Реферат

На тему:

"Ядовитые животные"

**Токсикологическая классификация ядовитых животных**

Всех ядовитых животных можно разделить на две большие группы: первично-ядовитых и вторично-ядовитых. К первично-ядовитым относят животных, вырабатывающих ядовитый секрет в специальных железах или имеющих ядовитые продукты метаболизма. Как правило, ядовитость первично-ядовитых животных является видовым признаком и встречается у всех особей данного вида. К вторично-ядовитым относят животных, аккумулирующих экзогенные яды и проявляющих токсичность только при приёме в пищу. Примером могут служить моллюски и рыбы, накапливающие в своём теле яд сине-зелёных водорослей, насекомые, питающиеся на ядовитых растениях.

Первично-ядовитые животные различаются по способам выработки яда и его применения и делятся на активно- и пассивно-ядовитых. Активно-ядовитые животные, имеющие специализированный ядовитый аппарат, снабжённый ранящим устройством, называются вооружёнными. В типичном случае аппарат таких животных имеет ядовитую железу с выводным протоком и ранящее приспособление: зубы у змей, жало у насекомых, колючки и шипы у рыб. В деталях строение ядовитого аппарата может варьировать, однако для всех вооружённых насекомых характерно наличие ранящего аппарата, позволяющего вводить ядовитый секрет в тело жертвы парентерально, т.е. минуя пищеварительный тракт. Такой способ внедрения яда следует признать наиболее эффективным для ядообразующего организма.

Другую группу активно-ядовитых животных составляет организмы, ядовитые аппараты которых лишены ранящего приспособления – невооружённые ядовитые животные. Примерами могут служить кожные железы амфибий, анальные железы насекомых, Кювьеровы органы голотурий. Ядовитые секреты таких желез вызывают токсический эффект при контакте с покровами тела жертвы. Чем энергичнее идёт всасывание ядов с таких покровов (особенно слизистых), тем эффективнее его действие.

У пассивно-ядовитых животных ядовитые метаболиты вырабатываются в организме и накапливаются в различных органах и тканях (пищеварительных, половых), как например, у рыб, моллюсков, насекомых.

Пассивно-ядовитые и вторично-ядовитые животные представляют опасность только при попадании в пищеварительный канал, однако существенным различием между ними является постоянство ядовитости (видовой признак) для первых и её спорадический характер – для вторых.

Зоотоксины (греч. Zoon-животное, toxikon-яд) – это биологически активные вещества природного происхождения, обладающие выраженным избирательным взаимодействием с биологическими структурами. Наука, изучающая химическую природу и механизмы действия животных ядов на организм животного или человека, – зоотоксинология. Она возникла на стыке таких дисциплин, как молекулярная биология, зоология, физиология, биохимия, патофизиология, фармакология.

Зоотоксинология своими корнями уходит в глубокую древность. Не случайно эмблема медицины – чаша, обвитая змеёй Эскулапа. В Древней Греции в античных скульптурах изображали бога врачевания Эскулапа, богиню здоровья Гигиею и богиню мудрости Афину вместе со змеями. Большой вклад в учение о ядовитых животных внесли Авицена (980–1037), Е.Н. Павловский (1884–1965), Н.А. Холодковский (1858–1921), Ф.Ф. Талызин (1903–1976), С.В. Пигулевский (1899–1974).

По своей химической структуре зоотоксины очень разнообразны. В их состав могут входить алифатические и гетероциклические соединения, алкалоиды, стероиды, неэнзиматические полипептиды, ферментативные белки. Это «истинные токсины», не встречающиеся в организме реципиента. Другая группа компонентов зоотоксинов образована химическими веществами, встречающимися в организме реципиента. Это ацетилхолин, гистамин, катехоламин, производные индола, различные ферменты и их ингибиторы.

В токсикометрии зоотоксинов важнейшей характеристикой является их токсичность-свойство химического вещества вызывать патологические изменения, ведущие к нарушению основных процессов жизнедеятельности организма и приводящие к его гибели.

По характеру физиологического взаимодействия на живой организм зоотоксины делятся на: нейротоксины, воздействующие преимущественно на нервную систему; цитотоксины, вызывающие повреждение клеток тканей; геморрагины, нарушающие проницаемость кровеносных сосудов; гемолизины, обуславливающие разрушение эритроцитов.

Имеется и определённое соответствие между химическим составом яда, морфологическими особенностями ядовитого аппарата и биологической спецификой действия того или иного яда. Так большинство ядов представляет собой сложную смесь токсических полипептидов и ферментативных белков (яды кишечнополостных, пауков, скорпионов, перепончатокрылых, змей). Характерно, что эти яды активны, в основном, при парентеральном введении, т.к. при введении внутрь они расщепляются пищеварительными ферментами. Этим можно объяснить морфологическую специализацию ядовитого аппарата, снабжённого ранящим устройством. С другой стороны, животные с несовершенным ядовитым аппаратом имеют яды небелковой природы, обладающие большим эффектом при попадании с пищей.

