

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

Е. И. КАРАСЕВА, В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ

ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2013

УДК 591 (075.8)
ББК 28.6 я73
К21

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 19.06.2013 г., протокол № 10

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. В. А. Переверзев; канд. мед. наук, доц.
О. Н. Ринейская

Карасева, Е. И.

К21 Ядовитые животные : учеб-метод. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. – Минск : БГМУ, 2013. – 72 с.

ISBN 978-985-528-916-7.

Содержит общие сведения о ядовитых животных: механизмы химической защиты, особенности токсического действия ядов. Проанализированы биологически активные вещества животных, представлены способы оказания первой помощи при отравлениях зоотоксинами, а также меры по профилактике отравлений и укусов. Рассмотрены представители ядовитой фауны Беларуси. Включены тесты для проверки уровня знаний.

Предназначено для студентов 1-го курса всех факультетов.

УДК 591 (075.8)
ББК 28.6 я73

ISBN 978-985-528-916-7

© Карасева Е. И., Бутвиловский В. Э., 2013
© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2013

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Ядовитость — универсальное явление в живой природе. Среди животных организмов ядовитые формы встречаются практически во всех таксонах. Ядовитые животные и их яды находятся сегодня в сфере внимания зоологов, физиологов, биохимиков, фармакологов и медиков.

В зависимости от источника происхождения токсина их подразделяют: на микотоксины — яды грибов, фитотоксины — яды растений, зоотоксины — яды животных.

Потенциальная опасность ядов животных диктует необходимость разработки мер профилактики и лечения отравлений зоотоксинами. В то же время зоотоксины — уникальная по химической природе и физиологическому действию группа соединений. С помощью зоотоксинов достигнуты большие успехи в области молекулярной биологии и нейрофизиологии, созданы новые лекарственные и диагностические средства. Студентов биологических, ветеринарных и медицинских специальностей, подготавливаемых в системе высшей школы, необходимо вооружить знаниями по современным вопросам зоотоксинологии, которые окажутся полезными как в практической деятельности, так и при работе в научных учреждениях.

Цель занятия: студент должен усвоить современные знания о ядовитых представителях мировой фауны и их медицинском значении.

Задачи занятия. Студент должен:

– *знать* основные группы ядовитых животных; физиологические характеристики зоотоксинов, а также возможности их использования для фармации;

– *научиться* определять ядовитых представителей фауны Беларуси и мировой фауны;

– *уметь* оказать первую помощь при отравлении человека зоотоксинами.

Требования к исходному уровню знаний. Студенту необходимо повторить: анатомию и физиологию систем органов человека (физиология с элементами анатомии); структуру химических компонентов зоотоксинов (биоорганическая химия).

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Анатомическое строение нервной, дыхательной, кровеносной, пищеварительной и выделительной систем.

2. Особенности функционирования нервной, дыхательной, кровеносной, пищеварительной и выделительной систем.

3. Химическая структура биологически активных веществ животных (алкалоидов, органических кислот, гликозидов, липидов, танинов, кумаринов, терпеноидов).

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Классификация ядовитых животных (первично- и вторично-ядовитые, активно- и пассивно-ядовитые).

2. Ядовитые вещества, вырабатываемые животными и механизмы их действия.

3. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (кишечнополостные, иглокожие, членистоногие), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

4. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии, млекопитающие), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

5. Ядовитые животные Беларуси.

Задания для самостоятельной работы студента. Для успешного изучения темы студенту необходимо изучить содержание учебного издания. В нем представлены:

- учебный материал, раскрывающий содержание темы;
- дополнительная литература, чтение которой позволит расширить и углубить полученные знания;
- самоконтроль усвоения темы, позволяющий оценивать подготовку студента по теме.

Для полного усвоения темы студенту необходимо повторить учебный материал из смежных дисциплин. Затем необходимо ознакомиться с учебным материалом пособия. Для того чтобы изучение темы было более осознанным, студенту рекомендуется вести записи вопросов и замечаний, которые в последствии можно выяснить в ходе дальнейшей самостоятельной работы с дополнительной литературой или на консультации с преподавателем. Работа с тестами, используемыми в качестве самоконтроля, позволит не только адекватно оценить собственные знания, но и покажет преподавателю уровень освоения студентом учебного материала.

Завершающим этапом в работе над темой служат контрольные вопросы, ответив на которые студент может успешно подготовиться к текущему контролю по дисциплинам «Медицинская биология и общая генетика» и Биология».

1. ФИТОТОКСИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДОВИТЫХ ЖИВОТНЫХ

Всех ядовитых животных можно разделить на две большие группы: первично-ядовитых и вторично-ядовитых. Первично-ядовитые вырабатывают ядовитый секрет в специальных железах или имеют ядовитые продукты метаболизма. Ядовитость первично-ядовитых животных является видовым признаком и встречается у всех особей данного вида. Вторично-ядовитые животные аккумулируют экзогенные яды и проявляют токсичность только при приеме в пищу. Например, моллюски и рыбы, накапливающие в своем теле яд динофлагеллят, насекомые, питающиеся на ядовитых растениях, и др.

Первично-ядовитые животные делятся на активно-ядовитых и пассивно-ядовитых. Активно-ядовитые животные, имеющие специализированный ядовитый аппарат, снабженный ранящим устройством, называются вооруженными. Обычно это ядовитая железа с выводным протоком и ранящее приспособление: зубы змей, жало насекомых, колючки и шипы рыб.

Активно-ядовитые животные, ядовитые аппараты которых лишены ранящего приспособления, это невооруженные 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.

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 ее спорадический характер — для вторых.

По своей химической структуре токсины природного происхождения весьма разнородны. В их состав могут входить алифатические и гетероциклические соединения, алкалоиды, стероиды, ферментативные и не ферментативные полипептиды. Большинство этих соединений для организма реципиента являются ксенобиотиками, т. е. чужеродными веществами. Другая группа компонентов природных ядов — химические вещества, которые имеются в организме реципиента. К ним относятся ацетилхолин, гистамин, катехоламины (адреналин, норадреналин, дофамин), производные индола, различные ферменты и их ингибиторы. Токсический эффект этих соединений обусловлен избыточностью дозировки, значительно превышающей физиологические пределы их действующих концентраций в организме.

При оценке токсичности яда большое значение имеет путь его введения в организм. В естественных условиях пути введения определяются особенностями биологии ядовитого организма и химической природой токсинов. Как правило, белковые токсины (змей, насекомых, паукообразных) вводятся с помощью вооруженного ядовитого аппарата парентерально, так как многие из них разрушаются ферментами пищеварительного тракта. Напротив, токсины небелковой природы эффективны и при поступлении внутрь (токсические алкалоиды амфибий, токсины некоторых рыб, моллюсков). Некоторые животные, защищаясь, разбрызгивают свои яды в виде аэрозоля, например жук-бомбардир. Эффективность такого воздействия зависит во многом от состояния покровов жертвы и локальной концентрации токсического вещества.

Попавший в организм яд распределяется неравномерно. Существенное влияние на распределение токсичных соединений оказывают биологические барьеры, к которым относят стенки капилляров, клеточные (плазматические) мембраны, гемато-энцефалический и плацентарный барьеры. При укусах в месте инокуляции яда образуется первичное депо яда, из которого происходит поступление токсинов в лимфатическую и кровеносную системы. Скорость дренирования яда во многом определяет быстроту развития токсического эффекта. Действие зоотоксина, развивающееся в месте его первичного воздействия, называется местным. В зависимости от химической природы ядов местное действие может в тяжелых случаях приводить к некрозу пораженной ткани (яды кишечнополостных, гадюк, жалоносных перепончатокрылых и др.). В других случаях, преобладают общие симптомы отравления, развивающиеся после всасывания яда из первичного депо (яд каракурта и др.).

Важной характеристикой зоотоксинов является избирательность (селективность) их действия, т. е. способность повреждать определенные клетки-мишени, не затрагивая другие. Например, нейротоксины змей, нарушающие передачу возбуждения в синапсах; токсины амфибий (батрахотоксин), рыб (тетродотоксин), блокирующие распространение импульса по нервному волокну; ферменты ядов гадюк и гремучих змей, воздействующие на систему свертывания крови, и др.

При детоксикации и выведении зоотоксинов из организма основная нагрузка приходится на печень и почки, которые поражаются при отравлении в первую очередь. Частично зоотоксины могут выводиться и другими путями, например через кожу.

Лечение отравлений складывается из симптоматического (устранение боли, аллергических реакций и т. д.) и специфического лечения. Наиболее эффективными антидотами против ядов животного происхождения являются моно- и поливалентные сыворотки. Во многих странах мира их производят в промышленных масштабах, особенно против яда

змей. В настоящее время в мире выпускаются сыворотки против ядов более 100 видов животных: пауков, скорпионов, рыб и др.

Использование зоотоксинов в медицине и научных исследованиях. При оценке практической ценности зоотоксинов для медицины решающее значение имеет интервал между их минимальными дозами, вызывающими лечебный эффект, и дозами, под влиянием которых могут возникнуть токсические эффекты. Этот интервал, обозначаемый как широта фармакологического действия, характеризует степень безопасности использования данного вещества в лечебных целях. В практической медицине наиболее известны и традиционно применяются обезболивающие и противовоспалительные препараты на основе пчелиного и змеиного ядов. Змеиные яды применяются для диагностики и лечения болезни свертывающей системы крови.

Другим важным аспектом является моделирование некоторых патологических состояний с использованием зоотоксинов, основанное на выявлении специфического механизма их действия. С помощью яда гремучей змеи можно моделировать инфаркт миокарда, ядов гадюк — тромбгеморрагический синдром, пчелиного яда — спазм коронарных сосудов сердца, яда скорпиона — эпилептиформные состояния и развитие панкреатитов.

2. ЯДОВИТЫЕ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Тип Кишечнополостные (Coelenterata), или Стрекающие (Cnidaria), насчитывает около 9000 видов. Это преимущественно морские организмы, лишь некоторые из них адаптированы к пресной воде. В цикле развития кишечнополостных имеется два поколения — полип и медуза. Для всех кишечнополостных характерно наличие стрекательных клеток (книдобластов или нематоцитов), которые развиваются из промежуточных клеток эктодермы. Стрекательная клетка содержит хитиноидную капсулу овальной или продолговатой формы. Стенка наружного конца капсулы впячивается внутрь и имеет вид тонкой спирально закрученной трубочки, называемой стрекательной нитью. Полость капсулы заполнена ядовитой жидкостью. На внешней поверхности стрекательной клетки имеется чувствительный волосок. Прикосновение к волоску вызывает раздражение клетки и моментальное выворачивание стрекательной нити. У некоторых видов нить снабжена шипами, фиксирующими ее в тканях жертвы. Стрекательные клетки располагаются по всей поверхности тела животных. Наибольшая их концентрация наблюдается на щупальцах и вокруг ротового отверстия. Книдобласты могут действовать и после гибели животного. Прикосновение к медузам, выброшенным на берег, может привести к ожогам и отравлениям. Отравления, вызываемые у человека

кишечнополостными, чаще всего характеризуются поражением кожных покровов и сопровождаются чрезвычайно сильными болевыми ощущениями. «Ожоги», причиняемые медузами и кораллами настолько сильны и типичны, что в ряде случаев это нашло отражение в тривиальных названиях видов: морская оса (*Chironex fleckeri*), морская крапива (*Chrysaora fuscescens*).

Класс Гидроидные (Hydrozoa), Отряд Лептолиды (Leptolida), Медуза-крестовичок (*Gonionemus vertens*). Молодые медузы представляют



Рис. 1. Медуза-крестовичок (*Gonionemus vertens*)

собой цилиндрический, а половозрелые — полушаровидный колокол до 40 мм в диаметре (рис. 1). На нижней части всех четырех радиальных каналов развиваются складчатые гонады, придающие медузе при взгляде 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. Обитает в прибрежных водах северной части Тихого океана (от Китая до Калифорнии).

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. Отмечается тахикардия, незначительное повышение АД. Симптомы отравления удерживаются до 5 суток. Особенно опасны повторные «ожоги», яд крестовичка делает организм повышено чувствительным даже к небольшим дозам того же яда.

Химический состав и механизм действия яда. Состав яда изучен недостаточно. Яд блокирует Н-холинореактивные системы нейромышечных синапсов и парасимпатических ганглиев. Антихолинэстеразное действие яда может усиливать его влияние на нервную систему. Под действием яда в организме усиливается высвобождение гистамина и серотонина.

Класс Гидроидные (Hydrozoa), Отряд Сифонофоры (Siphonophora), Португальский кораблик или Физалия (*Physalia physalis*) представляет собой колонию, которая состоит из полипоидных и медузоидных особей. Крупный прозрачный пузырь на одном из концов колонии (пнев-

матофор), размер которого достигает 30 см, заполнен газом и удерживает её на поверхности воды. От пузыря вниз свешиваются ловчие щупальца до 30 м длиной. Пузырь отликает голубым, фиолетовым и пурпурным цветом, а свешивающиеся придатки ультрамариновые (рис. 2).

Физалии распространены в тропических морях, но изредка отдельные экземпляры заносятся в более теплые участки умеренной зоны.

Картина отравления. Для человека встреча с португальским корабликом в целом не смертельна, но может иметь неприятные последствия. Отечность конечности, онемение, жжение, боль. Если щупальце попадает вдоль позвоночника, наступает кратковременный паралич, который в воде может закончиться трагически.

Яд физалий очень устойчив — при высушивании и замораживании он не теряет своих свойств. Обычно медузы попадают на берег в результате сильного шторма, часто их сотнями выбрасывает на пляжи. Щупальца мгновенно высыхают, и их легко разносит ветром. Он даже получил специальное название «пурпурный ветер».

Класс Сцифоидные (Scyphozoa), Отряд Кубомедузы (Cubozoa), Морская оса (Chironex fleckeri) — крупная, ее купол имеет округленную кубическую форму до 45 см в диаметре. У медузы по четыре пучка из 15 щупалец, простирающихся от каждого из четырех углов купола (рис. 3). Когда медуза плавает, щупальца сокращаются, достигая длины 15 см, во время охоты щупальца утончаются и вытягиваются в длину до 3 метров. Щупальца покрыты множеством стрекательных клеток. Она бледно-голубого цвета и практически прозрачна, поэтому пловцам ее бывает чрезвычайно трудно увидеть.

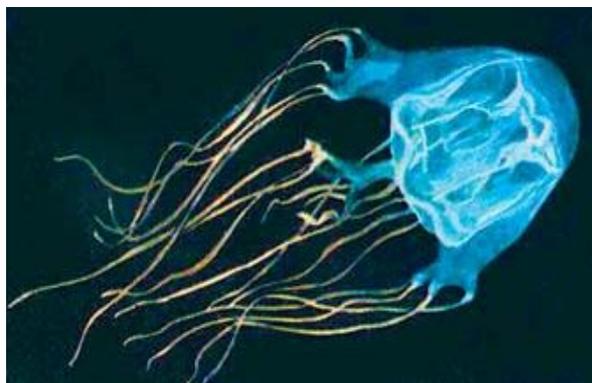


Рис. 2. Физалия (*Physalia physalis*)

Рис. 3. Морская оса (*Chironex fleckeri*)

Она бледно-голубого цвета и практически прозрачна, поэтому пловцам ее бывает чрезвычайно трудно увидеть.

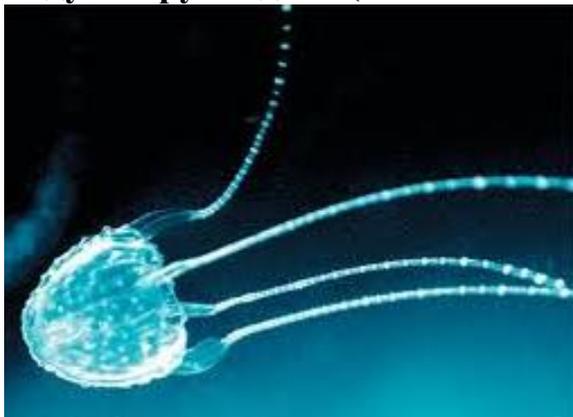
Обитают морские осы в водах у Австралии. Предпочитают держаться в прибрежной зоне, но в отдалении от берега. Тем не менее, во время приливов и сильного волнения моря медузы попадают непосредственно на пляжи.

Картина отравления. Яд один из самых смертоносных в мире, кроме того морская оса жалит свою жертву несколько раз, что делает ее еще опаснее. Кожа пораженного человека краснеет, место укуса молниеносно

распухает. Температура тела резко повышается. Пострадавший испытывает мучительную боль, сопровождающуюся потерей сознания, тонус мышц падает, наступает паралич дыхательных путей. В зависимости от количества яда смерть может наступить в первые минуты, часы или в течение суток. Нередко ужаленные просто не успевают добраться до берега или лодки и тонут.

Ежегодно от яда морской осы погибает человек больше, чем от нападений белой акулы.

Класс Сцифоидные (Scyphozoa), Отряд Кубомедузы (Cubozoa), Медуза ируканджи (Carukia barnesi) — напоминает небольшой про-



зрачно-беловатый колокольчик, размер которого 12 мм × 25 мм (рис. 4). Имеет 4 длинных тонких почти прозрачных щупальца длиной от миллиметров до 1 метра, покрытых стрекательными клетками. Медуза обитает преимущественно в водах Австралии и Океании. Но потепление океанических вод, приводит к постепенному распространению ируканджи в водах Мирового океана.

Рис. 4. Медуза ируканджи (*Carukia barnesi*)

Картина отравления: сильная головная боль, боли в спине, мышцах, боли в области живота и таза, тошнота и рвота, потливость, беспокойство, гипертония, тахикардия и отек легких.

Класс Сцифоидные (Scyphozoa), Отряд Дискомедузы (Semeostomea), Цианея (*Cyanea capillata*) — относится к числу наиболее крупных сцифомедуз, диаметр ее колокола достигает иногда 2 м, а длина щупалец — 20–40 м. Колокол по краю с 16 большими лопастями и 8 ропалиями (краевые тельца, в которых заключены органы зрения и равновесия). Окраска обычно яркая и разнообразная, с преобладанием красных и бурых тонов (рис. 5). Ротовые лопасти малиново-красные, краевые щупальца чаще всего красноватого или желтоватого оттенков. Распространена во всех северных морях Атлантического и Тихого океанов, встречается в поверхностных слоях воды вблизи берегов. Встречается в Баренцевом и Белом морях.



Рис. 5. Цианея (*Cyanea capillata*)

Картина отравления. Контакт с щупальцами цианеи уже через несколько секунд приводит к возникновению жгучей боли, к которой через 10–20 мин присоединяются симптомы поражения кожи — эритема, отек, удерживающийся от 40 мин до 48 ч.

Химический состав и механизм действия ядов сифонофор, диско-медуз, кубомедуз. В состав ядов входит три основных группы биологически активных веществ: ферменты, биогенные амины и токсические белки, обеспечивающие летальные, гемолитические и дерманекротические свойства ядов.

В яде сифонофор присутствуют аминоэстераза, ДНК-аза, РНК-аза, АТФ-аза, АМФ-аза и фибринолизин. Помимо этого у диско-медуз присутствуют гиалуронидаза, щелочная и кислая фосфатазы.

Для яда диско-медуз характерно высокое содержание дерманекротического и гемолизирующего факторов.

Летальные и гемолитические свойства яда кубомедуз более выражены, чем у ядов сифонофор и диско-медуз.

