

## **ЗНАЧЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ЯДА В МЕДИЦИНЕ.**

Город Ангрен, Ташкентская область  
Медицинский факультет Ангренского  
Университета учитель  
Абдухамидов Кудрат Обиджонович  
Эрматова Сайёра Умаралиевна  
Ибрагимова Фируза Фархадовна

Toshkent viloyati Angren  
Shahar Angren Universiteti  
Davolash fakulteti  
Abduhamidov Qudrat Obidjonovich  
Ermatova Sayyora Umaraliyevna  
Ibragimova Firuza Umaraliyevna

Angren, Tashkent region  
City Angren University  
Faculty of treatment  
Abduhamidov Qudrat Obidjonovich  
Ermatova Sayyora Umaraliyevna  
Ibragimova Firuza Umaraliyevna

**Аннотация:** Каждому важно знать полезные свойства пчелиного яда для поддержания своего здоровья. В медицине этот яд применяют для профилактики и лечения различных заболеваний.

**Ключевые слова:** пчелиный яд, хроматографии, мелиттин, апамин минимин, антбактериальное, апамин, мукополисахаридами, пептидам и, нейротоксином, углерод, водород, азот, серу, фосфор, магний, калий и другие минеральные элементы.

**Annotation:** It is important for everyone to know the beneficial properties of bee venom to maintain their health. In medicine, this venom is used to prevent and treat various diseases.

**Key words:** bee venom, chromatography, melittin, apamin, minimin, antibacterial, apamin, mucopolysaccharides, peptides, neurotoxin, carbon, hydrogen, nitrogen, sulfur, phosphorus, magnesium, potassium and other mineral elements.

С незапамятных времен пчелиный яд считался одним из самых необходимых средств в медицине. В Древней Греции, Аравии, Египте, у народов Азии было замечено, что кровообращение в органах улучшается даже несмотря на то, что человек ощущает дискомфорт и боль при укусе пчелы. Остановимся подробнее на химическом составе пчелиного яда. Пчелиный яд представляет собой бесцветную густую жидкость с характерным резким запахом и горьким вкусом. В яде содержится в среднем 41% сухого остатка, который содержит углерод, водород, азот, серу, фосфор, магний, калий и другие минеральные элементы. Яд инактивируется пищеварительными ферментами и окислителями. Пчелиный яд хорошо растворяется в воде, физиологическом растворе, кислотах, не растворяется в спирте. Растворы пчелиного яда нестойки, быстро подвергаются бактериальному заражению и распаду.

Из пчелиного яда, согласно сводке, сделанной Н.М. Артёмовым, выделены следующие фракции:

- 1) летучая, растворимая в эфире;
- 2) липоидная;

- 3) гистамин до 1% и органические кислоты;
- 4) минеральная;
- 5) белковая.

С помощью хроматографии и электрофореза удалось разделить белковую фракцию яда и выделить четыре токсических полипептида: мелиттин, апамин, фактор вызывающий дегрануляцию тучных клеток и минимин.

**Мелиттин** является основным физиологически нестабильным компонентом пчелиного яда. Он составляет свыше 50% сухого вещества яда и образован 26 остатками 12-ти аминокислот.

NH<sub>2</sub>-Гли-Иле-Гли-Ала-Вал-Лей-Лиз-Вал-Лей-Тре-Тре-Гли-Лей-Про-Ала-Лей-Иле-Сер-Трп-Иле-Лиз-Арг-Лиз-Арг-Глн-Глн-CONH<sub>2</sub>.  
Пептид состоит из двух спиральных областей (остатки 2-11 и 13-23) и неструктурированной С-терминальной области. В водной среде мелиттин формирует тетрамер, состоящий из двух димеров. В водных растворах молекулярная масса мелиттина изменяется от 2840 (мономер мелиттина) до 11200 (тетрамер мелиттина), при этом изменяется и объем молекулы. Расположение мономеров в кристаллической форме и водной среде различаются. В нативном яде 90 % мелиттина, с молекулярной массой 2840, содержится со свободной NH<sub>2</sub>-группой и 10% - в виде N1-формил-мелиттина. В растворах с низкой ионной силой он присутствует в виде мономера, а в растворах с высокой ионной силой и цельном яде – в виде тетрамера. Минимальная молекулярная масса соединения равна 2840. Изоэлектрическая точка мелиттина лежит в щелочной области. По данным ряда авторов мелиттин относительно термоустойчив, он не разрушается при 20-ти минутном нагревании в кипящей водяной бане. Полипептид обладает поверхностной активностью. В концентрации 10<sup>-6</sup> мелиттин проникает через

