

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра анатомии и физиологии

А.Н. Дударев

КСЕНОБИОЛОГИЯ

Методические рекомендации

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2013*

УДК 577.1(075.8)

ББК 28.07я73

Д81

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 7 от 29.04.2013 г.

Автор: старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова **А.Н. Дударев**

Р е ц е н з е н т :

заведующий кафедрой экологии и охраны природы
ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук,
доцент *И.А. Литвенкова*

Дударев, А.Н.

Д81

Ксенобиология : методические рекомендации : в 2 ч. /
А.Н. Дударев. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. –
Ч. 1. – 50 с.

Методические рекомендации предназначены для студентов биологического факультета для лучшего понимания дисциплины «Ксенобиология». Краткое и доступное изложение материала окажет существенную помощь студентам заочной формы обучения.

УДК 577.1(075.8)

ББК 28.07я73

© Дударев А.Н., 2013

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Варианты управляемой самостоятельной работы по ксенобиологии	5
2. Тесты по дисциплине «Ксенобиология»	12
2.1 Тема: Обмен веществ с позиции ксенобиологии	12
2.2 Тема: Краткая эколого-токсикологическая характеристика основных типов химических загрязнений биосферы	21
2.3 Тема: Метаболизм ксенобиотиков	29
2.4 Тема: Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны	41
2.5 Тема: Гормоноподобные ксенобиотики	46
Заключение	48
Список рекомендованной литературы	49

ВВЕДЕНИЕ

Загрязнением в узком смысле слова считается привнесение в какую-либо среду новых, не характерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного среднесуточного уровня этих агентов в среде. С экологических позиций те или иные компоненты вносятся не просто в воду, атмосферный воздух или почву – объектом загрязнения всегда является экосистема. Кроме того, избыток одних веществ в природной среде или просто наличие в ней других веществ (новых примесей) означает изменение режимов экологических факторов, поскольку чужеродные вещества по сути дела являются экологическими факторами. Следовательно, режим этих факторов (или их состав) отклоняется от требований экологической ниши того или иного организма (или звена в пищевой цепи). Загрязняющим агентом окружающей среды может быть любое вещество, находящееся в составе воздуха, воды, почвы. Они могут иметь как природное (например, вулканические извержения, пыльца растений, поднимаемая ветром пыль и т.п.), так и антропогенное (в результате деятельности человека) происхождение.

Химические соединения, находящиеся в отходах производств, оказываются обычно там, где изначально их не было. Многие из них активны и способны взаимодействовать с молекулами, входящими в состав тканей живого организма, или активно окисляться на воздухе. Понятно, что такие вещества оказываются ядами по отношению ко всему живому.

В связи с этим методические рекомендации «Ксенобиология» составлены с ориентацией на конечный результат обучения студентов с целью изучить изменений функций живых организмов в зависимости от воздействия чужеродных факторов окружающей среды.

При длительном воздействии химических соединений организм непременно должен приспособиться к чужеродным и к чуждым веществам. Есть несколько способов, как это сделать: вывести ксенобиотики из организма, обезвредить их в самом организме, утилизировать чужеродные вещества для собственных нужд, уменьшить восприимчивость биомассы. Приспособление утрачивается, если сила повреждающего действия ксенобиотиков превышает мощность защитных механизмов.

Методические рекомендации способствуют формированию у студентов сознательного отношения к самообразованию. Краткое изложение теоретического и практического материала способствует оптимизации учебной и самостоятельной работы студентов при освоении предмета «Ксенобиология».

1. Варианты управляемой самостоятельной работы по ксенобиологии

Ксенос – чужой, биос – жизнь. Значит, ксенобиотик – это чужеродное и чуждое организму химическое вещество. Оно физиологически активно, так как может взаимодействовать с биомолекулами – с белками, липидами и т.д., входящими в состав клеток. Рассмотрим примеры лабораторных занятий, которые можно использовать для управляемой самостоятельной работы.

ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Влияние ксенобиотиков на скорость движения крови лягушки

Методы: экспериментальный

Время: 2 академических часа.

Учебные, воспитательные и развивающие цели:

Изучить методику влияния ксенобиотиков на скорость движения крови лягушки.

Воспитать чувство гордости за достижения отечественных ученых.

Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

Материальное оснащение: бинт, булавки, пробковая (деревянная) или картонная пластинка, штатив с кольцом или заменяющий его предмет для поддержания пластинки, вата, пипетка, микроскоп, нож, вода, реактивы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Типы гибели клеток. Активаторы и ингибиторы апоптоза.
2. Фармакокинетика ксенобиотиков.
3. Фармакодинамика ксенобиотиков.
4. Роль ксенобиотиков в опухолевой трансформации клеток.
5. Основные пути поступления ксенобиотиков в организм.

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО ДОКЛАДА:

1. Факторы, влияющие на концентрацию ксенобиотиков в организме описываемые LADME-системой.
2. Общая картина превращения ксенобиотиков в высших организмах.
3. Воздействие гормоноподобных ксенобиотиков на животных и человека.

На выбор будет заслушано 3-5 докладов студентов.

Лабораторная работа

Реактивы:

Растворы нитрата свинца, нитрата аммония, стирального порошка, этилового спирта.

ХОД РАБОТЫ

В одном углу пластинки при помощи ножа делается круглое отверстие величиной в 4 см. Лягушку бинтуют мокрым бинтом (перед опытом бинт целиком погружают в воду и не слишком сильно отжимают) так, чтобы одна из ее задних конечностей осталась свободной. Бинтовать следует плотно, но не слишком туго. Чтобы лягушка не имела возможности сгибать свободную конечность, к ней влажным бинтом прибинтовывают небольшую палочку; доходящую до стопы. Стопа остается свободной. Лягушку кладут на пластинку брюхом вверх. Края марли прикалывают булавкой к пластинке, чтобы лягушка лежала неподвижно. Плавательную перепонку свободной лапки натягивают над отверстием пластинки и укрепляют при помощи булавок (см. рис. 1). Лягушки должны быть извлечены из холодильника за час до занятий, чтобы у них установилась нормальная скорость кровотока.

Булавки втыкают не в палец лягушки, а перепонку около пальца. Сильно растягивать перепонку не следует, так как кровообращение в ней может прекратиться.

Пластинку с прикрепленной лягушкой переносят на предметный столик микроскопа. Один конец пластинки кладут на столик микроскопа так, чтобы отверстие пластинки совпадало с отверстием в столике, а другой конец помещают на кольцо штатива, поднятое до уровня столика микроскопа.

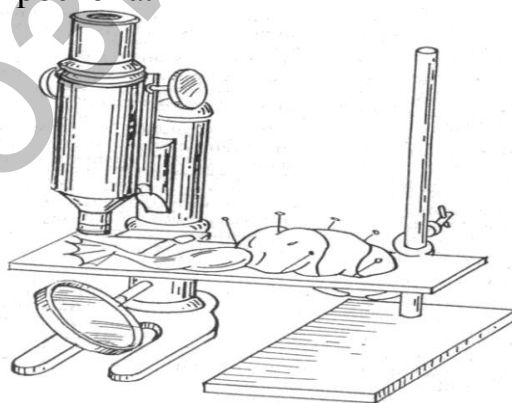


Рис.1 Лягушка, приготовленная для наблюдения движения крови в плавательной перепонке

Затем под микроскопом находят капилляр и подсчитывают, сколько эритроцитов пересечет границу поля зрения за одну минуту.

Измерения проводят не менее 5 раз и определяют среднее арифметическое.

В связи с тем, что необходимо длительное время для вывода чужеродного вещества из организма, на одной лягушке можно испытать только одно соединение, но можно увеличивать концентрацию. Поэтому на марлю наносят с помощью пипетки исследуемый ксенобиотик, разведенный в четыре раза, по сравнению с исходной концентрацией, и наблюдают за изменением скорости кровотока в течение 15-20 мин, проводя такие же самые замеры. Затем этот процесс повторяют, применяя разведенный в два раза раствор, а затем исходный. Каждая пара испытывает реакцию на один ксенобиотик, и затем результаты статистически обрабатываются и обобщаются в сводную таблицу.

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

Зарисуйте схему прибора. Результаты опыта запишите в тетрадь.

Контрольные вопросы:

1. Сравните результаты и сделайте выводы о действии различных по химическому составу ксенобиотиков на скорость кровотока.
2. Сделайте выводы о влиянии концентрации ксенобиотика на изучаемый показатель.

ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Обнаружение в табачном дыме кислот, смол и никотина.

Методы: экспериментальный

Время: 2 академических часа.

Учебные, воспитательные и развивающие цели:

Изучить методику обнаружения в табачном дыме кислот, смол и никотина.

Воспитывать чувство гордости за достижения отечественных ученых в области ксенобиологии.

Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

Материальное оснащение: самодельная установка для пропускания табачного дыма через растворы, 10 мл насыщенного раствора гидрокарбоната натрия NaHCO_3 , 1 мл раствора фенолфталеина в спирте, вода, спички, сигарета, мундштук.