Класс Сцифоидные (Scyphozoa), Отряд Корнеротые (Rhizostomea), Корнерот (Rhizostoma pulmo). Корнеротые медузы не имеют щупалец, их ротовые лопасти разветвляются, образуя многочисленные складки, сросшиеся между собой. Концы ротовых лопастей заканчиваются корневидными выростами (рис. 6). В Черном и Азовском морях встречается медуза-корнерот ризостома, вызывающая болезненные «ожоги». В нематоцистах содержится токсический пептид ризостомин.



Рис. 6. Корнерот (Rhizostoma pulmo)

Первая помощь и профилактика. При оказании первой помощи при поражении медузами необходимо осторожно удалить приставшие к телу щупальца защищенными руками или с помощью пинцета. Пораженное место обработать дезинфицирующим средством (спиртом, 10%-ным раствором формалина, раствором аммиака или соды). В тяжелых случаях необходимо оказание медицинской помощи, лечение носит симптоматический характер. В воде избежать контакта с кишечнорастворимыми трудно, поэтому рекомендуется применение гидрокостюмов, комбинезонов, масок, очков, перчаток, обуви с толстой подошвой.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa), Отряд Актинии (Actiniaria), Обыкновенная актиния (Actinia equina). Коралловые полипы существуют только в полипоидном состоянии. Принадлежащие к этому классу актинии — одиночные морские животные, своей формой напоминающие



Рис. 7. Обыкновенная актиния (Actinia equina)



Рис. 8. Метридиум (Metridium senile)



Рис. 9. Морская гвоздика (Metridium dianthus)

причудливые цветы. Actinia equina обычно красного цвета, высотой до 6 см, имеет 192 острых щупальца длиной не более 2 см; при раздражении они сильно сокращаются. Щупальца расположены по краю ротового диска, образуя вокруг него 6 кругов (рис. 7). Распространена в северо-восточной Атлантике и в Средиземном море, встречается в Черном море на каменистом побережье в зоне приливов и отливов.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa), Отряд Актинии (Actiniaria), Метридиум (Metridium senile). Тело цилиндрическое. Ротовой диск у взрослых особей покрыт многочисленными (до тысячи) тонкими и тесно стоящими щупальцами. Окраска тела чрезвычайно разнообразна — белая, светло-желтая, коричневая, синяя, оранжевая (рис. 8). Не менее разнообразна и окраска щупалец. Встречается на небольших глубинах, на твердом грунте.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa), Отряд Актинии (Actiniaria), Морская гвоздика (Metridium dianthus). Обычный вид северных морей (рис. 9).

Химический состав и механизм действия яда актиний. В яде актиний обнаружены токсические полипептиды, обладающие нейротоксическим и цитотоксическим действием.

Цитотоксические полипептиды относят к группе мембранно-активных полипептидов (МАП), они способны проникать внутрь липидного бислоя мембраны. Нейротоксические полипептиды приводит к пролонгированию потенциала действия и усилению активности пресинаптических терминалей.

В яде обыкновенной актинии содержится белок — эквинотоксин, обладающий гипотензивным действием, вызывающий брадикардию и остановку дыхания.

Картина отравления. Стрекательные клетки актиний поражают кожу человека, вызывая зуд и жжение в месте контакта. На месте «ожога» может развиваться папула с последующим некрозом тканей. В тяжелых случаях развивается лихорадка, головная боль, слабость.

Лечение симптоматическое.

3. ЯДОВИТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Человек сталкивается с моллюсками при промышленном лове рыбы, при употреблении в пищу. Ядовитые моллюски, которых людям следует опасаться, относятся к двум классам: брюхоногие (Gastropoda) и головоногие (Cephalopoda).

Класс брюхоногие (Gastropoda) семейство Conidae, род Conus включает около 400 видов. Для них характерна раковина обратно коническая с красивым причудливым узором. Нога узкая, длинная. Хоботок короткий и сильный. Селятся преимущественно в прибрежье, в расщелинах скал. Широко распространены в тропической и субтропической зонах Мирового океана.

Ядовитый аппарат состоит из ядовитой железы, пузырька с ядом, канала и зубов радулы. Зубы на радуле располагаются в два ряда, они сильно вытянуты и на заостренных концах несут направленные назад острые шипы, напоминающие по форме длинные гарпуны. Внутри зубов проходит продольный канал, по которому стекает секрет ядовитой железы. Готовясь уколоть, моллюск выдвигает зубы радулы в хоботок и вонзает их в тело жертвы. В это время пузырек и канал сжимаются, а яд под давлением вгоняется в зубы.

К наиболее опасным видам конусов относятся дворцовый конус (Princely cone), мраморный конус (*C. marmoratus*), полосатый конус (*C. tulipa*), текстильный конус (*C. textile*) (рис. 10), тюльпановый конус (*C. tulipa*).



Рис. 10. Текстильный конус (*Conus textile*)

Картина отравления. Конус наносит колотые раны. Первоначально наблюдается местное побледнение, синюшность, онемение и зуд вокруг ранки или ощущение острой боли и жжения. Эти ощущения постепенно распространяются на все тело, но особенно резко бывают выражены вокруг рта. Затем разви-

ваются общие симптомы отравления: тошнота, мышечная слабость, тремор мышц, головокружение. Характерна болезненность грудной клетки. Она связана с поражением дыхательной мускулатуры и является причиной тяжелой одышки. В тяжелых случаях у больного может развиваться паралич, кома и наступить смерть.

Химический состав и механизм действия яда. Яд содержит многочисленные гранулы различной конфигурации, состоящие из протеинов. Яд обладает кардиотропным, миотоксическим и нейротропным действием.

Специфического лечения нет. Уколы конусов следует обрабатывать как уколы ядовитых рыб.

Головоногие (класс Cephalopoda) — наиболее высоко организованные моллюски. Голова ясно отграничена от двусторонне-симметричного



Рис. 11. Осьминог Дофлейна (*Octopus dofleini*)

туловища и несет на переднем конце ротовое отверстие, вокруг которого венцом располагается 8 или 10 щупалец (рук) с многочисленными присосками и крючками. Ядовитыми являются осьминоги. Распространены преимущественно в тропических и субтропических морях. 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 (рис. 11).

Ядовитый аппарат осьминогов состоит из передних и задних слюнных желез, слюнного протока, буккальной массы и челюстей, или клюва. Рот осьминога окружен круглой губой и имеет бахрому из пальцевидных сосочков. Рот ведет в глоточную полость с толстыми, мускулистыми стенками. Весь этот мышечный комплекс называется буккальной массой. Она имеет две мощные хитиновые челюсти, верхнюю и нижнюю, по форме похожие на клюв попугая. Челюсти могут сильно кусать и разрывать, пойманную добычу. При этом осьминоги вводят в тело жертвы яд, который содержится секрете слюнных желез.

Химический состав и механизм действия яда. В яде осьминогов *Octopus dofleini* и *O. vulgaris* обнаружены биогенные амины (тирамин, дофамин, норадреналин, гистамин) и токсические белки (цефалотоксин).

Картина отравления. Укус осьминога весьма болезненный. В месте укуса на коже остаются следы проколов, ранки кровоточат, вокруг них кожа припухает и краснеет, ощущается острая боль и зуд, развивается местное воспаление. Затем появляются явления интоксикации: головная боль, тошнота, лихорадка. Эти явления связаны с нейротропным характером яда.

Часто поражается дыхательная мускулатура, поэтому дыхание затруднено. В легких случаях выздоровление наступает в течение 3–4 недель.

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

Моллюски легко адсорбируют патогенные микроорганизмы и ядовитые вещества из бытовых и промышленных сточных вод. Становясь при этом вторично-ядовитыми, они вызывают у людей, использующих их в пищу, тяжелые отравления. Возможны смертельные исходы.

4. ЯДОВИТЫЕ ИГЛОКОЖИЕ

Тип Иглокожие (Echinodermata) насчитывает около 7000 видов морских донных животных, большей частью свободноживущих, реже сидячих, встречающихся на любых глубинах Мирового океана. Ядовитые представители этого типа относятся к классам: Морские ежи (Echinoidea), Морские звезды (Asteroidea) и Голотурии (Holothuroidea).

Морские ежи (Echinoidea). Тело морских ежей имеет шарообразную, дисковидную, сердцевидную или яйцеобразную форму и заключено в панцирь, образованный пластинками, скрепленными между собой неподвижно. Вся скорлупа покрыта многочисленными подвижными иглами и их гомологами — педицилляриями (рис. 12). Ядовитые иглы покрыты железистым эпителием, вырабатывающим ядовитый секрет. При контакте с жертвой хрупкий кончик иглы обламывается, и ядовитый секрет изливается наружу. Поражающее значение имеет и механическая травма покровов.



Рис. 12. Пурпурный морской еж (Strongylocentrotus purpuratus)

Педициллярия состоит из подвижного стебелька с известковой опорной осью и 3 подвижных концевых крючков, способных сжиматься наподобие щипцов. Соответственно трем ветвям щипчиков имеется три пары ядовитых желез, по три в стебельке и головке педициллярии. При раздражении сенсорных волосков педициллярия, обычно широко раскрытая, захлопывается, нанося жертве механическую травму и впрыскивая в нее яд.

Симптомы отравления. Яд морских ежей довольно силен. При уколе развивается очень сильная боль, которая распространяется до сердца, затем наступает паралич губ, языка и всего лица, и наконец, онемение и паралич конечностей. Характерны также несчастные случаи с ныряль-

щиками (ловцы губок, жемчуга, аквалангисты и т. п.), которые, получив неожиданный болезненный укол морского ежа, теряли сознание и тонули.

Паралитические яды морских ежей имеют белковую природу.

Первая помощь. Необходимо удалить обломки игл и педицеллярий. Промыть рану морской водой. Для снижения болевых ощущений рекомендуются горячие ванны в течение 30–50 мин. Лечение симптоматическое.

Голотурии (Holothuroidea), или морские огурцы, — крупные животные, размеры которых 10–40 см. Среди них имеются и гиганты длиной до 2 метров. Тело у большинства более или менее вытянутое или червеобразное. При малейшем прикосновении тело голотурий сжимается и становится похожим на свежий огурец.

Используются в качестве пищевого продукта — трепанга — это вываренные и высушенные голотурии, у которых предварительно тщательно удаляются внутренности. В дальневосточных морях России добываются



Рис. 13. Японский морской огурец (*Cucumaria japonica*)

два вида съедобных голотурий: японский морской огурец (*Cucumaria japonica*), имеющий бурый или фиолетовый цвет и достигающий размеров 50 см (рис. 13) и трепанг (*Stichopus japonicus*) темно-бурого цвета длиной 20–40 см.

У многих голотурий имеются особые кювьеровы органы, вырабатывающие токсические вещества. Это 10–100 тонких железистых трубочек, на одном конце слепо замкнутых, а другим впадающих в клоаку. При раздражении животного кювьеровы органы выбрасываются через клоаку наружу, вытягиваются и образуют липкие белые нити, обволакивающие и обездвиживающие врага. Токсины содержатся и в стенке тела голотурий.

Химический состав и механизм действия яда. Яд оказывает цитотоксическое действие, изменяя проницаемость мембран, в частности для кальция.

При попадании на поврежденную кожу человека токсины вызывают боль и местную воспалительную реакцию.

В случае некачественного приготовления трепанга наблюдаются пищевые отравления вплоть до острых гастритов. В тяжелых случаях отмечается поражение периферической нервной системы.

Первая помощь. Необходимо промыть желудок, рекомендуется щелочное питье (раствор пищевой соды). Лечение симптоматическое.

Морские звезды (Asteroidea) — хищники, охотящиеся на морских ежах, моллюсков и других беспозвоночных животных (рис. 14).

Яд обладает нейротоксическим и цитотоксическим действием. Токсические сапонины блокируют передачу импульсов.



Рис. 14. Морская звезда (*Asterias rubens*)

5. ЯДОВИТЫЕ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Клещи (Acari, Acarina) более известны как переносчики различных заболеваний человека и позвоночных животных. Среди них немало носителей возбудителей целого ряда инфекций и инвазий. Менее известны клещи как ядовитые животные. Однако, их слюна, вводимая в ранку в момент присасывания к хозяину и обеспечивающая анестезирующий эффект, содержит ядовитые вещества.

К ядовитым относят несколько видов рода *Ixodes* (семейство Ixodidae), в частности собачий клещ (*Ixodes ricinus*), который распространен в Европе и Азии, встречается в Северной Африке и Северной Америке. Обычные места обитания — лиственные и смешанные леса, кустарники, пастбища.

Тело овальное, на верхней стороне расположен щиток. У самцов щиток покрывает всю спинную сторону (рис. 15). У самок, личинок и нимф щиток небольшой и находится лишь в передней части спинной стороны, на остальных частях тела покровы мягкие, что обеспечивает возможность растяжения и увеличения объема тела. Окраска клещей коричневая, длина их 3–30 мм. Личинки и нимфы паразитируют на мелких млекопитающих, птицах, ящерицах, а взрослые клещи — на скоте, собаках и человеке.



Рис. 15. Собачий клещ (*Ixodes ricinus*)

Есть указания на ядовитость клещей родов *Argas* и *Ornithodoros*. Тело этих клещей продолговатое уплощенное (3–30 мм), может сильно увеличиваться при кровососании благодаря складчатым эластичным покровам.

Распространены преимущественно в тропиках и субтропиках. В СНГ в Средней Азии, Казахстане, Крыму, Молдавии. Обитают в норах, гнездах и временных убежищах млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, питаются кровью этих животных. Аргасовые клещи паразитируют на домашней птице, кошках и т. д. У человека укусы аргасовых клещей вызывают зуд, появление на коже красной сыпи. Укусы клеща *Ornithodoros coriaceus* настолько болезненны, что население Мексики страшится этих клещей не меньше, чем гремучих змей.

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ, или АРАХНИДЫ (ARACHNIDA)

Отряд Скорпионы (Scorpiones). В мировой фауне насчитывается около 750 видов скорпионов.



Рис. 16. Итальянский скорпион (*Euscorprius italicus*)

Тело скорпиона состоит из небольшой головогруды и длинного брюшка, в котором различают 2 отдела: более широкий передний отдел, тесно примыкающий к головогруды и составляющий с ней одно целое (туловище) и задний отдел, узкий, 5-членистый имеющий подобие хвоста (рис. 16). К последнему сегменту примыкает один грушевидный членик (тельсон), который загибается на спинную сторону, заканчиваясь острой иглой. В тельсоне находится пара ядовитых желез, протоки которых открываются вблизи вершины иглы. Каждая железа имеет овальную форму и сзади постепенно суживается в длинный выводной канал, который проходит внутри жала.

Скорпионы распространены преимущественно в низменностях и на средних высотах тропических и субтропических стран. На территории СНГ встречается 13–15 видов скорпионов, относящихся к сем. Chactidae и Buthidae. К первому принадлежат итальянский скорпион (*Euscorprius italicus*), мингрельский скорпион (*E. mingrelicus*) и крымский скорпион (*E. tauricus*). Более крупными являются представители сем. Buthidae, в том числе пестрый скорпион (*Buthus eupeus*), кавказский скорпион (*Buthus caucasicus*), толстохвостый скорпион (*Androctonus crassicauda*) и черный скорпион (*Orthochirus scrobiculosus*).

Ужаления скорпионов вызывают чрезвычайно сильные болевые ощущения, а иногда приводят к смертельному исходу, особенно у детей. Выделяются местные и общие проявления интоксикации ядом скорпионов. К местным относятся: боль, отек, гиперемия и возникновение пузы-

рей с серозным содержимым в месте ужаления. Общетоксические нарушения выражаются в головной боли, головокружении; слабости, адинамии, нарушении сознания, расстройстве терморегуляции, судорогах, мышечном треморе, учащении и затруднении дыхания, тахикардии, повышении АД, потливости, обильном выделении слизи из носа. Нередки миокардиты и панкреатиты. У детей возможен отек легких.

Химический состав и механизм действия яда. Яды содержат полипептиды, ферменты (фосфолипазы А и В, кислая фосфатаза, фосфоэстераза, ацетилхолинэстераза, 5'-нуклеотидаза, гиалуронидаза, рибонуклеаза), моно- и полисахариды, в некоторых ядах найдены серотонин и гистамин.

Действующее начало яда скорпионов представлено нейротоксическими полипептидами. 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. Нарушение нейрогуморальной регуляции вызывает развитие патологических реакций: клонические и тонические сокращения скелетной и гладкой мускулатуры, изменение тонуса сосудов и деятельности сердца, поражение функций нервной системы и эндокринного аппарата.

Первая помощь. Необходимо обеспечить покой пораженному, наложить тепло на зону ужаления, дать анальгетики. Врачебная помощь должна быть направлена на нормализацию функций вегетативной нервной системы и купирование болевого синдрома.

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

Пауки. К отряду пауков (Aranei) относится около 27 000 видов. Ядовитые для человека пауки принадлежат к подотрядам аранеоморфные пауки (Araneomorpha) и пауки-птицееды (Mygalomorpha).

Из аранеоморфных опасны для человека представители родов *Stenus*, *Loxosceles* и *Heteropoda*, обитающие в тропиках и субтропиках; родов *Latrodectus* и *Dendryphantas*, характерные для всех частей света; рода *Lycosa*, распространенные в Европе и Азии.

Среди пауков-птицеедов очень ядовиты виды родов *Acanthoscurria*, *Phormictopus*, *Avicularia*, обитающие в Южной Америке, род *Theraphosa* из Восточной Африки и род *Atrax* из Австралии.

Строение ядовитого аппарата. Передняя пара конечностей пауков (хелицеры) служат для защиты и умерщвления добычи. Они представляют собой короткие, но мощные двучленистые придатки. Толстый основной членик сочленен с острым когтевидно изогнутым конечным члени-

ком, который 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.

Подотряд мигаломорфные (Mygalomorphae), Семейство Пауки-птицееды (Theraphosidae). Взрослые особи характеризуются крупными



Рис. 17. Паук-птицеед (*Avicularia purpurea*)

размерами, в некоторых случаях превышая 20 см в размахе ног (рис. 17). Живут на деревьях в паутиных трубках или полостях почвы, в дуплах деревьев или расщелинах скал. В силу своих размеров и нередко агрессивного поведения могут представлять опасность и для человека. Ареал включает полностью Африку, Южную Америку, Австралию и Океанию. В Европе встречаются редко, в Испании, Португалии и на юге Италии.

Отравление ядом этих пауков характеризуется сильной болью, которая распространяется от места укуса по телу, а также непровольными сокращениями скелетной мускулатуры. Иногда на месте укуса развивается некротический очаг, однако он может быть и следствием механического повреждения кожи и попадания вторичной инфекции. В яде обнаружены гистамин и серотонин.

Коричневый паук-отшельник (*Loxosceles reclusa*) — вид аранеоморфных пауков из семейства Sicariidae. Распространен на востоке США.



Рис. 18. Коричневый паук-отшельник (*Loxosceles reclusa*)

Размах ног составляет 6–20 мм, самки чуть крупнее. Тело окрашено в коричневых, серых или тёмно-желтых тонах (рис. 18). Спинная сторона головогруды обычно несет рисунок, напоминающий скрипку (гриф направлен к заднему концу тела).

Днем коричневый паук-отшельник прячется под камнями и корягами, в расщелинах и норах мелких животных, а ночью охотится за другими пауками и насекомыми. Плетет беспорядочные сети в охапках дров, а также в сараях, гаражах, подвалах, чердаках, туалетах. Также могут встретиться в пустых коробках, обуви, одежде, постельном белье, за

картинами и за плинтусами. В своих жертв он впрыскивает яд, который оказывает гемолитическое и некротоксическое воздействие.