Хищнический образ жизни животных, как правило, способствует совершенствованию формы ядовитого аппарата (змеи, скорпионы, пауки). В большинстве случаев яды этих животных содержат компонент, действующий на нервную систему и предназначена для обездвиживания жертвы. У животных с несовершенным ядовитым аппаратом яд, в основном, выполняет защитные функции (жабы, муравьи, многоножки).

Попавший в организм яд распределяется неравномерно. Существенное влияние на распространение яда оказывают биологические мембраны (стенки капилляров, плазматические мембраны), гематоэнцефалический и плацентарный барьеры. Скорость дренирования ядов во многом определяет быстроту развития токсического эффекта. Для зоотоксинов характерно избирательное действие, т.е. способность повреждать определённые клетки – мишени. Действие зоотоксинов может носить местный и резорбтивный характер.

На картину отравления человека животными ядами оказывают влияние многие факторы. Во-первых, состав яда, преобладание в нем того или иного компонента будет определять клиническую картину отравления: в неё могут превалировать признаки или поражения нервной системы, некроза мягких тканей, паралича кровеносных сосудов, гемолиза эритроцитов, или их сочетания. Во-вторых, места нанесения поражения. Чем ближе оно к центральной нервной системе, тем тяжелее картина отравления. В-третьих, сезон года. После спячки, линьки животных яд их более токсичен. В-четвёртых, психологическое состояние больного. У неуравновешенных больных с лабильной нервной системой картина отравления тяжелее.

Ядовитые беспозвоночные

Значительная часть биомассы обитателей моря приходится на долю беспозвоночных. Среди них немало ядовитых видов, принадлежащих различным таксонам: губкам, кишечнополостным, червям, моллюскам, иглокожим. В решении проблемы комплексной утилизации продуктов моря наряду с традиционными промысловыми видами важное значение придается и ядовитым беспозвоночным, многие из которых являются продуцентами биологически активных веществ с потенциально полезными свойствами.

Особый интерес у исследователей вызывает то обстоятельство, что гидробионты часто продуцируют оригинальные структурные соединения, не встречающиеся у обитателей суши. Не менее важно знать и особенности поражающего действия ядовитых животных моря в профилактических и лечебных целях. Наконец, ядовитость – биологическое качество, обеспечивающее аллелохимические взаимодействия гидробионтов в процессе их эволюции. В условиях обостренной межвидовой конкуренции в умеренных и южных широтах «химическое оружие» активно – и пассивно-ядовитых морских животных имеет важное приспособительное значение. Однако и в холодных водах высоких широт, где видовое разнообразие ниже, также встречаются ядовитые виды.

Тип кишечнополостные насчитывает около 9000 видов. Это преимущественно морские организмы, лишь некоторые из них адаптированы к пресной воде. Характерной особенностью кишечнополостных является наличие *стрекательных клеток* (книдобластов, или нематоцитов), вырабатывающих ядовитый секрет и служащих для защиты от врагов и умерщвления добычи. Ядовитым аппаратом обладают оба поколения в цикле развития кишечнополостных – полип и медуза. Если полипы в подавляющем большинстве – сидячие формы, обитающие на сравнительно небольших глубинах и предпочитающие скальные грунты, то медузы – свободно плавающие организмы. Все кишечнополостные – хищники. Пищей им служат разнообразные организмы, начиная от мелких планктонных рачков и кончая рыбами.

**Строение ядовитого аппарата.** Книдобласты, или нематоциты, содержат очень мелкие внутриклеточные структуры – *нематоцисты.* Нематоциста состоит из капсулы и заключенной в ней полой нити, замкнутой на одной стороне, как бы вывернутой наизнанку и закрученной в спираль Выстреливание нематоцисты заключается в быстром выбрасывании нити. У покоящейся нематоцисты та ее часть, через которую выбрасывается нить, обычно покрыта крышечкой. На наружном конце книдобласта имеется щетинковидный отросток – *книдоциль.* Считается, что Выстреливание нити вызывается повышением давления внутри капсулы, при этом книдоциль может играть роль механорецептора. У некоторых видов нить снабжена шипами, фиксирующими ее в тканях жертвы. Реакция выстреливания носит контактно-химический характер. Интенсивное механическое раздражение нематоцист индифферентными объектами вызывает лишь слабый ответ (примером могут служить случаи симбиоза крупных актиний с рыбками, свободно передвигающимися среди их щупалец и находящими здесь защиту от врагов), тогда как слабого механического раздражения естественной пищей достаточно, чтобы вызвать выстреливание.