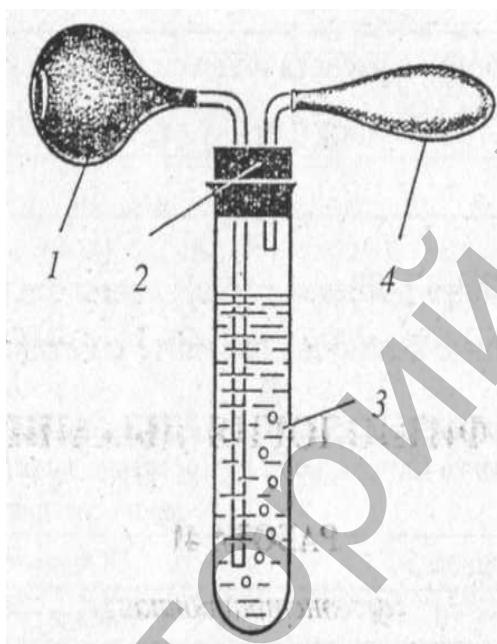
ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Взаимодействия организма и ксенобиотиков.
2. Ксенобиотики – регуляторы активности ферментов.

3. Структурно-функциональная организация мембран и ксенобиотики.
4. Биоэнергетика и ксенобиотики.
5. Окислительные системы, не связанные с запасанием энергии.

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО ДОКЛАДА:

1. Свободнорадикальное окисление в ксенобиологии.



2. Антибиотики – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.
3. Стадии общего адаптационного синдрома.
4. Общий адаптационный синдром и сила стрессора
5. Ксенобиотики – направленные регуляторы гибели клеток

На выбор будет заслушано 3-5 докладов студентов.

Рис. 2. Установка для пропускания табачного дыма через растворы:

1 резиновая груша; **2** - пробка; **3**. длинная трубка; **4**- короткая трубка;
5 - резиновый баллон; **6** - пробирка с раствором

Лабораторная работа

Цель: познакомить учащихся с составом табачного дыма, выявить содержание в нем кислот, смол и никотина; пояснить их вредное влияние на организм.

Объект исследования: табачный дым сигареты.

Для сбора установки, изображенной на рис. 2, нужно закрыть пробирку пробкой с двумя изогнутыми стеклянными трубками –

короткой и длинной, достигающей до дна пробирки. На короткую трубку надеть резиновую камеру или предварительно растянутый детский шарик (для сбора табачного дыма), на длинную трубку - резиновую грушу (№ 3 или 5).

ХОД ОПЫТА

Налейте в пробирку раствор NaHCO_3 (2/3 объема пробирки), добавьте 1 - 2 капли раствора фенолфталеина (до появления красной окраски), после чего закройте ее. Наденьте на длинную трубку резиновую грушу, заполненную воздухом, и, сжимая ее, пропустите через раствор воздух. Снимите резиновую грушу, заполните воздухом и снова пропустите воздух через раствор. Окраска раствора в этом случае не меняется. Затем снимите с короткой трубки резиновую камеру, наполнившуюся воздухом, выжмите из нее воздух и снова наденьте на короткую трубку. Снимите с длинной трубки резиновую грушу, выдавите из нее воздух, плотно соедините с помощью короткой трубки (мундштука) с зажженной сигаретой и наберите в нее табачный дым. Затем соедините грушу с длинной трубкой пробирки и пропустите дым через раствор.

Процедуру повторите 2 - 3 раза, затем быстро потушите сигарету, опустив ее в воду. В пробирке под действием табачного дыма раствор обесцветился. Это означает, что раствор приобрел нейтральную или кислую реакцию (фенолфталеин в щелочной среде имеет красную окраску, а в нейтральной и кислой он обесцвечивается).

В табачном дыме имеются синильная, муравьиная, угольная и другие кислоты.

Рассмотрите и обратите внимание на то, что в пробирке на поверхности раствора появилась буроватая маслянистая пленка. Это эфирные масла, смолы и никотин. Последний можно обнаружить по неприятному запаху, если открыть пробирку.

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

Зарисуйте схему прибора. Результаты опыта запишите в тетрадь. Сделайте вывод о составе табачного дыма.

ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Методы защиты организма от ксенобиотиков. Гипобароадаптация.

Методы: экспериментальный, работа в группе

Время: 4 академических часа.

Учебные, воспитательные и развивающие цели:

Изучить методы гипо- и нормобарической оксигенации.

Воспитывать чувство гордости за достижения отечественных ученых в области гипобарической оксигенации.

Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

Материальное оснащение: гипобарокамера

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Принцип действия гипобарокамеры.
2. Влияния гипобарокамеры на подготовку спортсменов различного профиля.
3. Особенности применения гипобарокамеры для адаптации к ксенобиотикам.
4. Влияния гипобарокамеры повышение неспецифической резистентности организма.
5. Понятие «уход за метаболизмом».

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО ДОКЛАДА:

1. Метаболическая терапия посредством воздействия на организм биофизических факторов.
2. Терапия экзогенными низкомолекулярными биорегуляторами и макромолекулами.
3. Пептидные биорегуляторы.
4. Гомеопатические препараты.
5. Биологически активные добавки к пище.

На выбор будет заслушано 3-5 докладов студентов.

Лабораторная работа

Цель: экскурсия в клинику ВГМУ для изучения направленного введения ксенобиотиков в организм через легкие и повышения неспецифической резистентности организма под действием гипобарической оксигенации.

При воздействии различных физических факторов (тепла, холода, вибрации, массажа, ультразвука, электромагнитных колебаний, гипоксии и др.) в тканях организма временно нарушается гомеостаз метаболитов. Это инициирует включение неспецифических (стресс-связанных) и специфических (нейрогуморальных и метаболических) реакций, которые служат для возвращения параметров внутреннего пространства организма в исходное состояние. Такие эндогенные реакции, включенные экзогенными физическими факторами, часто возвращают параметры метаболизма в оптимальные для данного возраста рамки. Для групповой метаболической терапии используют гипобарическую оксигенацию. В Республике Беларусь имеются

барокамеры, в которых лечатся многие заболевания посредством пребывания пациентов в условиях пониженного атмосферного давления (модель среднегорья). В Витебске функционирует барокамера на 20 мест. Получены хорошие результаты лечения больных бронхиальной астмой, артериальной гипертензией, сахарным диабетом и др. После лечения в барокамере повышается неспецифическая резистентность организма пациента. Эта медицинская технология повышает работоспособность и устойчивость людей в экстремальных ситуациях. Для ксенобиологии представляют интерес климатобарокамеры, в которых с помощью химических веществ создается измененная атмосфера, полезная для лечения заболеваний легких и других органов. Это способ направленного введения ксенобиотиков в организм через легкие.

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ. Опишите работу гипобарокамеры в тетради.

Ответьте на вопросы: Какое биологическое значение имеет гипобарокамера? Что нужно учитывать при прохождении курса гипо- и нормобарической оксигенации?

ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Коллоквиум «Путешествие по миру ксенобиотиков»

Методы: работа в группе

Время: 2 академических часа.

Учебные, воспитательные и развивающие цели:

Изучить инновационные педагогические технологии.

Воспитывать чувство гордости за достижения отечественных ученых в области ксенобиологии.

Материальное оснащение: презентации, доска.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ

ЗАНЯТИЯ:

Проверка самоподготовки студентов методом фронтального опроса по вопросам коллоквиума: технология «Метаплан» (предполагает выявление и формулировку проблем-вопросов, письменные ответы в течение 20-30 минут на вопросы, обмен смыслами (ответами) между участниками технологии, анализ, обобщение индивидуальных смыслов в творческих группах, представление итогов работы творческих групп, рефлексия итогов деятельности и т.д.).

Лабораторная работа

Цель: Систематизировать и упорядочить знания по ксенобиологии.

Технология «Алфавит» предполагает творческую деятельность (в данном случае педагог предлагает раскрыть смысл изучаемого понятия – «ксенобиология» заполнив технологическую карту, выписывая в каждую строку с соответствующей буквы алфавита слова, начинающиеся с этой буквы и раскрывающие смысл изучаемого понятия – участвуют все студенты), после из всех записанных на карте слов выделяют три, которые наиболее отражают сущность изучаемого понятия, заканчивается реализация технологии анализом деятельности участников.

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ. Запишите пример технологии «Алфавит» в тетради. Примеры слов: выбросы, стоки, ядохимикаты и т.д.

2. Тесты по дисциплине «Ксенобиология»

2.1 Тема: Обмен веществ с позиции ксенобиологии

1. Пути поступления, распространения, выведения и превращения чужеродных соединений в живом организме и механизмы вызываемых ими биологических реакций изучает:

- а) кибернетика
- б) ксенобиология
- в) биохимия
- г) биофизика

2. Кто развивал учение о биотиках:

- а) Мечников
- б) Венчиков
- в) Мишер
- г) Пастер

3. Активаторы ферментов – это вещества:

- а) Формирующие активный центр фермента
- б) восстанавливающие SH-группы
- в) стабилизирующие нативную структуру белка-фермента
- г) Формирующие активный центр фермента, восстанавливающие SH-группы, стабилизирующие нативную структуру белка-фермента

4. Ингибиторы ферментов – это:

- а) соединения, которые, взаимодействуя с ферментом, содействуют образованию фермент-субстратного комплекса, снижая скорость реакции или прекращая ее
- б) соединения, которые стабилизируют нативную структуру белка-фермента

в) соединения, которые взаимодействуя с ферментом, препятствуют образованию фермент-субстратного комплекса, понижая тем самым скорость реакции или прекращая ее

г) соединения, восстанавливающие SH-группы

5. Ингибиторы делят на:

а) неспецифические и специфические

б) обратимые и необратимые

в) активные и неактивные

г) простые и сложные

6. Конкурентный ингибитор – это:

а) молекула, настолько похожая по своей структуре на молекулы субстрата, что фермент не может различить их