Коричневый паук-отшельник не агрессивен и на человека нападает редко. Большинство людей оказываются укушенными из-за неосторожности и невнимательности в процессе уборки помещений. Обычно это происходит, когда паук попадает под одежду или на постель. Некоторых людей паук кусает прямо в постели, других — когда надевают обувь или одежду, в которой затаился этот представитель паукообразных. Обычно страдают руки, шея и нижняя часть живота.

Химический состав и механизм действия яда. Яд содержит эстеразу, щелочную фосфатазу, протеазу и другие ферменты, вызывающие некроз тканей и гемолиз. Основная роль в развитии некроза принадлежит сфингомиелиназе D, которая связывается с клеточными мембранами и вызывает хемотаксис нейтрофилов, тромбоз сосудов.

Картина отравления. Укус паука похож на укол иголкой. В течение 2–8 часов ощущаются боль и зуд. Симптомы, развивающиеся после укуса известны как локсосцелизм. Он характеризуется гангреным струпом на месте укуса, тошнотой, недомоганием, лихорадкой, образованием некротической язвы, уничтожающей мягкую ткань. В диаметре язва может достигать 25 см и более, а после заживления, которое занимает 3–6 месяцев, остается вдавленный рубец. В редких случаях характерны повреждения внутренних органов. Большинство смертельных исходов наблюдается у детей младше семи лет, людей со слабой иммунной системой и пожилых людей. Причиной смерти могут стать гемолитическая анемия, гемоглобинурия и почечная недостаточность.

Первая помощь и профилактика. Необходимо любым способом замедлить распространение яда от места укуса. Нужно приложить к месту укуса лед, иммобилизовать пораженную конечность и придать ей возвышенное положение. Для обеззараживания раны стоит применить антисептики, а для снижения боли можно применить сок алоэ. Обратиться за медицинской помощью.

Во избежание укуса паука следует: тщательно вытряхивать одежду и обувь перед их использованием; проверять перед использованием постельные принадлежности; носить перчатки во время переноса дров, лесоматериалов и камней; убирать коробки из-под кроватей; кровати отодвинуть от стен; быть внимательным с коробками — пауки нередко прячутся в них; ограничить доступ паука в жилище, установив защитные экраны на окна и двери и заделав трещины и расщелины, через которые пауки могут проникнуть в дом; использовать акарициды.

Воронковый паук (*Atrax robustus*) семейства Hexathelidae, обитающий в Австралии, — один из самых опасных в мировой фауне. Тело (1–5 см) иссиня-черного до черного или коричневого цвета (рис. 19). Паук



Рис. 19. Воронковый паук (*Atrax robustus*)

течение, фибрилляция мышц, тахикардия, повышение артериального давления. Описаны случаи смерти детей в течение двух часов после укуса. Для лечения применяют сыворотку, диазепам, атропин, кортикостероиды.

Каракурт, или вдова степная (*Latrodectus mactans tredecimguttatus*), семейство Theridiidae. Самки (11–13 мм) крупнее самцов, на вен-



Рис. 20. Каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*)

тральной поверхности большого яйцевидного брюшка расположены 1–2 поперечные красновато-оранжевые или желтоватые полосы (рис. 20). Дорсально брюшко интенсивно черное, бархатистое, без рисунка. У самцов — ярко-красные пятна, расположенные в центре белых пятен. Опасность представляет только самка каракурта.

Встречаются в Казахстане, Средней Азии, Иране, Афганистане, по берегам Средиземного моря и Енисея, в Северной Африке, Южной Европе и на юге Украины (Крыму, Причерноморье и Приазовье).

Химический состав и механизм действия яда. В состав яда входят нейротоксин (α -латротоксин), а также гиалуронидаза, фосфодиэстераза, холинэстераза, кининаза. Яд каракурта используется для получения лечебной сыворотки.

Картина отравления. В момент укуса чаще всего ощущается мгновенная жгучая боль, уже через 15–30 мин распространяющаяся по всему телу. Обычно пораженные жалуются на невыносимые боли в области живота, поясницы, грудной клетки. Характерно резкое напряжение мышц брюшного пресса, одышка, сердцебиение, учащение пульса, головокружение, головная боль, тремор, рвота, бледность или гиперемия лица, потливость, чувство тяжести в грудной и подложечной областях, бронхо-

устанавливает свои ловчие сети в форме воронки во влажных, прохладных местах, а также в домах. Питается исключительно крупными насекомыми и другими пауками.

Яд содержит нейротоксин (атраксин), аминокислоту, белок спермин и гиалуронидазу.

После укуса наблюдаются: местная боль, слюно- и слезо-

спазм, задержка мочеиспускания и дефекации. Психомоторное возбуждение на поздних стадиях сменяется глубокой депрессией, затемнением сознания, бредом. Известны смертельные случаи.

Для лечения применяют противокаракуртовую сыворотку, хорошие результаты дает также внутривенное введение новокаина, хлорида кальция и гидросульфата магнезии.

Профилактика укусов. 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 нужно немедленно прижечь это место, так как паук прокусывает кожу своими хелицерами на глубину всего 0,5 мм.

Южнорусский тарантул (*Lycosa singoriensis*), семейство Lycosidae — крупный паук (до 35 мм), густо покрыт волосками (рис. 21). Окраска от бурой до почти черной, иногда рыжеватая. Распространен в пустынной, степной и лесостепной зонах. Живет в глубоких вертикальных норках, выстланных паутиной. Охотится по ночам у входа в нору, днем же подкарауливает добычу в норе.



Рис. 21. Южнорусский тарантул (*Lycosa singoriensis*)

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.

Картина отравления. В момент укуса ощущается значительная болезненность. В месте укуса наблюдаются 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 симптоматическое.

Обыкновенный крестовик (*Araneus diadematus*), семейство Пауки-кругопряды (*Araneidae*) — крупные пауки (самки до 25 мм). Дорсальная поверхность брюшка красновато- или черно-коричневая с ясными белыми пятнами, расположенными впереди в виде креста (рис. 22). Распространен по всей Европе и в некоторых регионах Северной Америки.



Рис. 22. Обыкновенный крестовик (*Araneus diadematus*)

Обитает в сосновых и елово-буковых лесах, на верховых болотах, опушках леса и в живых изгородях, реже на лугах, пашнях и в садах, на деревьях, кустарниках, часто встречается в домах и сараях.

Химический состав и механизм действия яда. В составе яда имеется термолабильный гемоллизин и нейротоксин.

Картина отравления. В месте укуса жгучая боль, кровоизлияния в подкожную клетчатку, головные боли, слабость, иногда колики и суставные боли. В месте укуса может развиваться некроз тканей. Лечение симптоматическое.

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ (INSECTA)

Представители отрядов чешуекрылых (*Lepidoptera*), перепончатокрылые (*Hymenoptera*), жуки (*Coleoptera*), двукрылые (*Diptera*), хоботные (*Rhynchota*), прямокрылые (*Orthoptera*) являются ядовитыми.

Среди насекомых есть активно- и пассивно-ядовитые виды. Вооруженным ядовитым аппаратом в виде яйцеклада или жала обладают представители отряда Перепончатокрылых — наездники, пчелы, осы. Большинство жуков содержат ядовитые вещества в гемолимфе, используя в качестве защиты феномен «кровопрыскания». Среди чешуекрылых, или бабочек, встречаются виды, снабженные примитивным ранящим аппаратом, в основном это гусеницы бабочек, не способные активно ввести яд в тело жертвы. Имаго чешуекрылых пассивно-ядовиты. У двукрылых имеются виды с ядовитым ротовым аппаратом — слепни, ктыри и др.

Среди хоботных многие виды имеют ядовитую слюну.

Отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*)

Строение ядовитого аппарата. Жалящий аппарат представителей различных семейств перепончатокрылых имеет общие черты строения. У наездников яйцеклад служит для откладки яиц в тело других членистоногих и одновременно для их обездвиживания с помощью вводимого яда. У жалоносных перепончатокрылых (пчелы, осы) яйцеклад превращается в жало, которое служит для защиты и нападения.

Яйцеклад наездников состоит из 3 пар придатков: 8-го сегмента (одна пара) и 9-го сегмента (две пары) брюшка. Все эти придатки плотно прилегают друг к другу и образуют в совокупности острие, торчащее на заднем конце брюшка насекомого. С яйцекладом связаны ядовитые железы.

Жалящий аппарат пчелы расположен на заднем конце брюшка и состоит из двух ядовитых желез, резервуара для яда и пильчатого жала дли-

ной 2 мм. На жале расположены зазубрины, из-за которых жало застревает в коже позвоночных, являясь причиной потери жалящего аппарата при ужалении и смерти пчелы.

У ос строение жала обнаруживает большое сходство с пчелиными. Как правило, у ос жало длиннее, саблевидно изогнуто, а у хищных одиночных ос лишено характерных зазубрин. У общественных ос жало может быть зазубрено.

Медоносная пчела (*Apis mellifera*), отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera). Рабочие пчелы имеют ядовитый аппарат, служащий для защиты семьи от врагов (рис. 23).



Химический состав и механизм действия яда. При ужалении пчела вводит 0,3–0,8 мг яда в зависимости от времени года и возраста пчелы. Смертельная доза пчелиного яда для человека около 0,2 г (500–1000 ужалений).

Рис. 23. Медоносная пчела (*Apis mellifera*)

В состав яда входят ферменты — фосфолипаза A_2 , гиалуронидаза, фосфатазы, альфа-глюкозидаза, бета-галактозидаза; токсические полипептиды — мелиттин, апамин, МСD-пептид, тертиапин, секапин; биогенные амины — серотонин, гистамин, катехоламины.

Своеобразие химического состава пчелиного яда определяет широкий спектр его физиологического действия. Наиболее ярко проявляется гистаминоподобное действие, поэтому антигистаминные препараты эффективно блокируют гипотензивную реакцию, увеличение сосудистой проницаемости и др.

Яд обладает ганглиоблокирующим действием. Пчелиный яд оказывает выраженное действие на сердечно-сосудистую систему. Под его влиянием значительно увеличивается мозговой кровоток на фоне снижения АД, яд увеличивает и коронарный кровоток, что в сочетании с его антиаритмическим действием объясняет лечебные свойства при некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Болеутоляющее и противовоспалительное действие яда во многом связано с эффектами МСD-пептида и активацией гипофизарно-надпочечниковой системы. Пчелиный яд обладает антикоагулянтным действием, активируя систему фибринолиза, и являются перспективными для лечения ряда заболеваний свертывающей системы крови. Пчелиный яд входит в состав лекарственных препаратов.

Картина отравления. Ужаление даже одной пчелой весьма болезненно, а массовые ужаления (нападение роя) могут привести к смертельному исходу. Пчелиный яд сильный аллерген, что в еще большей степени

осложняет картину отравления. Клиническая картина отравления зависит от количества ужалений, их локализации, функционального состояния организма. Как правило, на первый план выступают местные симптомы отравления: боль и отек, который особенно опасен при поражениях слизистых оболочек рта и дыхательных путей, так как может привести к асфиксии. При попадании массивных доз яда в организм наблюдаются поражения внутренних органов, особенно почек, участвующих в выведении яда и токсических метаболитов из организма.

Аллергические реакции на пчелиный яд наблюдаются у 2 % людей. У сенсibilизированных индивидуумов резкая реакция вплоть до анафилактического шока может развиваться в ответ на одно ужаление.

Первая помощь. Удаляют жало из кожных покровов, затем промывают пораженные участки кожи раствором этилового или нашатырного спирта. Хороший эффект дают противогистаминные препараты, однако в тяжелых случаях необходимо обращаться за медицинской помощью. Людей, подверженных аллергическим реакциям на пчелиный яд, профилактически иммунизируют очищенными и стандартизованными препаратами из пчелиного яда.

Шмели (*Bombus*), отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*) относятся к тому же семейству *Apidae*, что и пчелы, живут однолетними семьями, включающими крупную самку — основательницу гнезда



Рис. 24. Шмель полевой (*Bombus polaris*)

(рис. 24) и мелких недоразвитых самок. Во второй половине лета появляются самцы и молодые самки-основательницы, которые и перезимовывают. Обитают шмели в гнезде, в дуплах. Около 300 видов шмелей обитают в Северной Евразии, Северной Америке, Северной Африке, а также в горах некоторых других регионов.

Химический состав яда. В яде содержатся фосфолипазы А и В, гистамин, ацетилхолин, серотонин.

Картина отравления. Ужаления шмелей сопровождаются симптоматикой, сходной при отравлении пчелиным ядом: боль, отек. При одиночных укусах опасности нет, за исключением возможности развития аллергической реакции. Лечение симптоматическое.

Шершни (*Vespa*), отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*) — род самых крупных представителей (до 55 мм) так называемых общественных ос (рис. 25). Как и другие осы, шершни строят большие бумажные гнезда,

насчитывающие у некоторых видов до 10 ярусов сот. Бумагу шершни делают сами, перетирая крепкими челюстями волокна древесины и смачивая ее водой и клейкой слюной. Шершни обитают в основном в Северном полушарии, большинство из них — в Азии. Наиболее известен шершень обыкновенный (*Vespa crabro*), распространенный в Европе и Северной Америке. Это крупное, до 35 мм длиной насекомое. Голова желтая или желто-красная, грудь черная, брюшко в задней половине желтое, с черными пятнами. Гнездится в дуплах, деревянных постройках, иногда в ульях.



Рис. 25. Шершень обыкновенный (*Vespa crabro*)

Химический состав яда. В состав яда входят фосфолипаза A_2 , лизофосфолипаза, гиалуронидаза, ДНК-азы, протеазы, токсические полипептиды, ацетилхолин, гистамин, катехоламины.

Картина отравления. Ужаления шершня очень болезненные. Ужаления вызывают местные (боль, отек, воспаление) и общие (головная боль, головокружение, сердцебиение, повышение температуры тела и др.) симптомы отравления. Острая боль в месте ужаления, локальная отечно-воспалительная реакция с признаками лимфангоита и лимфаденита являются ведущими местными симптомами поражения. Иногда развиваются гигантские отеки, захватывающие не только пораженную конечность, но и прилегающую часть туловища. Отравление может сопровождаться крапивницей, затруднением дыхания, в тяжелых случаях — анафилактическим шоком.

Первая помощь. Проведение десенсибилизирующей терапии, в том числе профилактической иммунизации.

Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera), насчитывает около 25 000 видов, среди которых известны и ядовитые. Токсические вещества, вырабатываемые жуками, как правило, используются ими в качестве средств химической защиты от врагов.

Жуки-нарывники, Семейство Нарывники, или Майковые (Meloidae). Ядовитыми свойствами характеризуются представители родов маек (*Meloe*), шпанских мушек (*Lytta*), нарывников (*Mylabris*).



Рис. 26. Майка фиолетовая (*Meloe violaceus*)

Майки имеют крупное, массивное тело, короткие надкрылья, длинное брюшко. Обычно черные с синеватым отливом или фиолетовые (рис. 26). Паразитируют на пчелиных. На территории СНГ более 40 видов, в том числе майка фиолетовая (*Meloe violaceus*).



Рис. 27. Нарывник изменчивый (*Mylabris variabilis*)

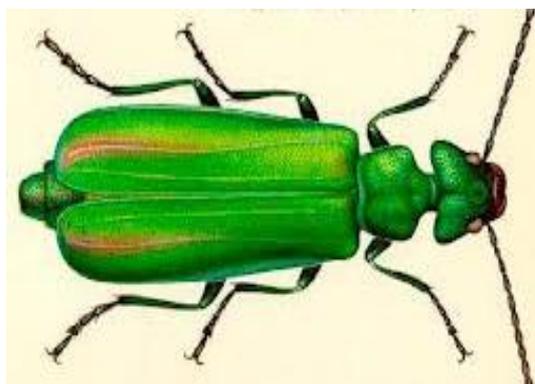


Рис. 28. Шпанская мушка *Lytta visicatoria*

Картина отравления. Нарывниковые жуки в случае опасности выделяют капельки ядовитой гемолимфы из отверстий, расположенных между голеньями и бедрами ног (кровопрыскание). Гемолимфа обладает кожно-нарывным и афродизирующим действием. При раздавливании на поверхности кожи нарывниковые жуки вызывают дерматиты. Гемолимфа маек, шпанок и нарывников действует, в основном, на устья фолликул, что приводит к образованию папулок с переходом в пустулы и возникновению характерных крупных пузырей. Наличие ран, царапин или увлажнения кожи способствует увеличению всасываемости яда и последующему развитию общих симптомов отравления. В тяжелых случаях возможны гломерулонефриты, циститы. Наблюдается болезненное мочеиспускание.

Первая помощь. При системном отравлении рекомендуется тщательно промыть желудок и кишечник, принять обволакивающие средства. При обширных поражениях кожи волдыри вскрыть и продезинфициро-

Нарывники имеют черное с металлическим отливом, густо волосистое тело. Надкрылья красные или желтые с черными перевязями (рис. 27). Личинки паразитируют на саранчовых. Известно свыше 70 видов, в том числе нарывник изменчивый (*Mylabris variabilis*). На территории СНГ распространены в Средней Азии и Казахстане, на Кавказе.

Шпанские мушки *Lytta visicatoria* имеют металлически зеленое тело с бронзовым блеском, обладают резким и неприятным запахом (рис. 28). Личинки паразитируют на пчелиных.

Химический состав и механизм действия яда. Действующим началом ядовитой гемолимфы нарывников является кантаридин. Попадание жуков или кантаридина в пищеварительный тракт ведет к быстро развивающейся интоксикации.

вать. Необходимо соблюдение профилактических мер в местностях, где обитают нарывники. Лучше всего жуков в руки не брать, а тем более не раздавливать.

Синекрылы (Paederus), семейство Стафилиниды (Staphylinidae) — хищные жуки. Тело (1,5–40 мм) узкое, уплощенное, надкрылья укороченные, прикрывают лишь основание брюшка, которое сверху сильно хитинизировано, легко загибается вверх и вниз. Живут по берегам прудов, рек, в болотистых лугах. В СНГ 15 видов, в том числе стафилин береговой (*Paederus riparius*) с черной головой и синими надкрыльями (рис. 29).



Рис. 29. Стафилин береговой (*Paederus riparius*)

Химический состав и механизм действия яда. Действующим началом гемолимфы является алкалоид педерин, который способен блокировать синтез белка в цитоплазме эукариот.

Картина отравления. Гемолимфа ядовита и при попадании на кожу вызывает дерматит, поражающий глубокие слои кожи без обильного выделения серозной жидкости. Обычно раздавливают жука, ползающего по открытым частям тела, часто во сне. Дерматит стихает через 3–4 дня. При попадании гемолимфы в глаза возможны конъюнктивиты, блефарит.

Первая помощь. Рекомендуются примочки теплым раствором борной кислоты.

Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera). Ядовитыми могут быть взрослые насекомые (рис. 30), а также их личинки (гусеницы). Несмотря на то, что ядовитый аппарат некоторых гусениц снабжен ранащими приспособлениями в виде различного рода заостренных волосков, секрет изливается из них наружу пассивно. Ядовитая железистая клетка расположена в эпителии и примыкает к специальному волоску. Такие волоски всегда заполнены ядовитым секретом. Волоски очень малы, легко выпадают из желез, попадают на кожу человека, в глаза, дыхательные пути.



