

**ДИСЦИПЛИНА: Токсикологический контроль пищевых
продуктов**

Лекция № 3

Тема: Основы классификации и токсикокинетики ядов

Азимова Санавар Туглуковна
PhD доктор, ассоц. проф. кафедры БиКПП
Раб.тел.:8 (727) 396-71-33 (вн. 118)
эл.адрес: sanaazimova@mail.ru



План

- 1. Введение**
- 2. Принципы классификации ядов**
- 3. Промышленные яды**
- 4. Ядохимикаты**
- 5. Токсикокинетика ядов.**
- 6. Биотрансформация ядов в организме**

Введение

Количество химических соединений, используемых в настоящее время в народном хозяйстве и быту, настолько велико, а характер их биологического действия настолько разнообразен, что приходится применять несколько видов классификаций ядов. Они делятся на две группы: общие, основанные на каком-либо общем принципе оценки, подходящем для всех без исключения химических веществ, и специальные, отражающие связь между отдельными физико-химическими или другими признаками веществ и проявлениями их токсичности.

Принципы классификации ядов

I. Общие

II. Специальные



I. Общие

По химическим свойствам (химическая)

По цели применения (практическая)

По степени токсичности (гигиеническая)

По виду токсического действия (токсикологическая)

По «избирательной токсичности»

.

П. Специальные

По типу развивающейся гипоксии (патофизиологическая)

По механизму взаимодействия с ферментными системами (патохимическая)

По характеру биологического последствия отравлений (биологическая)

По степени канцерогенной активности и т.д.

Большое значение для профилактики отравлений имеет практическая классификация токсичных веществ. По цели применения различают:

- Промышленные яды
- Ядохимикаты

Промышленные яды, используемые в промышленной среде; среди них органические растворители (дихлорэтан), топливо (метан, пропан, бутан), красители (анилин), хладагенты (фреон), химические реагенты (метиловый спирт), пластификаторы и многие другие

Ядохимикаты, применяемые для борьбы с сорняками и вредителями сельскохозяйственных культур: хлорорганические пестициды — гексахлоран, полихлорпинен и т.д.; фосфорорганические инсектициды — карбофос, хлорофос, фосфамид, трихлорметафос-3, метилмеркаптофос и т.д.; ртутьорганические вещества — гранозан; производные карбаминовой кислоты — севин и др.

В зависимости от назначения пестицидов различают инсектициды — уничтожающие насекомых; акарициды — уничтожающие клещей; зооциды — уничтожающие грызунов; фунгициды — уничтожающие грибковые микроорганизмы; бактерициды — уничтожающие бактерии; гербициды — губительно действующие на растения, к которым относятся также дефолианты (для удаления листьев растений) и десиканты (для их высушивания); репелленты — отпугивающие насекомых и т.д

Общее признание получила гигиеническая классификация ядов, предложенная С.Д. Заугольниковым и со авт. (1970). В основу ее положена количественная оценка токсической опасности химических веществ согласно экспериментальным данным по определению их CL_{50} и DL_{50} и ПДК. Пользуясь этой классификацией, данное токсичное вещество можно отнести к определенному разряду токсичности, характеризующему его большую или меньшую опасность

Наибольшее значение для клинической токсикологии имеет токсикологическая классификация, т.е. разделение химических веществ по характеру их токсического действия на организм. Она позволяет поставить первичный клинический диагноз отравления, разработать принципы профилактики и лечения токсического поражения и определить механизм его развития

Следует иметь в виду, что «избирательное» токсическое действие яда не исчерпывает всего многообразия клинических проявлений данной интоксикации, а лишь указывает на непосредственную опасность, которая грозит определенному органу или системе организма как основному месту токсического поражения

Тяжелые формы острых отравлений сопровождаются проявлением выраженных признаков кислородного голодания организма – гипоксии, поэтому было предложено разделить яды по типу развивающейся гипоксии.

Патофизиологические механизмы кислородного голодания обычно вызваны воздействием ядов на определенные внутриклеточные ферментные системы. Выяснение сущности этих патохимических реакций позволит выяснить молекулярные основы действия ядов на организм.

Токсикокинетика ядов.

Токсикокинетика – раздел токсикологии о путях поступления, механизмах всасывания, распределения, накопления, биотрансформации в организме и выделения токсикантов. Существует термин- хемобиокинетика, который отражает кинетику химического вещества в биологическом объекте и объединяет два названия токсико- и фармакокинетика.

Различают несколько путей поступления ядов в организм:

1. Пероральный (Per os)
2. Ингаляционный (аэрогенный)
3. Через кожу и слизистые оболочки.
4. Парентеральный путь

1. Пероральный (Per os) - наиболее характерен для животных и птицы (ядовитые растения, недоброкачественные корма, вода из загрязненных водоемов, лекарства и так далее).
2. Ингаляционный (аэрогенный) - через органы дыхания поступают аэрозоли и газообразные токсиканты (при проведении дезинфекции, дезинсекции, отравлении угарным газом).

3. Через кожу и слизистые оболочки. Контакты животных с токсикантами при прогоне по угодьям, обработанных пестицидами, при обработке сельхозугодий с самолетов, при обработке животных инсектоакарицидами. Увеличивается резорбция токсикантов с поврежденной кожи и слизистых.
4. Парентеральный путь - посредством инъекций. Отравление натрия селенитом и другими СДЯВ при передозировке.