б) молекула, непохожая по своей структуре на молекулы субстрата, и фермент может их различить

в) уменьшает K_m реакции

г) влияет на V_{max}

7. K_m – это:

а) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна 1/3 максимальной скорости

б) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна 1/2 максимальной скорости

в) концентрация субстрата, при которой скорость реакции максимальна

г) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна 1/4 максимальной скорости

8. Неконкурентный ингибитор – это:

а) молекула, связывающаяся с активным центром

б) увеличивающий K_m

в) молекула, связывающаяся с неактивным центром фермента

г) увеличивает величину максимальной скорости

9. Функции мембран:

а) отделение клетки от окружающей среды

б) играют центральную роль в системе межклеточного взаимодействия

в) участвуют в превращении энергии

г) отделение клетки от окружающей среды, играют центральную роль в системе межклеточного взаимодействия, участвуют в превращении энергии

10. Кто предложил «жидкостно-мозаичную» модель строения мембраны:

а) Сингер и Никольсон

б) А.И. Венчиков

- в) Луи Пастер
- г) Д.И. Ивановский

11. Антибиотики:

- а) активаторы синтеза нуклеиновых кислот и белков
- б) ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков
- в) одни подавляют рост микробов, другие вызывают их гибель, а некоторые оказывают токсичное действие на другие живые клетки
- г) ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков, одни подавляют рост микробов, другие вызывают их гибель, а некоторые оказывают токсичное действие на другие живые клетки

12. Опухолевая клетка характеризуется следующими особенностями:

- а) контролируемым ростом
- б) инвазивностью в соседние ткани, неконтролируемым ростом, метастазированием в другие отделы организма
- в) неспособностью к метастазированию в другие отделы организма
- г) инвазивностью в соседние ткани

13. Простая диффузия – это:

- а) транспорт веществ против градиента концентрации, требующий затраты энергии
- б) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации без переносчиков и затраты энергии
- в) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации с переносчиком
- г) перенос крупных молекул и частиц через клеточные мембраны

14. Облегченная диффузия – это:

- а) транспорт веществ против градиента концентрации, требующий затраты энергии
- б) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации без переносчиков и затраты энергии
- в) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации с переносчиком
- г) перенос крупных молекул и частиц через клеточные мембраны

15. Активный транспорт – это:

- а) транспорт веществ против градиента концентрации, требующий затраты энергии
- б) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации без переносчиков и затраты энергии
- в) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации с переносчиком
- г) перенос крупных молекул и частиц через клеточные мембраны

16. Везикулярный транспорт – это:

- а) транспорт веществ против градиента концентрации, требующий затраты энергии
- б) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации без переносчиков и затраты энергии
- в) перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации с переносчиком
- г) перенос крупных молекул и частиц через клеточные мембраны

17. Эндоцитоз делят на:

- а) фагоцитоз, лейкоцитоз, пиноцитоз
- б) пиноцитоз, фагоцитоз
- в) фагоцитоз, лейкоз
- г) пиноцитоз, лейкоцитоз

18. Фагоцитоз – это:

- а) поглощение твердых частиц макрофагами и гранулоцитами
- б) поглощение жидкостей и растворенных веществ другими клетками
- в) один из типов эндоцитоза
- г) поглощение твердых частиц макрофагами и гранулоцитами, один из типов эндоцитоза

19. Пиноцитоз – это:

- а) поглощение твердых частиц макрофагами и гранулоцитами
- б) поглощение жидкостей и растворенных компонентов другими клетками
- в) один из типов эндоцитоза
- г) поглощение жидкостей и растворенных компонентов другими клетками, один из типов эндоцитоза

20. Везикулы, состоящие из фосфолипидного бислоя называют:

- а) лизосомами
- б) липосомами
- в) липопротеидами
- г) протелипосомами

21. Везикулы с белковыми включениями:

- а) лизосомами
- б) липосомами
- в) липопротеидами
- г) протелипосомами

22. Функции липидной части мембраны:

- а) является растворителем для интегральных белков мембраны
- б) представляет барьер проницаемости для полярных молекул
- в) обеспечивает ее жидкость и текучесть

г) является растворителем для интегральных белков мембраны, представляет барьер проницаемости для полярных молекул, обеспечивает ее жидкостность и текучесть

23. Укажите отличия простой диффузии от облегченной:

- а) облегченная имеет большую скорость переноса
- б) простая диффузия преобладает над облегченной в обмене веществ
- в) способность к насыщению в клетке
- г) облегченная имеет большую скорость переноса, способность к насыщению в клетке

24. В₅ (РР) – это витамин:

- а) необходимый для синтеза ТПФ
- б) необходимый для синтеза HS-КоА
- в) необходимый для синтеза НАД
- г) необходимый для синтеза ФАД

25. Общий путь катаболизма включает:

- а) окисление пирувата в ацетил-КоА, окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот; выделение и аккумуляирование энергии при дегидрировании метаболитов общего пути катаболизма в митохондриальных цепях переноса электронов
- б) гликолиз; окисление пирувата в ацетил-КоА; окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот
- в) превращение полимеров в мономеры, окисление ацетил-КоА; выделение и аккумуляирование энергии при дегидрировании метаболитов общего пути катаболизма в митохондриальных цепях переноса электронов
- г) превращение полимеров в мономеры; гликолиз; окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот

26. Пероксидазы – это:

- а) ферменты, осуществляющие перенос одного атома водорода на молекулу кислорода.
- б) ферменты, осуществляющие перенос двух атомов водорода на молекулу кислорода.
- в) ферменты, осуществляющие перенос трех атомов водорода на молекулу кислорода.
- г) ферменты, осуществляющие перенос четырех атомов водорода на молекулу кислорода.

27. Ферменты, катализирующие включение атома или молекулы кислорода в субстрат окисления – это:

- а) пероксидазы.
- б) Оксигеназы.
- в) Моноксигеназы.
- г) Диксигеназы.

28. Сколько способов переноса веществ через мембрану:

- а) 3
- б) 6
- в) 4
- г) 2

29. Выведение ксенобиотика или его метаболитов из организма – это:

- а) элиминация.
- б) метаболизм.
- в) всасывание.
- г) распределение

30. Выберите физиологические факторы влияющие на метаболизм ксенобиотиков:

- а) возраст, пол, питание.
- б) биологические ритмы, возраст, пол.
- в) биологические ритмы, возраст, пол, питание.
- г) биологические ритмы, возраст, питание.

31. Какой учёный в 1962 году писал, что главенствующий принцип современной лечебной медицины основан на использовании агентов, являющихся по своей природе чужеродными началами для организма:

- а) Н.И. Лунин
- б) А.И. Венчиков
- в) Н.А. Сошественский
- г) Л.Х. Гаркави

32. При недостатке цинка у свеклы наблюдается такое заболевание, как:

- а) «гниль сердечка»
- в) «пятнистый хлороз»
- б) «белая почка»
- г) «болезнь обработки»

33. Какие элементы формируют активный центр фермента:

- а) Co^{2+}
- б) Fe^{2+}
- в) Fe^{3+}
- г) Co^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{2+}

34. При каком ингибировании происходит непрерывная модификация молекул фермента, в результате чего фермент частично или полностью теряет свою активность:

- а) необратимом ингибировании
- б) обратимом ингибировании
- г) все ответы не верны

35. Отметить основные свойства, которыми обладают все мембраны:

- а) состоят из липидов и белков в соотношении от 1:4 до 4:1
- б) это плоская структура толщиной в 3-4 молекулы, образующая сплошную перегородку
- в) липиды мембран – это относительно небольшие молекулы,

имеющие гидрофобные и гидрофильные группы, состоят из липидов и белков в соотношении от 1:4 до 4:1

г) представляют собой ковалентные надмолекулярные структуры

36. Перенос небольших нейтральных молекул по градиенту концентрации без затраты энергии, не требующий переносчиков – это:

а) простая диффузия

б) облегчённая диффузия

в) активный транспорт

г) верного ответа нет

37. Центральное место в энергетическом обмене организма занимает цикл:

а) $АТФ \leftrightarrow АМФ + P_n$

б) $АМФ \leftrightarrow АТФ + PP_n$

в) $АТФ \leftrightarrow АДФ + P_n$

г) $АТФ \leftrightarrow АДФ + PP_n$

38. Энергия окисления, достаточная для образования молекулы АТФ, выделяется в ЦПЭ в следующих стадиях:

а) НАД – ФМН (НАДН-дегидрогеназа), цит а – $\frac{1}{2} O_2$ (цитохром с-оксидаза), цит b – цит c (QH_2 – цитохром с-редуктаза)

б) цит а – цит b (QH_2 – цитохром с-редуктаза)

в) цит а – $\frac{1}{2} O_2$ (цитохром с-оксидаза)

г) цит b – цит c (QH_2 – цитохром с-редуктаза)

39. Пируват образуется из:

а) углеводов, лактата, глицерина

б) гликогенных аминокислот и лактата

в) углеводов, глицерина, гликогенных аминокислот и лактата

г) углеводов, глицерина, гликогенных аминокислот

40. Ацетил-КоА занимает центральное место в общем пути катаболизма и образуется в митохондриях:

а) при окислительном декарбоксилировании пирувата

б) из кетогенных аминокислот, при окислительном декарбоксилировании пирувата, при β -окислении жирных кислот

в) при α -окислении жирных кислот

г) при β -окислении жирных кислот

41. Какой витамин необходим для синтеза HS-КоА:

а) B_1

б) B_2

в) B_3

г) B_5

42. Ферменты, осуществляющие перенос двух атомов водорода на молекулу кислорода:

а) пероксидазы

б) каталаза

в) монооксигеназы

г) диоксигеназы

43. Метаболизм ксенобиотиков является предметом изучения:

а) Ксенофизиологии

б) Ксенобиологии

в) Ксенохимии

г) Ксенофизики

44. Ферментативное разрушение ксенобиотиков осуществляется главным образом в:

а) печени

б) селезенке

в) желудке

г) почках

45. Основные группы агентов, которые ведут к развитию рака:

а) вирусы, бактерии

б) радиация, химические вещества, вирусы

в) радиация, химические вещества

г) радиация, химические вещества, бактерии.