Рис. 30. Тигровая маска (*Tithorea harmonia*)

У некоторых гусениц бабочек имеются ядовитые кожные железы, выделяющие свой секрет наружу. Эти железы могут быть расположены на брюшной стороне переднегруди.

Химический состав яда. Токсические вещества чешуекрылых — это соединения растительного происхождения (дигиталис, пирролизидиновые алкалоиды, метилазоксиметаноли др.) и вещества, секретируемые насекомыми в разные фазы жизненного цикла (HCN, токсические белки и др.).

Клиническая картина отравления: дерматиты (поражаются открытые части тела: лицо, шея, руки) и конъюнктивиты. Отмечены также случаи попадания ядовитых волосков в пищеварительный тракт, например с невымытыми плодами, и дыхательные пути. У детей признаками отравления могут быть папулезный дерматит, осложненный отеком, субфебрильное повышение температуры, тахикардия, диарея.

Лечение симптоматическое: хлорид кальция, антигистаминные препараты. Профилактические меры заключаются в защите наиболее легко уязвимых частей тела от попадания волосков. Для этого используют спецодежду, очки, сетки, перчатки.

Насекомые с ядовитым ротовым аппаратом лишены жалящего аппарата. Ядовитый секрет слюнных желез в тело своих жертв они вводят во время укуса, при этом насекомое не только парализует жертву, но и подвергает ее предварительной биохимической обработке. Ядовитые представители известны среди двукрылых (отряд Diptera) — слепни, мошки, ктыри; клопов (отряд Hemiptera) и др. (рис. 31).



Рис. 31. Ядовитые двукрылые (отряд Diptera):
а — слепни, б — мошки, в — ктыри; г — ядовитые клопы (отряд Hemiptera)

Мошки-кровососы (семейство Simuliidae) обитают, в основном, в таежной зоне. Их укусы весьма болезненны, так как в ранку вместе с антикоагулянтом, препятствующим свертыванию крови, вводятся токсические вещества, вызывающие боль. В месте укола развивается отек, ощущается сильное жжение и зуд. При множественных укусах может развиваться общее отравление. Весьма болезненны укусы имаго слепней (семейство Tabanidae) и ктырей (семейство Asilidae).

Глава 6. ЯДОВИТЫЕ РЫБЫ

Среди представителей классов хрящевые рыбы (Chondrichthyes) и костные рыбы (Osteichthyes) имеются ядовитые виды, представляющие опасность для человека. Ядовитых рыб можно разделить на активно- и пассивно-ядовитых. Для первых характерно наличие индивидуальных средств защиты в виде вооруженного ядовитого аппарата. Таких рыб известно около 200 видов.

У хрящевых рыб ядовитый аппарат представляет собой модифицированные плакоидные чешуи, которые преобразуются в шипы, находящиеся в спинных плавниках (некоторые акулы) или на хвосте (скаты).

У костных рыб защитные функции выполняют слизистые железы, а также различные колючки и шипы, часто снабженные специализированными ядовитыми железами, ведущими свое происхождение от слизистых желез кожи.

Среди ядовитых костных рыб известны бородавчатка (*Synanceja verrucosa*), морские ерши (*Scorpaena*), морской окунь (*Sebastes trivittatus*), большой дракончик (*Trachinus draco*) и другие.

У пассивно-ядовитых рыб выработался популяционный тип защиты, связанный с локализацией токсинов преимущественно во внутренних органах тела, особенно в половых. Концентрация токсинов у таких рыб максимальна в период нереста, что можно рассматривать как адаптацию, направленную на поддержание численности популяции. Примером являются представители семейств иглобрюхих (Tetraodontidae) и Карповых (Cyprinidae).

АКТИВНО-ЯДОВИТЫЕ РЫБЫ

Из большого количества видов колючих акул только один является опасным. **Обыкновенная колючая акула, или катран (*Squalus acanthias*), класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes), семейство Колючие, или Катрановые акулы (*Squalidae*)** окрашена в серо-зеленый цвет, сверху более темная (около 1 м). Она встречается в Северной Атлантике и в северной части Тихого океана. Раны наносят спинные шипы, расположенные спереди каждого спинного плавника. Ядовитая железа находится в небольшой бороздке на задней стороне шипа, в верхней его части (рис. 32). Когда шип вонзается в кожу, клетки ядовитой железы разрушаются и яд проникает в тело жертвы.

Химический состав и механизм действия яда. Активным началом яда являются пептиды. Яд термолабилен, разрушается органическими растворителями, кислотами, щелочами, УФ-облучением. Яд обладает выраженными миотропными свойствами.

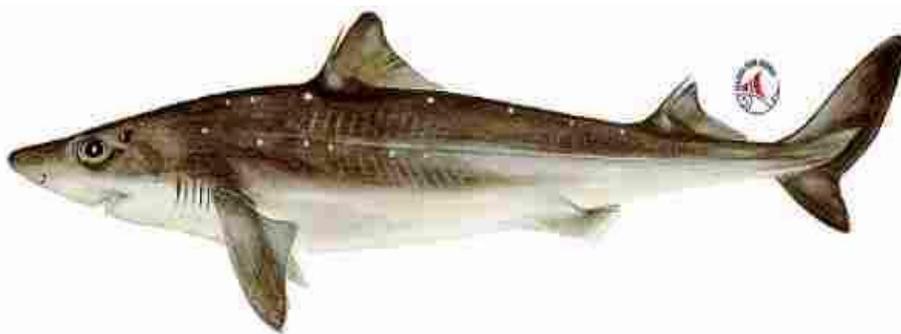


Рис. 32. Катран (*Squalus acanthias*)

Картина отравления. После укола немедленно возникает сильная колющая боль, продолжающаяся в течение нескольких часов. Затем развиваются гиперемия и отек. Рана может быть инфицирована. Лечение симптоматическое.

Скаты-хвостоколы. Класс Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*), семейства хвостоколовые (*Dasyatidae*), короткохвостых хвостоколов (*Urolophidae*), орляковые (*Myliobatidae*), скаты-бабочки (*Gymnuridae*).



Рис. 33. Скат-хвостокол (*Taeniura lymma*)

Тело уплощено в дорсо-вентральном направлении. Жаберные щели расположены на брюшной стороне. Грудные плавники сильно развиты и расположены по бокам тела (рис. 33). Скаты ведут преимущественно донный образ жизни. Распространены во многих открытых морях и во всех океанах.

Ядовитый аппарат скатов-хвостоколов является составной частью хвоста и состоит из зазубренного шипа и обволакивающего его кожного покрова. Шипы у крупных видов могут достигать 25 см. По обеим сторонам шипа имеются ряды острых, загнутых зубчиков. В желобах вентральной поверхности шипов расположены ядовитые железы. Специальных протоков железы не имеют, секрет накапливается в желобах шипа. В момент удара под давлением тканей жертвы секрет выделяется вблизи копьевидного наконечника шипа.

Химический состав яда. Химический состав яда скатов изучен недостаточно. В яде скатов обнаружены фосфодиэстераза и 5'-нуклеотидаза.

Картина отравления. Скаты практически никогда не используют свой шип для нападения, а поражения человека, как правило, являются следствием неосторожного обращения с рыбой или несчастного случая. При ударе шипы ската часто обламываются и остаются в тканях жертвы, благодаря направленным назад зазубринам. После укола появляется ост-

рая жгучая боль и резкое покраснение пораженного участка, боль распространяется по ходу лимфатических сосудов. Через 2–4 часа появляется отек, который распространяется в течение 1–2 суток на довольно далекое расстояние от пораженного участка.

Кроме того уже в первые минуты возникают общие симптомы отравления, брадикардия и одышка. В тяжелых случаях (укол в грудь или живот) возможно резкое падение артериального давления, недостаточность сердечной мышцы, угнетение дыхания вплоть до остановки вследствие паралича дыхательного центра. В легких случаях (укол конечности) выздоровление наступает на 5–7 сутки.

Так как хвостоколы наносят большие рваные раны, загрязненные случайно попавшими инородными телами и инфицированные бактериями, нужно обязательно промыть рану раствором марганцовокислого калия. Тщательно удалить обломки шипа и приступить к симптоматическому лечению.

Класс костные рыбы (Osteichthyes)

Семейство Бородавчатковые (Synanceidae) — морские лучеперые рыбы тропических и субтропических морей.

Наиболее известна бородавчатка (*Synanceja verrucosa*), которая распространена от Красного моря до Индийского океана. Тело (до 40 см) голое, за исключением расположенных вдоль боковой линии и на других частях тела погруженных чешуй, тускло-коричневой или желтовато-серой окраски, иногда с алыми пятнами и полосами. Голова большая с маленькими глазами и ртом, направленным вверх, покрыта гребнями и буграми (рис. 34). Двенадцать толстых колючек спинного плавника имеют на обеих сторонах по глубокой борозде, через которую



Рис. 34. Бородавчатка (*Synanceja verrucosa*)

выходит секрет ядовитых желез, если на шипы произведено давление извне. Яд, вырабатывают и другие виды этого рода, и он является самым сильным из ядов рыб. Бородавчатники обычно лежат на дне и похожи на камни. При малейшем раздражении рыба поднимает колючки спинного плавника, которые будучи острыми и прочными, легко протыкают обувь человека, случайно наступившего на рыбу, и проникают глубоко в ногу.

Механизм действия яда. Основными действующими компонентами яда являются нейротоксины и гиалуронидаза. Яд блокирует нервно-мышечную передачу, усиливает проницаемость капилляров.

Картина отравления. Симптомы отравления развиваются в течение 15 минут. Человек чувствует очень сильную боль, доводящую до исступления. На месте поражения развивается, отек, который сохраняется от нескольких дней до нескольких недель и заканчиваются некрозом тканей. В тяжелых случаях пораженный теряет сознание, дыхание затрудняется, иногда наблюдаются судороги, кома. Если колючка попала в крупный кровеносный сосуд, через 2–3 часа может наступить смерть. Специфических средств лечения нет.

Семейство скорпеновые (Scorpaenidae)

Род Морские окуни (Sebastes) насчитывает около 90 видов, которые живут в северных водах Атлантического океана, и в умеренных водах се-



Рис. 35. Тихоокеанский клювач (*Sebastes alutus*)

верной части Тихого океана. На Дальнем Востоке обитает желтый окунь *S. trivittatus*, в Беринговом море встречается тихоокеанский клювач *S. alutus* и золотистый окунь *S. marinus*. По форме тела напоминают речного окуня. Размеры — 20–100 см. Обитатели глубин обычно имеют ярко-красную окраску и огромные глаза (рис. 35). Лучи спинного плавника имеют в поперечном разрезе Т-образную форму. В бороздах лучей заложены небольшие веретенообразные железы, покрытые чехлом. Верхушки колючек голые. Характерно обилие слизистых желез на спинном и других плавниках, а также у основания шипов жаберной крышки. При уколе яд и слизь смешиваются и вместе попадают в ранку.

Механизм действия яда. Яд обладает гемолитическим действием.

Картина отравления. При уколе колючими лучами морского окуня через несколько минут в месте поражения развивается сильная боль и воспалительная реакция. Яд дренируется лимфатической системой, развивается лимфаденит и лимфангоит. Отек может распространиться на кисть руки и даже предплечье. Особую опасность представляет проникновение в ранку вторичной инфекции, которая приводит к развитию абсцессов и флегмон. Частые уколы могут вызвать тендовагинит. Лечение симптоматическое.

Род Скорпены, или Морские ерши (Scorpaena), — второй по количеству видов в семействе скорпеновых. По форме тела и строению очень похожи на морских окуней, но для многих характерно наличие на голове кожных выростов различной формы, а ядовитые железы колючек развиты сильнее (рис. 36). Скорпены причудливо окрашенные рыбы тропических и субтропических морей. В Черном море и Атлантическом океане обитает *Scorpaena porcus*.

Картина отравления.

Укол вызывает острую боль, иррадиирующую по ходу лимфатических сосудов. Развивается лимфангоит, а по мере накопления яда в лимфатических железах — лимфаденит, который может быть выражен довольно резко и сохраняется в течение нескольких суток.

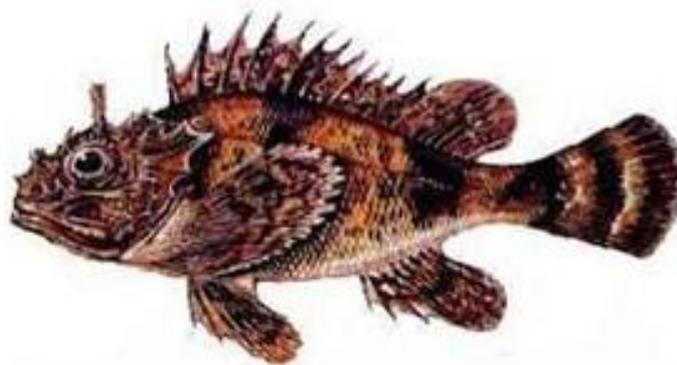


Рис. 36. Морской ерш (*Scorpaena porcus*)

В месте проникновения яда развивается участок некроза. Осложнения чаще всего связаны с внедрением вторичной инфекции.

Род Крылатки (Pterois) — представители близки к скорпенам, обитают у берегов тропических морей среди коралловых рифов. Обычно они держатся на мелководье, расправив веерообразные грудные и похожий на ленты спинной плавник. А под лентами скрыты острые как иголки плавниковые шипы (12–13).

Широко известна полосатая крылатка (рис. 37) или рыба-зебра (*Pterois volitans*). Даже чуть уколовшись о плавниковый шип, человек вскоре начинает испытывать резкую боль, которая постепенно усиливается до того,



Рис. 37. Полосатая крылатка (*Pterois volitans*)

что может стать невыносимой и привести к потере сознания. Пораженное место немеет и опухает. Боль начинает стихать лишь через несколько часов. По некоторым данным боль проходит, если выпить слабый раствор хлористого аммония.

Семейство Морские дракончики (Trachinidae) — мелкие рыбы (до 45 см) являются одними из самых ядовитых рыб умеренной зоны. У берегов Европы широко распространены малый дракончик (*Trachinus vipera*) и большой дракончик (*Trachinus draco*). Имеют удлиненное тело, нижняя челюсть длиннее верхней, рот с мелкими коническими зубами направлен косо вверх. Глаза на верхней стороне головы. Плавники желтые с черными краями, но первый спинной плавник всегда черный. Шип жаберной крышки и шесть первых лучей спинного плавника имеют ядовитые железы (рис. 38). Живут они в заливах и бухтах с ровным дном и зарываются в



Рис. 38. Большой дракончик (*Trachinus draco*)

свои щечные шипы. Из-за скрытного образа жизни, агрессивности и хорошо развитого ядовитого аппарата дракончики представляют реальную угрозу для аквалангистов.

Химический состав и механизм действия яда. Установлено наличие в ядовитом секрете двух альбуминовых фракций. Кроме того, в яде присутствуют полисахариды. Не исключено, что токсичность яда обеспечивается гликопротеиновым комплексом. Серотонин и гистамин, присутствующие в яде, могут обусловить болевой эффект.

Картина отравления. Чаще всего оказываются жертвами рыбаки, вынимающие дракончика из сетей или случайно наступившие на него. Укол вызывает чрезвычайно сильную боль, отек, некроз пораженного участка. В тяжелых случаях наблюдаются параличи, дыхательные и гемодинамические расстройства.

Первая помощь. При уколе рекомендуется промывание раны морской водой или физиологическим раствором для удаления яда из первичного депо. Важно осторожно удалить оставшиеся в ране обломки колючих лучей. Для уменьшения болевого синдрома необходимо опустить пораженную конечность в горячую воду, содержащую 3%-ный раствор сульфата магния. Следует опасаться заноса вторичной инфекции. Для лечения применяют сыворотку.

ПАССИВНО-ЯДОВИТЫЕ РЫБЫ

подавляющее большинство видов рыб мирового океана, вызывающее отравление человека, относится к пассивно-ядовитым.

Семейство иглобрюхих (*Tetraodontidae*). Тело иглобрюхих рыб коротковатое и округлое. Кожа либо голая, либо снабжена шипиками, которые в состоянии покоя прилегают к телу. Брюшных плавников нет, грудные хорошо развиты и позволяют двигаться как вперед, так и назад. Голова у рыб большая и толстая, рот маленький (рис. 39). Сросшиеся челюсти образуют пластинки, похожие на 4 зуба.

От желудка иглобрюхих рыб отходят мешковидные выросты. При появлении опасности они наполняются водой или воздухом, из-за чего рыба становится похожей на раздувшийся шар с торчащими шипиками.

Многие виды семейства иглобрюхих являются ядовитыми. Это представители родов: иглобрюхи (Tetraodon), рыбы-собаки, или скалозубы (Sphaeroides, Fugu), зайцеголовые иглобрюхи (Lagocephalus).

Химический состав и механизм действия яда. Токсины содержатся в каждом покрове, брюшине и некоторых внутренних органах — печени, кишечнике, гонадах, икре. Наиболее опасен из них тетродотоксин, который считается одним из самых сильных небелковых ядов естественного происхождения, нейропаралитического действия.

Фугу — блюдо японской кухни. Готовят его из рыб семейства иглобрюхих, представителей которых часто называют «рыбой фугу». Прием в пищу неправильно приготовленного фугу может быть опасен для жизни. Яд обратимо (способен метаболизироваться) блокирует натриевые каналы мембран нервных клеток и парализует мышцы и вызывает остановку дыхания.

Картина отравления. Симптомы появляются в интервале от нескольких минут до 3 ч после приема фугу в пищу. Больной ощущает покалывание и онемение языка и губ, которое может распространяться на все тело. Затем наблюдаются головная боль, боль в животе и руках. Походка становится шатающейся, появляется рвота. Вскоре после рвоты развивается атаксия, больной стремится лечь. Наблюдается ступор, афазия. Дыхание затруднено, артериальное давление обычно снижено, характерно также понижение температуры тела, развивается цианоз слизистых и кожи. Больной впадает в кому, и вскоре после потери сознания наступает остановка дыхания.

В настоящее время не существует противоядия, единственная возможность спасти отравившегося человека состоит в искусственном поддержании работы дыхательной и кровеносной систем до тех пор, пока не закончится действие яда.

Сигуатера — это название пищевого отравления, вызываемого рифовыми рыбами в тропической и субтропической областях, чаще всего побережий южной части Тихого океана и Карибского моря.

Особенность отравления заключается в том, что его вызывают обычные промысловые виды рыб, которые еще накануне были безвредны. К сигуатеровым относится около 400 видов рыб. Среди них рифовые окуни (Lutianidae), груперы (Epinephelus), ставридовые (Carangidae), мурены (Muraena), барракуды (Sphyraena) и др.



Рис. 39. Чернополосый острорылый иглобрюх (*Canthigaster valentini*)

Предполагают, что рыбы накапливают сигуатоксин, выделяемый динофлагеллятами *Gambierdiscus toxicus*, Сигуатоксин очень термостоек, и при обычной кулинарной обработке не разрушается. Он нарушает функцию натриевых каналов в мембранах нервных и мышечных клеток, влияет на передачу сигнала в синапсах.

Признаки отравления могут развиваться через несколько часов, а могут появиться и на следующий день. Вначале ощущается покалывание и онемение языка и губ, металлический привкус и сухость во рту, тошнота. Больной жалуется на сильные боли в животе, конечностях, суставах. Характерным нарушением является извращение температурной чувствительности, когда холодные предметы кажутся горячими и наоборот. При тяжелых формах наблюдаются нарушение координации движений, параличи и парезы скелетной мускулатуры, кома и смерть. Выздоровление длительное, иногда несколько месяцев.