**Первая помощь и профилактика отравлений.** При оказании первой помощи необходимо полотенцем или тряпкой удалить с кожи обрывки щупалец и стрекательные клетки. Рекомендуется для этой цели также провести по коже обратной стороной ножа или протереть сухим песком. Пораженное место полезно обработать спиртом, 10%-ным раствором формалина, раствором аммиака или соды. В тяжелых случаях необходимо оказание медицинской помощи; поскольку противоядные сыворотки отсутствуют, лечение носит симптоматический характер. В воде избежать контакта с кишечнополостными трудно, поэтому рекомендуется применение гидрокостюмов, комбинезонов, масок, очков, перчаток, обуви с толстой подошвой.

**Медуза-крестовичок** – *Gonionemusvertens*Agassiz.

**Экология и биология.** Молодые медузы имеют цилиндрический, а половозрелые – полушаровидный колокол. Наиболее крупные экземпляры достигают 40 мм в диаметре. На нижней части всех четырех радиальных каналов развиваются сильно складчатые *гонады*, придающие медузе при рассмотрении сверху вид креста. По краю колокола помещается до 80 щупалец, находящихся на разных стадиях развития. На нижней стороне колокола имеется хорошо заметная широкая кольцевая складка – *парус.* Колокол прозрачный, желтовато-зеленый, радиальные каналы – темно-коричневые, гонады – красно-коричневые. Встречается около берегов на глубинах до 10 м в Японском море, Татарском проливе и у южных Курильских островов.

**Картина отравления.** Наиболее часто получают «ожоги» купающиеся среди зарослей водных растений. Отравление характеризуется резкой болью в месте «ожога», гиперемией, сыпью. Тонус мышц прогрессивно падает, атония захватывает и дыхательную мускулатуру. Часты жалобы на боли в конечностях, пояснице. Поражение ЦНС сопровождается помрачением сознания, психомоторным возбуждением, бредом, галлюцинациями, кратковременной слепотой и глухотой. Со стороны сердечнососудистой системы отмечается тахикардия, незначительное повышение АД. Симптомы отравления удерживаются до 5 сут. Повторные «ожоги» приводят к более тяжелому течению отравления.

**Лечение** симптоматическое.

**Химический состав и механизм действия яда.** Состав яда изучен недостаточно. Яд блокирует Н-холинореактивные системы нейромышечных синапсов и парасимпатических ганглиев, симпатические ганглии более устойчивы к его действию. Антихолинэстеразное действие яда может усиливать его влияние на нервную систему. Под действием яда в организме усиливается высвобождение гистамина и серотонина, последний, по-видимому, ответствен за психотические симптомы отравления.

**Тип Немертины (Nemertini)**

**Экология и биология.** Немертины – низшие черви, обитающие преимущественно в морях. Основная масса этих животных – бентические организмы, встречаются, начиная с верхних горизонтов литорали и кончая глубинами в несколько сотен метров. В большинстве – хищники, питающиеся аннелидами, ракообразными, моллюсками, рыбами.

**Строение ядовитого аппарата.** Характерной особенностью немертин является выворачивающийся наружу *хобот*, служащий для защиты и захвата добычи. У *вооруженных немертин* (класс Anopla) хобот снабжен одним или несколькими *стилетами.* У основания стилетов открывается извергательный канал, связанный с железистым эпителием. Передняя часть хобота способна выворачиваться наружу, подобно пальцу перчатки, при этом стилет оказывается на конце выброшенного хобота. У *невооруженных немертин* (класс Enopla) ядовитость связана с выделением слизи, продуцируемой *кожными железами.*

**Химический состав и механизм действия яда.** Действующим началом яда вооруженных немертин Amphiporus, Paranemertes является *анабазеин*, а также его дериваты 2,3'*-бипиридил* и *немертиллен.* Токсины обладают никотиноподобным действием и вызывают паралич у полихет и ракообразных. Из слизистого секрета невооруженных немертин Cerebratulus выделены две группы токсических *полипептидов: цитолитические* (группа А) и *нейротоксические* (группа В).

**Тип Кольчатые черви (Annelida)**

**Экология и биология.** Наиболее изучены в токсическом плане морские кольчатые черви, относящиеся к классу Многощетинковых кольчецов (Polychaeta). Полихеты – типичные морские формы, очень многие приспособились к жизни в сильно опресненной или пресной воде. Полихеты особенно многочисленны в мелководье, ряд форм приспособился к пелагическому и планктонному существованию. Хищные полихеты, ведущие придонный образ жизни, встречаются преимущественно среди камней, ракушечника, водорослей. Многие виды живут во временных или постоянных трубках, в том числе и в грунте. Питаются полихеты мелкими пелагическими организмами, а также растительными остатками, заключенными в иле. Нередки случаи комменсализма – в губках, иглокожих, моллюсках.