46. В состав мембран входят:

а) белки и углеводы

б) липиды и углеводы

в) моносахариды и полисахариды

г) липиды и белки.

47. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков:

а) ксенобиотики

б) биомишени

в) агенты

г) антибиотики

48. Антибиотик, который связывается с ДНК-зависимой РНК-полимеразой и блокирует синтез мРНК. Используется при лечении туберкулеза (на уровне транскрипции).

а) тетрациклин

б) рифампицин

в) актиномицин Д

г) эритромицин.

49. С пищей человек получает:

а) 70% ксенобиотиков

б) 50% ксенобиотиков

в) 100% ксенобиотиков

г) 20% ксенобиотиков.

50. Ксенобиотиками являются:

а) все лекарственные препараты

б) все лекарственные препараты, кроме средств заместительной терапии

- в) все лекарственные препараты, за исключением витаминов
- г) все лекарственные препараты, кроме препаратов группы «Антибиотики».

51. Толерантность, возникшая уже после однократного действия ксенобиотика:

- а) стойкая
- б) острая
- в) молниеносная
- г) мгновенная

52. Гомеостаз – это

- а) постоянство окружающей среды
- б) постоянство внутренней среды организма
- в) остановка кровотечения
- г) ни один из перечисленных

53. Какими путями, по мнению А. И. Венчикова, могут действовать ксенобиотика на больной организм

- а) путем возбуждения систем
- б) путем угнетения их
- в) путем прекращения жизнедеятельности патогенных микроорганизмов
- г) все ответы верны

54. При недостатке йода в организме человека развивается

- а) тиреотоксикоз
- б) эндемический зоб
- в) аутоиммунный тиреоидит
- г) нет правильных ответов

55. К биотикам относятся

- а) витамины
- б) макроэлементы
- в) микроэлементы в малой дозе
- г) все ответы верны

56. Витамины открыл

- а) Венчиков
- б) Лунин
- в) Мечников
- г) ни один из перечисленных

57. Сколько витаминов выполняют функцию кофакторов ферментов общего пути катаболизма:

- а) 12;
- б) 5;
- в) 7;
- г) 10.

58. Образованная в результате окислительного фосфорилирования АТФ обменивается на немитохондриальную АДФ с помощью:

- а) антигенов;
- б) транслоказ;
- в) фосфотаз;
- г) белков.

59. Что мы не можем отнести к ксенобиотикам:

- а) антибиотики
- б) гормоны и ферменты
- в) консерванты
- г) никотин

60. Какие жирорастворимые витамины переносятся методом везикулярного трансмембранного транспорта

- а) а, е
- б) д, е
- в) а, к, д, е
- г) ф, с

Ответы к разделу «Обмен веществ с позиции ксенобиологии»

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	б	б	г	в	а	а	б	в	г	а	г	б	б	в
№	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ответ	а	б	б	г	г	б	г	г	г	в	а	б	б	в
№	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Ответ	а	в	б	в	г	а	в	а	в	а	в	б	в	а
№	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Ответ	в	а	б	г	г	б	а	б	б	б	г	б	г	б
№	57	58	59	60										
Ответ	в	б	б	в										

2.2 Тема: Краткая эколого-токсикологическая характеристика основных типов химических загрязнений биосферы

1) Какое количество веществ в биосфере, имеют синтетическое происхождение:

- а) 5%;
- б) 60%;

- в) 90%;
г) 70%.
- 2) Какие из веществ не относятся к веществам, вызывающих глобальное химическое загрязнение:
а) тяжелые металлы;
б) газообразные вещества;
в) удобрения и биогенные элементы;
г) минеральные соли.
- 3) Углеродсодержащее вещество, образующиеся в результате вулканической деятельности и окисления метана в атмосфере:
а) CO_2 ;
б) CO ;
в) CO_3 ;
г) CH_4 .
- 4) Содержание оксида азота в табачном дыме составляет:
а) 98- 135 мг/м^3
б) 100-150 мг/м^3
в) 50-80 мг/м^3
г) 200-230 мг/м^3
- 5) Наиболее опасным проявлением острого отравления оксидами азота является:
а) смертельный исход;
б) отек легких;
в) нарушение координации;
г) опухоль мозга.
- 6) Токсичным металлом не является:
а) ртуть;
б) цинк;
в) свинец;
г) магний.
- 7) Какой металл характеризуется выраженной нефротоксичностью при попадании в организм с питьевой водой:
а) кадмий;
б) хром;
в) литий;
г) ртуть.
- 8) Ежегодно в атмосферу выбрасывается около миллиона тонн его соединений, основной его источник этилированный бензин:
а) кадмий;
б) азот;
в) свинец;
г) фосфор.

9) Вещество, вызывающие у людей летальный исход в количестве 75-300 мг в сутки:

- а) натрий;
- б) ртуть;
- в) аммиак;
- г) хром.

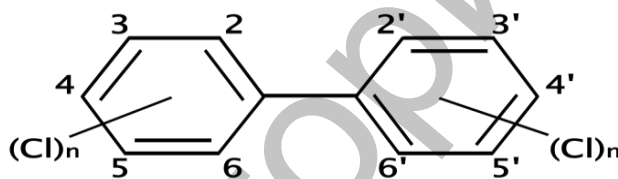
10) Вещество, относящиеся к хлорорганическим пестицидам, вызывает у людей судороги при попадании внутрь 0,2 мг/кг:

- а) эндрин;
- б) токсофен;
- в) хлор;
- г) аргинин.

11) Какое вещество связывается с гемоглобином крови человека в довольно устойчивое соединение:

- а) Cl_2 ;
- б) CO ;
- в) SO_2 ;
- г) CO_2 .

12) Группа соединений, имеющих следующую структуру, называются:



- а) полихлорбифенилы;
- б) полихлориды;
- в) фенилхлориды;
- г) бихлорфенил.

13) Какое количество химических соединений в настоящее время содержится в биосфере?

- а) более 10 млн.;
- б) около 2 млн.;
- в) более 7 млн.;
- г) 300-500 тыс.

14) Какой токсичный металл получают злые курильщики с табачным дымом:

- а) свинец;
- б) хром;
- в) кадмий;
- г) цинк.

15) Какое количество свинца, попавшего в дыхательные пути, оседают в легких:

- а) 50%;

б) 10%;

в) 35%;

г) 95%.

16) При отравлении каким веществом, а особенно ее органическими соединениями, отчетливо выражены симптомы поражений нервной системы (парезы, параличи, нарушения зрения и слуха):

а) азот;

б) ртуть;

в) свинец;

г) аммиак.

17) Какие из удобрений считаются наиболее токсичными:

а) фосфорные;

б) азотные;

в) калийные;

г) микроудобрения.

18) Глобальное загрязнение этими веществами складывается из эмиссии в атмосферу (вследствие испарения и сгорания), загрязнений наземных экосистем и морской воды:

а) органические удобрения;

б) нефть и нефтепродукты;

в) радионуклиды;

г) биогенные элементы.

19) Какая степень летальности при отравлении хлорофосом:

а) 80-90%;

б) 20-30%;

в) 60-70%;

г) 10-15%.

20) Какие вещества оказывают повреждающие действие на мембрану, снижают скорость АТФ-зависимого транспорта Ca^{2+} в микросомах печени крыс:

а) ХОП;

б) ФОП;

в) CO_2 ;

г) гербициды.

21) К действию, какого вещества водные организмы обладают высокой чувствительностью, а содержание его в воде 0,001 - 0,3 мг/л приводит к их гибели:

а) углекислый газ;

б) свинец;

в) кадмий;

г) азот.

22) Эпидемическая вспышка в Японии летом 1968 года привела к развитию болезни, получив название болезнь Юнга, в каком продукте содержание ПХБ (полихлорбифенилы) вызвали заболевание:

- а) рис;
- б) фрукты;
- в) рисовое масло;
- г) картофель.

23) Повышение содержание, какого вещества в атмосфере происходит за счет сжигания ископаемого топлива вырубки лесов окисления органического вещества почвы:

- а) SO_2 ;
- б) CO_2 ;
- в) CO ;
- г) NO_2 .

24) 1 тонна нефти образует пленку на воде расстоянием:

- а) 5км^2 ;
- б) 12км^2 ;
- в) 30км^2 ;
- г) 1км^2 .

25) Основные факторы, которые привели к серьезным экологическим проблемам:

- а) демографический взрыв;
- б) рост промышленного производства;
- в) демографический взрыв и рост промышленного производства;
- г) правильного ответа нет.

26) Типы веществ, вызывающие глобальное загрязнение атмосферы:

- а) химические растворы;
- б) тяжелые металлы;
- в) радионуклиды;
- г) тяжелые металлы и радионуклиды.