Специфического лечения нет. При необходимости проводятся детоксикация и регидратация, оказывается симптоматическая терапия.

Ихтиотоксины. Около 50 видов рыб имеют ядовитые зрелые половые продукты (икру и молоки). Среди них, обитающие на территории СНГ, представители семейства Карповых (Cyprinidae): усачи (*Barbus*), маринки (*Schizothorax*), османы (*Diptychus*).

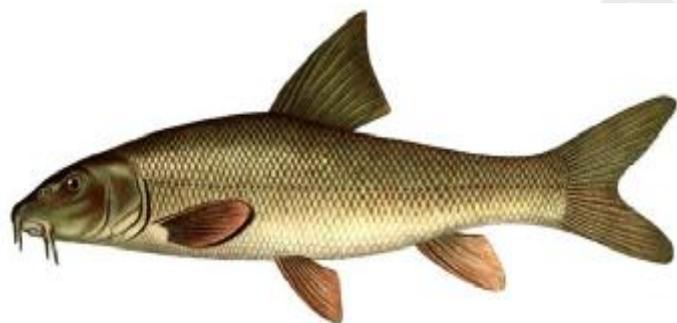


Рис. 40. Обыкновенный усач (*Barbus barbus*)



Рис. 41. Обыкновенная маринка (*Schizothorax intermedius*)

Обыкновенный усач, или марена (*Barbus barbus*), обитает в водах Европы (в Беларуси). Крупная рыба — до 85 см длиной, массой 4–6. Спинной плавник высокий. Окраска тела ровная серебристая, редко с мелкими буроватыми пятнышками (рис. 40). Отличительной чертой этой рыбы являются две пары усов по углам рта и головы, которые служат для поиска пищи на дне реки.

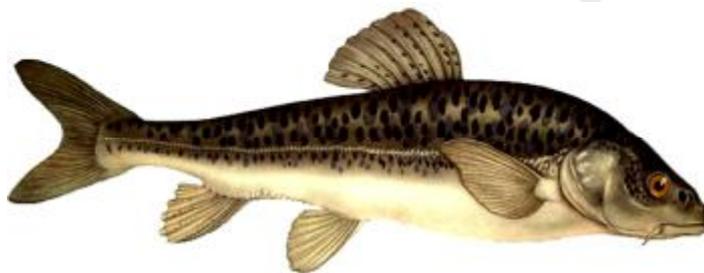
Маринки (*Schizothorax*), или «карабалык» (чёрная рыба), обитают в реках и озерах Центральной и Средней Азии и Казахстане. Тело у рыб этого

рода вальковатое, покрыто мелкой чешуей. Основной цвет чешуи кремовый или серо-оливковый, спина и плавники серые, подхвостовой плав-

ник и анальное отверстие окаймлены рядом увеличенных чешуй. В уголках рта у маринок — две пары коротких усов (рис. 41).

Османы (*Diptychus*) обитают в горных и предгорных водоёмах Средней и Центральной Азии. Длина взрослой рыбы до 50 см, весит до 1 кг. У взрослых чешуйчатых османов (*Diptychus maculatus*) темная спина,

оливково-зеленоватого или серо-шиферного цвета бока (рис. 42). На уровне грудных и брюшных плавников резко выделяются оранжевые обочины, окаймляющие светло-желтое брюхо. Голый осман (*Diptychus dybowskii*) имеет



разнообразную окраску: в мутных реках спинка темная или синеватая, бока серебристые; в озерах османы буровато-золотистые.

Картина отравления. Отравление вызывает икра, а у маринки и брюшина. В пределах первого часа после употребления икры развивается тошнота, рвота, диарея, головная боль и общая слабость, цианоз кожи лица и слизистых. Прогрессирующая адинамия заставляет пострадавшего лечь. Дыхание затруднено. В тяжелых случаях развивается паралич нижних конечностей и диафрагмы. Смерть наступает от остановки дыхания.

Первая помощь и профилактика. Необходимо удалить остатки пищи из желудка и дать внутрь теплый раствор марганцовокислого калия 1 : 100. Лечение симптоматическое. В тяжелых случаях необходима квалифицированная медицинская помощь.

Употребление в пищу маринок, османов, усачей возможно только после тщательного удаления внутренностей, особенно икры и брюшины. Брюшную полость рыбы необходимо промыть крепким соевым раствором.

7. ЯДОВИТЫЕ АМФИБИИ

Земноводные, или Амфибии (*Amphibia*) имеют ядовитых представителей у отрядов Бесхвостые (*Anura*) и Хвостатые (*Caudata*). Амфибии относятся к невооруженным активно-ядовитым животным.

Строение ядовитого аппарата. Кроме слизистых желез в коже имеются ядовитые, секрет которых обладает сильным токсическим действием. Мелкие одиночные ядовитые железы имеют открытый выводной проток. Когда хищник хватается амфибию, из малых ядовитых желез рефлекторно выделяются вещества с резким специфическим запахом, чрезвычайно горьким вкусом, жгучим и рвотным действием. У некоторых видов есть морфологически обособленные околоушные ядовитые железы —

паротиды. Их протоки закрыты особыми пробками. При надавливании на железу эпителиальная пробка выталкивается, и ядовитый секрет выбрасывается наружу, иногда на расстояние до 1 м.

Отряд Хвостатые земноводные (Urodela, или Caudata), Семейство Настоящие саламандры (Salamandridae). Отряд насчитывает около 300 видов, общее распространение которых охватывает исключительно Северное полушарие.

Пятнистая саламандра (Salamandra salamandra) — самый крупный представитель семейства Salamandridae (рис. 43). Обитает в лесах и



Рис. 43. Пятнистая саламандра (*Salamandra salamandra*)

холмистой местности большей части Восточной, Южной и Центральной Европы, а также в северной части Ближнего Востока. Встречается до высоты 2000 м над уровнем моря. Предпочитает лесные склоны, берега горных рек и ручьев, буреломы буковых лесов. Днем скрывается в мшистой подстилке леса, в норах, в трухлявых пнях, под камнями. Активна ночью.

Длина 23–28 см, включая хвост. Тело окрашено в интенсивно черный цвет с желтыми или оранжевыми пятнами неправильной формы. Брюшко обычно черное или коричневое, окрашено однотонно. Конечности короткие и сильные, без плавательных перепонок. На передних лапах по четыре пальца и по пять на задних.

Голова саламандры массивная и округлая. На голове расположены паротиды. Железы вырабатывают яд со специфическим запахом миндаля или чеснока. Основными составляющими яда являются стероидные алкалоиды самандарин, самандарон, циклонеосамандарон и другие.

Яд действует как нейротоксин, вызывает паралич, аритмию и судороги. Также обладает антибактериальным и антигрибковым действием. Для человека яд саламандры не представляет опасности, однако попадание яда на слизистые оболочки вызывает жжение.

Из хвостатых амфибий интерес представляет калифорнийский тритон (*Taricha torosa*). Кожа животных способна выделять тарихотоксин, обладающий паралитическим действием и по структуре идентичный тетродотоксину. Токсин накапливается и в икринках.

Отряд Бесхвостые земноводные (Anura), Семейство Жабы (Bufonidae). В Беларуси обитают жабы серая, или обыкновенная, зеленая и камышовая.

Обыкновенная жаба (серая жаба, коровница) (*Bufo bufo*) широко распространена в Евразии и Северо-западной Африке. Является самой крупной жабой (до 20 см), обитающей в Европе (рис. 44). Тело у представителей вида широкое и приземистое. Глаза оранжевого цвета, зрачки горизонтальные. Окрас зависит от пола и возраста, а также времени года, бывает не только серый, но и оливковый, тёмно-коричневый, терракотовый, песчаный. Предпочитает сухие места: поля, лесостепи, леса, парки.



Рис. 44. Обыкновенная жаба (*Bufo bufo*)

Зеленая жаба (*Bufo viridis*).

Взрослые особи имеют длину 7–8 см. Кожа покрыта многочисленными бугорками, окраска верхней стороны тела — светло-серый, зеленоватый или коричневатый фон, по которому разбросаны неровные темно-зеленые пятна (рис. 45). Пятна четко очерчены (рисунок напоминает военный камуфляж). Часто на теле есть еще и красные крапины. Нижняя сторона тела светлая. Окраска очень изменчива. Она встречается на большей части Центральной и Южной Европы, в Северной Африке, в Передней и Средней Азии. Вид широко распространен в Беларуси. Она встречается в лесах, лесостепях, полупустынях, пустынях и горах, куда поднимается на высоту до 3000 метров. Зеленая жаба хорошо приживается по соседству с человеком — на сельскохозяйственных угодьях, в населенных пунктах.



Рис. 45. Зеленая жаба (*Bufo viridis*)

Камышовая жаба (*Bufo calamita*), длина тела до 7 см. Окраска от серо-оливковой до зелено-бурой с темными пятнами и мелкими красными точками. Вдоль спины идет тонкая, сплошная или прерывистая четкая бледно-желтая полоса. Радужная оболочка глаз золотисто-зеленая. Брюхо грязно-белое или грязно-желтое с пятнистостью (рис. 46). Наиболее многочисленны популяции на западе и юго-западе Беларуси. Местом обитания являются открытые



Рис. 46. Камышовая жаба (*Bufo calamita*)

ландшафты вблизи пойм рек, мелиорированные земли, луга, песчаные дюны, поросшие сосновыми лесами вблизи различных водоемов. Часто места обитания располагаются недалеко от поселений человека.

Жабы ведут наземный образ жизни, проводя в водоемах только период икрометания. Охотятся в ночное время, предпочитая периоды с повышенной влажностью.

Картина отравления. У человека попадание яда на слизистые, особенно глаз, вызывает сильное раздражение, боль, конъюнктивит и кератит. Удаляют ядовитый секрет путем обильного промывания.

Сильнодействующий яд имеет **жаба-ага, тростниковая жаба (Bufo marinus)**, размеры — до 24 см, масса — более килограмма. Кожа сильно ороговевшая, бородавчатая. Тело сверху темно-бурое или серое с большими темными пятнами, брюхо желтоватое, с частыми бурыми пятнышками. Характерны большие паратиды по бокам головы и костные надглазничные гребни. Кожистые перепонки имеются только на задних лапах. Подобно другим ночным видам, у жабы-аги горизонтальные зрачки (рис. 47).



Рис. 47. Тростниковая жаба (*Bufo marinus*)

Естественный ареал жабы-аги — Южная и Центральная Америка. Выделения кожных желез аги традиционно употребляются населением Южной Америки для смачивания наконечников стрел.

Картина отравления. Яд действует преимущественно на сердце и нервную систему, вызывая обильное слюноотделение, конвульсии, рвоту, аритмию, повышение кровяного давления, иногда временный паралич и смерть от остановки сердца. Для отравления достаточно простого контакта с ядовитыми железами. Яд, проникший через слизистую оболочку глаз, носа и рта, вызывает сильную боль, воспаление и временную слепоту.

Химический состав и механизм действия яда жаб. Токсичность яда жаб, по сравнению с другими амфибиями, низка. Физиологически активные вещества яда жаб по своей химической природе могут быть отнесены к двум группам соединений. Первая из них — производные индола: триптамин, серотонин и буфотенин, буфотенидин. Вторая группа — кардиотонические стероиды, которые представлены свободными и связанными генинами (буфодиенолидами).

Семейство Короткоголовые (Brachycephalidae). Распространены на юге Центральной Америки и Антильских островах. Большинство из них мелкие (18–76 мм) ярко окрашенные животные, напоминающие

кваш. Окраска состоит из сочетания красных, желтых и черных цветов (рис. 48). Токсичность секрета кожных желез превосходит по токсичности яды таких змей как кобра, гюрза. Достаточно капле яда попасть в ранку крупному животному — ягуару, тапиру, оно вскоре погибает от паралича. К этому семейству относятся рода древолазы (*Dendrobatidae*), листолазы (*Phylllobates*), ателопы (*Atelopus*).

Химический состав яда. Физиологически активными компонентами являются пептиды и стероидные алкалоиды. Пептиды — брадикинин, физалемин, церулеин, тахикинины. Из стероидных алкалоидов наиболее изучен батрахотоксин, который является эфиром стероида прегнина с 2,4-диметилпиролл-3-карбоновой кислоты.

Семейство Круглоязычные (*Discoglossidae*)

Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*) распространена в Центральной и Восточной Европе, на востоке доходя до Урала. В фауне Беларуси одна из самых мелких амфибий (длина — 4–4,5 см, изредка — до 6 см). Спина светло-серая, буроватая с темными пятнами, брюхо ярко-оранжевое или красное с синевато-черными пятнами (рис. 49). Кожа с многочисленными бородавками, которые выделяют едкий секрет. Концы пальцев сверху черные. По длине самки больше самцов. В Беларуси встречается по всей территории, чаще в южных и западных районах. Живет в мелких водоемах с илистым дном и богатой растительностью, которые хорошо прогреваются солнцем и покрыты ряской, в болотах, канавах, старицах. От водоемов далеко не отходит.

Для человека яд жерлянок мало опасен. При попадании на слизистые покровы ощущается боль, жжение, в некоторых случаях — озноб и головная боль. У животных наблюдается кратковременное возбуждение и учащение дыхания, сменяющееся длительной депрессией.

Химический состав яда. В состав яда входят буфотенин и буфотенидин, а также гемолитический белок, состоящий из двух субъединиц и полипептид бомбезин. Кроме того, обнаружена амилазная, фосфатазная, протеолитическая активность и лизоцим-подобное действие.



Рис. 48. Древолаз Циммермана (*Ranitomeya variabilis*)



Рис. 49. Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*)

Семейство Чесночницы (Pelobatidae), Обыкновенная чесночница (Pelobates fuscus) имеет ареал от Средней Европы до Аральского моря и юга Западной Сибири. Распространена на всей территории Беларуси.



Рис. 50. Обыкновенная чесночница (Pelobates fuscus)

Длина тела — 4–6 см, масса — 6–20 г. Окраска тела неяркая, спина — светло-серая, иногда темно-серая с желтоватым или бурым оттенком и темными пятнами (рис. 50). Кожа гладкая. Многочисленные кожные железы выделяют ядовитый секрет с запахом чеснока. Формой тела напоминает жабу. Чаще всего встречается в поймах рек и озер, особенно на участках лугов, которые примыкают к смешанным и широко-

лиственным лесам, на полях, в садах, огородах, парках. Активна ночью.

Ядовитый секрет токсичен для мелких животных. У человека вызывает раздражение слизистых оболочек. Химический состав и механизмы действия не изучены.

8. ЯДОВИТЫЕ ЗМЕИ

В настоящее время насчитывается более 3000 видов змей, около 400 видов, относящихся к 5 семействам, являются ядовитыми, приблизительно 100 видов змей опасны для человека. Исключительное положение занимает Австралия, где ядовитых змей больше, чем неядовитых. В мире ежегодно несколько тысяч человек погибают от укусов ядовитых змей. В основном это происходит в тропических странах, где змей особенно много и есть виды, обладающие особенно сильно действующими ядами. В последние годы в связи с развитием туризма и появлением моды на содержание ядовитых змей в домашних условиях чувствовать себя в безопасности не может никто. Неосторожно столкнуться с ядовитой змеей можно и в лесах средней полосы, и во время зарубежной поездки, и даже в своем доме, если у кого-то из экстравагантных соседей «сбежал» опасный питомец.

Ядовитый аппарат переднебороздчатых и заднебороздчатых змей. У змей существует специальный аппарат, позволяющий вводить яд в тело жертвы. Он состоит из ядовитых желез, расположенных по обеим сторонам головы позади глаз, протоков желез и пары ядовитых зубов. Зубы змей тонкие, острые и загнуты назад. Ядовитые зубы могут быть бороздчатыми или трубчатыми с отверстием возле острой вершины, через которое яд стекает в тело жертвы.

Змеи, которые имеют бороздчатые зубы, расположенные на заднем крае верхнечелюстной кости и отделенные от остальных зубов беззубыми промежутками, называются *заднебороздчатыми*. К ним относятся ядовитые представители семейства Ужеобразных (Colubridae). Поскольку зубы расположены в глубине пасти, они достигают тела жертвы только при его глубоком захвате пастью змеи.

Змеи, у которых ядовитые зубы расположены на переднем крае верхнечелюстной кости относятся к *переднебороздчатым* змеям. У представителей семейств Аспидовые (Elapidae) и Морские змеи (Hydrophidae) имеются короткие неподвижные трубчатые зубы, а у ядовитых змей семейств Гадюковые (Viperidae) и Ямкоголовые (Crotalidae) — длинные и подвижные трубчатые зубы закреплены на короткой верхнечелюстной кости, которая способна вращаться.

При закрытой пасти ядопроводящие клыки лежат вдоль челюсти, острием назад, а при открывании рта зубы становятся перпендикулярно и принимают «боевое положение». При укусе зубы вонзаются в добычу. Змея устремляется вперед, чтобы освободиться. Вследствие этого между пораженной областью и зубами образуется пространство, достаточное для стока яда. У некоторых видов гадюковых длина ядовитых зубов достигает 4 см, и они способны пробить подошву сапога путника.

Кобры, имеющие короткие неподвижные трубчатые ядовитые, вводят яд неглубоко, и для достижения необходимого эффекта змее приходится хорошенько покусать жертву, перехватывая ее челюстями. Есть виды кобр, у которых выводные отверстия канала находятся на передней стороне ядовитых зубов, благодаря чему они могут «выплювывать» яд в сторону врага. Этим они могут отпугнуть, а если яд попадет в глаза, ослепить противника.

Сравнительная характеристика змеиных ядов. Змеиные яды оказывают сильное токсическое воздействие только в летальных или сублетальных дозах. Небольшие дозы яда издавна используются практической медициной для лечения многих тяжелых заболеваний. Токсичность различных образцов, собранных у одного и того же вида змей варьирует в зависимости от пола и физиологического состояния особи, времени года и способа получения, высушивания и хранения яда, а также географического распространения данной популяции ядовитого животного.

Змеиные яды — сложный комплекс биологически активных соединений: токсических полипептидов, ферментов, ряда белков со специфическими биологическими свойствами (фактор роста нервов — ФРН, антикомплементарные факторы), а также неорганических компонентов (соли Na, Ca, K, Mg, Zn, Fe, Co, N, P, Mn). По современным представлениям токсическая активность и биологические свойства змеиных ядов обусловлены их белковыми компонентами.

Все выделенные из яда змей семейств аспидов и морских змей токсические полипептиды (нейротоксины) по механизму действия делятся на три группы.

1. Постсинаптические нейротоксины (пост-НТ).
2. Пресинаптические нейротоксины (пре-НТ).
3. Мембранно-активные полипептиды (МАП).

В результате действия нейротоксинов развивается вялый паралич скелетной и дыхательной мускулатуры. Смерть отравленных животных и человека наступает, как правило, от остановки дыхания.

В змеиных ядах содержится большая группа ферментов, главным образом гидролаз. Во всех змеиных ядах содержатся: гиалуронидаза, фосфолипаза А, дезоксирибонуклеаза, экзопептидаза, аденозинтрифосфатаза, фосфодиэстераза, оксидаза L-аминокислот, 5'-нуклеотидаза.

Яды гремучих змей содержат большое количество протеаз, которые активно расщепляют как природные (казеин, гемоглобин, желатин), так и синтетические белковые субстраты. В результате отравления этими ядами развиваются геморрагические отеки, обусловленные как повышением сосудистой проницаемости, так и нарушениями в свертывающей системе крови.