**Строение ядовитого аппарата.** У большинства свободно живущих хищных полихет, к которым относятся ядовитые виды, глотка превращается в мускулистую выдвигающуюся или выворачивающуюся наподобие хобота цилиндрическую трубку. Она представляет собой продолжение буккального отдела. На границе между глоткой и буккальным отделом лежат *хитиновые челюсти.* Они крючкообразно изогнуты остриями внутрь и имеют зазубренный внутренний край. В передний отдел пищевода, следующего за глоткой, открывается пара продолговатых слюнных желез, имеющих сильноскладчатую поверхность и продуцирующих ядовитый секрет. Кроме того, полихеты могут обладать ядовитыми *параподиями.* Щетинки таких параподий полые, заполнены ядом, их кончики легко обламываются при погружении в ткани жертвы, и яд изливается наружу.

**Картина отравления.** Отравления полихетами чаще всего носят профессиональный характер (например, у рыбаков) и характеризуются как местными (острая боль, гиперемия, отек), так и общими (головная боль, тошнота) симптомами.

**Первая помощь.** Следует удалить обломки щетинок (лучше всего липкой лентой), протереть кожу спиртом, раствором аммиака или соды. Наложить дезинфицирующую повязку. В качестве профилактических мер в местах, где обладает много полихет, рекомендуется надевать обувь и перчатки.

**Тип Моллюски (Mollusca)**

**Экология и биология.** Головоногие (класс Cephalopoda) – наиболее высоко организованные моллюски. Голова ясно отграничена от двустороннесимметричного туловища и несет на переднем конце ротовое отверстие, вокруг которого венцом располагается 10 (отр. Decapoda, например каракатицы) или 8 (отр. Octopoda – осьминоги) щупалец, называемых *руками.* Все головоногие – хищники. Обитают исключительно в водах с соленостью не ниже 30o/oo, поэтому их нет в Аральском, Каспийском, Черном и Балтийском морях. Все головоногие прекрасные пловцы, встречаются от поверхности до максимальных глубин (7000–8000 м). Некоторые виды осьминогов и каракатиц предпочитают подолгу лежать на дне, стремительно бросаясь на добычу. Головоногие встречаются в северных и дальневосточных широтах, например осьминог Дофлейна *(Octopus dofleini)*, достигает в длину 3 м, обитает в Японском и южной части Охотского моря и служит объектом промысла.

**Строение ядовитого аппарата.** Мускулистая глотка головоногих вооружена мощным *роговым клювом*, способным не только прокусить кожу рыбы, но и без труда проткнуть панцирь крабов или раковину моллюска. При этом некоторые осьминоги и, по крайней мере, один вид каракатиц вводят в тело жертвы яд, содержащийся в задних железах. Яд в течение нескольких минут обездвиживает жертву, что весьма важно для головоногих, обладающих узким пищеводом и поэтому вынужденных питаться предварительно мелко истертой пищей. Для этой цели у них служит *радула.* Укус осьминога весьма болезненный.

**Картина отравления.** Как правило, в месте укуса ощущается острая боль и зуд, развивается местное воспаление. Выздоровление в легких случаях наступает через 2–3 сут.

**Лечение** симптоматическое. Без соответствующего навыка и снаряжения следует избегать подводных пещер, в которых обычно укрываются осьминоги.

**Химический состав и механизм действия яда.** В яде осьминогов *Octopus dofleini* и *О. vulgaris*, а также обычной для европейских морей каракатицы *Sepia officinalis* обнаружены *биогенные амины* (тирамин, дофамин, норадреналин, гистамин) и *токсические белки* (цефалотоксин). Выход цефалотоксина составляет 0,5–0,6 г/100 г. массы слюнной железы. Токсин лишен холинэстеразного и аминопептидазного действия, но обладает паралитическим эффектом на ракообразных. Цефалотоксин, выделенный из задних слюнных желез осьминога *О. dofleini*, имеет Мr~23 000, рI 5,2–5,3, представляет собой гликопротеин, содержащий остатки 18 аминокислот (74% белка), а также углеводы, в том числе 5,8% гексозамина.

Ядовитыми в той или иной мере являются морские ежи (класс Echinoidea), морские звезды (класс Asteroidea) и голотурии (класс Holothuroidea).

**Экология и биология.** Иглокожие – морские донные животные, весьма чувствительные к солености воды. Так, например, они отсутствуют в Каспийском море, представлены одиночными видами в Черном и Балтийском морях, но многочисленны в дальневосточных и северных морях. В целом иглокожие широко расселены в морях и океанах и обитают на разных грунтах. У многих иглокожих диапазон вертикального распространения достигает 7 тыс. м (эврибатные формы).