27) Токсический газ, который может связываться с гемоглобином крови:

- а) CO ; б) SO_2 ;
- в) O_2 ; г) CO_2 .

28) Какие организмы препятствуют накоплению CO в атмосфере:

- а) человек;
- б) растения, водоросли;
- в) микроорганизмы;
- г) растения, водоросли и микроорганизмы.

29) Диоксиды, которые образуются в ходе естественно протекающих природных процессов:

- а) CO_2 , SO_2 ;

- б) NO_2 , SO_2 ;
в) CO_2 , NO_2 ;
г) правильного ответа нет.
- 30) Наиболее острым является проявление острого отравления оксидами азота:
а) отек легких;
б) бронхит;
в) пневмосклероз;
г) кашель.
- 31) Биохимические эффекты диоксида азота на организм проявляется:
а) уменьшением насыщения крови кислородом;
б) быстрым снижением содержания глутатиона в тканях легких и печени;
в) усиленным желчеотделением;
г) усиленным отделением желудочного сока.
- 32) Самое большое количество ртути поступает в биосферу:
а) при сжигании угля;
б) при сжигании горючих жидкостей;
в) при переработке минералов и руд;
г) в результате выветривания.
- 33) Наиболее токсичными являются металлы:
а) ртуть, свинец, хром;
б) цинк, титан;
в) натрий, кальций;
г) правильного ответа нет.
- 34) Металл, к действию которого обладают высокой чувствительностью водные организмы:
а) ртуть;
б) кадмий;
в) свинец;
г) хром.
- 35) Основной источник свинца:
а) этилированный бензин;
б) разряды атмосферного электричества;
в) жизнедеятельность микроорганизмов;
г) нет правильного ответа.
- 36) Выведение свинца из организма человека на 70% осуществляется:
а) пищеварительным трактом;
б) потовыми железами;
в) почками;
г) молочными железами.

37) Применение, каких удобрений приводит к повышенному содержанию нитратов в пище:

- а) калийных;
- б) азотных;
- в) фосфорных;
- г) все ответы верны.

38) Какое органическое вещество разлагается на поверхности воды с образованием тонкой пленки:

- а) пестициды;
- б) ПХБ;
- в) ПАВ;
- г) нефть.

39) Какие вещества используются как средство защиты сельскохозяйственных растений от сорняков, насекомых, грибов:

- а) пестициды;
- б) ПХБ;
- в) ПАВ;
- г) нефть.

40) Какое органическое вещество характеризуется 20-30% степенью летальности при бытовом отравлении:

- а) ФОП;
- б) ХОП;
- в) ПХБ;
- г) нет правильного ответа.

41) Чем обусловлено промышленное использование ПХБ:

- а) химической инертностью;
- б) негорючестью;
- в) высокой диэлектрической постоянной;
- г) все ответы верны.

42) С чем связано загрязнение атмосферы ПХБ:

- а) с испарением;
- б) с растворением в воде;
- в) с испарением и с растворением в воде;
- г) со сжиганием отходов на свалках.

43) Какие свойства позволяют поверхностно-активным веществам переноситься водными массами:

- а) амфифильность;
- б) гидрофобность;
- в) амфифильность и гидрофобность;
- г) правильного ответа нет.

44) Содержание диоксида азота в табачном дыме:

- а) 150 – 226 мг/м³;
- б) 98 – 135 мг/м³;
- в) 160 – 500 мг/м³;
- г) 40 – 140 мг/м³.

45) Каким образом чаще всего высокотоксичные металлы попадают в окружающую среду:

- а) в результате промышленных сбросов плохо очищенных сточных вод в водоемы;
- б) при использовании пестицидов, в состав которых они входят;
- в) в результате промышленных сбросов плохо очищенных сточных вод в водоемы и при использовании пестицидов, в состав которых они входят;
- г) правильного ответа нет.

46) На какие системы органов организма человека действуют пестициды:

- а) нервную;
- б) пищеварительную;
- в) кроветворную и сердечно - сосудистую;
- г) все ответы верны.

Ответы к разделу: «Краткая эколого-токсикологическая характеристика основных типов химических загрязнений биосферы»

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	в	г	б	а	б	г	а	в	б
№	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответ	а	б	а	в	а	в	б	б	б
№	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ответ	б	б	в	в	б	б	в	г	а
№	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ответ	г	б	а	б	в	а	б	а	в
№	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ответ	б	г	а	а	г	г	а	а	в
№	46								
Ответ	г								

2.3 Тема: Метаболизм ксенобиотиков

1. Какой способ играет важнейшую роль в регуляции метаболизма конечными продуктами и реже первичными продуктами?
 - а) изменение активности ферментов;
 - б) изменение количества фермента;
 - в) изменение проницаемости мембран;
 - г) изменение электрохимического потенциала.
2. Способ регуляции метаболизма через изменение проницаемости мембраны не включает процесс:
 - а) изменение скоростей потоков метаболитов;
 - б) компартментализация метаболических процессов;
 - в) индукции или репрессии генов;
 - г) передача нервных импульсов.
3. Активность ферментов не зависит от:
 - а) его количества;
 - б) доступности и химического строения субстрата;
 - в) условий протекания ферментативной реакции;
 - г) компартментализации цитоплазмы.
4. Ферменты, присутствующие в клетке в относительно постоянном количестве, называются:
 - а) конституитивными;
 - б) коферментами;
 - в) индуцибельными;
 - г) адаптивными.
5. Ферменты, количество которых резко изменяется в зависимости от метаболической ситуации, называются:
 - а) конституитивными;
 - б) коферментами;
 - в) индуцибельными;
 - г) лобильными.
6. Эти ферменты и их изоформы чувствительны к протеолизу:
 - а) конституитивные;
 - б) коферменты;
 - в) индуцибельные;
 - г) лобильные.
7. Прижизненная функция химической защиты организма это:
 - а) изменение электрохимического потенциала;
 - б) метаболизм ксенобиотиков;
 - в) реакции анаболизма;
 - г) реакции катоболизма.

8. Раздел ксенобиологии, включающий совокупность биохимических знаний и методов?:

- а) ксенобиофизика;
- б) ксенофизиология;
- в) молекулярная ксенобиология;
- г) ксеноэкология.

9. Граница между биогенными препаратами и ксенобиотиками условна потому что:

- а) их конечные эффекты реализуются на уровне биохимических процессов;
- б) они синтезируются сходным образом;
- в) они имеют общие механизмы элиминации;
- г) они выступают в роли ингибиторов ферментов.

10. Ксенобиотики в норме, в организме человека:

- а) отсутствуют;
- б) присутствуют постоянно;
- в) находятся в следовых количествах;
- г) отсутствуют или находятся в следовых количествах.

11. Все лекарственные средства делятся на:

- а) синтезированные и чужеродные;
- б) биогенные и ксенобиотики;
- в) чужеродные и ксенобиотики;
- г) биогенные и природные.

12. К биогенным лекарственным средствам относятся:

- а) аминокислоты, гексозы, жирные кислоты, витамины, гормоны, биорегуляторы;
- б) аминокислоты, гексозы, стрептомицин;
- в) витамины, гормоны, анальгетики, биорегуляторы;
- г) аминокислоты, транквилизаторы, жирные кислоты, витамины, гормоны, биорегуляторы.

13. На сколько групп подразделяются природные препараты?

- а) на 6;
- б) на 3;
- в) на 5;
- г) на 8.

14. Препараты, приготовленные гомеопатическим путем из органов, продуктов метаболизма, микроорганизмов:

- а) нозоды;
- б) катализаторы;
- в) тканевые вытяжки;
- г) гомеопатические препараты.

15. «Потенцированные аллопатические» препараты не включают:
- а) АТФ;
 - б) витамины;
 - в) антибиотики;
 - г) убихиноны.
16. Использование каких методов обеспечивает стандартизацию лекарств и контроль качества на этапах производства и хранения:
- а) химических;
 - б) физических;
 - в) биохимических;
 - г) физико-химических.
17. На основе специфического взаимодействия, каких макромолекул создан метод радиоиммунного анализа:
- а) белков;
 - б) нуклеиновых кислот;
 - в) углеводов;
 - г) фосфолипидов.
18. Как называются эффекты химических препаратов, вызывают развитие врожденных уродств у плода:
- а) иммунные;
 - б) тератогенные;
 - в) противовоспалительные;
 - г) спазмирующие.
19. Период органогенеза у плода происходит в промежутке от ___ до ___ дней:
- а) 2 – 4;
 - б) 18 – 55;
 - в) 56 – 100;
 - г) 14 – 28
20. К категории D относятся препараты:
- а) безопасные;
 - б) абсолютно противопоказанные в период беременности;
 - в) безопасные в малых дозировках;
 - г) противопоказанные в период беременности.
21. Процесс переноса ксенобиотика в кровяное русло –
- а) диффузия;
 - б) распределение;
 - в) эндоцитоз;
 - г) всасывание.
22. Способ поступления ксенобиотиков в организм через пищеварительный тракт называется –
- а) внутрисосудистый;
 - б) парэнтеральный;

- в) активный;
 - г) энтеральный.
23. Поступление ксенобиотика из крови в другие компартменты – это:
- а) всасывание
 - б) распределение
 - в) метаболизм
 - г) элиминация
24. Выведение ксенобиотика или его метаболитов из организма называется:
- а) элиминация;
 - б) конъюгация;
 - в) дивергенция;
 - г) конформация.
25. Какой неблагоприятный фактор условий среды оказывает задержку развития щитовидной железы у плода:
- а) низкие дозы облучения;
 - б) радиоактивный йод;
 - в) лекарственные средства;
 - г) высокие дозы облучения.
26. Какой анализ используется для определения природных лекарственных веществ и ксенобиотиков:
- а) методы сухой химии;
 - б) иммуноферментный анализ;
 - в) генно-инженерный анализ;
 - г) спектрофотометрический метод.
27. Количественная оценка присутствия ксенобиотика - лекарства в организме – это:
- а) фармакокинетика;
 - б) фармакодинамика;
 - в) фармакохимия;
 - г) фармакостатика.
28. Измерение концентрации лекарств в крови в процессе лечения называется:
- а) ортопедическим мониторингом лекарств;
 - б) хирургическим мониторингом лекарств;
 - в) рентгеновским мониторингом лекарств;
 - г) терапевтическим мониторингом лекарств.
29. Какие две основные транспортные системы существуют для переноса веществ в крови:
- а) белки крови и форменные элементы;
 - б) ДНК и форменные элементы;
 - в) липиды и форменные элементы;
 - г) углеводы и форменные элементы.