клеточную мембрану лейкоцитов и разрушает внутриклеточные органеллы – лизосомы и митохондрии. Клеточная же мембрана разрушается при более высоких концентрациях мелиттина. Способность мелиттина снижать поверхностное натяжение вызывает не только разрушение кровяных клеток, но и других клеток и их органелл. В концентрации  $10^{-6}$  мелиттин проникает через клеточную мембрану лейкоцитов и разрушает внутриклеточные органеллы – лизосомы и митохондрии. Клеточная же мембрана разрушается при более высоких концентрациях мелиттина. Основные биологические эффекты мелиттина связаны с его способностью менять или нарушать структуру мембран, связываясь с мембраной, пептид способен образовывать каналы, в результате чего повышается проницаемость для ионов, что может вызвать лизис клеток. При этом наблюдается накопление  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  и утечка  $\text{K}^+$  пропорционально количеству мелиттина, взаимодействующего с мембраной. Мелиттин ингибирует работу различных АТФаз, в результате чего нарушается транспорт ионов через мембрану. Кроме того, мелиттин усиливает работу  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  насоса, увеличивая вход натрия в клетку, при этом может инициироваться митогенез, стимулироваться синтез ДНК. Мелиттин способен образовывать комплексы с некоторыми пептидами, например с альбумином, тропонином и кальмодулином. Часть мелиттина, введенного под кожу или в кожу, связывается с белками, липидами и мукополисахаридами кожи и соединительной ткани. Вероятно благодаря этому токсическая доза мелиттина, инъецированного под кожу, в 15 – 20 раз выше, чем при внутривенном введении. Рядом авторов установлено, что сывороточный альбумин предохраняет клетки костного мозга от токсического действия мелиттина. Мелиттин обладает широким

антибактериальным спектром действия как против грамм-положительных, так и против грамм-отрицательных бактерий, благодаря способности образовывать каналы в липидном бислое клетки. Антибактериальное действие мелиттина, вероятно, обусловлено его поверхностно активными свойствами и способностью связываться с некоторыми биологически активными клеточными веществами. В небольших концентрациях (10 – 20 мкг/мл) пептид угнетает рост грамположительных бактерий, а грамотрицательные бактерии более устойчивы к его действию. Мелиттин обладает широким антибактериальным спектром действия как против грамм-положительных, так и против грамм-отрицательных бактерий, благодаря способности образовывать каналы в липидном бислое клетки. Антибактериальное действие мелиттина, вероятно, обусловлено его поверхностно активными свойствами и способностью связываться с некоторыми биологически активными клеточными веществами. В небольших концентрациях (10 – 20 мкг/мл) пептид угнетает рост грамположительных бактерий, а грамотрицательные бактерии более устойчивы к его действию. Апамин составляет примерно 3% от общего количества яда и состоит из 18 аминокислот:

NH<sub>2</sub>-Цис-Асп-Цис-Лиз-Ала-Про-Глу-Тре-Ала-лей-Цис-Ала-Арг-Арг-Цис-Гли-Гли-Гис-CONH<sub>2</sub>.

Апамин является сильным нейротоксином. При внутривенном введении сублетальных доз апамина (1-2 мг/кг) апамина мышам у них появляются не координированные движения конечностей, переходящие в судороги мышц всего тела. После периода двигательной активности, которая в зависимости от величины дозы, длится 30-50 часов, выжившие мыши проявляют двигательную сверхвозбудимость в следующие 20-30 часов.

При введении пептида в мозговые желудочки его активность возрастает в 1000 раз. Установлено, что апамин избирательно блокирует кальцийзависимое проникновение калия через мембрану нервных клеток и тем самым угнетает пуринергическую иннервацию. Подавляя тормозные процессы в ЦНС, апамин тем самым оказывает положительное влияние на процессы возбуждения.

В заключение отметим, что правильное использование столь уникальных свойств пчелиного яда имеет важное значение для сохранения здоровья человека.

### **Использованная литература**

1. Бирюля В.П. Апитерапия – комплексное оздоровление организма.
2. Боднарчук Л.И., Кожура И.М., Максютин Н.П. и др.
3. Воробьев Л.П., Володько Е.А., Алиев И.Д. и др.