**Строение ядовитого аппарата.** Ядовитыми органами морских ежей являются *иглы* и *педицеллярии.* Иглы покрыты железистым эпителием, вырабатывающим ядовитый секрет. С помощью мышц у основания игла может наклоняться в стороны, занимая наиболее выгодное положение. При контакте с жертвой хрупкий кончик иглы обламывается, и ядовитый секрет изливается наружу. Поражающее значение может иметь и механическая травма покровов. Педицеллярии – гомологи игл, но отличаются от них сложным строением. Основная масса педицеллярии служит для очистки тела и лишь некоторые из них (глобиферные – шароносные) являются ядовитыми. Педицеллярия состоит из стебелька и головки. Головка имеет створки, в которых расположены ядовитые железы.

**Картина отравления.** Отравления, вызываемые иглокожими, могут быть связаны с принятием их в пищу (голотурии, морские звезды) или поражением ядовитым аппаратом (морские ежи). Уколы, наносимые морскими ежами, весьма болезненны, особенно опасны они для ныряльщиков (ловцы губок, аквалангисты и т.п.), которые, получив неожиданный болезненный укол, могут потерять сознание.

**Первая помощь.** Необходимо удалить обломки игл или педицеллярий. Промыть рану морской водой. Для снижения болевых ощущений рекомендуются горячие ванны в течение 30–50 мин. Противоядная сыворотка отсутствует, лечение симптоматическое.

**Применение.** Голотурии имеют экономическое значение, так как используются в качестве пищевого продукта – трепанга – вываренных и высушенных голотурий, у которых предварительно тщательно удаляются внутренности. В случае недоброкачественного приготовления могут наблюдаться пищевые отравления: желудочно-кишечные расстройства, острые гастриты. В тяжелых случаях отмечается гемолиз, поражение периферической нервной системы.

**Первая помощь.** Необходимо промыть желудок, рекомендуется щелочное питье, например раствор пищевой соды. Лечение симптоматическое.

**Тип Губки (Spongia, или Porifera)**

Экология и биология. Губки – типичные пассивно-ядовитые животные, использующие для защиты от врагов свои токсические метаболиты. Ядовитость губок наряду с обладанием жестким скелетом, делающим их малосъедобными, обеспечило сохранение этой наиболее примитивной группы многоклеточных животных до наших дней. В современной фауне насчитывается свыше 2500 видов губок. Огромное их большинство относится к морским животным. Подавляющее число видов – обитатели теплых морей, где они распространены, начиная от литорали и кончая глубинами до 6000 м. Внешний вид губок весьма разнообразен. Одиночные организмы имеют обычно цилиндрическую или бочковидную форму тела. Колонии же могут быть самого разного строения: корковидные, шаровидные, цилиндрические. Характерной чертой организации губок является *система каналов*, пронизывающих стенку тела и обеспечивающих обмен между внешней средой и парагастральной полостью.

Картина отравления. У человека при контакте с губкой может развиться сильный зуд и слабый отек пальцев, возможно обусловленный гистаминоподобным действием экстракта из губки.

Химический состав и механизм действия яда. В губках содержится широкий спектр биологически активных веществ с антибиотическими, цитостатическими и токсическими свойствами. По своей химической природе физиологически активные вещества губок весьма разнообразны. Среди них имеются *сесквитерпеноиды* и *гетероциклические соединения, стерины, биогенные амины* и *токсические белки*, в том числе суберитин, выделенный из пробковой губки *Suberites domuncula.*

### Отряд Скорпионы (Scorpiones)

**Экология и биология.** В мировой скорпиофауне насчитывается свыше 1500 видов скорпионов. К семейству Chactidae принадлежат итальянский скорпион *Euscorpius italicus* (Herbst), мингрельский скорпион *Е. mingrelicus* (Kessler) и крымский скорпион *Е. tauricus* (Her.). Красновато-бурый или темно-коричневый итальянский скорпион распространен от Сочи до Батуми по узкой прибрежной лесной полосе Черного моря. Длина его тела достигает 55 мм. Несколько меньших размеров (до 40 мм) мингрельский скорпион, который от Черноморского побережья углубляется в глубь материка по долинам рек. Окраска его тела темно-коричневая с красноватым оттенком. Примерно таких же размеров (35–40 мм) крымский скорпион, имеющий светло-желтую окраску и встречающийся на южном берегу Крыма.

