Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ. ТОКСИКОЛОГИЯ

Практикум

Екатеринбург Издательство Уральского ГАУ 2021 УДК 619:615(075.8) ББК 48.5я73 В39

Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методическим советом Φ ГБОУ ВО «Уральского ГАУ» (протокол $N^{\circ}3$ от 19 ноября 2020 года)

Рецензенты

Баркова А. С., доктор ветеринарных наук, профессор кафедры хирургии, акушерства и микробиологии Уральского государственного аграрного университета Соколова О. В., кандидат ветеринарных наук, главный ученый секретарь Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН

Вз9 Ветеринарная фармакология. Токсикология: практикум / сост. Т. В. Бурцева, Н. Г. Курочкина. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2021. – 136 с.

ISBN 978-5-87203-477-3

Практикум соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария». В практикуме даны методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий, вопросы для самостоятельной подготовки к контрольным мероприятиям, задания для выписывания рецептов.

Практикум предназначен для аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине «Ветеринарная фармакология. Токсикология» для студентов разных форм обучения специальности 36.05.01 «Ветеринария».

УДК 619:615(075.8) ББК 48.5я73

[©] Т. В. Бурцева, 2021

[©] Н. Г. Курочкина, 2021

[©] Уральский государственный аграрный университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕД	цение
1. BET	ГЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ
3	Занятие 1. Общая фармакология. Пути введения лекарственных средств в организм
(Занятие 2. Препараты, влияющие на центральную нервную систему. Средства для наркоза, снотворные, седативные средства, нейролептики, транквилизаторы, противосудорожные средства
I	Занятие 3. Общая фармакология. Препараты, влияющие на центральную нервную систему. Коллоквиум № 1 по частной фармакологии
	Занятие 4. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Вещества, действующие в области холинергических нервов 2:
	Занятие 5. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Влияние веществ на изолированное сердце лягушки24
	Занятие 6. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Воздействие веществ на глаз кролика 30
(Занятие 7. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Действие веществ на подвижность ворсинок в пищеводе лягушки
	Занятие 8. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Биопроба гистамина на подвздошную кишку морской свинки 38
	Занятие 9. Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему. Коллоквиум № 2 по частной фармакологии
τ	Занятие 10. Препараты, изменяющие функциональный уровень чувствительных нервных окончаний. Коллоквиум № 3 по частной фармакологии
į	Занятие 11. Препараты, регулирующие функции физиологических систем. Препараты, влияющие на сердечно-сосудистую систему. Диуретические средства. Средства с преимущественным действием на печень

	Занятие 12. Препараты, регулирующие функции физиологических систем. Коллоквиум № 4 по частной фармакологии
	Занятие 13. Препараты, регулирующие процессы тканевого обмена. Препараты для парентерального питания. Минеральные вещества (препараты щелочных, щелочноземельных, тяжелых металлов)
	Занятие 14. Препараты, регулирующие процессы тканевого обмена. Витаминные препараты. Ферментные препараты. Гормональные препараты
	Занятие 15. Препараты, регулирующие процессы тканевого обмена. Коллоквиум № 5 по частной фармакологии53
	Занятие 16. Антимикробные препараты. Дезинфицирующие и антисептические средства
	Занятие 17. Антимикробные препараты. Антибиотики (группы препаратов). Сульфаниламидные препараты. Нитрофурановые препараты
	Занятие 18. Противопаразитарные препараты. Антигельминтные средства
	Занятие 19. Противопаразитарные препараты. Инсектоакарицидные средства
	Занятие 20. Антимикробные препараты. Противопаразитарные препараты. Коллоквиум № 6 по частной фармакологии
2. T	ОКСИКОЛОГИЯ67
	Занятие 1. Общая токсикология. Техника безопасности при работе в токсикологической лаборатории. Цель и особенности химикотоксикологического анализа
	Занятие 2. Общая токсикология. Правила отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала и кормов для химико-токсикологического исследования. Схема и порядок химико-токсикологического исследования
	Занятие 3. Общая токсикология. Ветсанэкспертиза при отравлениях 84
	Занятие 4. Общая токсикология. Коллоквиум №1 по токсикологии 93
	Занятие 5. Токсикология органических соединений. Обнаружение цианидов, фенола, формальдегида, тетраметилтиурамдисульфида 94
	Занятие 6. Токсикология органических соединений. Коллоквиум № 2 по токсикологии

	Занятие 7. Токсикология неорганических соединений. Определение ядовитых веществ, извлекаемых водой (определение кислот, щелочей, нитратов и нитритов, поваренной соли). Обнаружение в патматериале и кормах соединений фтора, фосфора, мышьяка, цинка, меди, бария и свинца	. 98
	Занятие 8. Токсикология неорганических соединений. Коллоквиум № 3 по токсикологии	106
	Занятие 9. Фитотоксикозы. Микотоксикозы. Отравления ядами животного происхождения. Классификация ядовитых растений. Идентификация алкалоидов, методы их определения	108
	Занятие 10. Фитотоксикозы. Микотоксикозы. Отравления ядами животного происхождения. Коллоквиум № 4 по токсикологии	. 113
	Задания для самостоятельной работы по токсикологии	. 114
	Ситуационные задачи по токсикологии	. 118
спи	ІСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	125
ПРИ	ложения	127
	Приложение 1. Образец сопроводительной	127
	Приложение 2. Ядовитые растения (иллюстрации)	129

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий практикум составлен в соответствии с утвержденной программой дисциплины «Ветеринарная фармакология. Токсикология». Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

Изучение практикума направлено на формирование профессиональной компетенции у студентов:

ПК-2. Способен проводить мероприятия по лечению больных животных.

В результате освоения дисциплины «Ветеринарная фармакология. Токсикология» студент должен:

знать:

- государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения;
- фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов химической и биологической природы, биологически-активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии;
- технику введения лекарственных веществ в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и накожные аппликации) способами; уметь:
- рассчитывать количество медикаментов для лечения животных и профилактики заболеваний с составлением рецептов на определенный период;
- определять способ и дозы введения лекарственных препаратов в организм животных;

владеть:

– алгоритмом выбора необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм.

