Ядовитая эволюция

- Составила учитель биологии Логунцова Ю.В. МОУ « Средняя школа №14» г.Кимры Тверской области.

- Мир ядовит. Все вокруг: воздух, вода, пища — потенциальный яд, при неправильном или чрезмерном употреблении которого отравление неизбежно. Если необходимое организму содержание поваренной соли увеличить в десять раз — наступает смерть. Основа жизни, кислород, взятый в большом количестве, становится ядом. Употребление в один прием нескольких литров обычной воды приводит к гипонатриемии.

Неудачный эксперимент.

Дело было в 1976 году в глухом уголке Австралии, где местные жители до сих пор гадают о дожде и считают докторов шарлатанами. Один крестьянин с острой зубной болью обратился к знахарю, и тот посоветовал положить за щеку кусочек жабьей кожи. Бедолага сделал, как ему велели, и вскоре действительно перестал чувствовать боль — он умер. Дело в том, что во рту у него оказалась часть ядовитейшего животного — жабы-аги (Bufo marinus). Ее кожа и внутренние органы пропитаны буфотоксином — ядом судорожного действия. У отравившегося человека учащается пульс, появляются рвота и судороги, а потом наступает смерть от паралича сердца

От защиты к нападению

- Живая природа не менее ядовита, чем неживая. Только среди насекомых 800 тысяч видов используют яд или так называемую «химическую защиту». Из 3 500 известных сегодня видов змей — 410 ядовиты. Из 300 тысяч видов растений около тысячи смертельно опасны для людей. Вся эта статистика достаточно условна, ведь новые виды открываются каждый год, и мы просто можем не знать о других неизученных видах, несущих в себе отраву.

- . У того, кто использует отраву для отпугивания врагов, она накапливается в организме, делая его невкусным, горьким, а то и смертельно опасным для потенциальных врагов. При этом яд часто действует избирательно. Выбирая стратегию защиты, растение впитывает токсины из окружающей среды, чаще всего из почвы, а животное получает их с пищей.

Механизмы защиты живых организмов при помощи ядов удивительно многообразны. Самый сильный яд растений — знаменитое кураре — получают из растения рода чилибуха, которое вырабатывает его исключительно для защиты. Этот яд южноамериканские индейцы издавна применяли на охоте, смазывая им наконечники своих стрел. Всего одно попадание стрелы в любую часть тела крупного животного, например тапира, было для него смертельно.

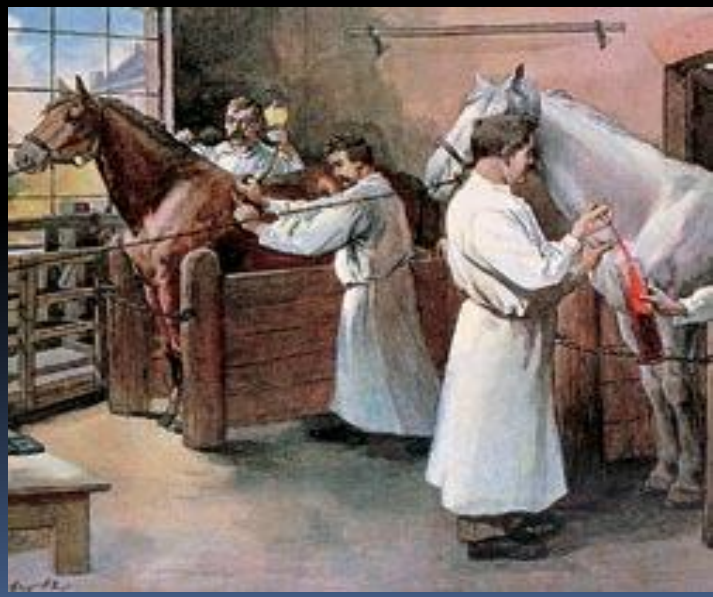
- Эксперименты убеждали, что ни на нервные волокна, ни на мышцы кураре не оказывает никакого влияния. Только с открытием синаптической щели между нервным окончанием и мышцей стало понятно, что кураре блокирует прохождение электрических импульсов с нерва на мышцу . Потом наступает паралич дыхательной мускулатуры, удушье и смерть. В основе своей кураре состоит из алкалоидов, которые так и называют — курарины. Тропические деревца синтезируют их сами и накапливают в коре и стволе, чтобы защищаться от многочисленных насекомых и сохраняя таким образом численность вида.