Более крупными являются представители сем. Buthidae, в том числе пестрый скорпион *Buthus eupeus*), кавказский скорпион *Buthus caucasicus* (Nordm.), толстохвостый скорпион *Androctonus crassicauda* (Oliv.) и черный скорпион *Orthochirus scrobiculosus.* Желтый с зеленоватым отливом, пестрый скорпион широко распространен в Нижнем Поволжье, Закавказье, Средней Азии, Казахстане. Длина его тела достигает 65 мм. Близкий вид – кавказский скорпион – более крупный, длиной до 80 мм, желтого цвета с различными вариациями в тональности. Самый крупный скорпион фауны – толстохвостый – достигает длины до 100 мм. Эндемик Восточного Закавказья встречается в Нахичеванской АССР и Западной Армении. Цвет тела от темно-бурого до темно-зеленого. Сравнительно небольшой (длина до 50 мм) черный скорпион распространен в Средней Азии. В пределах своего ареала скорпионы живут как в местах с влажным климатом (гигрофильные формы), так и в песчаных пустынях (ксерофильные формы) и на высоких сухих и безлесых каменистых плоскогорьях, в местах, защищенных от северных ветров. Скорпионы исключительно ночные животные. С наступлением рассвета они прячутся под камнями, в углублениях почвы, под лесной подстилкой, корой деревьев, а также в щелях всевозможных построек, в том числе и жилых помещений.

**Строение ядовитого аппарата.** На членистой гибкой метасоме («хвосте») имеется анальная лопасть, или *тельсон*, заканчивающийся ядовитой иглой. Размеры иглы и форма тельсона варьируют у разных видов. Крупный тельсон с мощной иглой имеется у скорпионов-бутоидов: пестрого, кавказского и особенно толстохвостого, что и делает их более опасными по сравнению с хактоидами (итальянским, мингрельским и крымским), обладающих небольшим тельсоном и иглой. В тельсоне находится пара ядовитых желез, протоки которых открываются вблизи вершины иглы двумя маленькими отверстиями. Каждая железа имеет овальную форму и сзади постепенно суживается в длинный выводной проток, который проходит внутри иглы. Стенки железы складчатые, и каждая железа окружена изнутри и сверху толстым слоем поперечных мышечных волокон. При сокращении этих мышц секрет выбрасывается наружу. Наиболее эффективным способом получения яда скорпионов является электрическая стимуляция тельсона.

**Картина отравления.** Ужаления скорпионов вызывают чрезвычайно сильные болевые ощущения, а иногда приводят к смертельному исходу, особенно у детей. Местные проявления интоксикации выражаются в сильной, жгучей, иррадиирующей боли, гиперпатии, отеке, гиперемии тканей, реже возникновении пузырей с серозным содержимым. К общетоксическим симптомам относятся: головная боль, головокружение, слабость, нарушение сознания, расстройство терморегуляции, судороги (особенно у детей), мышечный тремор, затруднение дыхания, тахикардия, изменение АД, профузное слезо- и слюнотечение, обильное выделение из носа, бронхиальная гиперсекреция. Нередки панкреатиты и миокардиты. У детей опасность представляет отек легких.

**Первая помощь.** Необходимо обеспечить покой больному, наложить тепло на зону Ужаления, дать анальгетики. Врачебная помощь должна быть в основном направлена на нормализацию функций вегетативной нервной системы и купирование болевого синдрома.

**Химический состав и механизм действия яда.** Действующее начало яда скорпионов представлено *нейротоксическими полипептидами*, имеющими выраженную видовую специфичность. Одни из них избирательно парализуют насекомых (так называемые инсектотоксины), другие действуют преимущественно на млекопитающих (токсины для млекопитающих). Механизм действия нейротоксинов заключается в замедлении скорости инактивации быстрых натриевых каналов электровозбудимых мембран, что приводит к развитию стойкой деполяризации. Этот эффект нейротоксины проявляют в низких концентрациях (10–9–10–7 моль/л), что указывает на высокую селективность их связывания с компонентами ионного канала. Связывание токсинов с мембраной существенно зависит от мембранного потенциала и уменьшается при его снижении. В результате деполяризующего действия нейротоксинов возникают ритмические ПД в нервных волокнах, возрастает их длительность, увеличивается высвобождение нейромедиаторов и нейромодуляторов из нервных окончаний и физиологических депо (катехоламинов, эндорфинов, циклических нуклеотидов). Нарушение нейрогуморальной регуляции вызывает развитие широкого спектра патологических реакций: клонические и тонические сокращения скелетной и гладкой мускулатуры, изменение тонуса сосудов и деятельности сердца, поражение функций нервной и эндокринной систем. Введением токсинов в желудочки мозга экспериментальных животных можно вызвать состояние, характерное для малого эпилептического припадка.

**Практическое значение.** Нейротоксины скорпионов используются при исследовании молекулярных механизмов передачи нервных импульсов и моделировании на животных патологических состояний (эпилепсии, панкреатита).

