

УДК 612.014.42:612.31

М. Ю. Клевев, Е. Ю. Липский

ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЯ КЛЕТОК СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛИЧИНКИ ХИРОНОМУСА

Многие факты указывают на роль глутаминовой кислоты в передаче возбуждения в нервно-мышечных синапсах членистоногих. Она вызывает сокращение мышц ракообразных [11] и насекомых [6]. Как раздражение возбуждающих нервов, так и действие глутаминовой кислоты сопровождается деполяризацией мышечной мембраны [5]. Обнаружено добавочное высвобождение нервными окончаниями глутаминовой кислоты сверх фона в результате раздражения [8]. Наконец, из мышц саранчи [9] и мышц креветки [7] были выделены гидрофобные белки, специфически связывающие L-глутаминовую кислоту и представляющие собой, по-видимому, рецепторы.

В литературе нет данных о рецепторах глутаминовой кислоты в мембране секреторных клеток слюнной железы личинки хирономуса. Одним из доказательств их наличия могла бы служить чувствительность мембраны этих клеток к глутаминовой кислоте.

Мы исследовали влияние глутаминовой кислоты на потенциал покоя клеток слюнной железы личинки хирономуса.

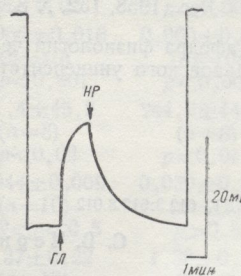
Методика исследований

Опыты проведены на слюнных железах личинок подсемейства *Chironominae*, для которых характерен пластинчатый тип строения желез. Секреторные клетки располагаются по краям железы, толщина которой равна высоте железистых клеток. Середина желез занята секретом и ограничивается сверху и снизу оболочкой с тонким слоем протоплазмы [3]. Железы содержат небольшое количество клеток, внешняя сторона которых достигает 300 мкм.

Отпрепарированные железы сразу укрепляли на дне небольшой камеры с проточным раствором Шена [4], полная смена которого в камере происходила в течение 15 с. Отведение потенциала покоя (ПП) осуществлялось микроэлектродами сопротивлением 10–30 МОм, заполненными 2,5 М раствором КСІ. Потенциал кончика микроэлектродов не превышал –7 мВ. Микроэлектроды вводили в клетки под визуальным контролем с помощью микроскопа. Величина ПП и его изменения регистрировали самописцем КСП-4 с катодным повторителем на входе [2]. Статистические показатели рассчитывались на ЭВМ СМ-4 [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Крупные размеры клеток позволяют длительное наблюдение за величиной ПП какой-либо из них. Измерение ПП клеток слюнных желез 140 личинок хирономуса непосредственно после препаровки показало, что он находится в пределах от –13,4 до –70,32 мВ. Средняя величина ПП составила $-33,41 \pm 1,01$ мВ (при $\delta = 11,93$). Большие размеры выборки позволили нам способом хи-квадрат сравнить эмпирическое распределение величины ПП с теоретическим. Расчеты показали, что $\chi^2 = 5,02$, что лишь на 0,97 меньше той величины, при которой



Изменения потенциала покоя клетки под влиянием глутаминовой кислоты (ГЛ) и ее отмывания нормальным раствором Шена (НР).

с вероятностью 0,95 можно бы утверждать о нормальном типе распределения величины ПП. Найденные нами коэффициент эксцесса ($=0,164$) и коэффициент асимметрии ($A=0,618$) свидетельствуют о негативном эксцессе и левой асимметрии кривой распределения.

ПП клеток многих желез непосредственно после препарирования имел более низкие значения, чем в ходе опытов. На клетках желез 53 личинок мы обнаружили увеличение ПП в течение 15–25 мин с $33,41 \pm 1,38$ до $39,41 \pm 1,62$ мВ.

В литературе указывается на варьирование ПП клеток слюнной железы личинки хирономуса от -6 до -67 мВ [10]. Показано также, что величина ПП зависит от стадии развития личинки и на последней стадии составляет $56,9 \pm 1,5$ мВ [6].

На рисунке представлена запись ПП одной из клеток, его изменений под влиянием содержащейся в растворе Шена *L*-глутаминовой кислоты (ГЛ) в концентрации $5 \cdot 10^{-4}$ моль и ее отмывания нормальным раствором Шена (НР). Из рисунка видно, что деполяризация начинается отчетливым и более-менее резким уменьшением ПП. Затем деполяризация протекает плавно и примерно на 60 с от начала действия глутаминовой кислоты достигает максимума. Отмывание глутаминовой кислоты сопровождается реполяризацией мембраны до исходного уровня, которая протекает несколько медленнее, чем деполяризация. Средняя величина деполяризации, вызванной глутаминовой кислотой в указанной концентрации, составляет $22,93 \pm 1,89$ мВ ($n=35$) или 50,55 % исходного уровня ПП.