Практикум включает в себя два раздела: «Ветеринарная фармакология» и «Токсикология».

I раздел – «Ветеринарная фармакология»

Темы лабораторно-практических занятий представлены по следующим темам:

Общая фармакология

Препараты, влияющие на центральную нервную систему Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему Препараты, регулирующие функции физиологических систем Препараты, регулирующие процессы тканевого обмена Антимикробные препараты

Противопаразитарные препараты

II раздел – «Токсикология»

Темы лабораторно-практических занятий представлены по следующим темам:

Общая токсикология

Токсикология органических соединений

Токсикология неорганических соединений

Фитотоксикозы. Микотоксикозы. Отравления ядами животного происхождения

По каждой теме раздела «Ветеринарная фармакология» приведены контрольные вопросы, которые помогут студентам обратить внимание на наиболее важные понятия и положения изучаемой темы, и даны задания для выписывания рецептов. В теме «Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему» описаны интерактивные методы обучения «Компьютерные симуляции» для следующих опытов: «Влияние веществ на изолированное сердце лягушки», «Воздействие веществ на глаз кролика», «Действие веществ на подвижность ворсинок в пищеводе лягушки», «Биопроба гистамина на подвздошную кишку морской свинки».

В разделе «Токсикология» студенты знакомятся с техникой безопасности при работе в токсикологической лаборатории, правилами отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала для химико-токсикологического исследования в ветеринарные лаборатории, схемой и порядком химико-токсикологического исследования, ветсанэкспертизой при отравлениях и учатся определять токсические вещества в патматериале и кормах. В практикуме представлены также методики определения токсических веществ, размещены контрольные вопросы по каждой теме, задания для самостоятельной работы по токсикологии.

1. ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

Занятие 1. ОБЩАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ. ПУТИ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ОРГАНИЗМ

Цель занятия – изучить пути введения лекарственных средств в организм животных и освоить технику введения.

Лекарственные вещества вводят в организм различными путями. От путей введения зависит быстрота наступления действия, его сила и длительность.

Существуют две классификации путей введения лекарственных веществ в организм.

Первая классификация:

- 1. Без нарушения целости кожных покровов введение во все естественные отверстия тела: перорально, ректально, в конъюнктивальный мешок, в слуховой проход, в мочевой пузырь, внутриматочно, в уретру.
- 2. С нарушением целостности покровов инъекции внутривенно, внутримышечно, подкожно, внутрикожно, внутрикостно, внутрибрюшинно, внутриартально, в книжку крупному рогатому скоту, внутритрахеально, внутрисердечно.

Вторая классификация:

- 1. Энтеральный путь введения лекарственных веществ (через ЖКТ).
- 2. Парентеральный путь введения лекарственных веществ (минуя ЖКТ).

Энтеральный путь – введение препарата внутрь через рот (перорально), под язык (сублингвально), в рубец (рис. 1), в книжку, в двенадцатиперстную кишку, в прямую кишку (ректально).

Прием препарата через рот

Достоинства: удобство применения, сравнительная безопасность, отсутствие осложнений, присущих парентеральному введению.

Недостатки: медленное развитие терапевтического действия, наличие индивидуальных различий в скорости и полноте всасывания, влияние пищи и других препаратов на всасывание, разрушение в просвете

желудка и кишечника (инсулина, окситоцина) или при прохождении через печень.

Это наиболее частый путь введения лекарств. Многие лекарства дают животным с кормом, другие вливают в полость рта или через зонд прямо в желудок. Нельзя вводить через рот лекарства, имеющие противный запах, вкус, или лекарства, которые под влиянием желудочного сока разрушаются.

Большинство лекарственных веществ всасывается из желудка медленно; лучше всасываются лекарства, введенные натощак, или в спиртовых растворах. Всасывание в основном происходит в тонком отделе кишечника. Лекарственные вещества, всосавшись из кишечника в кровь, поступают через систему воротной вены в печень, где претерпевают химические изменения. Лекарства вводят через рот при желудочно-кишечных заболеваниях, а также при необходимости достигнуть общего действия на организм животного.

Принимают лекарственные вещества внутрь в форме растворов, порошков, таблеток, капсул и пилюль.

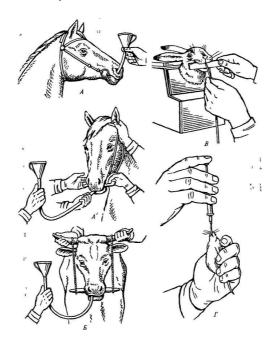


Рис. 1. Введение веществ с помощью зонда: А – лошади; Б – корове; В – кролику; Г – мыши

Введение в прямую кишку (ректально)

Создается более высокая концентрация лекарственных веществ, чем при пероральном введении. Через прямую кишку вводят растворы, свечи. В случае введения раздражающих веществ рекомендуется добавлять к ним слизь для уменьшения раздражающего действия на слизистую прямой кишки. Всасывание лекарственных веществ из прямой кишки происходит относительно быстро, у травоядных животных – несколько медленнее, чем в тонком отделе кишечника. С целью ускорения всасывания лекарственных веществ необходимо предварительно освободить прямую кишку от каловых масс. В прямую кишку не рекомендуется вводить большие объемы жидкости, так как они могут рефлекторно вызвать сокращение прямой кишки и опорожнение ее. Рекомендуется вводить растворы, подогретые до температуры тела животного (37-39). Лекарственные вещества, всосавшиеся в прямой кишке, поступают, минуя печень, в общий круг кровообращения в более полной дозе, чем при всасывании из тонкого отдела кишечника. Ректальный способ введения можно использовать для получения местного и общего действия лекарств.

Парентеральный путь

Парентеральный путь – различные виды инъекций (внутривенно, внутримышечно, подкожно, внутрикожно, внутрикостно, внутрибрюшинно, внутриартально, внутрисердечно, интратрахеально, интрастернально), ингаляции, поверхностное нанесение препаратов на кожу и слизистые оболочки, внутриматочно, в мочевой пузырь, в уретру, в слуховой проход, в конъюнктивальный мешок.