Сходный с растениями метод защиты используют лягушки-древолазы — самые ядовитые позвоночные на Земле. Маленькие амфибии обитают в лесах Южной Америки и о своей «начинке» предупреждают яркой окраской. У древолазов кожа пронизана железами, выделяющими микроскопические доли яда, которых вполне достаточно, чтобы убить ягуара. Яд этот состоит примерно из ста разных веществ, но его действующая основа — батрахотоксин из группы алкалоидов. Это один из сильнейших ядов небелковой природы, который увеличивает проницаемость оболочки нервных и мышечных клеток для ионов натрия. Из-за этого электрический потенциал нервной клетки изменяется, и она больше не может проводить импульсы. В результате возникает аритмия сердца, ведущая к его остановке. Чтобы батрахотоксин подействовал, ему достаточно попасть в кровь через слизистую оболочку или трещинки на коже. Вот почему этих лягушек никто не трогает, кроме индейцев, которые смазывают лягушачьим ядом охотничьи стрелы. Сами лягушки-древолазы к своей отраве нечувствительны. Но, как это получается, неясно. Непонятно и происхождение их яда. скорее всего, алкалоиды поступают из какого-то источника пищи.

- Яд животных-охотников действует по-разному. Чаще всего он парализует жертву, позволяя хищнику без помех съесть ее. У пауков и некоторых змей яд одновременно растворяет ткани и облегчает усваивание пищи. Змеиный яд также имеет нейротоксическое действие — он поражает нервную систему и при больших дозах вызывает остановку сердца. У большинства морских животных и насекомых яд оказывает гемолитическое действие: он разрушает ткани и кровеносные сосуды. Характерно, что сила действия яда не зависит от размеров животного. Укус муравья (он ведь тоже ядовитый) для человека безвреден, а у такого же по величине африканского жучка диамфидии он смертельно опасен. Все дело в концентрации яда и способности быстро ввести его в организм. К примеру, знаменитая черная мамба — не самая ядовитая из змей. Однако она при укусе впрыскивает в рану наибольшее количество яда и убивает крупное животное или человека всего за полторы минуты

В поисках панацеи

Еще в древности люди пытались найти универсальное средство от яда. Дальше других в этом продвинулся понтийский царь Митридат VI, правивший с 121 по 63 год до н. э. Принимая малыми дозами разные яды, он выработал невосприимчивость к отравлению. В итоге, когда царь решил, что его час пробил, он захотел покончить с собой, но ни один яд его не взял. Известно, что «антидот» Митридата Евпатора включал более 50 частей— множество трав, опий и змеиный яд. Другим популярным противоядием считался териак, универсальное в Средние века лекарство, хотя оно и обладало только болеутоляющими свойствами. Предлагались и другие средства: молоко, вино, инжир, но все они оказались неэффективными.



Горькая сладость

- В нашей средней полосе растет немало растений, способных вызвать недомогание. Это бузина, белая акация, лютик, паслен, наперстянка и другие. Есть и такие, плоды которых смертельно ядовиты. К счастью, у нас не растут самые опасные из растений — южноамериканская чилибуха и африканский строфант. Зато есть белена — достаточно съесть десяток ее сладковатых ягод, и возникают тошнота, галлюцинации, бред (вспомните народное выражение: «Ты что, белены объелся?»). Такие же симптомы при отравлении белладонной и дурманом. Цикута, она же вех ядовитый, вызывает сильные судороги, а иногда и смерть. Действует она довольно быстро, уже через несколько минут, поэтому «гуманные» афиняне именно ею отравили Сократа. Правда, обывателю цикутой отравиться трудно, поскольку у этого растения ядовит только корень. Смертельно опасны ягоды волчьего лыка, а также его сок, от попадания которого только лишь на кожу появляются волдыри и язвы

- Особо следует сказать о грибах, которыми люди травятся больше, чем любыми другими растениями: многие ядовитые грибы очень похожи на съедобные. Кроме того, даже съедобные грибы могут стать ядовитыми из-за неправильной обработки или слишком долгого хранения. С другой стороны, яд многих грибов можно уничтожить тепловой обработкой. Оказывается, немцы, например, едят мухоморы, сутки вываривая их в кипятке.

