

ния атропина наблюдаются обратные эффекты, т.е. если после первой инъекции нейронная импульсация замедлена, то после повторной инъекции она учащается и наоборот. Нейроны, у которых импульсная активность была подавлена как после первой, так и после повторной инъекции атропина, в большинстве случаев были обнаружены на глубинах 1511-1960 мк в передней правой сенсомоторной коре. Нейроны, у которых после первой инъекции атропина отмечалось подавление, а после повторной – усиление импульсной активности, регистрировались на глубинах 1984-2124 мк.

Заключение. Нейроны, активность которых подавлялась первой инъекцией атропина, имеют М-холинореактивную, а нейроны, блокируемые лишь после повторной инъекции атропина, – Н-холинореактивную природу. Обнаруживаемая после инъекции атропина динамичность импульсной активности, есть нечто иное, как показатель химической разнородности рецептивных субстанций, блокируемых и неблокируемых под действием разных доз применяемого холинолитика.

*Ключевые слова.* М- и Н-холинореактивные нейроны, импульсная активность, сенсомоторная кора, атропин.

## ABOUT CHEMICAL HETEROGENEITY OF NEURONS OF SENSOMOTOR REGION OF CORTEX OF LARGE HEMISPHERES OF BRAIN

Rustam-zade A.Sh., Bakhshieva Z.T., Rustamova A.F., Rustam-zade A.A., Hasanova G.A.  
*Azerbaijan Medical University. Department of Normal Physiology. Baku, Azerbaijan*

Publication date: December 2019

\*Contact information: Baku. Uzeyir Hajibeyov street., 27, apart. 29; e-mail: guljamalh@mail.ru

Purpose of the study. The aim of the study was a microelectrode studying of the specificity of choline-sensitive neurons in the sensory-motor region of the cerebral cortex.

Material and methods of research. The material for the study was neurons of the sensory-motor region of the rabbit cortex. The method of registering the impulse activity of neurons by means of glass microelectrodes at intracarotid injection of atropine was used.

Results of the study and their discussion. Results of the study and their discussion. Our experiments have shown that at intracarotid injection of atropine, some cortical neurons respond by increasing and others by decreasing of impulses. In some cases, reverse effects are observed after reintroduction of atropine, i.e. if neuronal impulse is slowed after the first injection, it increases after reintroduction and vice versa. Neurons in which impulse activity was suppressed after both the first and repeated injection of atropine were in most cases found at depths of 1511-1960 μm in the anterior right sensory motor cortex. Neurons, in which after the first injection of atropine there was suppression, and after repeated - enhancement of impulse activity, were recorded at depths 1984-2124 μm.

Conclusion. Neurons which activity was suppressed with the first injection of atropine have M-cholinoreactive, and the neurons blocked only after a repeated injection of atropine – N-cholinoreactive nature. The dynamism of pulse activity found after an atropine injection, is something other as an indicator of chemical heterogeneity of the receptive substances blocked and not blocked under the influence of different doses of the applied cholinolytic.

*Keywords.* M- and N-choline-reactive neurons, impulse activity, sensory-motor cortex, atropine.

**Введение.** Нейроны коры больших полушарий головного мозга преимущественно холинергичны [1,2,3,9,10,11]. Одни холиночувствительные нейроны имеют М-, а другие Н-холинергическую природу, причем химическая гетерогенность в виде М- и Н-холинореактивности может углубляться до уровня рецепторного аппарата даже одного и того же синаптического образования

[4,5,6,7,8,12].

**Цель исследования.** Целью работы явилось микроэлектродное изучение специфики холиночувствительных нейронов сенсомоторной области коры мозга.

**Материал и методы исследования.** Опыты проводились на кроликах под уретановым наркозом (800-1000 мг/кг). Импульсная активность нейронов регистриро-

валась с помощью стеклянных микроэлектродов на 2-лучевом осциллографе «Амплиор» с приставкой фотокамеры «Катаматик» фирмы «Альвар-электроник».

Всего зарегистрирована активность 98 нейронов сенсомоторной области коры на глубинах 248-2350 мк, в том числе на глубинах 248-918 мк – 14 нейронов, 923-1491 мк – 25 нейронов, 1510-2134 мк – 53 нейронов, 2134-2350 мк – 6 нейронов. Эти нейроны в разных пунктах сенсомоторной области коры регистрировались в следующем количестве: в левой передней сенсомоторной коре – 35 нейронов, в левой задней – 27, в передней правой – 23, в задней правой – 13 нейронов.