30. Для стандартизации и контроля качества ксенобиотиков – лекарств используют:

- а) физические методы;
- б) химические методы;
- в) биохимические методы;
- г) все ответы верны.

31. Перенос малых молекул из клетки в кровь через заполненные молекулами воды поры в мембране – это

- а) активный транспорт;
- б) конвекционный транспорт;
- в) пассивный транспорт;
- г) облегчённая диффузия.

32. Каким методом всасываются через кожу липофильные вещества:

- а) простой диффузией;
- б) пассивный транспорт;
- в) активный транспорт;
- г) облегчённая диффузия.

33. Специфический барьер организма, который могут преодолеть вещества с молекулярной массой менее 1000 Да:

- а) гематоэнцефалический;
- б) вакуолярный;
- в) плацентарный;
- г) гидрофильный.

34. Специфические транспортёры для переноса веществ в крови:

- а) глобулины;
- б) альбумины;
- в) гистамины;
- г) витамины.

35. Основные системы метаболизма ксенобиотиков, где происходит 3 типа ферментативных реакций расположены в:

- а) ядре;
- б) лизосомах;
- в) рибосомах;
- г) ЭПС.

36. Время, которое требуется для уменьшения концентрации ксенобиотика на 50 % - это:

- а) элиминационное время жизни;
- б) эмбриональное время жизни;
- в) постэмбриональное время жизни;
- г) нет правильного ответа.

37. Неспецифическими транспортёрами для переноса веществ в крови являются:

- а) глобулины;
- б) гистамины;
- в) альбумины;
- г) витамины.

38. Тканевое дыхание, протекающее в митохондриях и не сопровождающееся образованием макроэргов:

- а) дыхательный контроль;
- б) окислительное фосфорилирование;
- в) нефосфорилирующее окисление;
- г) везикулярный транспорт.

39. При поступлении в организм малых количеств тяжелых металлов отравление:

- а) развивается быстро с ярко выраженными симптомами;
- б) развивается медленно без заметных симптомов;
- в) не развивается;
- г) развивается быстро без заметных симптомов.

40. Окислительные системы, не связанные с запасанием энергии, локализуются:

- а) на цитоплазматической стороне мембран;
- б) на поверхности интегральных белков;
- в) на поверхности периферических белков;
- г) по всему объему клетки.

41. Регуляция скорости переноса электронов по дыхательной цепи отношением АТФ/АДФ:

- а) дыхательный контроль;
- б) окислительное фосфорилирование;
- в) нефосфорилирующее окисление;
- г) везикулярный транспорт.

42. Сдерживание процессов свободнорадикального окисления:

- а) везикулярный транспорт;
- б) антиоксидантная защита;
- в) ферментативный транспорт;
- г) неферментативный транспорт.

43. Везикулы, состоящие из фосфолипидного бислоя:

- а) протеолипосомы;
- б) липосомы;
- в) мембрана;
- г) цитокаркас.

44. Первый этап взаимодействия организма с ксенобиотиком:

- а) облегченная диффузия;
- б) простая диффузия;

- в) трансмембранный перенос;
- г) активный транспорт.

45. Перенос внутрь клетки:

- а) экзоцитоз;
- б) эндоцитоз;
- в) котранспорт;
- г) пиноцитоз.

46. Вещества, включающиеся во внеклеточный матрикс:

- а) антигены;
- б) коллаген;
- в) инсулин;
- г) паратгормон.

47. Характерна для водорастворимых веществ:

- а) облегченная диффузия;
- б) простая диффузия;
- в) трансмембранный перенос;
- г) активный транспорт.

48. Переносчик глюкозы обеспечивает транспорт глюкозы в:

- а) цитозоль;
- б) цитоплазму;
- в) митохондрии;
- г) внеклеточную среду.

49. Моноксигеназы катализируют по схеме:

- а) $R-CH_3 + O_2 = R-CH_2OH + O$;
- б) $R-CH_3 + O = R-CH_2OH + O$;
- в) $R + O_2 = RO_2$;
- г) $R + O = RO$.

50. Диоксигеназы катализируют по схеме:

- а) $R-CH_3 + O_2 = R-CH_2OH + O$;
- б) $R-CH_3 + O = R-CH_2OH + O$;
- в) $R + O_2 = RO_2$;
- г) $R + O = RO$.

51. Полное восстановление кислорода до воды требует присоединения:

- а) 4 электронов;
- б) 6 электронов;
- в) 2 электронов;
- г) 1 электрон.

52. Максимальная смертность наблюдается от:

- а) сердечно - сосудистых заболеваний;
- б) новообразования;
- в) СПИД;
- г) цирроз печени.

53. Объект изучения фармакологии и биологической химии:

- а) чужеродные тела;
- б) молекулярные процессы;
- в) метаболизм и его регуляция;
- г) лечебная медицина.

54. Растворимые соли меди относятся к:

- а) тяжелым металлам;
- б) сильным цитоплазматическим ядам;
- в) тионным ядам;
- г) канцерогенам.

55. Обратимые неконкурентные ингибиторы:

- а) понижают $V_{\max}$;
- б) повышают $V_{\max}$;
- в) понижают K_m ;
- г) повышают K_m .

56. Вещества, входящие во внеклеточную среду как сигнальные молекулы

- а) инсулин;
- б) коллаген;
- в) антигены;
- г) эктоферменты.

57. Обеспечивает перенос крупных молекул и частиц через клеточную мембрану:

- а) везикулярный транспорт;
- б) антиоксидантная защита;
- в) ферментативный транспорт;
- г) неферментативный транспорт.

58. Катализирует реакцию карбоксилирования пирувата с образованием ЦУК:

- а) биотин; б) пируват;
- в) B_6 ; г) кетогенные аминокислоты.

59. Субстратами цепей переноса электронов являются:

- а) АДФ;
- б) АТФ;
- в) ЛАКТАТ;
- г) метаболиты общего пути катаболизма.

60. Ферменты, катализирующие включение атома или молекулы кислорода в субстрат окисления:

- а) оксигеназы;
- б) пероксигеназы;
- в) диоксигеназы;
- г) монооксигеназы;

61. Неферментативная защита включает:

- а) супероксиддисмутазу;
- б) ВНА;
- в) ВНТ;
- г) комплексоны, связывающие металлы.

62. Молекула или ее часть, имеющая неспаренный электрон на молекулярной или на внешней атомной орбите:

- а) окислители;
- б) восстановители;
- в) свободные радикалы;
- г) ферменты.

63. Прижизненная функция химической защиты организма:

- а) анаболизм;
- б) метаболизм;
- в) изменение активности ферментов;
- г) катаболизм.

64. Активность фермента зависит от:

- а) количества, доступности и химического строения субстрата катализируемой реакции;
- б) условий протекания ферментативной реакции в клетке (рН, t° и др.);
- в) наличия эффекторов, которыми часто являются ксенобиотики;
- г) все ответы верны.

65. Ферменты, количество которых резко изменяется в зависимости от метаболической ситуации, называются:

- а) адаптивными;
- б) конституитивными;
- в) стабильными;
- г) нестабильными.

66. Изменение скоростей потоков метаболитов, газов в клетку и из клетки; компартментализация метаболических процессов, изменение электрохимического потенциала – это изменения:

- а) изменение количества фермента;
- б) изменение проницаемости мембран;
- в) изменение активности ферментов;
- г) изменение цитоплазматических структур.

67. Совокупность биохимических знаний и методов, используемых для решения задач общей ксенобиологии и фармакологии - это:

- а) генетическая ксенобиология;
- б) молекулярная ксенобиология;
- в) физиологическая ксенобиология;
- г) биохимическая ксенобиология.

68. Широкое распространение получило использование свойства специфического взаимодействия белков в системах:

- а) фермент-субстрат; лекарство - рецептор; антиген – антитело;
- б) фермент-субстрат; лекарство – рецептор; фермент-антиген;
- в) фермент- рецептор; лекарство - рецептор; антиген – антитело;
- г) фермент- рецептор; лекарство – рецептор.

69. Лекарство аминоптерин вызывает последствия для плода:

- а) аденокарцинома влагалища, дефекты шейки матки, пениса, гипотрофия яичек;
- б) множественные аномалии, постнатальная задержка развития плода, аномалии черепно-лицевого отдела, смерть плода;
- в) глухота;
- г) спонтанные аборт, симптомы раздражения ЦНС.