Инъекция производится при помощи различных шприцев и игл с соблюдением правил асептики.

Внутривенное введение (в/в)

Этот способ введения часто применяют у крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и других видов животных. Внутривенно можно вводить лекарственные вещества, которые не вызывают разрушение форменных элементов крови. Вводить лекарства в вену надо медленно, строго придерживаясь установленных доз, растворы должны быть совершенно прозрачными, без мути и осадков и стерильными.

Достоинства: быстрое поступление в кровь, при возникновении побочного эффекта есть возможность быстро прекратить действие; возможность применения веществ, разрушающихся, невсасывающихся из ЖКТ.

Недостатки: при длительном внутривенном способе введения по ходу вены могут возникнуть боль и сосудистый тромбоз.

Техника введения: лошадям внутривенную инъекцию делают на границе верхней и средней трети яремной вены, крупному и мелкому рогатому скоту — в яремную вену и подкожную вену живота, свиньям — в вену уха, собакам — в бедренную вену и в подкожные вены предплечья и голени, птицам внутривенные инъекции осуществляют в плечевую вену (рис. 2).

Внутриартериальное введение (в/а)

Используется в случаях заболевания некоторых органов (печени, сосудов конечности), создавая высокую концентрацию препарата только в соответствующем органе.

Внутримышечное введение (в/м)

Внутримышечно вводятся растворимые и нерастворимые вещества, в форме взвеси или эмульсии в стерильном виде. Всасываются лекарственные вещества мышечной тканью очень быстро. Лекарства рекомендуется вводить в мышцы, где не проходят крупные кровеносные сосуды или нервные стволы. Лечебный эффект наступает в течение 10–30 мин. Объем вводимого вещества не должен превышать 10 мл.

Недостатки: возможность формирования местной болезненности и даже абсцессов, опасность случайного попадания иглы в кровеносный сосуд.

Техника введения: обычно вводят в толщу мышц в области ягодицы, трехглавого мускула плеча, в подгрудок в небольшом количестве, птицам – в грудные мышцы, вкалывая иглу в толщу мышц.

Подкожное введение

Вводят водные и масляные растворы. Нельзя вводить подкожно растворы раздражающих веществ, которые могут вызвать некроз ткани.

Техника введения: у лошадей и крупного рогатого скота инъекции удобнее делать на боковой поверхности шеи выше яремного желоба, у овец – на внутренней поверхности бедра, у собак и кошек – на боковой поверхно-

сти тела и внутренней поверхности бедра, у свиней – на шее в области уха и на внутренней поверхности бедра. Птицам подкожные инъекции делают в области гребешка.

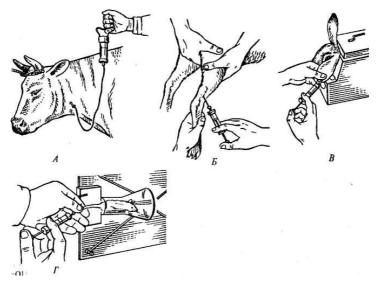


Рис. 2. Внутривенное введение лекарственных средств: A — корове, B — собаке, B — кролику, Γ — мыши

Внутрикожное введение

В качестве диагностики туберкулеза, аскаридоза осуществляют, вводя до 0,5 мл лекарства шприцем, на который надета специальная игла, в кожу, собранную в складку в области холки, птицам внутрикожную инъекцию производят в область пясти.

Внутрибрюшинное введение

Выполняют на животном, зафиксированным вниз головой. У лошадей укол иглы делают между мечевидным хрящом и пупком, сбоку от белой линии; у крупного рогатого скота — там же, но слева от белой линии; у свиней — на точке пересечения маклоко-локтевой линии с сегментальной дугой, проходящей через середину голодной ямки.

Интратекальное введение

Лекарство вводится непосредственно в субарахноидальное пространство. Применение: спинномозговая анестезия или необходимость создать высокую концентрацию вещества непосредственно в ЦНС.

Ингаляция

Через дыхательные пути вводят газообразные вещества и легко испаряющиеся жидкости. Внутритрахеально можно вводить растворы (люголевский раствор, пенициллин, стрептомицин). Газообразные и парообразные вещества всасываются легкими быстро; иногда они вызывают раздражение слизистой оболочки дыхательных путей и, как следствие, кашель, отклонения в ритме дыхания и в работе сердца. Широко используются аэрозоли для дезинфекции животноводческих помещений, для борьбы с кожными болезнями и гельминтозами.

Местное применение

Для получения локального эффекта на поверхность кожи или слизистых оболочек наносятся лекарственные средства. Нанесенные на кожу, они оказывают преимущественно местное действие, но некоторые из них могут всасываться и оказать влияние на весь организм (серортутная мазь). Лекарственные средства в форме водных растворов и эмульсий применяют на кожу путем опрыскивания, обмывания, купания животных в ваннах, в форме аэрозолей. На слизистые оболочки обычно наносят жидкие лекарственные формы (водные растворы), реже порошки, свечи и шарики (во влагалище).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Энтеральные пути введения лекарственных средств и их сравнительная характеристика.
- 2. Парентеральные пути введения лекарственных веществ и их сравнительная характеристика.
- 3. Преимущества и недостатки энтеральных и парентеральных путей введения.
 - 4. Правила введения лекарственных форм.

- 5. Зависимость скорости наступления, величины и продолжительности эффекта от пути введения.
 - 6. Лекарственные формы, применяемые при различных путях введения.
 - 7. Техника введения лекарственных веществ в пищеварительный тракт.
 - 8. Техника парентерального введения лекарственных веществ.
 - 9. Осложнения при введении лекарственных веществ.

Занятие 2.

