



*Яды*

# Содержание

Что такое яды

Различие ядов по действию

Различие ядов по происхождению

Различие ядов по назначению

Часто встречающиеся яды

Токсин ботулизма

Палитоксин

Батрахотоксин

Рицин

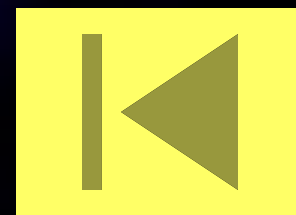
Яд чилибухи

Пчелиный яд

Растения употребляемые в пищу и имеющие ядовитые части

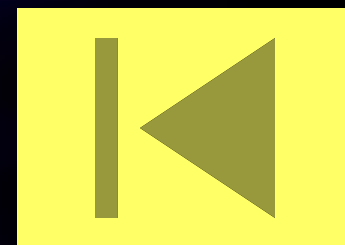
# Что такое Яды

- **Яд** (синоним: токсикант, см. также близкое понятие — токсин) — вещество, приводящее в определенных дозах (небольших, относительно массы тела) или концентрациях к расстройству или нарушению тех или иных процессов жизнедеятельности организма, к возникновению отравления (интоксикации) или каких-либо заболеваний, патологических состояний.
- Вещества с неблагоприятным действием, вырабатываемые опухолевыми клетками, инфекционными агентами (бактериями, вирусами, грибами), а также паразитами, принято называть токсинами.
- Смысл слова токсикант — скорее «технологический».
- Действие веществ в дозах, близких к токсическим, изучает наука токсикология.





Символы, обозначающие  
ядовитое вещество



# Яды различаются:

- По действию:
- Гематические яды (*Haematotoxic*) — яды, затрагивающие кровь.
- Нейротоксичные яды (*Neurotoxic*) — яды, поражающие нервную систему и мозг.
- Миотоксичные яды (*Myotoxic*) — яды, повреждающие мышцы.
- Гемотоксины (*Haemorrhaginstoxins*) — токсины, повреждающие кровеносные сосуды и вызывающие кровотечение.
- Гемолитические токсины (*Haemolysinstoxins*) — токсины, повреждающие красные кровяные тельца (эритроциты).
- Нефротоксины (*Nephrotoxins*) — токсины, повреждающие почки.
- Кардиотоксины (*Cardiotoxins*) — токсины, повреждающие сердце.
- Некротоксины (*Necrotoxins*) — токсины, неспецифически разрушающие ткани.
- Другие токсины



## По происхождению:

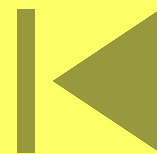
- Бактериотоксины (например, ботулотоксин (ботокс))
- Микотоксины (например, афлатоксин, Т-2)
- Алкалоиды растительного происхождения
- Неорганические яды
- Радиоизотопы
- Экотоксиканты (Экотоксины)





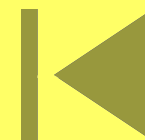
## По назначению

- Биоциды (преимущественно для обеззараживания поверхностей от микроорганизмов, грибов, водорослей)
- Инсектициды (для уничтожения насекомых)
- Пестициды (общая группа в сельском хозяйстве)
- Фунгициды (противогрибковые средства)
- Гербициды (для уничтожения растительности)
- Родентициды (средства от грызунов)
- Бактерициды (антибактериальные средства)
- Акарициды (противоклещевые)
- Моллюскоциды
- Амёбоциды (средства против простейших)
- Боевые отравляющие вещества



# Часто встречающиеся яды

Яд	Источник	Смертельная доза [1] (мкг/кг)
Токсин ботулизма	Бактерии	0,001
Палитоксин	Коралловые рифы	0,15
Тайпоксин	Тайпаны	2
Батрахотоксин	Кожа лягушек-древолазов	2
Рицин	Плоды клещевины	2
Титьютоксин	Скорпионы	9
Конотоксин	Моллюски конус	20
Яд медузы	Корнеротые медузы	30
	Чилибуха	200
Пчелиный яд	Медоносные пчёлы	400