Известны три группы ядовитых грибов.

- Первая — весенние строчки, в которых содержится гиромитрин. Он вызывает тошноту, рвоту, сильные головные боли, случается, что приводит к смерти.
- Хуже обстоит дело с бледными поганками и ложными опятами, содержащими фаллоидины и аманитины. Эти вещества вызывают расстройство большинства органов. Яд у этих грибов сильный, и без срочного промывания желудка пострадавшему грозит смерть.
- Третья группа включает разные виды мухоморов, в которых содержатся мускимол, мусказон и другие похожие вещества. Их употребление, кроме тошноты и рези в желудке, вызывает галлюцинации и психические расстройства. По этой причине мухоморы стали модным в определенных кругах средством «расширения сознания», не менее популярным, чем воспетый Кастанедой кактус пейотль.

Кто отравил птиц?

Долгое время считали, что среди птиц ядовитые виды отсутствуют. Однако в 1989 году американские ученые исследовали пернатых в лесах Новой Гвинеи. Пойманные дроздовые мухоловки (питаху) размером не больше сойки больно царапали руки и клевались. Ранки болели, и люди непроизвольно подносили их ко рту, чтобы смочить слюной. В результате губы мгновенно немели.

Самым поразительным было то, что яд новогвинейских птиц сродни батрахотоксину — тому самому, что буквально пропитывает тело колумбийских лягушек-древолазов.

Яд помогает охотиться кишечнополостным — медузам и актиниям. Почти все виды медуз могут нанести человеку сильный ожог, а такие, как австралийская морская оса, вызывают некроз тканей и нарушение сердечной деятельности. На глубине пловец, пораженный даже небольшой медузой, может утонуть, — у него наступает временный паралич конечностей. Ту же реакцию могут вызвать болезненные (и тоже ядовитые) уколы морских ежей.

Больше всего ядовитых видов среди паукообразных — это пауки, скорпионы и фаланги. Все они активные охотники, и яд для них — жизненная необходимость. Некоторые пауки вырабатывают очень сильные яды. Например, яд маленького каракурта — латротоксин — может убить лошадь

. Устрашающего вида тарантул менее опасен, хотя и его укус грозит судорогами и параличом. Когда-то укушенных тарантулом заставляли танцевать, чтобы размять мышцы и выгнать яд вместе с потом, — по легенде, отсюда произошло название танца «тарантелла».

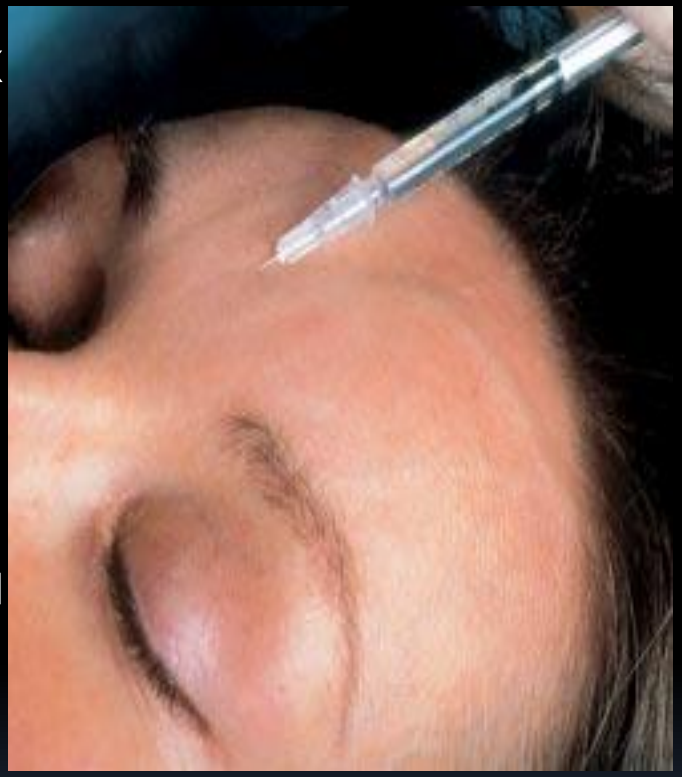
- . В Японии он ежегодно служит причиной смерти десятков людей: фугу считают деликатесом и едят невзирая на опасность. У рыбы ядовиты желчный пузырь, печень и кожа. При потрошении их, конечно, удаляют, но даже капля яда, попавшая в мясо рыбы, может оказаться смертельной