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. СРЕДСТВА ДЛЯ НАРКОЗА, СНОТВОРНЫЕ, СЕДАТИВНЫЕ СРЕДСТВА, НЕЙРОЛЕПТИКИ, ТРАНКВИЛИЗАТОРЫ, ПРОТИВОСУДОРОЖНЫЕ СРЕДСТВА

Цель занятия – изучить средства для наркоза, снотворные, седативные средства, нейролептики, транквилизаторы, противосудорожные средства, оказывающие угнетающее влияние на ЦНС, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Препараты, влияющие на центральную нервную систему, делят на две группы:

- 1. Средства, угнетающие центральную нервную систему:
- средства для наркоза;
- снотворные средства;
- противосудорожные средства;
- анальгетики;
- нейролептики;
- транквилизаторы;
- седативные анестетики и их антагонисты;
- антидепрессанты;
- седативные средства.
- 2. Средства, стимулирующие центральную нервную систему:
- психостимуляторы;
- аналептики;
- средства, действующие на спинной мозг;
- общетонизирующие средства;
- ноотропные средства.

При изучении данной темы необходимо четко знать классификацию средств для наркоза, отличие сна от наркоза, особенности применения снотворных средств в ветеринарии, класификацию и применение противосудорожных средств, нейролептики, седативные, транквилизаторы следует рассматривать в сравнительном аспекте их тормозящего действия на ретикулярную формацию и подкорковые области мозга.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

1,	
Препараты для неингаляционного наркоза	
Препараты для ингаляционного наркоза	

Препараты: циклопропан, тиопентал натрия, хлоралгидрат, пропофол, золетил, эфир для наркоза, спирт этиловый, закись азота, фторотан, кетамин.

- 2. Выбрать правильные ответы. К производным фенотиазина относятся:
- аминазин
- пропазин
- метеразин
- этаперазин
- левомепромазин
- ветранквил
- трифтазин
- фторфеназин
- галоперидол
- дроперидол
- резерпин
- препараты лития
- хлорпротексин
- азалептин
- карбидин

Выписать рецепты

- 1. Лошади эфир подкожно.
- 2. Лошади хлоралгидрат со спиртом для наркоза.
- 3. Свинье эфир для наркоза.
- 4. Корове спирт внутривенно.
- 5. Свинье наркотическое вещество внутримышечно.
- 6. Быку-производителю рометар.
- 7. Собаке кетамин для неингаляционного наркоза.
- 8. Лошади хлоралгидрат ректально.
- 9. Собаке аминазин перед наркозом.
- 10. 20 телятам аминазин перед транспортировкой.

- 11. Корове нейролептическое средство при транспортировке.
- 12. Собаке реланиум на 10 приемов.
- 13. Собаке фенобарбитал в таблетках.
- 14. Овце смесь препаратов брома на 4 приема.
- 15. Корове натрия бромид на 4 приема.
- 16. Лошади препарат брома внутривенно.
- 17. Собаке противосудорожное средство на 10 приемов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Понятие о наркозе, его виды и стадии.
- 2. Механизм действия средств для наркоза, их влияние на различные системы организма.
- 3. Средства для ингаляционного наркоза, особенности их действия и применения.
- 4. Средства для неингаляционного наркоза, особенности их действия и применения.
 - 5. Этиловый спирт, его применение в ветеринарии.
 - 6. Препараты брома, механизм их действия и применение.
 - 7. Седативные средства растительного происхождения.
- 8. Общая характеристика нейролептиков, их классификация и механизм действия.
 - 9. Аминазин, его действие и применение.
- 10. Транквилизаторы: общая характеристика, механизм действия, классификация и применение.
- 11. Снотворные: общая характеристика, механизм действия, основные препараты и их применение.
- 12. Противосудорожные средства: основные группы препаратов. По-казания к применению.

Занятие 3.

ОБЩАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ. ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. КОЛЛОКВИУМ №1 ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к темам «Общая фармакология» и «Препараты, влияющие на центральную нервную систему».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенних ниже по каждому разделу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Пути введения лекарственных средств в организм.
- 2. Понятие о фармакокинетике.
- 3. Механизмы всасывания лекарственных веществ из желудка и ки-шечника.
 - 4. Механизмы биотрансформации лекарственных веществ в печени.
 - 5. Пути выведения лекарственных веществ из организма.
 - 6. Понятие о фармакодинамике.
 - 7. Виды действия лекарственных веществ.
- 8. Направления использования фармакологических средств в ветеринарии.
- 9. Понятие об идиосинкразии, потенцировании, сенсибилизации, тератогенности, мутагенности, тахифилаксии, кумуляции, эмбриотоксическом действии, лекарственной зависимости и толерантности.
 - 10. Характеристика видов антагонизма и синергизма.
 - 11. Что такое аддитивное действие.
 - 12. Виды лекарственной терапии.
 - 13. Виды побочного действия лекарств.
 - 14. Виды наркоза.
 - 15. Стадии наркоза.
 - 16. Классификация средств для наркоза.
- 17. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение средств для неингаляционного наркоза.

- 18. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение средств для ингаляционного наркоза.
 - 19. Классификация седативных средств.
- 20. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение седативных средств.
 - 21. Классификация нейролептиков.
 - 22. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение нейролептиков.
 - 23. Классификация транквилизаторов.
- 24. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение транквилизаторов.
- 25. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение противосудорожных средств.
 - 26. Классификация снотворных средств.
- 27. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение снотворных средств.
 - 28. Классификация наркотических анальгетиков.
- 29. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение наркотических анальгетиков.
 - 30. Классификация ненаркотических анальгетиков.
- 31. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение ненаркотических анальгетиков.
 - 32. Классификация средств, возбуждающих ЦНС.
- 33. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение средств, возбуждающих ЦНС.

Занятие 4.

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. ВЕЩЕСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ОБЛАСТИ ХОЛИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Цель занятия – изучить основные группы препаратов, влияющих на вегетативную нервную систему, действующих в области холинергических нервов, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Перед изучением данной темы необходимо вспомнить физиологическую роль вегетативной нервной системы, холинэргических нервных волокон, медиаторов холинэргических синапсов (ацетилхолина).