Обнаруженная нами деполяризация свидетельствует прежде всего о наличии на мембране этих клеток хеморецепторов, которые активируются *L*-глутаминовой кислотой и контролируют хемочувствительные ионные каналы. Следует полагать, что активация этих рецепторов лежит в основе нервной или гуморальной регуляции деятельности клеток. Требуют выявления физиологическая роль и ионные механизмы возникающей в результате активации этих рецепторов деполяризации мембраны.

Список литературы

1. Деркач М. П., Гумецкий Р. Я., Чабан М. Е. Курс вариационной статистики. К.: Высшая школа, 1977. 206 с.
2. Костюк П. Г. Микроэлектродная техника. Киев: Изд-во АН УССР, 1960. 125 с.
3. Куражесковская Т. Н. Строение кишечника и слюнных желез личинок *Chironomidae* (Diptera).— В кн.: Планктон и бентос внутренних водоемов. Л., 1966, с. 286—296.
4. Стародубов С. М., Курелла Г. А. Потенциал покоя клеток слюнных желез личинок дрозофилы.— Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1973, № 9 (117), с. 50—53.
5. Baranek R., Miller P. L. The action of iontophoretically applied glutamate on insect muscle fibers.— J. Exp. Biol., 1968, 49, N 1, p. 83—93.
6. Cohen C. J. Characterization of the resting potential in *Chironomus* salivary gland cells.— Exp. Cell. Res., 1977, 106, N 1, p. 15—30.
7. Fiszer De Plazas S., De Robertis E. Isolation of hydrophobic proteins binding neurotransmitter amino acids. Glutamate receptor of the shrimp muscle.— J. Neurochem., 1974, 23, N 6, p. 1115—1120.
8. Kravitz E. A., Slater C. R., Takahasi K. et al. Excitatory transmission in invertebrates: glutamate as a potential neuromuscular transmitter compound.— In: Excitatory synaptic mechanism. Oslo, 1970, p. 84—93.
9. Lunt G. G. Hydrophobic proteins from locust (*Schistocerca gregaria*) muscle with glutamate receptor properties.— Comp. Gen. Pharmacol., 1973, 4, N 13, p. 75—79.
10. Palmer L. G., Ciwan M. M. Distribution of Na^+ , K^+ and Cl^- between nucleus and cytoplasm in *Chironomus* salivary gland cells.— J. Membrane Biol., 1977, 33, N 1/2, p. 41—61.
11. Robbins J. The effects of amino acids on the crustacean neuromuscular system.— Anat. Rec., 1958, 132, N 3, p. 492—493.

Кафедра физиологии человека и животных
Львовского университета

Поступила в редакцию
19.XII 1980 г.

УДК 612.3:612.8.012

С. В. Чернышева, Ю. А. Кривохацкая, Е. Е. Яремко

АДРЕНЕРГИЧЕСКАЯ И ХОЛИНЕРГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА

Функциональная активность секреторного аппарата желудочно-кишечного тракта в целостном организме регулируется нервно-рефлекторными и гуморальными влияниями.

Экболические процессы в железистой ткани кишечника определяются влияниями блуждающих и симпатических нервов, воздействие которых зависит от высвобожда-

Адренергическая и

щихся медиаторов биологически активности тонуса различных ясна роль медиаторной и резорбционных процессов со степенью Целью настоящей работы является изучение активности миоспектральной активности — содержания оксидазы (MAO), и

Эксперименты в гомогенате слизистого гического тестирования в гомогенате слизистой AX (10^{-9}). С активностью, которыми дополняют активность выр субстрата на 1 г тка обработке по методу $p < 0,05$.

Результаты

В первой серии распределение содержания (ХЭ и MAO) в толстой кишке. Показатели изучаемых показателей в кишке.

Адренергическая и холин

Показатели

Адреналин (в мкг/г)

Норадреналин (в мкг/г)

Активность MAO (в ст. ед.)

Ацетилхолин (в мкг/г)

Активность холинэстеразы (в ст. ед.)

Слизистая оболочка характеризуется наиболее высокими показателями по сравнению с двенадцатиперстной кишкой.