Механизм токсического действия и картина отравления. По механизму токсического действия яды всех видов змей подразделяются на три группы:

– преимущественно нейротоксические (курареподобные), вызывающие паралич двигательной и дыхательной мускулатуры, угнетение дыхательного и сосудодвигательного центров головного мозга (яды их змей семейств аспидов и морских змей);

– преимущественно геморрагического, свертывающего кровь и местного отечно-некротического действия (яды гадюковых);

– яды, обладающие как нейротоксическим, так и геморрагическим, свертывающим кровь и отечно-некротизирующим действием (гремучие змеи Центральной и Южной Америки, австралийские аспиды, некоторые виды гадюковых тропической фауны, обитающие в Африке и на ближнем Востоке).

При укусах змей первой группы наблюдаются боль, чувство онемения и парестезии в зоне укуса, быстро распространяющиеся на всю пораженную конечность, а затем и на другие части тела. Быстро возникает восходящий паралич, начинающийся с нижних конечностей (неустойчивая походка, затем невозможность стоять на ногах и передвигаться и, наконец, полный паралич) и распространяющийся на туловище, в том числе и на дыхательную мускулатуру. Дыхание вначале кратковременно учащается, затем становится все более и более редким (паралич дыхательной мускулатуры и угнетение дыхательного центра).

Наиболее тяжелы случаи, когда яд попадает в кровеносный или лимфатический сосуд (полный паралич и летальный исход может наступить в первые 10–20 мин после укуса). При обычном внутривенном введении яда интоксикация достигает наибольшей выраженности через 1–4 ч.

При укусах змей, яды которых относятся ко второй группе, на месте укуса, где четко видны глубокие колотые ранки, образованные ядовитыми зубами змеи, уже в первые минуты возникают гиперемия, затем отечность и геморрагии, быстро распространяющиеся от места укуса как проксимально, так и дистально. Постепенно укушенная часть тела становится все более и более отечной, кожа над отеком лоснится, покрыта пятнистыми кровоизлияниями типа кровоподтеков. На ней могут образовываться пузыри с серозно-геморрагическим содержанием, а в зоне укуса — некротические язвы. В пораженной конечности нередко возникают лимфангит и флеботромбозы, воспаляются и регионарные лимфатические узлы. Кроме локальной кровопотери, возникают кровоизлияния в органы и серозные оболочки, иногда наблюдаются носовые, желудочно-кишечные и почечные кровотечения. Они связаны как с геморрагическим действием, так и со свертывающим действием ядов.

Симптомы интоксикации характеризуются возбуждением, сменяющимся резкой слабостью, бледностью кожных покровов, головокружением, малым и частым пульсом, снижением АД. Возможны обморочные состояния, часты тошнота и рвота. Развивается картина тяжелого шока. Уменьшается объем циркулирующей крови, снижается центральное венозное давление, развивается постгеморрагическая анемия. При легких формах отравления общетоксические симптомы выражены слабо и преобладает ограниченная местно отечно-геморрагическая реакция на яд. Максимальной выраженности все проявления интоксикации достигают через 8–24 ч.

Первая помощь при отравлении змеиными ядами. Наиболее эффективным методом лечения отравления ядами змей является применение лечебных противозмеиных сывороток. Они бывают моновалентные, помогающие при отравлении ядом определенного вида змей, и поливалентные, используемые против укусов различных видов. Если противозмеиной сыворотки нет важно быстро и правильно оказать первую медицинскую помощь.

1. Необходимо уложить пострадавшего в тень так, чтобы голова находилась ниже уровня тела для снижения тяжести возможных нарушений мозгового кровообращения.

2. Попытаться отсосать яд из ранки. Проколы, сделанные ядовитыми зубами, быстро спадаются, поэтому нужно захватить складку кожи на месте укуса и помять ее пальцами. Проколы открываются и на их месте выступают капельки жидкости. Энергичное раннее отсасывание в течение

5–7 мин дает возможность удалить до 40 % яда. При укусе в руку отсасывание может проводить сам пострадавший. Отсасываемую жидкость необходимо сплевывать, затем прополоскать рот раствором марганцовокислого калия или водой. В настоящее время считается, что наличие ранок во рту или кариозных зубов у человека, отсасывающего яд, не приводит к отравлению.

3. При первых признаках отека отсасывание следует прекратить, обработать место укуса антисептиками и наложить тугую стерильную повязку.

4. Необходимо обеспечить пострадавшему полный покой, дать обильное питье (крепкий чай, кофе) для нормализации водно-солевого баланса, нарушения которого приобретают особенно угрожающие размеры в местностях с жарким климатом. Рекомендуется прием антигистаминных препаратов.

5. Нельзя делать разрезы в области укуса, так как они приводят к образованию долго незаживающих язв и способствуют попаданию вторичной инфекции.

6. Применение спиртных напитков усугубляет тяжесть отравления.

7. Необходимо как можно быстрее доставить пострадавшего в медицинское учреждение для оказания квалифицированной врачебной помощи.

Профилактика укусов змеями. При работе или отдыхе в местах, где можно встретить ядовитых змей, необходимо предпринимать хотя бы самые простые меры предосторожности.

1. Одежда должна быть из плотной и толстой ткани. В качестве обуви — высокие сапоги из прочной кожи. Это хорошая защита от большинства змей, но нужно быть внимательным, так как некоторые крупные змеи могут нанести укус выше голенища сапог.

2. В местах обитания змей не нужно шарить руками в норах, дуплах, густых зарослях. Нельзя садиться на землю, бревно, пенек, не убедившись, что там нет опасной живности.

3. Не устраивать ночлег возле деревьев с дуплами, прогнивших пней, входов в пещеру, куч мусора. В полевых условиях, прежде чем лечь спать, тщательно осмотрите свою постель.

4. Хворост для костра нужно собирать днем. Ночью пользоваться фонарем, так как змеи особенно активны в это время суток.

5. Если вы неожиданно встретили змею, замрите на месте. Затем, не поворачиваясь к ней спиной, очень медленно отходите. Змея, возможно, не увидит вас, если вы не будете делать резких движений.

6. Если змея видит человека, она пытается скрыться. Позвольте ей сделать это. Никогда не преследуйте змею и не делайте ничего, что могло бы ее разозлить. Старайтесь не застать змею врасплох. Не давайте змее почувствовать себя загнанной в угол. Змея может напасть, чтобы защититься.

7. Никогда не поднимайте змею, даже если она кажется мертвой. Она может притворяться.

8. Постарайтесь выяснить, какие змеи живут в той местности, куда вы собираетесь, и как они выглядят. Это поможет вам определить, какие змеи опасны, а какие нет.

9. Во время серьезных работ или длительного пребывания в местах обитания ядовитых змей необходимо иметь с собой противозмеиную сыворотку.

При встрече со змеями не стоит слишком волноваться. Они практически никогда не нападают сами. Главное — их не трогать.

Заднебороздчатые змеи

Семейство Ужеобразные (Colubridae) — самое большое в подотряде змей (Serpentes) и объединяет свыше 60 % всех видов змей. Подавляющее большинство всех уже-

образных змей относится к подсемейству настоящих ужей (Colubrinae). Среди них на территории СНГ встречаются виды, слюна которых обладает токсическим действием: разноцветный полоз (*Coluber ravergieri*), тигровый уж (*Rhabdophis tigrina*), обыкновенная медянка (*Coronella austriaca*) (рис. 51). К подсемейству ложных ужей (Voiginae), или подозрительно ядовитых, относятся виды,



Рис. 51. Обыкновенная медянка (*Coronella austriaca*)

имеющие ядовитую железу (железа Дю вернуа), протоки которой заканчиваются у основания ядовитых зубов. Поскольку зубы расположены в глубине пасти на заднем крае верхнечелюстной кости, змея может нанести укус только находящейся во рту жертве. Яд этих змей, как правило, действует избирательно, в основном, на мелких беспозвоночных, служащих обычной пищей для ужей.

Переднебороздчатые змеи

Семейство Аспидовые (Elapidae). Все представители этого семейства являются ядовитыми. Они широко распространены в тропической зоне всех материков, кроме Европы. Ядовитые зубы неподвижно (примитивный признак) закреплены на переднем конце укороченной верхнечелюстной кости. Строение зуба кобры наглядно демонстрирует происхождение канала в трубчатом зубе путем постепенного смыкания краев бороздки на передней поверхности зуба.



Рис. 52. Тигровая змея (*Notechis scutatus*)

желтыми кольцами, а брюхо имеет желтую окраску (рис. 52). В возбужденном состоянии тигровая змея высоко поднимает переднюю часть туловища. Установлено, что яда, содержащегося в железах крупной тигровой змеи достаточно, чтобы убить 400 человек. Яйцеживородяща и приносит до 72 змеенышей. Широко распространена в Австралии и населяет ряд островов у южного побережья материка.

Тайпан (*Oxyuranus scutellatus*) считается самой опасной из всех ядовитых змей на Земле. Змея очень агрессивная и быстрая: при виде



Рис. 53. Тайпан (*Oxyuranus scutellatus*)

опасности приподнимает голову, покачивая ею, потом молниеносно бьет противника несколько раз подряд. Размеры тайпана до 3–3,5 м, а ядовитые зубы длиной более сантиметра. Ядовитые железы этой змеи содержат до 450 мг яда. Окрас однотонный, светло- или тёмно-коричневый или красноватый; голова светлее, брюхо белое или желтоватое (рис. 53). Обитает на северо-востоке Австралии и на Новой Гвинее. Ведет преимущественно дневной образ жизни. Часто встречается неподалеку от людского жилья. Укушенный человек, как правило, умирает через 4–12 часов.

Королевская кобра или гамадриад (*Ophiophagus hannah*) — самая большая в мире ядовитая змея. Средние размеры взрослой кобры — 3–4 м, однако отдельные экземпляры достигают длины 5,5 м. На голове королевской кобры позади затылочных щитков расположены полукругом еще шесть дополнительных крупных щитков. Туловище змеи имеет желтовато-зеленую окраску с черными косо-поперечными кольцами, которые

Тигровая змея (*Notechis scutatus*) имеет самый сильный яд среди наземных змей. Длина тела змеи достигает 1,5–2 м. Голова, покрытая крупными щитками, плавно, без шейного перехвата переходит в туловище. Глаза с круглым зрачком. Спина чешуя гладкая, нижняя сторона тела змеи покрыта сильно расширенными брюшными щитками. Черное туловище змеи перехвачено нерезкими сернисто-

желтыми кольцами, а брюхо имеет желтую окраску (рис. 52). В возбужденном состоянии тигровая змея высоко поднимает переднюю часть туловища. Установлено, что яда, содержащегося в железах крупной тигровой змеи достаточно, чтобы убить 400 человек. Яйцеживородяща и приносит до 72 змеенышей. Широко распространена в Австралии и населяет ряд островов у южного побережья материка.

на передней части узки и нечетки, а к хвосту становятся яркими и широкими (рис. 54). Продолжительность жизни — более 30 лет. Растет в течение всей жизни. Королевские кобры могут поднимать голову вертикально до трети передней части своего тела, они также способны перемещаться в таком положении. При этом змея шипит, раскачивается и поворачивает голову навстречу врагу.



Рис. 54. Королевская кобра (*Ophiophagus hannah*)

Ареал обитания королевской кобры — тропические леса Южной и Юго-Восточной Азии (Индия, Пакистан, Индонезия и Филиппины). Она живет в лесных местностях, однако нередко встречается в районах, освоенных человеком. Змея хорошо лазает по деревьям и отлично плавает, но основную часть времени проводит на земле. Ведет дневной образ жизни и охотится преимущественно на змей, в том числе и ядовитых. Перевод с латинского названия этой змеи означает «поедатель змей». Как и все кобры яйцекладуща и строит гнезда, которые тщательно охраняет. В этот период королевская кобра очень агрессивна и нападает на всех, кто приближается к гнезду. Яд этой змеи очень сильный и количество его, вводимое при укусе велико (до 7 мл).

Индийская кобра, или очковая змея (*Naja naja*), широко известна. Длина ее тела — 1,5–2 м. Закругленная и слегка притупленная голова плавно переходит в туловище, глаза с круглым зрачком, голова покрыта крупными щитками. Туловище имеет гладкую чешую и переходит в длинный, довольно тонкий хвост (рис. 55). Общий фон расцветки — от желтовато-серого до буроватого и даже черного. У молодых особей на теле хорошо видны широкие темные поперечные полосы, которые с возрастом постепенно бледнеют и исчезают. Наиболее примечательны в окраске индийской кобры «очки» — четкий светлый рисунок на задней стороне шеи. При опасности кобра вертикально поднимает переднюю треть туловища и

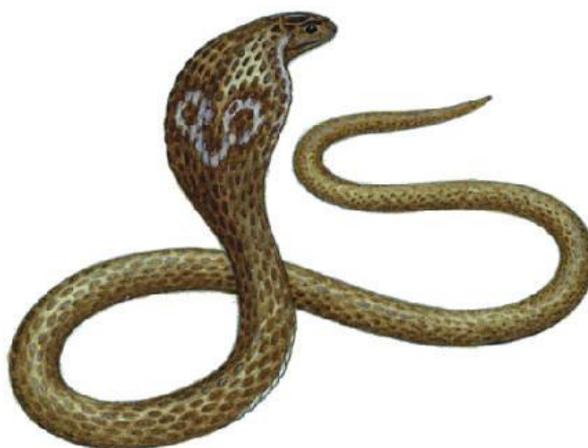


Рис. 55. Индийская кобра (*Naja naja*)

разводит в стороны 8 пар шейных ребер. Шея при этом уплощается и расширяется, а на растянутой коже со спинной стороны ярко выделяется рисунок «очков», которым змея отпугивает врагов.

Обитает индийская кобра на довольно больших территориях от Средней Азии, Индии и Южного Китая до островов Малайского архипелага и Филиппин. Ее можно встретить в густых джунглях и на рисовых полях, в городских парках и даже на приусадебных участках. Индийская кобра не высидживает яйца, но находится поблизости от гнезда и охраняет его от естественных врагов.

Среднеазиатская кобра (*Naja oxiana*) обитает на территории СНГ. Крупная змея длиной до 1,6 м (самцы), самки несколько меньше. Гладкая



Рис. 56. Среднеазиатская кобра (*Naja oxiana*)

чешуя имеет оливковый или коричневатый цвет. В спокойном состоянии голова не отграничена от туловища, которое незаметно переходит в постепенно суживающийся хвост (рис. 56). При раздражении способна на длительное время приподнимать свечкой переднюю часть туловища и раздувать шею. При этом змея шипит, раскачивается и поворачивает голову навстречу врагу. Рисунок в виде «очков» на капюшоне (раздутой части шеи) отсутствует.

Распространена в южных областях Средней Азии: юго-запад Таджикистана, юг Узбекистана и Туркмении. Кобру можно встретить в предгорьях, долинах рек, нередко встречается в заброшенных строениях.

Наиболее активны кобры с середины апреля по июнь и с сентября до середины ноября.

Картина отравления. При укусе аспидов местные явления — боль и отек — выражены в гораздо меньшей мере, чем при укусах гадюк. Яд обладает в основном нейротоксическим действием. При тяжелой форме отравления после начальной кратковременной фазы возбуждения наблюдается прогрессирующее угнетение функций ЦНС, развивающееся на фоне ослабления дыхания. Нейроксины яда блокируют мускульные сокращения, что вызывает паралич дыхательной мускулатуры, остановку дыхания и смерть. При попадании массивных доз яда в кровоток (укус вблизи крупных сосудов) может развиваться гемодинамический шок.

Цитотоксины яда эффективно взаимодействуют с биомембранами, вызывая гемолиз эритроцитов (прямой литический фактор), деполаризуя нервную, мышечную и сердечную ткань (кардиотоксическое действие).

Важное значение в действии яда играют ферменты. Так, ацетилхолинэстераза, гидролизуя ацетилхолин усиливает парализующее действие нейротоксинов. Фосфолипаза A_2 , в свою очередь, вызывает истощение запасов ацетилхолина в нервных окончаниях, т. е. оказывает пресинаптическое токсическое действие.

Семейство Морские змеи — это высокоспециализированная группа морских обитателей, которые населяют прибрежные тропические воды Индийского и Тихого океанов. Морские змеи имеют маленькую голову, покрытую крупными щитками, сжатые с боков туловище и хвост. Они не превышают в длину 2,5 м. Ноздри находятся на верхней стороне морды и снабжены специальными клапанами, препятствующими попаданию воды внутрь. Щитки, покрывающие тело большинства морских змей, мелкие и одинаковы по размеру на спинной и брюшной стороне.

Двухцветная пеламида. Туловище, длиной до 0,85 м, сжато с боков и снизу заострено. Сверху черно-бурого цвета, снизу от лимонно-желтого до желто-бурого оттенка. Окраска спины и брюха резко отграничена друг от друга (рис. 57). Хвост желтый с бурыми пятнами или полосами. Голова уплощена сверху вниз в виде лопаты, шея очень толстая. Носовые щитки соприкасаются по средней линии. Лобных щитков одна пара. Впереди зубного ряда находятся крупные бороздчатые зубы. Встречается в Индийском и Тихом океане. Для человека представляет реальную опасность.



Рис. 57. Двухцветная пеламида (*Pelamis platura*)

Полосатый ластохвост. Крупная змея (до 1,8 м) с небольшой продолговатой головой и широким хвостом. Чешуя на туловище расположена черепацеобразно. Окраска сверху оливково-зеленая, снизу зелено-желтая. Вдоль всего тела расположены 50–75 черных полос (рис. 58). Распространены от Персидского залива до Японии. Весьма раздражительны и сильно кусаются. Отмечены частые случаи укусов купающихся людей и моряков.



Рис. 58. Полосатый ластохвост (*Hydrophis cyanocinctus*)

Яд морских змей в несколько раз превосходит по токсично-

сти яды самых ядовитых наземных змей. Но при укусе морские змеи вводят в жертву очень малое количество яда (0,06–0,12 мл). Яд морских змей оказывает нейротоксическое воздействие, без опухоли и воспаления в месте укуса. Развиваются общие явления — слабость, нарушение координации движений, рвота, судороги, затруднение дыхания и далее полный паралич дыхательного центра. Если меры по оказанию первой помощи не были приняты, то через 5–10 часов человек может погибнуть.

Семейство Гадюк объединяет 58 видов, естественный ареал которых охватывает всю Африку и часть Евразии. Почти все гадюки ведут наземный образ жизни и встречаются в самых разнообразных биотопах: от тропических лесов до тайги, от равнинных пустынь до высокогорий. Для большинства видов характерно живорождение, что позволило им освоить районы с холодным климатом. Для гадюк характерна голова треугольной формы за счет выдающихся вбок сильно развитых ядовитых желез в височной области. Голова отделяется четко выраженным шейным перехватом от короткого и толстого туловища, которое резко суживается и заканчивается коротким хвостом. Окраска может быть разной, но всегда имеет покровительственный характер, позволяя змее оставаться незамеченной и внезапно нападать на приближающуюся жертву из засады. По эффективности введения яда в тело жертвы ядовитый аппарат гадюковых (и ямкоголовых змей) считается самым совершенным по своему устройству. Отметим, что в небольших количествах яд постоянно поступает в ротовую полость гадюк.

В Беларуси распространена **Обыкновенная гадюка (*Vipera berus* L.)** относительно небольшая змея (до 75 см). Самки обычно крупнее самцов.