Холинергические лекарственные средства по эффекту действия делятся на две группы: миметики (усиливающие) и литики (блокирующие, ослабляющие эффекты симпатических и парасимпатических отделов вегетативной нервной системы).

Студент должен разбираться в строении синапсов, делении холинорецепторов по их различной чувствительности к мускарину и никотину на М- и Н-холинорецепторы.

Изучая фармакодинамику, следует учитывать, что холинэргические вещества действуют на парасимпатические эффекты вегетативной нервной системы. Следует раскрыть показания и противопоказания к их назначению в ветеринарной практике.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

Холиномиметики	Холиноблокаторы	Антихолинэстеразные средства
1. М-холиномиметики 2. Н-холиномиметики 3. М-, Н-холиномиметики	1. М-холиноблокаторы 2. Н-холиноблокаторы 3. М-, Н-холиноблокаторы	1. Обратимого действия 2. Необратимого действия

Препараты: атракуроний, ацетилхолин, дитилин, пилокарпина гидрохлорид, тубокурарина хлорид, физостигмина салицилат, неостигмин, армин, прозерин, фосфакол, атропина сульфат, скополамина гидробромид, метацин, пирензепин, ипратропиума бромид, прифиний бромид, никотин, цитизин, пипекуроний бромид, панкурония бромид, векуроний,

диоксоний, карбахолин, ацеклидин, галантамина гидробромид, платифиллина гидротартрат, лобелина гидрохлорид.

- 2. Выбрать правильные ответы. Указать локализацию М-холинорецепторов:
 - скелетная мускулатура;
 - нейроны симпатических ганглиев;
 - нейроны парасимпатических ганглиев;
- клетки эффекторных органов в области окончаний парасимпатических нервов;
 - клетки эффекторных органов в области симпатических нервов;
 - нейроны ЦНС;
 - хромаффинные клетки надпочечников.

Выписать рецепты

- 1. Лошади атропина сульфат как противоядие при отравлении ареколином.
 - 2. Корове атропина сульфат для возбуждения дыхания.
- 3. Собаке атропина сульфат для предотвращения рефлекторной остановки сердца при ингаляционном наркозе.
 - 4. Корове прозерин при атонии преджелудков.
 - 5. Лошади пилокарпина гидрохлорид на 2 подкожные инъекции.
 - 6. Собаке ареколина гидробромид для изгнания цестод.
 - 7. Лошади карбахолин при вялой перестальтике и атонии желудка.
 - 8. Овце физостигмина салицилат в форме глазных капель.
 - 9. Лошади платифиллина гидротартрат под кожу.
 - 10. Корове лобелина гидрохлорид на 2 подкожные инъекции.
 - 11. Овце цититон для стимуляции дыхания.
 - 12. Лошади атропина сульфат при коликах.
 - 13. Корове спазмолитин при закупорке пищевода.
 - 14. Собаке лобелин для активизации дыхания.
 - 15. Собаке прозерин при передозировке диплацина.
 - 16. Собаке бензогексоний.
 - 17. Собаке дитилин.
 - 18. Теленку дипразин на 2 инъекции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Характеристика эфферентной иннервации и ее роль.
- 2. Механизм передачи нервного импульса.
- 3. Классификация холинергических средств.
- 4. Общая характеристика холиномиметических средств, классификация. Механизм действия, основные препараты и их применение в ветпрактике.
- 5. Общая характеристика и механизм действия М-холинолитических средств. Основные М-холинолитики, их применение в ветеринарии.
- 6. Ганглиоблокирующие средства, их механизм действия, характеристика основных препаратов.
- 7. Мышечные релаксанты, их классификация, действие, характеристика и применение в ветеринарии основных препаратов.

Занятие 5. ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ НА ИЗОЛИРОВАННОЕ СЕРДЦЕ ЛЯГУШКИ

Цель занятия – с помощью программы-симулятора, моделирующей эффекты, оказываемые различными лекарственными веществами на сердце лягушки, запомнить фармакологические эффекты, оказываемые лекарственными средствами на сердце.

На сердце воздействуют многие лекарственные средства. Адренергические и холинергические лекарственные средства действуют на сердце диаметрально противоположным образом. Те и другие действуют через соответствующие рецепторы. Некоторые лекарства действуют непосредственно на сердце. Данный опыт демонстрирует, какой эффект оказывает ряд лекарственных средств (вещества-агонисты, вещества-антагонисты, кальций и калий) на изолированное сердце лягушки.

Материальное обеспечение

- 1. Лягушка крупных размеров.
- 2. Рычаг для сердца Старлинга.
- 3. Штатив.
- 4. Кимограф с барабаном и закопченной бумагой или физиограф с ленточным самописцем.

Растворы и вещества

Растворы и вещества	Доза, мкг	Концентрация, мкг/мл
Раствор Рингера для лягушек	_	_
Эпинефрин (адреналин)	2	10
Норэпинефрин (норадреналин)	2	10
Изопреналин	2	10
Пропранолол	200	1000
Ацетилхолин	2	10
Сульфат атропина	20	100
Хлорид кальция	2000	10 000
Сульфат атропина	2000	10 000

Количество раствора для введения = 0,2 мл.

Установка для опыта

Лягушке прокалывают спинной мозг и вскрывают ее так, чтобы обнажить сердце. Венозный синус канюлируют стеклянной канюлей и закрепляют ниточкой. Затем сердце вместе с канюлей изолируют и перфузируют раствором Рингера через венозный синус.

В верхушку сердца вставляется изогнутая игла, прикрепленная к рычагу для сердца, с помощью которого и будут записываться сокращения на закопченной бумаге, обернутой вокруг барабана кимографа. (Вместо рычага для сердца и кимографа с барабаном можно использовать физиограф. Преобразователь энергии заменяет рычаг для сердца и присоединяется к сердцу. Для записи сокращений используют ленточный самописец с перьями и бумажной лентой.

Лекарственные средства вводятся поочередно, одно за другим; вводят их в раствор Рингера, прокалывая резиновую трубку; сокращения регистрируются на ленте самописца.