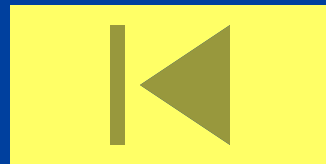




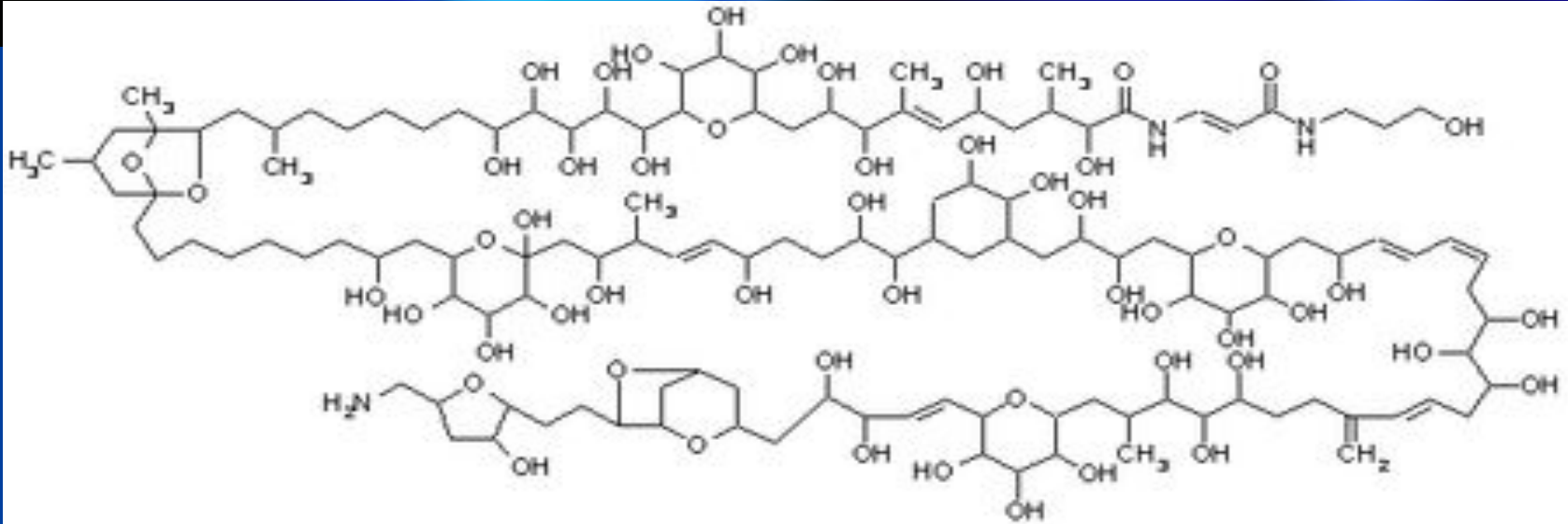
# Токсин ботулизма

- **Ботулизм** — острое инфекционное заболевание, возникающее в результате попадания в организм продуктов, воды или аэрозолей, заражённых спорообразующей палочкой *Clostridium botulinum*. Проявляется как нарушение сокращений поперечно-полосатых и гладких мышц.
- Ботулинический токсин всасывается из желудочно-кишечного тракта или лёгких в кровь и разносится по всему организму, нарушая деятельность нервных клеток, ответственных за передачу возбуждения к мышцам. В первую очередь страдают мышцы глаз, глотки и гортани, затем дыхательные мышцы. Больные умирают от паралича дыхания.

- Летальность при ботулизме высока и может достигать 30—40 %. При отсутствии возможности проводить искусственную вентиляцию лёгких погибает 65 % заболевших.
- Во время Второй мировой войны в США ботулизм рассматривался как перспективное биологическое оружие.[1] В современной медицине один из ботулиновых нейротоксинов используется в косметологии (см. Ботокс).