Рис. 59. Обыкновенная гадюка (*Vipera berus* L.) относительно небольшая змея (до 75 см). Самки обычно крупнее самцов. Голова ясно отграничена от шеи и на верхней части имеются три крупных (лобный и два теменных) щитка. Кончик морды закруглен, а носовое отверстие прорезано в середине носового щитка (рис. 59). Окраска туловища варьирует от серого до красно-бурого, с характерной темной зигзагообразной линией вдоль хребта и иксообразным рисунком на голове. На севере нередко черные формы. После зимовки появляются на поверхности земли обычно в апреле–мае. Летом наибольшая вероятность встретить гадюку в норах различных животных, гнилых пнях, кустах, раселинах. Яйцеживородяща. Массовое рождение потомства в августе. Молодые гадюки рождаются длиной 17 см и уже ядовиты. Часто гадюки

греются на солнце. Охотятся обычно ночью. В рационе преобладают мелкие грызуны, лягушки, насекомые. При встрече с человеком змея пытается скрыться. При угрозе занимает активную оборону, шипит, совершает угрожающие броски и наиболее опасные броски-укусы, которые легче всего провоцируются движущимся объектом. Поэтому резкие движения при непосредственной встрече с гадюкой лучше не совершать. Не рекомендуется также брать змею за хвост, не исключена возможность укуса.

Укус гадюки сопровождается развитием местной боли, распространяющегося геморрагического отека, слабостью, тошнотой, головокружением. Возможно нарушение сердечной деятельности и развитие почечной недостаточности. В патогенезе отравления важную роль играют высвобождающиеся в организме под влиянием яда физиологически активные вещества гистамин, серотонин, брадикинин, обуславливающие болевые ощущения и снижение АД.

Гюрза (*Vipera lebetina*) — крупная змея длиной до 1,6 м. Бока морды притуплены, височные углы головы резко выступают. Туловище тол-

стое, вальковатое от светло-серого и темно-серого с более или менее выраженным оливковым или красновато-коричневым оттенком (рис. 60). Вдоль спины ряд крупных пятен, более мелкие пятна идут по бокам. Встречается в Закавказье, Восточном Предкавказье, Южной Туркмении, Южном и Восточном Узбекистане, Западном Таджикистане и на юге Казахстана. Обитает преимущественно в сухих предгорьях, ущельях, охотно поселяется на возделываемых землях, где представляет реальную опасность. Питается мышевидными грызунами, мелкими млекопитающими, амфибиями, рептилиями, птицами. На большей части ареала яйцеживородящая, но в средневосточной — яйцекладущая. Потомство появляется ранней осенью. Самка приносит 15–20 детенышей длиной до 24 см.



Рис. 60. Гюрза (*Vipera lebetina*)

Взрослая змея, несмотря на внешнюю неуклюжесть, весьма подвижна. Ловко лазает по ветвям деревьев и кустарников, а на земле способна к резким броскам, почти во всю длину тела. Агрессивность проявляет, как правило, при непосредственной опасности или преследовании.

Укус гюрзы опасен для человека, и в случае несвоевременного оказания медицинской помощи может закончиться трагически. Картина отравления типична для яда гадюковых змей и включает выраженную боль в месте инокуляции яда, развитие геморрагического отека, достигающего в тяжелых случаях катастрофических размеров. В месте укуса ча-

сто наблюдается некроз тканей. Обычны слабость, тошнота, головокружение, одышка, нарушения в свертывающей системе крови, кровотечения, поражения жизненно важных органов (сердце, почки и др.).

В яде содержатся следующие ферменты: протеиназы, оксидаза L-аминокислот, фосфолипаза A₂, фосфодиэстераза, 5'-нуклеотидаза, гиалуронидаза и другие ферменты, а также ФРН.

Протеолитическая активность яда на 75 % обусловлена сериновыми протеиназами и на 25 % — металлопротеиназами.

Песчаная эфа (*Echis carinatus*) — небольшая змея длиной 50–60 см, редко до 80 см. Одна из 10 самых ядовитых змей. Окраска варьирует, од-



нако типичный цвет туловища серовато-песочный со светлыми зигзагообразными полосами по бокам (рис. 61). Сверху вдоль тела отчетливо выделяются светлые поперечные полосы. На голове характерный светлый крестообразный рисунок. С помощью мелких ребристых чешуек на боках тела эфа издает характерное сухое шуршание. Передвигается боковым ходом, при котором

Рис. 61. Песчаная эфа (*Echis carinatus*)

змея сначала отбрасывает голову вбок, затем заднюю часть туловища выносит вбок и вперед, а затем подтягивает переднюю часть туловища. При таком способе движения остается след, состоящий из отдельных косых полосок с крючковатыми концами.

Встречается в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане. Обитает в пустынях и полупустынях, зарослях кустарников, на речных обрывах. В благоприятных условиях численность эфы может быть весьма высокой. С февраля по июнь ведут дневной, а летом — ночной образ жизни. Питаются мышевидными грызунами, мелкими птицами, лягушками, иногда другими змеями. В июле–августе самки рожают 3–15 детенышей длиной до 16 см.

Эфа — очень подвижная змея, ее броски стремительны и поэтому опасны.

Отравление сопровождается геморрагическими отеками, кровотечением из ранки, носа, десен, обширными подкожными кровоизлияниями, очагами геморрагии во внутренних органах, гематурией, одышкой, сердцебиением, мышечными болями.

Яд содержит ферменты с протеолитической активностью, а также оксидазу L-аминокислот, фосфодиэстеразу, гиалуронидазу, ФРН, фосфоли-

пазу A_2 . Среди протеиназ и эстераз охарактеризованы ферменты, гидролизующие казеин, аргининовые эфиры, кининогеназы и ариламидаза.

Семейство Ямкоголовые. Имеют много общих черт строения с семейством гадюк. Одним из основных признаков, отличающих ямкоголовых змей от гадюк, является наличие лицевых ямок, расположенных между ноздрями и глазами, за которые они и получили свое название. Эти ямки являются термолокаторами, с помощью которых змея легко подкрадывается в темноте к добыче. Около животного создается температурный градиент, позволяющий змее безошибочно ориентироваться. Другой особенностью является наличие на конце хвоста своеобразной погремушки, или трещотки, образуемой твердым кожистым чехликом, остающимся после линьки змеи. В состоянии раздражения змея слегка поднимает кончик хвоста и вибрирует им, издавая сухой треск, который слышен издали. За это иногда все семейство называется гремучими змеями.

Ямкоголовые змеи распространены на юге и востоке Азии и Америке. Из азиатских представителей наиболее известны куфии, или азиатские копьеголовые змеи (более 30 видов), самая крупная из которых — хабу (*Trimeresurus flavoviridis*). В Южной Америке наиболее многочисленной и широко распространенной змеей является обыкновенная жарарака, на долю которой приходится и наибольшее количество укусов людей ядовитыми змеями. Самой крупной ядовитой змеей в Америке является бушмейстер (сурукуку). Эта змея очень пуглива и избегает обжитых людьми районов, поэтому реальной угрозы не представляет.

Гремучие змеи считаются самыми специализированными среди ядовитых змей: ядовитый аппарат достигает наибольшего совершенства. На юго-западе США и в северной Мексике распространен тexasский гремучник, который занимает первое место в США по числу укусов со смертельным исходом. Очень опасны зеленый гремучник и каскавела (страшный гремучник).

Обыкновенная жарарака (*Bothrops jararaca*) — крупная змея длиной до 1,5 м. Окраска верха желтовато-бурая, по бокам тела тянется два ряда темных С-образных пятен. Иногда они сливаются вдоль спины, образуя крестообразный рисунок (рис. 62). Обитает в Бразилии, где является самой массовой змеей, а также в Парагвае, Уругвае и северной



Рис. 62. Обыкновенная жарарака (*Bothrops jararaca*)

Аргентине. Населяет кустарниковые и травянистые саванны и сухие редколесья. День проводит в укрытиях, иногда выползая погреться на солнце. Активна ночью, питается различными грызунами и птицами.

Жарарака представляет реальную угрозу для жизни человека. В Бразилии от 80 до 90 % всех змеиных укусов приходится на ее долю. Яд жарараки вызывает сильные отеки и некроз тканей в области укуса. Без оказания медицинской помощи смертность составляет 10–12 %.

Каскавела (*Crotalus durissus*), или страшный гремучник, длиной в среднем 1,6 м имеет яркую и красивую окраску. На красновато-буром



Рис. 63. Каскавела (*Crotalus durissus*)

фоне туловища четко выделяются светло-желтые зигзагообразные линии, идущие по бокам и соприкасающиеся углами на хребте (рис. 63). На боках шеи — продольные светлые линии, на голове обычно красивый рисунок из широких

темных и узких светлых полос. Каскавела широко распространена по Центральной и Южной Америке и только экваториальные леса бассейна Амазонки не заселены ею. Она живет в сухих степях, в редколесьях, саваннах и даже в пустынных местностях. Пищу ее составляют почти исключительно грызуны, за которыми она охотится в сумерках и по ночам.

Численность каскавелы в подходящих местообитаниях весьма высока. В Бразилии она занимает второе место среди ядовитых змей после жарараки. Яд каскавелы обладает очень широким спектром действия: в нем есть и гемотоксины, и нейротоксины, отравление сопровождается не только местными явлениями, но и параличом нервных узлов, в частности дыхательного центра.

Смертность от укусов каскавелы очень высока и, по некоторым данным, достигает 70 % (если не приняты меры помощи).

Обыкновенный, или палласов, щитомордник (*Agkistrodon halys Pall.*) — сравнительно небольшая змея (до 70 см). Окраска туловища серая или коричневая, на спине вдоль хребта расположены широкие темные поперечные пятна. Сверху на голове четкий пятнистый рисунок (рис. 64). Населяет обширный ареал от устья Волги и Юго-Восточного Азербайджана через Среднюю и Восточную Азию до берегов Тихого океана.

Встречается в горных лесах и степях, пустынях, по обрывам рек. Активен с марта по октябрь. Яйцеживородящ. В месте инокуляции яда ощущается сильная боль. Обширные кровоизлияния наблюдаются в месте

введения яда и во внутренних органах. Среди людей смертельных случаев от укуса обыкновенным щитомордником не отмечено. В яде содержатся ферменты с протеолитическим и эстеролитическим действием, а также фосфодиэстераза, 5'-нуклеотидаза, ФРН.

Яд обладает тромбиноподобным, казеинолитическим и фибринолитическим действием.

Восточный щитомордник (*Agkistrodon blomhoffi*) — небольшая змея длиной до 65 см. Окраска буровато-серая или коричневая. Вдоль спины идут ромбовидные или светлые парные эллиптические пятна (рис. 65). Обитает на Дальнем Востоке и сопредельных регионах. Живет в сырых открытых местах, в том числе на рисовых полях, где представляет опасность во время сельскохозяйственных работ.

В месте укуса наблюдается сильная боль, геморрагический отек. Кровоизлияние распространяется в подкожную клетчатку, мышцы, захватывает плевру, брюшину, диафрагму.

В состав яда входят ферменты: протеиназы, фосфолипаза А₂, фосфодиэстераза, 5'-нуклеотидаза, гиалуронидаза и др.

Яд обладает кардиотоксическим, геморрагическим и коагулирующим действием.

Нейротоксины применяются для изучения молекулярной организации ацетилхолиновых рецепторов, антикомплементарные факторы используются в качестве иммунодепрессантов в научных исследованиях. Ферменты яда применяются в биохимических экспериментах.

9. ЯДОВИТЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Ядовитость в общем не свойственна представителям данного класса, встречаясь лишь в некоторых наиболее примитивных отрядах.

Видимо, высокое совершенство нервной системы по сравнению со всеми другими классами позвоночных позволило млекопитающим выра-



Рис. 64. Обыкновенный, или палласов, щитомордник (*Agkistrodon halys* Pall.)



Рис. 65. Восточный щитомордник (*Agkistrodon blomhoffi*)

ботать достаточно эффективные средства защиты и способы нападения путем различных рефлекторных и поведенческих реакций.

Отряд однопроходных (Monotremata)

Семейство Утконосовые (Ornithorhynchidae), Утконос (Ornithorhynchus anatinus) — водоплавающее млекопитающее, обитающее в Австралии. Длина тела утконоса — 30–40 см, хвоста — 10–15 см, вес — до 2 кг. Самцы примерно на треть крупнее самок. Тело у утконоса приземистое, коротконогое; хвост уплощённый, похож на хвост бобра, но покрыт шерстью. мех у него густой, мягкий, обычно тёмно-коричневый на спине и рыжеватый или серый на брюхе. Голова круглая. Впереди лицевой отдел вытянут в плоский клюв длиной около 65 мм, шириной 50 мм. Клюв мягкий, покрытый эластичной голой кожей, которая натянута на две тонкие, длинные, дугообразные косточки (рис. 66).

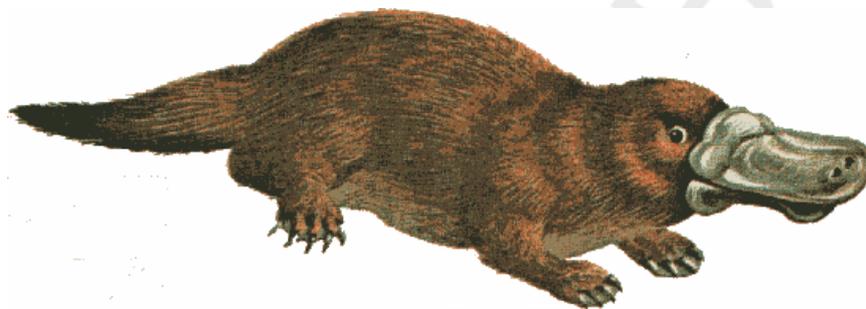


Рис. 66. Утконос (*Ornithorhynchus anatinus*)

Лапы у утконоса пятипалые, приспособленные как для плавания, так и для рытья земли.

У молодых утконосов обоих полов на задних ногах находятся зачатки роговых шпор. У самок к годовалому возрасту они отваливаются, а у самцов продолжают расти, достигая к моменту полового созревания 1,2–1,5 см длины. Каждая шпора связана протоком с бедренной железой, которая во время брачного сезона вырабатывает яд. Самцы используют шпоры во время брачных поединков. Яд утконоса может убить некрупное животное. Для человека он не смертелен, однако вызывает очень сильную боль, а на месте укола развивается отёк, который постепенно распространяется на всю конечность. Болевые ощущения могут продолжаться много дней или даже месяцев.

К семейству Ехидновые (Tachyglossidae) относятся 5 видов. Распространение ограничено Австралией, Тасманией и Новой Гвинеей.

Ехидны похожи на дикобраза, так как покрыты грубой шерстью и иголками (рис. 67). Максимальная длина тела составляет 30 см. Их губы имеют клювоподобную форму. Конечности ехидны короткие и довольно сильные, с большими когтями, благодаря чему они могут хорошо копать. У ехидны нет зубов, рот маленький. Основу рациона составляют термиты

и муравьи, которых ехидны ловят своим длинным клейким языком, а также другие некрупные беспозвоночные, которых ехидны раздавливают во рту, прижимая языком к нёбу.

У ехидн, как и утконосов, на задних ногах имеется шпора (более развитая у самцов), прикрытая в проксимальной части кожей. Секрет голенной железы, стекающий по каналу, пронизывающему шпору, обладает ядовитыми свойствами.

У плацентарных млекопитающих указания на ядовитость относятся лишь к некоторым представителям примитивного отряда — насекомоядных.

Семейство Щелезубы (*Solenodontidae*)

включает один род с двумя современными видами: кубинским щелезубом (*Solenodon cubanus*) и гаитянским щелезубом (*Solenodon paradoxus*). Видовые названия отражают их распространение — соответственно на о. Гаити и Куба.

Это сравнительно крупные для насекомоядных животные: длина тела 28–32 см, масса до 1 кг. Внешне они напоминают крыс или крупных землероек на высоких ногах (рис. 68). Тело покрыто мехом красновато-коричневого или чёрного цвета. Хвост почти голый, чешуйчатый. Морда узкая, вытянутая в хоботок, на конце безволосая; ноздри открываются по бокам рыла. Глаза маленькие. Уши частично безволосые. Пальцев на всех конечностях по 5; они снабжены когтями, которые на передних лапах длиннее и крепче.

Ядовитый аппарат у них несколько напоминает змеиный: токсичная слюна производится подчелюстной слюнной железой; проток железы открывается у основания глубокой бороздки (щели) второго нижнего резца. Отмечается, что щелезубы не имеют иммунитета к собственному яду и погибают даже от легких укусов, полученных во время драк между собой. Очень агрессивны, в неволе легко приходят в ярость и даже бросаются на человека.



Рис. 67. Австралийская ехидна (*Tachyglossus aculeatus*)



Рис. 68. Гаитянский щелезуб (*Solenodon paradoxus*)

Семейство Землеройки (Soricidae) — небольшие насекомоядные млекопитающие (3,5–8 см), напоминающие по наружному виду мышей. Голова вытянута в небольшой хобот, усаженный жесткими осязательными щетинками, наружные уши ясно заметны, глаза маленькие, тело одето короткой мягкой бархатистой шерстью, короткие пятипалые ноги вооружены острыми когтями, хвост короче, чем у мышей, и покрыт редкими волосками, иногда и чешуйками (рис. 69). Челюсти, вооруженные остро-бугорчатыми зубами, действуют как зазубренный пинцет, позволяющий схватывать и удерживать добычу — насекомых, составляющих рацион большинства видов.



Рис. 69. Короткохвостая бурозубка (*Blarina carolinensis*)

По бокам тела или у основания хвоста находятся железы, выделяющие вещество с сильным мускусным запахом. Водятся во всех частях света, кроме Южной Америки и Австралии. В литературе имеются указания на то, что слюна некоторых видов (рода *Neomus*, *Cryptotis*, *Blarina*, *Sorex*) обладает нейротоксическим действием.

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Первично-ядовитые животные: а) их железы вырабатывают ядовитый секрет, ядовиты определенные продукты метаболизма; б) накапливают экзогенные яды, ядовитость непостоянна; в) ядовитость непостоянна, ядовиты определенные продукты метаболизма; г) ядовитость не является видовым признаком, ядовиты определенные продукты метаболизма; д) невооруженные, опасны только при попадании в желудочно-кишечный тракт жертвы.

2. Вторично-ядовитые животные: а) ядовитость — видовой признак, железы вырабатывают ядовитый секрет; б) ядовитость — видовой признак, накапливают экзогенные яды; в) ядовитость непостоянна, опасны только при попадании в желудочно-кишечный тракт жертвы; г) ядовитость — видовой признак, ядовиты определенные продукты метаболизма; д) ядовиты определенные продукты метаболизма.

3. Активно-ядовитые вооруженные животные: а) имеют ядовитый аппарат, не имеют ранящих приспособлений; б) не имеют ядовитого аппарата и ранящих приспособлений; в) не имеют ранящих приспособлений, яд вводится в тело жертвы парентерально; г) имеют ядовитый аппарат и ранящие приспособления; д) ядовитость не является видовым признаком, яд вводится в тело жертвы парентерально.

4. Активно-ядовитые невооруженные животные: а) имеют ядовитый аппарат, не имеют ранящих приспособлений; б) не имеют ядовитого аппарата и ранящих приспособлений; в) имеют ядовитый аппарат и ранящие приспособления; г) имеют ранящие приспособления, яд вводится в тело жертвы парентерально; д) яд вводится в тело жертвы парентерально и попадает на покровы тела жертвы.