**Отряд Пауки (Aranei)**

К отряду пауков (Aranei) относится около 27000 видов, подавляющее число которых имеет ядовитый аппарат. В жизненном цикле пауков ядовитость играет важную роль, обеспечивая добывание пищи и защиту потомства. Опасными для человека, в основном, являются каракурт *(Latrodectus mactans tredecimguttatus)* и тарантул *(Lycosa singoriensis).* Болезненные укусы наносит крупный паук *Eresus niger* и некоторые другие. В последнее время благодаря интенсивным исследованиям появились сведения о химическом составе и механизме действия яда некоторых видов пауков, ранее мало изученных.

**Строение ядовитого аппарата.** Передняя пара конечностей пауков – хелицеры – служат для защиты и умерщвления добычи. Хелицеры находятся впереди рта на брюшной стороне головогруди и представляют собой короткие, но мощные двучленистые придатки, расположенные различно у представителей разных подотрядов. Пауки, являющиеся предметом нашего рассмотрения, относятся к подотряду Аранеоморфных пауков (Araneomorphae) и характеризуются вертикальным расположением основных члеников хелицер, занимающих, таким образом, перпендикулярное положение по отношению к главной оси тела. Толстый основной членик хелицер у основания заметно вздут. На вершине у внешнего края он сочленен с острым когтевидно изогнутым конечным члеником. Последний двигается только в одной плоскости и может вкладываться подобно лезвию ножа в борозду на основном членике. Края бороздки вооружены хитиновыми зубцами. На конце когтевидного членика открываются протоки пары ядовитых желез, лежащих или в основных члениках, или заходящих в головогрудь. Ядовитые железы представлены большими цилиндрическими мешками с характерной исчерченностью, которая зависит от наличия наружной мускулатурной мантии и косых спиральных волокон. От передних концов желез отходят тонкие выводные протоки.

**Каракурт** – *Latrodectusmactanstredecimguttatus*Rossi

**Экология и биология.** Опасность представляет только самка каракурта, которая у *L. т. tredecimguttatus* окрашена в черный бархатистый цвет. Самки (11 –13 мм) крупнее самцов, на вентральной поверхности большого яйцевидного брюшка расположены 1–2 поперечные красновато-оранжевые или желтоватые полоски. Дорсально брюшко интенсивно черное, без рисунка. У самцов – ярко-красные пятна, расположенные в центре белых пятен.

**Картина отравления.** В момент укуса чаще всего ощущается мгновенная жгучая боль, уже через 15–30 мин распространяющаяся по всему телу. Обычно больные жалуются на невыносимые боли в области живота, поясницы, грудной клетки. Характерно резкое напряжение мышц брюшного пресса. Среди симптомов общего отравления: одышка, сердцебиение, учащение пульса, головокружение, головная боль, тремор, рвота, бледность или гиперемия лица, потливость, чувство тяжести в грудной и подложечной областях, экзофтальм и мидриаз. Характерны также приапизм, бронхоспазм, задержка мочеиспускания и дефекации. Психомоторное возбуждение на поздних стадиях отравления сменяется глубокой депрессией, затемнением сознания, бредом. Известны смертельные случаи у людей и сельскохозяйственных животных. **Для лечения** применяют противокаракуртовую сыворотку, хорошие результаты дает также введение новокаина, хлорида кальция и гидросульфата магнезии. В любом случае необходимо обеспечить оказание медицинской помощи. Профилактика укусов каракурта – важная задача для медицины и ветеринарии. Перспективным в этом отношении являются биологические меры борьбы с пауком с помощью наездников, уничтожающих кладки каракуртов. Из индивидуальных мер защиты рекомендуется применение в полевых условиях противомоскитного полога, предохраняющего ночью от заползания каракурта. При укусе можно прижечь это место головкой воспламеняющейся спички, так как паук прокусывает кожу своими хелицерами на глубину всего 0,5 мм. Но сделать это нужно не позднее 2–3 мин после укуса.

**Химический состав и механизм действия яда.** В состав яда входят *нейротоксины белковой природы*, а также *ферменты* – гиалуронидаза, фосфодиэстераза, холинэстераза, кининаза. Существует видовая чувствительность к яду. Весьма чувствительны грызуны, лошади, верблюды, крупный рогатый скот. Малочувствительны ежи, собаки, летучие мыши, амфибии, рептилии. Токсичность цельного яда (DL50) составляет для рака – 62, домашней мухи – 99, морской свинки – 205 и мыши – 220 мкг/кг. Комплекс нейротоксин – рецептор образует канал для Са2+, который входит внутрь нервного окончания и запускает процесс высвобождения нейромедиатора. Под действием нейротоксина достигается 1000–1500-кратное усиление высвобождения нейромедиатора, что приводит через 30–50 мин к истощению его запасов в нервном окончании и развитию полного блока нервно-мышечной передачи. Истощение запасов нейромедиатора подтверждается и данными электронной микроскопии, свидетельствующей о почти полном исчезновении синаптических везикул во время второй фазы действия нейротоксина. Способность – латротоксина индуцировать проницаемость биомембран для двухвалентных катионов подтверждается экспериментами на двухслойных липидных мембранах.