70. Иод 131 вызывает последствия для плода:

- а) кретинизм, гипотиреоз;
- б) маскулинизация женского плода;
- в) аденокарцинома влагалища, дефекты шейки матки, пениса, гипотрофия яичек;
- г) маскулинизация женского плода, увеличение клитора, пояснично-крестцовое сращение.

71. Литий вызывает последствия для плода:

- а) гипотермия, гипотония, раздвоение и аномалии конечностей;
- б) дисколорация зубов, гипоплазия зубной эмали;
- в) врожденные заболевания сердца, зоб, гипотония, неонатальный цианоз;
- г) неонатальное кровотечение, внутричерепное кровотечение у недоношенных, стойкая гипертензия легочной артерии.

72. К антидепрессантам относят:

- а) диазепам;
- б) стрептомицин;
- в) аспирин;
- г) варфарин.

73. Метимазол вызывает последствия для плода:

- а) зоб, изъязвление срединного отдела волосистой части головы;
- б) частые пороки развития, гипогликемия;
- в) стеноз легких, полидактилия, лицевой дисморфогенез;
- г) аборт, дефекты черепно-лицевого отдела.

74. Высокие дозы облучения $> 250 \text{ Rn/ч}$ приводят к:

- а) задержке развития щитовидной железы;
- б) микроцефалии, умственной отсталости, задержке роста;
- в) лейкозы;
- г) алкогольный синдром, дефицит роста.

75. Основные способы поступления ксенобиотиков в организм:

- а) энтеральный;
- б) парэнтеральный;
- в) через кожу и слизистые;
- г) все ответы верны.

76. Элиминация-это:

- а) процесс биотрансформации поступившей молекулы ксенобиотика в один или более метаболитов;
- б) процесс переноса ксенобиотика (лекарства) в кровеносное русло;
- в) выведение ксенобиотика или его метаболитов из организма;
- г) это количественная оценка присутствия ксенобиотика-лекарства в организме.

77. Хинин вызывает последствия для плода:

- а) задержка психического развития, врожденная глаукома, аномалии мочеполовой системы, смерть плода;
- б) кретинизм, гипотиреоз;
- в) дефекты конечностей, аномалии сердца, почек и желудочно-кишечного тракта;
- г) аденокарцинома влагалища, дефекты шейки матки, пениса, гипотрофия яичек.

78. К антикоагулянтам относят:

- а) аспирин;
- б) фенobarбитал;
- в) варфарин;
- г) фенитоин.

79. Фармакокинетика – это:

- а) это количественная оценка присутствия ксенобиотика - лекарства в организме;
- б) процесс переноса ксенобиотика (лекарства) в кровеносное русло;
- в) изменение кол-ва ферментов в клетке, изменение проницаемости мембран;
- г) нет правильного ответа.

80. Лекарственные средства, по степени риска для плода, классифицируются на категории:

- а) A,B,C;
- б) A,B,D,X;
- в) A,B,C,D,X;
- г) A,B,X.

81. Категория лекарственных средств, абсолютно противопоказанные в период беременности:

- а) X;
- б) A;
- в) C;
- г) B.

82. К тератогенным агентам относятся:

- а) высокие и низкие дозы облучения, радиоактивный йод;
- б) алкоголь и наркотические препараты;
- в) лекарственные вещества;
- г) все ответы верны.

83. Способ введения препаратов, при котором нет этапа всасывания:

- а) экстраваксулярный;
- б) пероральный;
- в) интраваскулярный;
- г) подкожный.

84. Процесс биотрансформации поступившей молекулы ксенобиотика в один или более метаболитов:

- а) распределение;
- б) элиминация;
- в) метаболизм;
- г) освобождение.

85. Связанные с белками вещества:

- а) не проходят через мембраны и гистогематические барьеры;
- б) не участвуют в фармакологических эффектах;
- в) не подвергаются химическим превращениям;
- г) все ответы верны.

86. Два основных пути выведения ксенобиотика:

- а) с мочой через почки и с желчью через печень;
- б) с потом через кожу и с мочой через почки;
- в) с воздухом через лёгкие и с потом через кожу;
- г) с потом через кожу и с желчью через печень.

87. Ксенобиотики выводятся из организма:

- а) неизменённом виде;
- б) в комплексе с биомолекулами и в виде метаболитов;
- в) в виде конъюгатов;
- г) все ответы верны.

88. К физиологическим факторам, которые влияют на метаболизм ксенобиотиков, относятся:

- а) возраст, пол, стресс;
- б) пол, циркадные ритмы, химические вещества;
- в) возраст, пол, циркадные ритмы;
- г) пол, циркадные ритмы, стресс.

89. Основные механизмы регуляции метаболизма:

- а) изменение активности ферментов;
- б) изменение количества фермента;
- в) изменение проницаемости мембран;
- г) все ответы верны.

Ответы к разделу: «Метаболизм ксенобиотиков»

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	в	г	а	в	в	б	в	а	г
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	б	а	в	а	г	в	а	б	б	г
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	г	г	б	а	б	б	а	г	а	г
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	б	а	в	а	г	а	в	в	б	а
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	а	б	б	в	б	б	а	а	а	в
№	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ответ	а	а	в	б	а	а	а	а	г	а
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Ответ	г	в	б	г	а	б	б	а	б	а
№	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ответ	в	а	а	б	г	в	а	в	а	в
№	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
Ответ	а	г	в	в	г	а	г	в	г	

2.4 Тема: Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны

1. Выделяют следующие формы прохождения ксенобиотиков через мембраны:

- а) простая диффузия, облегченная диффузия;
- б) простая диффузия, сложная диффузия;
- в) сложная диффузия, облегченная диффузия;
- г) простая диффузия.

2. Пассивный перенос – это...

- а) движение вещества по градиенту электрохимического потенциала без затраты энергии;
- б) движение вещества против градиента электрохимического потенциала без затраты энергии;
- в) движение по градиенту электрохимического потенциала с затратой энергии;
- г) движение вещества против градиента электрохимического потенциала с затратой энергии.

3. Биологические мембраны представляют собой мозаичную структуру, состоящую из:

- а) липидов, структурных белков, углеводов;
- б) липидов, структурных белков, белков-ферментов;
- в) аминокислот;
- г) белков.

4. Облегченная диффузия проходит...

- а) по градиенту концентрации с затратой энергии и относится к пассивному транспорту;
- б) против градиента концентрации без затраты энергии и относится к активному транспорту;
- в) против градиента концентрации с затратой энергии и относится к активному транспорту;
- г) по градиенту концентрации без затраты энергии и относится к пассивному транспорту.

5. За счет чего приводится в действие вторичный активный транспорт:

- а) за счет энергии, запасенного в градиенте веществ;
- б) путем прямого гидролиза АТФ;
- в) при помощи редокс-цепи;
- г) путем непрямого гидролиза АТФ.

6. Активный перенос происходит...

- а) без затраты энергии и идет против градиента электрохимического потенциала;
- б) с затратой энергии и идет против градиента электрохимического потенциала;
- в) с затратой энергии и идет по градиенту электрохимического потенциала;
- г) без затраты энергии и идет по градиенту электрохимического потенциала.

7. Что такое инвагинация?

- а) впячивание или выпячивание;
- б) обрастание;
- в) вселение;
- г) деление.

8. Инсулин высвобождается при...

- а) эндоцитозе;
- б) пиноцитозе;
- в) экзоцитозе;
- г) фагоцитозе.

9. Основное вещество цитоплазмы

- а) цитозоль;
- б) белки;
- в) сахар;
- г) крахмал.

10. Индуцируемое химическими агентами движение цитоплазмы

- а) канальцевая реабсорбция;
- б) фагоцитоз;
- в) хемодинез;
- г) эндоцитоз.

11. Основные пути поступления токсичных ксенобиотиков в организм человека через:

- а) органы дыхания и кожу, пищеварительный тракт;
- б) печень,
- в) почки;
- г) кожа.

12. Через что поступают ксенобиотики, находящиеся в газо- и парообразном состоянии, в виде аэрозолей и пыли:

- а) слизистую оболочку дыхательных путей;
- б) печень;
- в) кожу;
- г) почки.

13. Через что проникают липофильные вещества, находящиеся в жидком или газообразном состоянии, при непосредственном контакте:

- а) через кожу;
- б) через слизистую оболочку;
- в) через пищеварительный тракт;
- г) через почки и печень.

14. Основной путь удаления из организма ксенобиотиков и продуктов их биотрансформации:

- а) почечная экскреция;
- б) легочная экскреция;
- в) экскреция ксенобиотиков печенью;
- г) кожная экскреция.

15. Через что происходит поступление чужеродных веществ в растение:

- а) через корни и листья;
- б) через почки;
- в) через стебель;
- г) через корни.

16. Активный процесс, осуществляемый с помощью ферментных систем мембранного транспорта преимущественно в проксимальных участках канальцев нефрона:

- а) канальцевая реабсорбция;
- б) канальцевая секреция;
- в) инвагинация;
- г) хемодиназ.

17. Процесс обратного всасывания метаболитов и ксенобиотиков в канальцах нефрона:

- а) канальцевая реабсорбция;
- б) канальцевая секреция;

в) хемодинез;

г) инвагинация.

18. Поступление органических ксенобиотиков в корни из водных растворов происходит в:

а) 3 фазы;

б) 4 фазы;

в) 2 фазы;

г) 1 фазу.