5. Активно-ядовитые животные: а) медузы и брюхоногие моллюски; б) кобра и тарантул; в) питон и тарантул; г) тарантул и рыба-фугу; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.

6. Пассивно-ядовитые животные: а) медузы и тарантул; б) кобра и удав; в) питон и рыба-фугу; г) тарантул и брюхоногие моллюски; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.

7. Вооруженные активно-ядовитые животные: а) змеи и скаты; б) рыба-фугу и осы; в) пчелы и земноводные; г) брюхоногие моллюски и пчелы; д) змеи и земноводные.

8. Невооруженные активно-ядовитые животные: а) змеи и земноводные; б) рыба-фугу и скаты; в) пчелы и скаты; г) брюхоногие моллюски и земноводные; д) скаты и брюхоногие моллюски.

9. По характеру физиологического действия зоотоксины подразделяют: а) на нейротоксины и миолизины; б) миотоксины и геморрагины;

в) цитотоксины и геморрагины; г) геморрагины миолизины; д) миолизины и гемолизины.

10. Факторы, определяющие картину отравления зоотоксинами: а) состав и количество поступившего яда; б) место поражения; в) пол пораженного человека; г) габитус пораженного человека; д) время суток.

11. Медуза-крестовичок относится к классу: а) Hydrozoa; б) Scyphozoa; в) Anthozoa; г) Cephalopoda; д) Gastropoda.

12. Медуза-крестовичок относится к животным: а) вторично-ядовитым; б) вооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) невооруженным.

13. Симптомы отравления ядом медузы-крестовичка: а) резкая боль в месте «ожога», гиперемия, сыпь; б) отек легких и спазм мелких бронхов; в) поражение ЦНС; г) неукротимая рвота, кишечные колики, боли в мышцах; д) тахикардия.

14. Физалия относится к классу: а) Anthozoa; б) Scyphozoa; в) Hydrozoa; г) Cephalopoda; д) Gastropoda.

15. Морская оса это представитель класса: а) Hydrozoa; б) Scyphozoa; в) Anthozoa; г) Cephalopoda; д) Gastropoda.

16. Наиболее опасной для человека считается медуза: а) физалия; б) морская оса; в) цианея; г) корнерот; д) медуза-крестовичок.

17. Цианея является представителем отряда: а) Корнеротые; б) Лептолиды; в) Дискосмедузы; г) Сифонофоры; д) Кубосмедузы.

18. Основной токсический компонент яда медузы корнерот: а) палюстрол; б) ризостомин; в) афлатоксин; г) самандарин; д) сигуатоксин.

19. Первая помощь при контакте человека с медузами: а) пораженное место обработать спиртом, раствором аммиака или соды; б) серотерапия; в) уложить пострадавшего в тень так, чтобы голова находилась ниже уровня тела; г) не принимать антигистаминные препараты; д) удалить приставшие к телу щупальца защищёнными руками или с помощью пинцета.

20. Ядовитые моллюски опасные для человека относятся к классам: а) Loricata; б) Cephalopoda; в) Scaphopoda; г) Gastropoda; д) Aplousophora.

21. Представители рода Конус относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) вооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) невооруженным.

22. Симптомы отравления ядом моллюсков рода Конус: а) головокружение, шаткая походка, пена изо рта; б) паралич, кома, смерть; в) расстройство зрения; г) поражение дыхательной мускулатуры; д) острая боль и жжение, постепенно распространяющиеся на все тело.

23. При отравлении ядом головоногих моллюсков наблюдаются: а) острая боль и зуд вокруг проколов, местное воспаление; б) паралич, кома, смерть; в) расстройство зрения; г) затрудненное дыхание; д) головная боль, тошнота, лихорадка.

24. Ядовитые пластинчатожаберные моллюски относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) вооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) невооруженным.

25. Морские ежи относятся к типу: а) Nemertini; б) Annelida; в) Mollusca; г) Echinodermata; д) Spongia.

26. Морские ежи относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) вооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) первично-ядовитым.

27. Ядовитые органы морских ежей: а) педициллярии; б) ядовитые зубы; в) жало; г) нематоцисты; д) иглы.

28. Голотурии относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) невооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) первично-ядовитым.

29. Ядовитые органы голотурий: а) педициллярии; б) ядовитые зубы; в) жало; г) нематоцисты; д) кювьеровы органы.

30. Скорпионы — это животные: а) вторично-ядовитые; б) вооруженные; в) пассивно-ядовитые; г) активно-ядовитые; д) первично-ядовитые.

31. При отравлении ядом скорпионов наблюдаются: а) острая боль, гиперемия и отек пораженного места; б) признаки желтухи, увеличение печени, селезенки; в) слабость, расстройство терморегуляции; г) острая боль, появляется чувство страха; д) судороги, мышечный тремор.

32. Пауки относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) вооруженным; в) пассивно-ядовитые; г) активно-ядовитым; д) первично-ядовитым.

33. Ядовитые пауки опасные для человека относятся к подотрядам: а) Mesothelae; б) Mygalomorpha; в) Liphistiomorphae; г) Araneomorpha; д) Aranei.

34. Симптомы локсосцелизм, развивающегося при укусе коричневого паука-отшельника: а) гангренозный струп на месте укуса; б) признаки желтухи, увеличение печени, селезенки; в) слабость, расстройство терморегуляции; г) тошнота, недомогание, лихорадка; д) тромбоцитопения.

35. Токсические компоненты яда коричневого паука-отшельника: а) сфингомиелинза D; б) сигуатоксин; в) самандарин; г) эстераза, щелочная фосфатаза; д) тетродотоксин.

36. Первая помощь при укусе человека коричневым пауком-отшельником: а) обработать рану антисептиком; б) серотерапия; в) уло-

жить пострадавшего в тень так, чтобы голова находилась ниже уровня тела; г) приложить к месту укуса лёд; д) зафиксировать пораженную конечность в возвышенном положении.

37. При отравлении ядом воронкового паука наблюдаются: а) местная боль, слюно- и слезотечение; б) паралич, кома, смерть; в) расстройство зрения; г) фибрилляция мышц, тахикардия; д) повышение артериального давления.

38. Картина отравления человека ядом каракурта: а) острые боли и чувство жжения в конечностях; б) депрессия, затемнение сознания, бред; в) почечная недостаточность; г) задержка мочеиспускания и дефекации; д) резкое напряжение мышц брюшного пресса.

39. Основной токсический компонент яда каракурта: а) латротоксин; б) сигуатоксин; в) самандарин; г) буфотенин; д) тетродотоксин.

40. Обыкновенный крестовик является представителем семейства: а) Lycosidae; б) Hexathelidae; в) Sicariidae; г) Araneidae; д) Theridiidae.

41. Картина отравления человека ядом обыкновенного крестовика: а) жгучая боль в месте укуса, кровоизлияния в подкожную клетчатку; б) депрессия, затемнение сознания, бред; в) головные боли, слабость, иногда колики; г) задержка мочеиспускания и дефекации; д) некроз тканей в месте укуса.

42. Факторы, определяющие картину отравления ядом медоносной пчелы: а) количество поступившего яда; б) место поражения; в) пол пораженного человека; г) функциональное состояние организма; д) время суток.

43. Симптомы отравления человека ядом медоносной пчелы: а) аллергические реакции; б) боль и отек; в) слабость, расстройство терморегуляции; г) анафилактический шок; д) тромбоцитопения.

44. Осложнения при отравлении человека ядом медоносной пчелы: а) асфиксия; б) некроз тканей в месте укусов; в) анемия; г) анафилактический шок; д) тромбоцитопения.

45. Смертельная доза пчелиного яда для человека: а) 0,2 г; б) 0,02 мг; в) 2 г; г) 0,2 мкг; д) 2 г.

46. Основные токсические компоненты яда медоносной пчелы: а) мелиттин; б) сигуатоксин; в) самандарин; г) буфотенин; д) фосфолипаза А₂.

47. Ядовитые представители отряда Перепончатокрылые, представляющие опасность для человека: а) медоносная пчела; б) шмели; в) малый лесной муравей; г) церафроноидные наездники; д) шершни.

48. Жуки-нарывники относятся к животным: а) вторично-ядовитым; б) невооруженным; в) пассивно-ядовитым; г) активно-ядовитым; д) первично-ядовитым.

49. Действующее начало ядовитой гемолимфы нарывников: а) кантаридин; б) сигуатоксин; в) самандарин; г) мелиттин; д) тетродотоксин.

50. Активно-ядовитые рыбы: а) рыбы-собаки; б) иглобрюхи; в) морские дракончики; г) маринки; д) скаты-хвостоколы.

51. Активно-ядовитые рыбы: а) бородавчатка; б) полосатая крылатка; в) катран; г) маринка; д) обыкновенный усач.

52. Пассивно-ядовитые рыбы: а) рыбы-собаки; б) иглобрюхи; в) морские дракончики; г) маринки; д) скаты-хвостоколы.

53. Катран относится к классу: а) Loricata; б) Chondrichthyes; в) Scaphopoda; г) Gastropoda; д) Osteichthyes.

54. Для внедрения яда в тело жертвы катран использует: а) спинные шипы; б) ядовитые зубы; в) жало; г) нематоцисты; д) педицилярии.

55. Скаты-хвостоколы относятся к классу: а) Loricata; б) Chondrichthyes; в) Scaphopoda; г) Gastropoda; д) Osteichthyes.

56. Симптомы отравления ядом бородавчатки: а) сильную боль, доводящая до исступления; б) повышение кровяного давления; в) признаки желтухи, увеличение печени, селезенки; г) ишемия, отёк, некроз тканей; д) обильное слюноотделение.

57. Морские окуни относятся к семейству: а) Cyprinidae; б) Tetraodontidae; в) Synanceidae; г) Scorpaenidae; д) Trachinidae.

58. Симптомы сигуатеры: а) покалывание и онемение языка и губ, металлический привкус и сухость во рту, тошнота; б) извращение температурной чувствительности; в) почечная недостаточность; г) задержка мочеиспускания и дефекации; д) резкое напряжение мышц брюшного пресса.

59. Земноводные относятся к животным: а) активно-ядовитым; б) вооруженным; в) невооруженным; г) первично-ядовитым; д) пассивно-ядовитым.

60. Ядовитые железы земноводных называются: а) нематоцисты; б) кинидобласты; в) трихоцисты; г) паротиды; д) педипальпы.

61. Земноводные имеют ядовитых представителей у отрядов: а) Anthracosauria; б) Labyrinthodontia; в) Gymnophiona; г) Caudata; д) Anura.

62. Пятнистая саламандра относится к отряду: а) Caudata; б) Gymnophiona; в) Anthracosauria; г) Labyrinthodontia; д) Anura.

63. Токсическое действие яда пятнистой саламандры: а) дерматоксическое; б) нейротропное; в) эстрогенное; г) фунгицидное; д) бактерицидное.

64. Основные токсические компоненты яда пятнистой саламандры: а) самандарин; б) циклонеосамандарон; в) эрготоксины; г) трихотеновые микотоксины; д) самандарон.

65. Основные токсические компоненты яда калифорнийского тритона: а) самандарин; б) циклонеосамандарон; в) тарихотоксин; г) трихотеценовые микотоксины; д) самандарон.

66. На территории Беларуси обитают жабы: а) серая; б) белая; в) ага; г) зеленая; д) камышевая.

67. Серая жаба относится к отряду: а) Caudata; б) Gymnophiona; в) Anthracosauria; г) Labyrinthodontia; д) Anura.

68. Симптомы отравления ядом жаб: а) аритмия; б) повышение кровяного давления; в) признаки желтухи, увеличение печени, селезенки; г) отек легких и спазм мелких бронхов; д) обильное слюноотделение.

69. Основные токсические компоненты яда жаб: а) буфотенин; б) циклонеосамандарон; в) буфодиенолиды; г) эрготоксины; д) самандарон.

70. К переднебороздчатым змеям относятся представители семейств: а) Crotalidae; б) Viperidae; в) Colubridae; г) Hydrophidae; д) Elapidae.

71. К заднебороздчатым змеям относятся представители семейств: а) Hydrophidae; б) Viperidae; в) Colubridae; г) Crotalidae; д) Elapidae.

72. Заднебороздчатые змеи с короткими неподвижными трубчатыми зубами относятся к семействам: а) Hydrophidae; б) Viperidae; в) Colubridae; г) Crotalidae; д) Elapidae.

73. Заднебороздчатые змеи с длинными и подвижными трубчатыми зубами представители семейств: а) Hydrophidae; б) Viperidae; в) Colubridae; г) Crotalidae; д) Elapidae.

74. К переднебороздчатым змеям относятся: а) тигровая змея; б) африканский бумсланг; в) ящеричная змея; г) индийская кобра; д) двуцветная пеламида.

75. Представителями переднебороздчатых змей являются: а) песчаная эфа; б) разноцветный полоз; в) обыкновенная жарарака; г) тайпан; д) кошачья змея.

76. К заднебороздчатым змеям относятся: а) тигровая змея; б) африканский бумсланг; в) двуцветная пеламида; г) индийская кобра; д) ящеричная змея.

77. Представителями заднебороздчатых змей являются: а) гюрза; б) серая древесная змея; в) полосатый ластохвост; г) африканский бумсланг; д) бойга.

78. Бойга является представителем семейства: а) Leptotyphlopidae; б) Viperidae; в) Elapidae; г) Lamprophiidae; д) Colubridae.

79. Королевская кобра является представителем семейства: а) Elapidae; б) Leptotyphlopidae; в) Boidae; г) Colubridae; д) Aniliidae.

80. Среднеазиатская кобра является представителем семейства: а) Boidae; б) Crotalidae; в) Elapidae; г) Hydrophidae; д) Aniliidae.

81. Песчаная эфа является представителем семейства: а) Anomalepididae; б) Leptotyphlopidae; в) Viperidae; г) Elapidae; д) Aniliidae.

82. Гюрза является представителем семейства: а) Lamprophiidae; б) Crotalidae; в) Elapidae; г) Hydrophidae; д) Viperidae.

83. Обыкновенная гадюка является представителем семейства: а) Viperidae; б) Leptotyphlopidae; в) Elapidae; г) Typhlopidae; д) Aniliidae.

84. Во всех змеиных ядах содержатся следующие ферменты: а) экзопептидаза; б) фосфолипаза А; в) ацетилхолинэстераза; г) гиалуронидаза; д) оксидоредуктаза.

85. Токсическое действие ядов гремучих змей: а) высвобождение из тканей гистамина, брадикинина и эндорфинов; б) диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови; в) вялость, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта; г) нефротоксическое; д) повышением сосудистой проницаемости.

86. Токсическое действие ядов змей семейств аспидов и морских змей: а) локальные изменения в зоне укуса незначительны; б) багрово-синюшный отек укушенной части тела; в) образование в зоне укуса некротических язв; г) онемение в области лица и языка, нарушение речи и глотания, особенно при питье; д) восходящий паралич, начинающийся с нижних конечностей и распространяющийся на туловище, в том числе и на дыхательную мускулатуру.

87. Первая помощь при отравлении змеиными ядами: а) серотерапия; б) сделать разрез в области укуса и отсосать яд из ранки; в) уложить пострадавшего в тень так, чтобы голова находилась ниже уровня тела; г) не принимать антигистаминные препараты; д) обработать место укуса антисептиками и наложить тугую стерильную повязку.

88. Ядовитые змеи Беларуси: а) кошачья змея; б) обыкновенная гадюка; в) обыкновенная медянка; г) тигровый уж; д) разноцветный полоз.

89. Самый сильный яд среди наземных змей имеет: а) королевская кобра; б) полосатый ластохвост; в) гюрза; г) тигровая змея; д) обыкновенный, щитомордник.

90. Ядовитые млекопитающие относятся к семействам: а) Ехидновые; б) Кошачьи; в) Щелезубы; г) Златокротовые; д) Землеройки.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

1. а	2. в	3. г	4. а	5. б	6. д	7. а
8. г	9. в	10. а, б	11. а	12. б, г	13. а, в, д	14. в
15. б	16. б	17. в	18. б	19. а, д	20. б, г	21. б, г
22. б, г, д	23. а, г, д	24. а	25. г	26. б, г, д	27. а, д	28. б, г, д
29. д	30. г, д	31. а, в	32. б, г, д	33. б, г	34. а, г, д	35. а, г
36. а, г, д	37. а, г, д	38. б, г, д	39. а	40. г	41. а, в, д	42. а, б, г
43. а, б, г	44. а, г	45. а	46. а, д	47. а, б, д	48. б, г, д	49. а
50. в, д	51. а, б, в	52. а, б, г	53. б	54. а	55. б	56. а, г
57. г	58. а, б	59. а, в, г	60. г	61. г, д	62. а	63. б, г, д
64. а, б, д	65. в	66. а, г, д	67. д	68. а, б, д	69. а, в	70. а, б, г, д
71. в	72. а, д	73. б, в	74. а, г, д	75. а, в, г	76. б, д	77. б
78. д	79. а	80. в	81. в	82. д	83. а	84. а, б, г
85. а, б, д	86. а, г, д	87. а, в, д	88. б	89. г	90. а, в, д	

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Красная книга Республики Беларусь*. Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2006. 456 с.

Дополнительная

1. *Зоология беспозвоночных*. От простейших до моллюсков и артропод / ред. В. Вестхайд, Р. Ригер. М. : КМК, 2008. Т. 1. 516 с.

2. *Зоология беспозвоночных*. От артропод до иглокожих и хордовых / ред. В. Вестхайд, Р. Ригер. М. : КМК, 2008. Т. 2. 430 с.

3. *Дунаев, Е. А.* Разнообразие змей / Е. А. Дунаев, В. Ф. Орлова. М. : изд-во МГУ, 2003. 376 с.

4. *Константинов, В. И.* Зоология позвоночных : учебник / В. И. Константинов. М. : Академия, 2004. 496 с.

5. *Орлов, Б. Н.* Ядовитые животные и растения СССР / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили, А. К. Ибрагимов. М. : Высш. шк., 1990. 272 с.

6. *Орлов, Б. Н.* Ядовитые беспозвоночные животные и их яды : учеб. пособие / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили, М. А. Кузнецова. Горький : ГГУ, 1981. 92 с.

7. *Орлов, Б. Н.* Ядовитые позвоночные животные и их яды : учеб. пособие / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили, В. А. Ушаков. Горький : ГГУ, 1982. 94 с.

8. *Островский, А. Н.* Человек и подводный мир / А. Н. Островский. М. : КМК, 2011. 248 с.

9. *Тарнани, И. К.* Наши ядовитые животные : краткий определитель / И. К. Тарнани. 2-е изд. М. : ЛИБРОКОМ, 2012. 129 с.

10. *Vitt, L. J.* Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles / L. J. Vitt, J. P. Caldwell. L. : Academic Press, 2009. 697 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
1. Фитотоксическая характеристика ядовитых животных	5
2. Ядовитые кишечнополостные	7
3. Ядовитые моллюски	13
4. Ядовитые иглокожие	15
5. Ядовитые членистоногие	17
6. Ядовитые рыбы	31
7. Ядовитые амфибии	39
8. Ядовитые змеи	44
9. Ядовитые млекопитающие	59
Тесты для самоконтроля	63
Ответы.....	70
Литература.....	70

Учебное издание

Карасева Елена Ивановна
Бутвиловский Валерий Эдуардович

ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск **В. Э. Бутвиловский**
Компьютерная верстка **Н. М. Федорцовой**

Подписано в печать 20.06.13. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,21. Тираж 80 экз. Заказ 722.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.