Частота сердечных сокращений (уд/мин) подсчитывается и отмечается на ленте самописца. Отмечается также и то, какое лекарственное средство было введено.

Цель – выяснить действие некоторых лекарственных средств на изолированное сердце лягушки.

Методика проведения опыта

Ввести лекарственные средства по очереди, одно за другим. Пронаблюдать за изменением следующих параметров – отметить значение до и после введения лекарственного средства:

- сила сокращений амплитуда (нормальная, увеличенная или уменьшенная);
 - тон (нормальный, увеличенный или уменьшенный);
 - частота сердечных сокращений (ударов в минуту).

Параметры 1 и 2 оцениваются исходя из вида записи сокращений. Амплитуда сокращений отражает их силу. Смещение в срединном пункте систолического и диастолического сокращения указывает на изменение в тоне.

Значения вышеуказанных параметров следует заносить на лист бумаги или в тетрадь для записей. Данные следует оформлять в виде таблицы. Имеется таблица-образец, которую рекомендуется посмотреть. Но использовать именно такой формат записи не обязательно.

Объяснить полученные данные и записать свои выводы.

По окончании опыта на экране появляется ряд вопросов. Предполагается, что студент ответит на них и ответы запишет в свою тетрадь для записей.

Режим проверки

Цели:

- идентифицировать природу лекарственных средств, наблюдая за действием, которое они оказывают на изолированное сердце лягушки;
- идентифицировать неизвестное лекарственное средство, сравнивая его действие с действием известных лекарственных средств, а также наблюдая его взаимодействие с другими лекарственными средствами;
- проверить, сравнимо ли неизвестное лекарственное средство с ацетилхолином или адреналином в отношении его воздействия на частоту сердечных сокращений, используя статистические методы.

Методика проведения опыта

Режим проверки состоит из трех модулей:

- экзамен 1;
- экзамен 2;
- экзамен 3.

После того как студент, щелкнув мышью, выберет режим проверки на титульной странице программы, появится прямоугольник с требованием ввести пароль. Ввести пароль, который должен состоять не менее чем из ЧЕТЫРЕХ символов. Экзаменационные модули будут появляться один за другим. Для каждого из них на экране будут соответствующие указания.

Экзамен 1. Студентам будет предложено несколько лекарственных средств по очереди, одно за другим. Название и природа предложенного лекарственного средства не раскрываются. Ввести предложенное лекарственное средство и наблюдать его действие. Щелкнуть по кнопке «ДАЛЕЕ», чтобы появилось окошко с названиями лекарственных средств. Чтобы идентифицировать лекарственное средство, надо щелкнуть по его названию. Для некоторых лекарственных средств возможна только идентификация их природы (то есть адренергические они или холинергические). Точно указать, какое именно это лекарство, в принципе невозможно. В таких случаях для идентификации вполне допустимо щелкнуть по названию любого медикамента той же группы.

Экзамен 2. Студентам предлагается неизвестное лекарственное средство и целый ряд известных. Выяснить опытным путем, каково действие известных лекарств и каково действие неизвестного лекарства. Проверить, взаимодействует ли неизвестное лекарство с каким-либо из известных. После того как студенты решат, чем является неизвестное лекарственное средство, нужно щелкнуть по кнопке «ДАЛЕЕ» и идентифицировать его.

Экзамен 3. Студентам предлагается неизвестное лекарственное средство, а также адреналин и ацетилхолин. Известно, что данное лекарство изменяет частоту сердечных сокращений, а вот как изменяет – неизвестно. Цель – выяснить, изменяет данное лекарство частоту сердечных сокращений, как ацетилхолин или как адреналин.

Для достижения вышеупомянутой цели:

- 1) разработать план опыта;
- 2) получить данные, проведя опыт (или ряд опытов);
- 3) выяснить, уменьшает неизвестное лекарственное средство частоту сердечных сокращений (подобно ацетилхолину) или увеличивает частоту сердечных сокращений (подобно адреналину);
- 4) изменить частоты сердечных сокращений, произведенное неизвестным лекарственным средством, сравнить с действием ацетилхолина или адреналина.

Методика проведения опыта

- 1. Провести достаточное число опытов (6–8). (Для того чтобы начать новый опыт, щелкнуть по кнопке «НОВЫЙ».)
- 2. В ходе каждого опыта наблюдать, какой эффект производят лекарственные средства, и записывать результаты.
 - 3. Щелкнуть по кнопке «ДАЛЕЕ».
- 4. Внести полученные данные в таблицу и вычислить сводные данные для частоты сердечных сокращений по каждому лекарственному средству (среднее, среднеквадратическое отклонение, среднеквадратическую ошибку).
- 5. Используя подходящий статистический метод (парный t-тест), сравнить неизвестное лекарственное средство с ацетилхолином и адреналином. Вычислить значение t и P.
- 6. Сделать вывод какое лекарственное средство сравнимо с неизвестным лекарством.

7. Щелкнуть в соответствующем прямоугольнике, для того чтобы идентифицировать лекарственное средство.

После того как студенты завершат работу со всеми экзаменационными модулями, нужно ввести пароль. После того как студенты введут верный пароль, на экране появятся результаты и будет открыто название неизвестных лекарственных средств. Можно сверить с ними свои выводы.

Как использовать данную программу

Когда программа запускается, появляется титульный лист с логотипом. За ним следует страница меню.

Страница меню

На странице меню появляется меню, содержащее следующие опции:

- 1. Инструкция показывает этот файл справки.
- 2. Обучение программа будет запущена в режиме обучения.
- 3. Проверка программа будет запущена в режиме проверки знаний.
- 4. Выход завершение опыта и закрытие.

Если выбрать работу в обучающем режиме, то программа перемещается на следующую страницу (страницу опыта).