- На вид, мраморная улитка-конус выглядит красиво и очень мило, однако она может быть столь же смертельной как любое другое животное в этом списке. Капля ее яда способна убить 20 человек. Признаки укуса: сильная боль, опухоль, онемение, в серьезных случаях наступает паралич и отказ дыхания. Противоядия не существует. Тем не менее, за все время зарегистрировано около 30 случаев человеческих смертей от яда этой улитки, что не очень то и много по сравнению с другими представителями нашего списка.

Эффект малых доз

- Люди всегда боялись ядовитых растений и животных, наделяя их магическими свойствами. Однако они уже давно выяснили, что те же яды могут служить и лекарством. Уже в Древнем Египте врачи пользовали больных беленой, стрихнином, опием и коноплей. А средневековые медики добавляли в рецепты сушеных скорпионов и змей. Те смертоносные существа, яды которых оказывались для человека полезными, изучались особенно тщательно, знания о них накапливались тысячелетиями. Официально наукой токсинологию признали лишь в 1962 году.

Благодаря опыту прошлых поколений современная медицина очень быстро приспособила для себя многие известные ранее яды. Взятое в малых дозах кураре оказалось чрезвычайно важным лекарством. Входящее в это растение вещество действует как миорелаксант: вводя его больному перед операцией, можно резко снизить дозу наркоза. Многие слышали об уколе ботокса, расслабляющем мышцы лица и таким образом разглаживающем морщины. В основе этого препарата лежат продукты жизнедеятельности бактерий Clostridium botulinum — возбудителей смертельно опасного ботулизма.



- По степени изученности с растительными ядами сравниться могут, пожалуй, только змеиные. Особый интерес вызывают нейротоксины, которые полезны для лечения и исследования заболеваний нервной системы. Так, недавно из яда мокасиновой змеи выделили вещество контортростатин, способное остановить метастазы рака груди. Эти исследования еще не вышли из стен лабораторий, но уже считаются весьма перспективными. Змеиные токсины геморрагического типа повреждают кровь и сосуды, но в микроскопических порциях они также могут предотвращать тромбообразование. Работы в этом направлении ведут английские ученые, и возможно, в недалеком будущем из змеиного яда будут разработаны лекарства для лечения больных с инфарктом и инсультом.

- Одним из самых перспективных лекарств века может стать яд моллюска конус. Этот яд очень сложен: более 50 химических веществ в его составе могут поражать мозг и нервную систему. Определить нужное соединение в такой смеси довольно трудно, и все же в 2004 году было утверждено первое лекарство на основе конотоксина, которое в тысячу раз сильнее такого обезболивающего, как морфий.

- Достижения генетиков позволили по-новому взяться за яды, которые раньше казались безнадежными в лекарственном отношении. Хлортоксин, выделяемый скорпионом Leiurus quinquestriatus, эффективно уничтожает раковые клетки мозга, но он также смертелен и для здоровых клеток. Американец Геральд Сонтеймер генетически изменил яд насекомого так, что его молекулы начали узнавать пораженные раком клетки, двигаться к ним и «привязываться». Открытие натолкнуло ученого на блестящую мысль: использовать молекулы яда как транспорт для доставки лекарства к пораженному участку. Это поможет сделать химиотерапию раковых больных более точным и целенаправленным процессом.

- Ядовитость живых существ служит неисчерпаемым источником знаний и открытий, способных вывести медицину на более высокий уровень развития.
- использован сайт журнала Вокруг света