# Палитоксин



- **Палитоксин** — яд небелковой природы. Содержится в шестилучевых кораллах зоонтариях (*Polithoa toxica*, *P. tuberculosa*, *P. caribacorum* и др.); возможно, продуцируется вирусом находящимся в симбиозе с зоонтариями. Аборигены острова Таити и Гавайских островов издавна использовали зоонтарии для приготовления отравленного оружия.

Представляет собой белое аморфное вещество; ограниченно растворим в диметилсульфоксиде, пиридине и воде, плохо — в спиртах; не растворим в ацетоне, диэтиловом эфире и  $\text{CHCl}_3$ ; разлагается при  $\sim 300\text{ }^\circ\text{C}$ ; теряет активность в сильноокислых и щелочных средах.

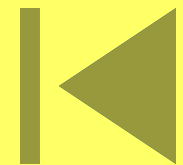
Высокотоксичен для теплокровных:

морские свинки, крысы, обезьяны - ЛД<sub>50</sub>  $(0,8-1,1) \cdot 10^{-4}$  мг/кг, внутривенно

кролики - ЛД<sub>50</sub>  $0,2 \cdot 10^{-4}$  мг/кг, внутривенно

человек - ЛД<sub>50</sub>  $(0,1-0,2) \cdot 10^{-4}$  мг/кг, внутривенно

- Обладает кардиотоксическим действием. Гибель наблюдается через 5-30 минут в результате сужения коронарных сосудов и остановки дыхания. Вероятно, механизм действия обусловлен его прочным связыванием с Na,K-АТФ-азами клеток нервной ткани, сердца, эритроцитов. Образующиеся в местах связывания в цитоплазматических мембранах поры приводят к потере клетками ионов  $K^+$  и  $Ca^{2+}$  и их гибели. Симптомы поражения частично снимаются введением *папаверина*, *аденозина* и *кортикостероидов* (все вызывают накопление в клетках *цикло-АМФ*).



# Батрахотоксин

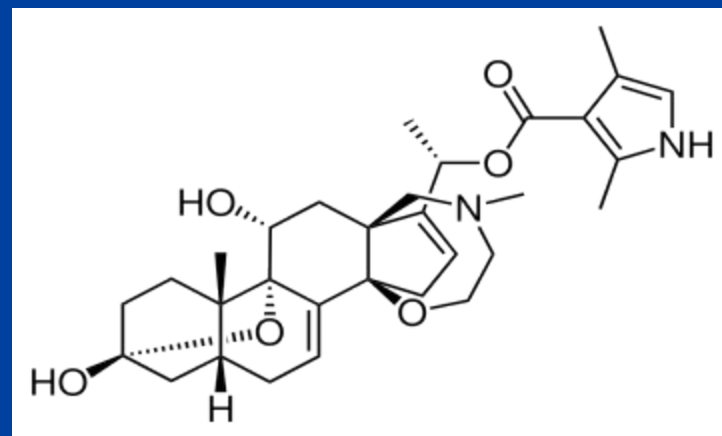
- **Ба́трахотокси́н** (от др.- греч. βάτραχος — «лягушка» и τοξίνη — «яд») — сильнейший яд небелковой природы из группы стероидных алкалоидов. Содержится в кожных железах некоторых видов лягушек-древолазов из рода листолазов (*Phylllobates*); сравнительно недавно вещества из группы батрахотоксинов были обнаружены у птиц Новой Гвинеи из родов *Pitohui* и *Ifrita*.