О характеристике исследуемых нейронов мы судили по изменениям импульсной активности, наблюдаемым при интракаротидной инъекции атропина. При этом было учтено, что атропин в малых дозах блокирует М-холинорецепторы, а в больших – не только М-, но и Н-холинорецепторы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наши опыты показали, что на интракаротидное введение атропина одни корковые нейроны реагируют учащением, а другие – урежением импульсаций. В ряде случаев после повторного введения атропина наблюдаются обратные эффекты, т.е. если после первой инъекции нейронная импульсация замедлена, то после повторной инъекции она учащается и наоборот.

У 60 нейронов отмечалось подавление, а у 38 – усиление импульсной активности после первой инъекции атропина. Из 60 случаев подавления нейронной активности после первой инъекции атропина (250 мкг/кг) в 30 случаях атропин вводился повторно. После повторного введения из 30 нейронов у 23 наблюдалось еще большее подавление фоновой активности, а у 7, наоборот, отмечалось учащение импульсаций. Следовательно, у одних нейронов и

первая и вторая инъекции холинолитика приводили к подавлению активности, а у других – первая инъекция подавляла, а вторая стимулировала импульсную активность.

Нейроны, активность которых была подавлена, регистрировались на следующих глубинах: 271-917 мк – 9 нейронов, 1218-1481 мк – 12 нейронов, 1511-1960 мк – 25 нейронов и на глубинах 2006-2350 мк – 14 нейронов; по областям: в передней правой сенсомоторной коре – 2 нейрона, в передней левой – 12, в задней правой – 11, в задней левой – 16 нейронов (всего 60 нейронов).

Нейроны, активность которых первой инъекцией атропина а второй - усиливалась, регистрировались на следующих глубинах: 1029-1441 мк – 3 нейрона, 1984-2144 мк – 4 нейрона. Из этого числа в передней левой сенсомоторной коре регистрировались 3 нейрона, в задней правой – 3, и в передней правой – 1 нейрон (всего 7 нейронов).

Итак, нейроны, у которых импульсная активность была подавлена как после первой, так и после повторной инъекции атропина, в большинстве случаев были обнаружены на глубинах 1511-1960 мк в передней правой сенсомоторной коре. Нейроны, у которых после первой инъекции атропина отмечалось подавление, а после повторной – усиление импульсной активности, регистрировались на глубинах 1984-2124 мк.

Как было сказано выше, у 38 нейронов из 98 первая инъекция холинолитика способствовала усилению импульсной активности, что выражалось в увеличении частоты импульсации. В 22 случаях из 38 на фоне усиленной импульсации атропин вводился повторно. При этом у 12 нейронов импульсация усиливалась еще больше, а у 10 отмечалось заметное подавление ее. Следовательно, и в числе этих 38 нейронов выявилась химическая разнородность, вы-

ражающаяся в том, что активность у одних стимулировалась как первой, так и повторной инъекцией, а у других стимулировалась первой и подавлялась повторной инъекцией атропина.

Нейроны, активность которых усиливалась инъекцией атропина (всего 38 нейронов), находились на следующих глубинах: 249-806 мк – 5 нейронов, 923-1400 мк – 10, 1469-1842 мк -19, 2050-2350 мк – 4 нейрона. По областям количество регистрируемых нейронов выражалось в следующих цифрах: в передней правой сенсомоторной коре – 17 нейронов, в передней левой – 8, в задней правой – 12, в задней левой – 11 нейронов.

Нейроны, у которых активность учащалась как после первой, так и после повторной инъекции атропина, находились (всего 12 нейронов) на следующих глубинах: 249-806 мк – 2 нейрона, 1010-1400 мк – 3, 1510-2041 мк - 5, 2050-2350 мк – 2 нейрона. В передней правой сенсомоторной коре регистрировались 3 нейрона, в передней левой – 4, в задней правой – 2, в задней левой – 3 нейрона.

Нейроны, активность которых учащалась после первой, но подавлялась после повторной инъекции атропина, регистрировались на глубинах: 923-1400 мк – 5 нейронов, 1469-1842 мк – 3, 2050-2350 мк – 2 нейрона. По областям: в передней левой сенсомоторной области коры - 2 нейрона, в передней правой – 4, в задней левой – 3, в задней правой – 1 нейрон (всего 10 нейронов).