Страница опыта

- 1. Эта страница содержит несколько компонентов:
- 2. «Указания» здесь появляются указания, как проводить опыт.
- 3. «Установка» здесь показана установка для опыта, препарат изолированного сердца и оборудование.
- 4. «Управление самописцем» здесь кнопки управления барабаном, кнопка «Стоп», «Продолжить» и «Печать».
- 5. «Самописец» здесь изображен барабан, на котором можно видеть записи сокращений.
- 6. «Выбор вещества» здесь можно видеть список лекарственных средств, название выбранного лекарственного средства и выбранную дозу. Здесь же пользователь может выбрать лекарственное средство и, щелкнув по соответствующей кнопке, ввести его.
- 7. «Текущий уровень вещества» здесь можно видеть уровень содержания лекарственного средства на данный момент. Прежде чем одно лекарственное средство выведется из сердца, можно вколоть второе лекарственное средство тогда можно наблюдать взаимодействие между двумя

лекарственными средствами. Название последнего введенного лекарственного средства также можно увидеть в этом прямоугольнике.

- 8. «Справка» здесь кнопка «Инструкция», при щелчке на которую можно выйти на эту страницу.
 - 9. «Выход» здесь кнопки «Далее», «Вернуться», «Таблица» и «Новый».
 - 10. «Далее» открываются вопросы по теме.
 - 11. «Вернуться» возвращает на страницу меню.
 - 12. «Таблица» здесь можно увидеть таблицу-образец.
 - 13. «Новый» начать новый опыт.
- 14. Программа включает в себя еще несколько страниц: «Таблица-образец», «Вопросы», «Определение неизвестного вещества», «Результаты» и «Вход для Экзаменатора». Эти страницы будут открываться в нужное время в зависимости от того, какой режим работы будет выбран.

Занятие 6.

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЕЩЕСТВ НА ГЛАЗ КРОЛИКА

Цель занятия – с помощью программы-симулятора, которая моделирует эффекты действия на глаз кролика различных лекарственных веществ, запомнить, как действуют на глаза лекарственные препараты.

Радужка состоит из двух типов мышечных волокон — циркулярного и радиального. Циркулярные мышечные волокна иннервированы парасимпатическими нервными волокнами, а радиальные — симпатическими. Стимуляция симпатических и парасимпатических волокон соответственно вызывает мидриаз и миоз, а их блокада вызывает противоположный эффект.

Вещества, имитирующие действие автономной нервной системы, могут оказывать вышеописанные эффекты. Программа позволяет воспользоваться такими веществами.

Материальное обеспечение

- 1. Кролик.
- 2. Фиксатор для кролика.
- 3. Линейка.
- 4. Пипетка.
- 5. Фонарик.
- 6. Вата.

Вещества и растворы

- 1. Солевой раствор.
- 2. Физостигмин 0,5%.
- 3. Атропина сульфат 1,0%.
- 4. Эфедрин 0,5%.
- 5. Адреналина гидрохлорид 0,1%.
- 6. Лигнокаина гидрохлорид 1,0%.

Установка

- 1. Кролик помещается в фиксатор.
- 2. Ресницы подстрижены.

- 3. Кролик в фиксаторе: вид сбоку.
- 4. Кролик в фиксаторе: вид сзади.

Режим обучения

Цель – выяснить действие некоторых лекарственных средств на размер зрачка, световые рефлексы и внутриглазное давление.

Методика проведения опыта

- 1. Измерить диаметр обоих зрачков. Записать внутриглазное давление (высокое нормальное низкое). Проверить световые рефлексы и рефлексы роговицы. Не забыть записать результаты.
 - 2. Один глаз использовать как контрольный, другой как тестовый.
- 3. Закапать в контрольный глаз солевой раствор, а в тестовый вещество.
- 4. Повторить измерения диаметр зрачка, внутриглазное давление и рефлексы.
 - 5. Занести результаты в таблицу.
 - 6. Ответить на вопросы.

Замечания

- 1. Использовать солевой раствор в качестве контрольного для всех веществ.
- 2. Измерения должны быть записаны до и после закапывания вещества или солевого раствора.
 - 3. Использовать одного кролика на одно тестируемое вещество.
- 4. Использовать линейку для измерения диаметра зрачка. Каждое деление соответствует 1 мм.
 - 5. Имеется образец таблицы.

Режим проверки

Цели:

- идентифицировать природу лекарственных средств, наблюдая за их действием на глаз кролика;
- поставить эксперимент и выяснить, оказывает ли какое-либо влияние неизвестное вещество на размер зрачка.

Методика проведения опыта

Экзамен 1. Студентам по очереди выдаются вещества; необходимо проверить их действие по схеме, описанной в режиме обучения. Использовать солевой раствор в качестве контрольного. После тестирования вещества определить, что это за вещество. Отдельное окно с названиями веществ служит для идентификации. Результаты должны быть занесены в таблицу на листе бумаги.

Экзамен 2. Поставить опыт, чтобы достигнуть цели занятия. Протестировать неизвестное вещество на большом количестве кроликов, контролируя результаты. Занести данные в таблицу. Проанализировать результаты, используя статистический метод. Сделать выводы.

Как использовать данную программу?

Когда программа запускается, появляется титульный лист программы с логотипом. За ним следует страница меню.

Страница меню

После исчезновения титульного листа появляется страница меню.

Страница меню содержит следующие кнопки:

- 1. Инструкция показывает этот файл справки.
- 2. Обучение программа будет работать в режиме обучения.
- 3. Проверка программа будет работать в режиме проверки знаний. Отключено в версии T1.01R.
 - 4. Выход завершение опыта и закрытие программы.

Когда нужно будет выбрать работу в обучающем режиме, программа переходит на следующую страницу (страницу опыта).

Страница опыта

Эта страница содержит несколько компонентов:

- 1. «Указания» здесь появляются указания, как проводить опыт.
- 2. «Справка» здесь имеется кнопка «Инструкция», при щелчке на которую можно выйти на эту страницу.
- 3. «Правый глаз/левый глаз» показывает глаза и их увеличенное изображение. Размер зрачка измеряется линейкой на увеличенной картинке. Уровень внутриглазного давления показан полоской.