- Листолаз ужасный



- Обладает сильным кардиотоксическим действием, вызывая экстрасистолии и фибрилляцию желудочков сердца; свойственно также паралитическое действие на дыхательную мускулатуру, сердечную мышцу и мышцы конечностей. Стойко и необратимо повышает проницаемость покоящейся мембраны нервных и мышечных клеток для ионов  $\text{Na}^+$ , вызывая изменение электрического потенциала клетки. При этом блокируется аксонный транспорт, и клетка больше не может передавать нервные импульсы.

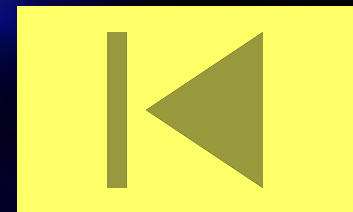
- Структурная формула батрахотоксина





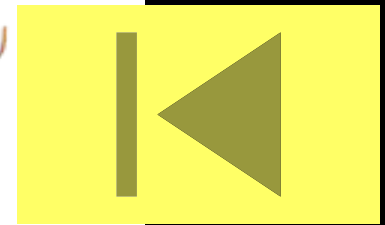
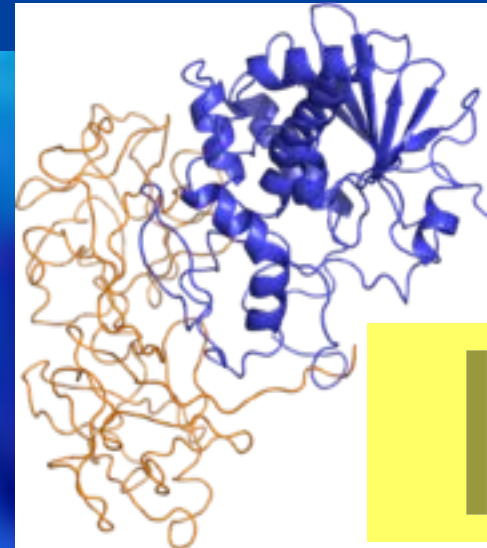
При попадании в кровь через слизистую оболочку или трещину в коже, яд вызывает аритмию (экстрасистолию), ведущую к остановке сердца, в результате которой наступает летальный исход.

Эффективного антидота не найдено. Сильный антагонист — тетродотоксин.



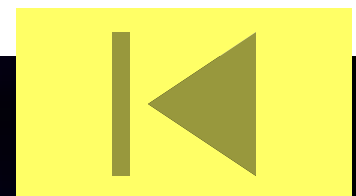
# РИЦИН

- **Рицин** — белковый токсин растительного происхождения, смертельная доза — 0,3 мг/кг перорально для человека).
- Получают из касторовых бобов *Ricinus communis* (другое название клещевина) путем обработки жмыха, остающегося после получения касторового масла (содержится 0,5-1,5 % рицина).
- Рицин представляет собой белый порошок без запаха, хорошо растворимый в воде
- Рицин не проникает через кожу. Пути отравления — обычно введение в кровь, чуть хуже проникновение через легкие (этот метод для рицина не всегда эффективен). Основной путь отравления — с пищей.



# Чилибуха

- **Чилибуха, чилибуха обыкновенная** (лат. *Strychnos nux-vomica*) — тропическое вечнозелёное дерево высотой до 12 м из рода Стрихнос семейства Логаниевые (*Loganiaceae*). Семена дерева — *рвотные орешки* — являются основным источником ядовитых алкалоидов стрихнина и бруцина.
- Синоним: кичилибуха, кучелябка, кучеля.