Для многих веществ характерно неравномерное распределение, и зависит от:

1. Путей поступления (при оральном- наибольшая концентрация токсиканта отмечена в стенках желудка и кишечника, а в дальнейшем в печени; при аэрогенном- в легких, сердце, головном мозге).
2. Физико-химических свойств яда (растворимость в липидах).
3. Кровоснабжения органа.
4. Функционального состояния органов (печень, почки, легкие).
5. Наличия гистогематических барьеров (гематоэнцефалический и др.).
6. Сродства ядов к тем или иным тканям (тропизм). К миокарду- гликозиды наперстянки, которые накапливаются в нем; аминазин- к легочной ткани.

Быстрота выведения токсикантов определяется рядом условий:
характером действия яда, его растворимостью, летучестью, образованием продуктов метаболизма и т.д.

Поэтому одни яды начинают выделяться из организма в первые минуты, другие через несколько часов, и заканчивается оно в различные временные сроки.

Основной путь выведения ядов или их метаболитов через почки и печень, летучих- через легкие. Некоторые гидро- и липофильные выделяются с молоком.

Через почки выделяются соли, соединения некоторых металлов, алкалоиды, эфирные масла и другие.

Через желудочно-кишечный тракт и печень - соединения тяжелых металлов, мышьяк, некоторые органические вещества, антибиотики. При этом может отмечаться энтеропеченочная и энтерожелудочная циркуляция.

Через легкие- эфирные масла, углеводороды, синильная кислота, арсин, алкоголь, альдегиды и др.

При многократном, длительном поступлении токсикантов возможна кумуляция.

Различают ее виды:

1. Материальная
2. 2. Функциональная

1. Материальная - накопление ядов вследствие их повторного поступления и медленного выведения, т.е. скорость поступления превышает скорость выведения. Чаще хроническое отравление тяжелыми металлами, гликозидами наперстянки.

2. Функциональная - накапливается не сам токсикант, а происходит суммация измененной функции. Токсикант быстро выделяется из организма, но функция органов не приходит в норму и при повторном его поступлении происходит усугубление отравления. Например, алкоголь легко окисляется до CO_2 и H_2O , но довольно длительно остаются функциональные изменения.

Биотрансформация ядов в организме. Метаболизм или биотрансформация занимает особое место в детоксикации ядов, поскольку он является подготовительным этапом для их удаления из организма. Биотрансформация в основном происходит в два этапа: первый этап- реакции окисления, восстановления и гидролиза, протекающие с затратой необходимой для этого энергией; второй этап- реакции конъюгации: соединение с аминокислотами, глюкозой, глюкуроновой и серной кислотами, глутатионом, S-аденозилмети-онином, ацетил КоА, образование меркаптосоединений. Эти реакции не требуют энергетических затрат. В ходе этих реакций образуются не или менее токсичные, гидрофильные соединения, которые гораздо легче, чем исходное вещество, могут вовлекаться в другие метаболические превращения и выводиться из организма.

В зависимости от назначения пестицидов различают инсектициды — уничтожающие насекомых; акарициды — уничтожающие клещей; зооциды — уничтожающие грызунов; фунгициды — уничтожающие грибковые микроорганизмы; бактерициды — уничтожающие бактерии; гербициды — губительно действующие на растения, к которым относятся также дефолианты (для удаления листьев растений) и десиканты (для их высушивания); репелленты — отпугивающие насекомых и т.д

Многие вещества в первичном виде не обладают или обладают слабой токсичностью, но при попадании в организм или во внешней среде под воздействием различных факторов (чаще в процессе разложения вещества, реже в процессе конъюгации) они становятся токсичными или увеличивают ее в несколько раз. Это явление получило название: реакции токсикации, («летальный распад» или «летальный синтез»).

Например, нитраты восстанавливаются до нитритов: токсичность нитритов в 10 раз превосходит нитраты. Четыреххлористый углерод в печени связывается с цитохромом Р-450, и быстро протекающая реакция восстановления приводит к образованию радикала CCl_3 - , который резко стимулирует перекисное окисление липидов, вызывая повреждение мембран и гибель клеток организма. Хлорофос при нагревании переходит в ДДВФ, токсичность которого в 7 раз выше. Паратион трансформируется в параоксон: замещение атома серы у паратиона на атом кислорода придает метаболиту параоксону мощные антихолинэстеразные свойства.

Контрольные вопросы

- 1. Принципы классификации ядов ?**
- 2. Промышленные яды это ?**
- 3. Ядохимикаты это ?**
- 4. Какие пути поступления ядов в организм есть?**
- 5. Кумуляция это?**
- 6. Чем тяжелые формы острых отравлений сопровождаются ?**
- 7. Биотрансформация ядов в организме это ?**
- 8. Быстрота выведения токсикантов определяется рядом каких условий?**

Ссылки

<https://www.youtube.com/watch?v=EIbRFY2VeVg>

<https://www.youtube.com/watch?v=QmGyErysu8w>

<https://www.youtube.com/watch?v=pSbPrc1K3DU>



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Консультации по лекции: кафедра «БиКПП», корпус 2-А, каб. 608