19. Какие ксенобиотики уменьшают проницаемость эритроцитарной мембраны для Na:

а) хлорпромазин, этанол;

б) флоридзин;

в) оубаин;

г) инитрофенол.

20. Какой ксенобиотик ингибирует биосинтез белков, участвующих в транспорте:

а) оубаин;

б) циклогексамид;

в) флордзин;

г) динитрофенол.

21. Цитохалозин В:

а) реагирует с SH-группами;

б) ингибирует поглощение O_2 на 60%;

в) вызывает разборку микрофиламентов;

г) разобщает транспорт электронов.

22. Процесс переноса веществ через мембраны с помощью переносчика описывается в рамках кинетики:

а) Михаэлиса – Ментена;

б) Боумана;

в) Фрея – Висслинга;

г) Д.Миллера.

23. При какой экскреции из организма удаляются преимущественно летуче и газообразные ксенобиотики:

а) почечная экскреция;

б) легочная экскреция;

в) экскреция ксенобиотиков печенью;

г) экскреция через кожный покров.

24. Электрогенный активный транспорт и электронейтральный транспорт относятся к:

а) первичному активному транспорту;

б) вторичному активному транспорту;

в) пассивному транспорту;

г) простой диффузии.

25. Цитозоль содержит систему:

- а) макрофиламентов;
- б) микрофиламентов;
- в) ферментов;
- г) липопротеидов.

26. Сколько способов переноса веществ через мембрану:

- а) 3
- б) 5
- в) 4
- г) 2

27. Выберите правильное утверждение:

- а) Апоптоз – это активный, генетически контролируемый процесс, необходимый для удаления поврежденных, стареющих и патологических клеток в организме.
- б) Апоптоз – это активный процесс, необходимый для замены поврежденных клеток в организме.
- в) Апоптоз – это активный процесс, необходимый для удаления поврежденных, стареющих и патологических клеток в организме.
- г) Апоптоз – это активный, генетически контролируемый процесс, необходимый для замены поврежденных, стареющих и патологических клеток в организме.

28. Выведение ксенобиотика или его метаболитов из организма – это:

- а) элиминация.
- б) метаболизм.
- в) всасывание.
- г) распределение.

29. Поступление ксенобиотика из крови в другие компартменты – это:

- а) всасывание.
- б) распределение.
- в) элиминация.
- г) метаболизм.

30. Процесс переноса ксенобиотика в кровяное русло –

- а) диффузия
- б) распределение
- в) эндоцитоз
- г) всасывание

Ответы к разделу: «Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны»

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	а	б	г	а	б	а	в	а	в

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	а	а	а	а	а	б	а	в	а	б
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	в	а	б	а	б	в	а	а	б	г

2.5 Тема: Гормоноподобные ксенобиотики

1. Гормоноподобные ксенобиотики (ГПК) можно отнести к:
 - а) фенолам
 - б) спиртам
 - в) кетон
 - г) сложным эфирам
2. У ряда ГПК имеется структурное сходство с:
 - а) витаминами
 - б) половыми стероидами
 - в) ферментами
 - г) протеогликанами
3. Эстрогенными свойствами обладают гормоноподобные соединения:
 - а) бактериального происхождения
 - б) растительного происхождения
 - в) спиртов
 - г) инсулина
4. Ксеноэстрагены – это:
 - а) ГПК способные связываться с рецепторами к половым стероидам (с эстрогенными рецепторами)
 - б) синтетические аналоги E2 диэтилстильбэстрова (ДЭС)
 - в) гормоноподобные соединения растительного происхождения
 - г) эстрогенные рецепторы
5. ГПК могут проявлять как стимулирующее так и блокирующее действие. Это зависит от:
 - а) гормоноподобной активности
 - б) структуры ГПК
 - в) природы ГПК
 - г) от конформационных изменений комплекса лиганд-рецептор
6. Трихлорметафос вызывает:
 - а) гиперплазию коры надпочечников
 - б) активацию трибутина
 - в) патологию сперматогенеза у быков
 - г) все ответы верны
7. Явление феминизации самцов птиц вызвано действием:
 - а) трибутина

б) метоксихлора

в) диоксина

г) б и в

8. Повышенное содержание в организме млекопитающих ПХБ, ДДТ, мирекса, бензиперина привело к:

а) гиперплазии коры надпочечников

б) явлению истинного гермафродитизма

в) явлению феминизации самцов

г) а и б

9. Добавление какого фунгицида привело к гибели большого количества брюхоногих:

а) фитоэстрогены

б) куместрол

в) метоксихлор

г) трибутилин

10. В зависимости от свойств, агента изменения в репродуктивной системе рыб имели следующие характеристики:

а) замедленное созревание органов размножения

б) уменьшение размеров гонад

в) явление гермафродитизма по типу формирования «овотестис»

г) все ответы верны

11. Резкое сокращение численности осетровых в Каспии связывают с высоким содержанием в тканях этих видов:

а) экстрадиола

б) глюкакорпикоидов

в) гексахлорана

г) все ответы верны

12. На снижение половой активности земноводных влияет снижение содержания:

а) гонадотропин – рилизинг – гормона

б) контикотропина

в) инсулина

г) витамина Е

13. Демискулинизация – это:

а) значительное изменение половых органов

б) нарушение сперматогенеза

в) двукратное содержание в крови тестостерона и увеличение концентрации эстрадиола

г) все ответы верны

14. Механизм демаскулинизации заключается в:

а) блокирующем андрогенные рецепторы действием дихлордифенилэтанов

- б) снижении содержания гонадотропии – рилизинг – гормона
- в) частоте хетчинга (вылупления) зародышей рептилий
- г) воздействии на ткани «малых» доз токсиканта

15. Развитие крипторхизма связано

- а) с увеличением в крови эмбриона веществ с эстрогеноподобным действием
- б) гиперплазией коры надпочечников
- в) а и б
- г) нет правильного ответа

Ответы к разделу «Гормоноподобные ксенобиотики»

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	б	б	а	г	в	г	г	г	г
№	11	12	13	14	15					
Ответ	в	а	г	а	а					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным фактором, определяющим темпы и объемы ксенобиологических исследований в мире, является огромное количество химических веществ, поступающих в обращение, и связанный с этим риск. В настоящее время зарегистрировано более 8 млн. химических соединений. Согласно существующему положению, каждое из внедряемых химических соединений должно пройти токсикологическое испытание. Полученная информация дает представление о величине среднесмертельной дозы (ЛД 50) и степени токсичности вещества, характере вызываемой им интоксикации, уровне максимально переносимой дозы, его способности аккумулироваться в организме, оказывать избирательное действие, позволяет выявить видовую, половую, возрастную чувствительность и определить ориентировочный уровень доз для последующих углубленных исследований.

Уже десять лет назад, как указывает Т.А. Гуськова (2003), стало ясно, что недостаточно констатировать дозовую зависимость эффекта ксенобиотика. Необходимо соотносить проявление эффекта с концентрацией действующего вещества в крови и органах-мишенях экспериментальных животных и человека. Токсический эффект должен реализоваться у всех млекопитающих при одном и том же уровне ксенобиотика в крови, но дозы, необходимые для достижения этого уровня, у разных видов значительно различаются.

Постоянно увеличивается число химических веществ, полученных с помощью биотехнологии, включая генную инженерию. Исследование их биобезопасности является бурно развивающейся отраслью знаний. Уже

известно, что некоторые вещества этой группы не дают типичных ожидаемых и регистрируемых реакций. Для исследования этих проявлений рекомендуют дополнительное изучение с использованием рецепторов, внутриклеточных фракций, клеток и тканей человека. В последние годы получили развитие альтернативные методы изучения цитотоксичности ксенобиотиков (определение подвижности сперматозоидов, пробы на микробных культурах, простейших и т.д.).

Завершая данные рекомендации, следует пожелать будущим исследователям, занимающимся вопросами ксенобиологии, стремиться к созданию условий, при которых обеспечивалась бы активная роль обучающихся в самостоятельном получении знаний и систематическом применении их на практике.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.А. Чиркин, И.М. Прищепа, А.Н. Дударев. Основы ксенобиологии: учебное пособие для студентов биологических спец. высш. учеб. зав. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова». – 2004.
2. Юрин В.Н. Основы ксенобиологии: учебное пособие для студентов биологических спец. высш. учеб. зав. – Мн.: БГУ, 2001.
3. Юрин В.Н. Основы ксенобиологии: учебное пособие для студентов биологических спец. высш. учеб. зав. – Мн.: Новое знание, 2002.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
5. Медицинская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Королев, М.В. Богданов, Ал.А. Королев и др.; под ред. А.А. Королева. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.
6. Головенко, Н.Я., Карасёва, Т.Л. Сравнительная биохимия чужеродных соединений. – Киев: Наук. Думка, 1983.
7. Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию. – М., 2003. – 410 с.
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М., 2002.
9. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств. – Москва: Изд. Дом «Русский врач», 2003.
10. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – М.: «ИИА Ремедиум», 2000.
11. Суханова Г.А., Серебров В.Ю. Биохимия клетки. – Томск: «Чародей», 2000.

Учебное издание

ДУДАРЕВ Александр Николаевич

КСЕНОБИОЛОГИЯ

Методические рекомендации

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

И.В. Волкова

Подписано в печать .2013. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,90. Уч.-изд. л. 1,67. Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

ЛИ № 02330/110 от 30.01.2013.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.