# Пчелиный яд

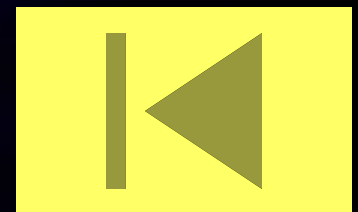
- Свежедобытый пчелиный яд представляет собой прозрачную, слегка желтоватую жидкость, горькую и жгучую на вкус, со своеобразным резким ароматическим запахом. Удельный вес яда пчелиного равен 1,1313, рН водного его раствора 4,5-5,5. Яд содержит около 40% сухого остатка и на воздухе быстро высыхает. Но, несмотря на это, токсические свойства его сохраняются в течение долгого времени.
- Биологически активные вещества, входящие в состав пчелиного яда. принято делить на несколько групп. Первая из них — это белки с ферментативными свойствами, среди которых наибольшее патогенетическое значение имеют фосфолипаза А<sub>2</sub>, гиалуронидаза и кислая фосфатаза. Следующую группу составляют токсические полипептиды: мелиттин (основной компонент пчелиного яда (содержание около 50%), апамин, МСD-пептид, тертиапин, секапин. В качестве минорных компонентов присутствуют гистаминсодержащие пента- и тетрапептиды. например прокамин. Третья группа включает биогенные амины — гистамин и, в незначительных количествах, дофамин и норадреналин. Сравнительно недавно в пчелином яде были описаны а-глюкозидаза, фосфомоноэстераза, р-галактозидаза и



- некоторые другие ферменты. Однако следует учитывать, что ферментный состав яда существенно зависит от способа его получения—электростимуляцией или экстракцией из ядовитых пузырьков. В последнем случае могут быть загрязнения. Химический состав яда изменяется с возрастом пчелы. Так наибольшее количество мелиттина секретируется на 10-й день, а гистамина — на 35—40-й день.

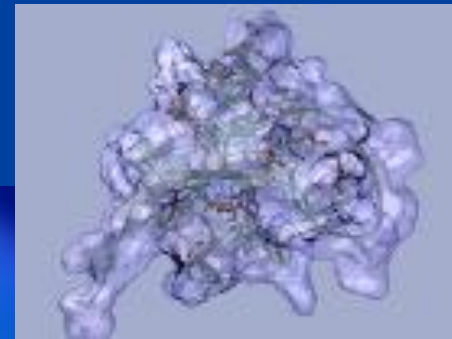
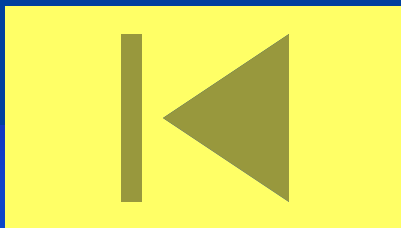


- *Отравление может протекать в виде интоксикаций, вызванных множественными укусами пчел, а также носить аллергический характер. Аллергические реакции на пчелиный яд наблюдаются у 0,5–2% людей. У сенсibilизированных индивидуумов резкая реакция вплоть до анафилактического шока может развиться в ответ на одно ужаление. В случае развития тяжелых аллергических состояний применяется противошоковая терапия квалифицированным медицинским персоналом. Множественные укусы пчелами наблюдаются, как правило, вблизи ульев, когда по тем или иным причинам провоцируется инстинкт защиты гнезда. Не последнюю роль могут играть резкие запахи (духи, одеколон и т. д.), действующие на пчел как аттрактанты*



# Пищевые растения имеющие ядовитые части

- Яблоня (*Malus domestica*). Семена растения содержат цианогенные гликозиды.
- Вишня (*Prunus cerasus*), Персик (*Prunus persica*), Слива (*Prunus domestica*), Миндаль (*Prunus dulcis*), Абрикос (*Prunus armeniaca*). Листья и ядра семян растений содержат цианогенные гликозиды.
- Картофель (*Solanum tuberosum*). Листья и позеленевшие клубни содержат алкалоид соланин.
- Томат (*Solanum lycopersicum*). Листья содержат соланин и другие алкалоиды.
- Ревень (*Rheum rhabarbarum*). Листовые пластинки содержат большое количество щавелевой кислоты.
- Маниока (*Manihot esculenta*). Необработанные корневые клубни содержат гликозиды.





- Используемая литература:  
[www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru) – интернет сайт  
свободной энциклопедии Википедия