**Практическое значение.** Яд служит для получения лечебной сыворотки. Нейротоксины используются как «тест» – вещества для изучения механизмов функционирования нервных мембран.

**Южнорусский тарантул** – *Lycosa singoriensis* Lazm.

**Экология и биология.** Крупный паук, длиной до 35 мм, густо покрыт волосками. Окраска от бурой до почти черной, иногда рыжеватая. Обычно окрашен под цвет почвы. Распространен в пустынной, степной и лесостепной зонах. Встречается до широты городов Ельца и Казани, а по пескам речных долин проникает еще севернее. Живет в глубоких вертикальных норках, выстланных паутиной. Охотится по ночам у входа в нору, днем же подкарауливает добычу в норе.

**Картина отравления.** В момент укуса ощущается значительная болезненность. Места проколов кожи коготками хелицер различимы невооруженным глазом и отстоят друг от друга на 3–15 мм. В месте укуса – гиперемия и отек, который может иметь значительные размеры. Боль сохраняется в течение суток, но в отличие от отравления ядом каракурта нет болей в других частях тела. Пострадавшие жалуются на общую тяжесть тела, апатию, сонливость. Могут наблюдаться озноб, учащение пульса, потливость.

**Лечение** носит симптоматический характер.

**Химический состав и механизм действия яда.** В состав яда входят *токсические полипептиды и ферменты*, в том числе гиалуронидаза, протеазы, эстеразы аргининовых эфиров, кининаза. Кроме того, в яде тарантулов обнаружены спермин, спермидин, путресцин, кадаверин. Яд токсичен для позвоночных и беспозвоночных животных. У членистоногих яд вызывает паралич в результате нарушения синаптической передачи и деполяризации мембран. У млекопитающих на первый план выступают симптомы повышения сосудистой проницаемости, что ведет к развитию очагов геморрагии и некрозов во внутренних органах и месте инокуляции яда. Токсичность цельного яда (DL50) для мышей 15 мг/кг. На нервно-мышечную передачу позвоночных животных яд практически не действует, но вызывает сокращения гладкой мускулатуры. Эти эффекты яда обусловлены действием содержащегося в нем токсина с Мr~11 780, состоящего из 104 аминокислотных остатков, стабилизированных пятью дисульфидными связями. Токсин вызывает увеличение проводимости хемовозбудимых кальциевых каналов гладких мышц, что в итоге приводит к их сокращению. Нарушение кальциевого баланса также ведет к развитию некрозов тканей.

**Обыкновенный крестовик** – *Araneus diadematus* Cl

**Экология и биология.** Крупные пауки (самки до 25 мм). Дорсальная поверхность брюшка красновато – или черно-коричневая с ясными белыми пятнами, расположенными впереди в виде креста. Широко распространен вплоть до Крайнего Севера. Обычен на деревьях, кустарниках, часто встречается в домах и сараях. Плетет колесовидные тенета с логовищем обычно за их пределами. Картина отравления. В месте укуса жгучая боль, кровоизлияния в подкожную клетчатку, головные боли, слабость, иногда колики и суставные боли. В месте укуса может развиться некроз тканей. Смертельные исходы достоверно неизвестны. Лечение симптоматическое.

**Химический состав и механизм действия яда.** Яд токсичен для беспозвоночных и позвоночных животных. В составе яда имеется *термолабильный гемолизин*, действующий на эритроциты кролика, крысы, мыши, человека, тогда как эритроциты морской свинки, лошади, овцы и собаки к нему устойчивы. *Термостабильный нейротоксический компонент* яда имеет Мr~1000. Нейротоксин блокирует синаптическую передачу через ацетилхолиновые и глутаматные синапсы позвоночных и беспозвоночных животных. На культуре нейронов спинного мозга яд оказывает начальное возбуждающее действие на рецепторы, чувствительные к глутамату и аспартату, с последующей десенситизацией. Полный блок нервно-мышечной передачи у саранчи развивается через 35 мин, а у лягушки – 15 мин после добавления в омывающий раствор гомогената ядовитых желез паука в конечной концентрации 2 железы в 2 мл. На синапсы позвоночных яд действует обратимо в отличие от необратимого эффекта на синаптический аппарат беспозвоночных.

**Список литературы**

1. Бекиш О. – Я.Л. «Медицинская биология»
2. Орлов Б.Н., Гелиашвили Д.Б. «Зоотоксикология»
3. Орлов Б.Н., Гелиашвили Д.Б., Ибрамов А.Н. «Ядовитые животные и растения СССР»