Итак, нейроны, у которых импульсная активность учащалась как после первой, так и после повторной инъекции атропина, в большинстве случаев обнаруживались на глубинах 1510-2041 мк передней левой сенсомоторной коры. Нейроны, у которых первая инъекция атропина приводила к усилению, вторая – к подавлению импульсной активности, регистрировались на глубинах

923-1400 мк.

При анализе нашего фактического материала прежде всего видно, что по реакциям к системному введению малых и больших доз холинолитика в сенсомоторной коре мозга различаются 4 типа нейронов: прекращающие свою импульсную активность после введения и малых и больших доз холинолитика; усиливающие свою импульсную активность после инъекции малых и больших доз холинолитика; усиливающие свою импульсную активность после инъекции малых доз и прекращающие ее после инъекции больших доз холинолитика; прекращающие свою импульсную активность после инъекции малых доз и усиливающие ее после инъекции больших доз холинолитиков.

При интерпретации наших данных с точки зрения функциональной нейрохимии можно допустить, что нейроны первого типа являются М-холинореактивными, иначе они не прекратили бы свою импульсацию после инъекции и малых и больших доз М-холинолитика. Нейроны второго типа, очевидно, нехолинергические, но находятся под действием тормозных холинореактивных нервных элементов. Основанием для такого объяснения могут служить данные о том, что определенная группа корковых нейронов нехолинергична и в процессе специализации одни синапсы приобрели свойства возбуждающих, другие – тормозных (Экклс, 1966). Нейроны третьего типа, видимо, относятся к числу Н-холинореактивных нервных клеток, но находящихся под действием тормозных М-холинореактивных нейронов. Ибо известно, что малые дозы атропина подавляют М-холинореактивные, а большие дозы – еще и Н-холинореактивные системы. Нейроны четвертого типа, как и второго, по-видимому, нехолинергичны, но находятся под влиянием возбуждающих М-холинергических и тормозных Н-холинергичес-

ких нейронов. При ином объяснении становится непонятной причина прекращения импульсации у четвертого типа нейронов после введения малых доз и восстановления их импульсации после инъекции больших доз атропина.

Далее из данных наших экспериментов следует, что в основном М-холинореактивные и нехолинергические нейроны занимают глубокие, Н-холинореактивные - поверхностные слои сенсомоторной зоны коры больших полушарий мозга.

**Заключение.** Таким образом, нейроны, активность которых подавлялась первой инъекцией атропина, имеют М-холинореактивную, а нейроны, блокируемые лишь после повторной инъекции атропина, – Н-холинореактивную природу. Обнаруживаемая после инъекции атропина динамичность импульсной активности, есть нечто иное, как показатель химической разнородности рецептивных субстанций, блокируемых и неблокируемых под действием разных доз применяемого холинолитика.

**Источник финансирования:** Нет.

**Конфликт интересов:** Нет.

### Список литературы.

1. Анохин П.К. Системный анализ интегративной деятельности нейрона. Успехи физиологических наук, 1974; 2: 14-19
2. Аничков С.В. Нейрофармакология. Руководство АМН СССР. Л. Медицина, 1982; 65
3. Денисенко П.П. Центральные холинолитики. М. 1975; 86
4. Каграманов К.М., Ибрагимова А.Ш. Материалы XI научной конференции физиологов, Баку, 1972; 120
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства. 16-е изд., Новая волна, 2019; 298
6. Рустам-заде А.Ш., Бахшиева З.Т., Гасанова Г.А., Велиева Г.Д. Холинергическая природа нейронов коры головного мозга. Материалы V съезда физиологов Азербайджана, Баку, 2017; 21

7. Рустам-заде А.Ш., Бахшиева З.Т., Гасанова Г.А. Химическая специфика интегративной деятельности нейронов и нейронных сетей коры мозга. Материалы научно-практической конференции, посвященной 120-летию проф.Азиза Алиева. Баку, 2017; 74

8. Изменение активности нейронов сенсомоторной зоны коры больших полушарий под влиянием сенсорных раздражений в условиях наркоза, длительной анальгезии и блокады М-холинорецепторов. Научные труды IV съезда физиологов СНГ. Сочи, Дагомыс, Россия, 2014.

9. Судаков К.В. Физиология. Курс лекций. Основы и функциональные системы, М., 2000; 235

10. Судаков К.В. Физиология человека. Атлас динамических схем. 2-е изд., 2015; 189

11. Экклс Дж. Физиология синапсов. М., 1966; 145

12. Эфендиева Л.Г. Адренергические механизмы в реализации вагусного торможения сердечной деятельности: автореферат кандидатской диссертации, Баку, 1972; 24