинных и жирных (гидрофобных) спиральных струн — так называемых спиралей. Это говорит ученым о том, что рецептор, вероятно, проходит через клеточную стенку семь раз. Семь раз. Это было то же самое число нитей и та же спиралевидная форма, что и другой рецептор, который уже был обнаружен в других частях тела: световой рецептор родопсин в сетчатке.

Рождается идея: не могут ли эти два рецептора быть связаны, хотя они и выполняют совершенно разные функции? Роберт Лефковиц позже описал это как “настоящий момент эврики”. Он знал, что и адренергические рецепторы, и родопсин взаимодействуют с G-белками внутри клетки. Он также знал о 30 других рецепторах, работающих через G-белки.

С момента этого революционного открытия головоломка была собрана, и теперь ученые имеют подробные знания о G-белковых рецепторах — как они работают и как они регулируются на молекулярном уровне [1-7].

#### **Библиографический список:**

1. Айрапетьянц, Э. Ш. Высшая нервная деятельность и рецепторы внутренних органов / Э.Ш. Айрапетьянц. - М.: Издательство Академии Наук СССР, 2011. - 172 с.
2. Взаимодействие гормонов с рецепторами. Молекулярные аспекты: моногр. - М.: Мир, 1979. - 434 с.
3. Материалы по физиологии рецепторов. - М.: Медгиз, 2006. - 136 с.
4. Перфильева, Н.П. Концептуальные положения научной школы профессора Н. А. ЖЕРЕБЦОВА/ Н.П.Перфильева, Л.Д. Журавлева,

С.Н.Хохлова, Н.Г.Симанова, А.Н.Фасахутдинова, А.А.Степочкин //Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию заслуженного деятеля науки Российской Федерации доктора биологических наук профессора Тельцова Леонида Петровича . - Саранск.-2015. -С. 144-149.

5. Рассел, Джесси Блокаторы H2-гистаминовых рецепторов /Джесси Рассел. - М.: VSD, 2012. - 640 с.

6. Рассел, Джесси Мускариновый ацетилхолиновый рецептор /Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 517 с.

7. Симанова, Н.Г. Закономерности морфогенеза нервной системы домашних животных в постнатальном онтогенезе: морфология/ Н.Г.Симанова, С.Н.Хохлова, Н.П.Перфильева, Т.Г.Скрипник, А.Н.Фасахутдинова.- Ульяновск, 2015.- 237с.

## RECEPTORS ON THE CELL SURFACE PERCEIVE THE ENVIRONMENT

**Nyanenkova O.A., Mukhitov A.A.**

**Key words:** *Receptors, G-protein receptors, alpha-receptor, beta-receptor*

*The work is devoted to receptors, receptors associated with the G-protein. This article also describes how researchers are trying to find receptors that allow them to sense chemicals and how the research team is trying to find the gene that encodes the beta receptor.*