- 4. «Вещество» позволяет выбрать и закапать вещество. Показывает выбранное вещество.
- 5. «Инструменты» содержит фонарик и вату для проверки рефлексов на свет и раздражение роговицы.
 - 6. «Выход».

Страницы опыта содержит следующие кнопки:

- 1. «Новый» выбрать нового кролика.
- 2. «Таблица» показать образец таблицы.
- 3. «Далее» закончить эксперимент.
- 4. «Возврат» прервать эксперимент и вернуться в главное меню.

Ход опыта

Снять параметры до закапывания солевого раствора или вещества. Записать параметры. Размер зрачка измеряется по картинке. Использовать фонарик и вату непосредственно на глазу. Можно взять и перетащить линейку в нужное место, чтобы измерить размер зрачка. Каждое деление линейки соответствует 1 мм.

Воспользоваться инструментами (фонарик и вата), чтобы проверить рефлексы. После нажатия на кнопку курсор трансформируется в фонарик или кусок ваты. Переместить его на глаз, чтобы проверить рефлексы. Наблюдать ответную реакцию. Щелкнуть мышкой еще раз, и инструмент пропадет.

Нажать кнопку «Закапать вещество». Выбрать правый или левый глаз, и увидеть пипетку, капающую вещество в выбранный глаз. Подождать несколько минут, чтобы произошла реакция. Выполнить измерения.

Записать данные на листе. Использовать образец таблицы, чтобы привести данные в соответствующий формат.

Использовать все доступные вещества. Для каждого вещества необходимо использовать нового кролика, нажимая на кнопку «Новый» либо на фигурку кролика вверху экрана, на которой также показан номер кролика.

После окончания опыта нажать «Далее».

В режиме обучения будет предложено ответить на вопросы. Записать вопросы и ответы.

В режиме проверки для продолжения потребуется пароль. При вводе пароля появятся результаты. Это помогает экзаменатору сверять результаты.

Занятие 7.

ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. ДЕЙСТВИЕ ВЕЩЕСТВ НА ПОДВИЖНОСТЬ ВОРСИНОК В ПИЩЕВОДЕ ЛЯГУШКИ

Цель занятия – запомнить, какое действие оказывают лекарственные препараты на желудочо-кишечный тракт, с помощью программы-симулятора, моделирующей эффект, который разные лекарственные вещества производят на подвижность ворсинок в пищеводе лягушки.

Пищевод лягушки имеет ворсинки. Активность ворсинок зависит от количества ацетилхолина в слизистой. Ацетилхолин вызывает сокращение ворсинок, в результате чего интенсифицируется их движение. Холинэргические вещества производят схожий эффект, в то время как антихолинэргические вещества парализуют ворсинки и уменьшают движение. В программе продемонстрировано действие различных веществ.

Материальное обеспечение

- 1. Лягушка.
- 2. Маковое зернышко.
- 3. Планшетка для лягушки.
- 4. Секундомер.

Вещества и растворы

- 1. Ацетилхолин 1,0%.
- 2. Физостигмин 1,0%.
- 3. Атропин 0,1%.
- 4. Раствор Рингера.

Установка

Лягушка обездвиживается, и у нее удаляют нижняя челюсть. Делается тонкий разрез по длине пищевода от щечной ямки до желудка, и в вывернутом состоянии его крепят к деревянный планшетке иголками. Кровь вытирается ватой, смоченной в растворе Рингера. Им же увлажняется поверхность пищевода. Маковое зернышко помещают на головной конец пищевода, наблюдая и замеряя его движение и время, затраченное на прохождение определенного расстояния.

Режим обучения

Цель – выяснить влияние определенных веществ на активность движения ворсинок в пищеводе лягушки.

Методика проведения опыта

- 1. Определить расстояние движения зернышка. Точки начала и конца помечены с обоих концов иголками.
 - 2. Пищевод фиксируется иголками.
- 3. Смочить поверхность пищевода раствором Рингера. Положить зернышко на головной конец пищевода. Зернышко начнет двигаться вследствие активности ворсинок. Когда зернышко пройдет точку старта (иголку у головного конца пищевода), включить секундомер. Остановить его, когда оно достигнет дистальной иглы.
- 4. Записать время прохождения зернышком пути. Повторить пункт 2, чтобы иметь три результата. Подсчитать среднее и принять его за контрольное время.
 - 5. Смочить пищевод ацетилхолином и три раза провести измерение.
 - 6. Повторить пункты 2 и 3.
 - 7. Смочить пищевод физостигмином и три раза произвести измерение.
 - 8. Повторить пункты 2 и 3.
 - 9. Смочить пищевод атропином и три раза произвести измерение.
- 10. Смочить ацетилхолином (без применения раствора Рингера после пункта 6) и пронаблюдать эффект. Сравнить его с эффектом, наблюдаемым при использовании только ацетилхолина (пункт 4).
 - 11. Оформить результат в таблице и сделать выводы.

Замечания

- 1. Использовать каждое вещество (включая раствор Рингера) трижды. Рассчитайте среднее значение для каждого вещества.
- 2. Результаты с раствором Рингера принимаются за контрольные и сравниваются с результатами всех остальных веществ.
- 3. Применять раздельный контроль, то есть чередовать применение вещества и применение раствора Рингера.
- 4. Использовать для каждого нового вещества новую лягушку. Чтобы посмотреть взаимодействие веществ, необходимо применять их на одной лягушке без использования раствора Рингера между ними.

Режим проверки

Проверка 1. Цель – определить данное неизвестное вещество.

Методика. Дается набор из трех веществ, пронумерованных 1, 2, 3. Протестировать их, используя процедуру, описанную в режиме обучения. Определить вещества по оказанному ими действию. Используйте новую установку для каждого нового вещества, чтобы избежать взаимодействия между ними.

Проверка 2. Цель – определить, влияет данное незнакомое вещество на активность ворсинок или нет.

Методика

- 1. Поставить эксперимент.
- 2. Разработать методологию.
- 3. Собрать данные.
- 4. Проанализировать данные, используя статистические методы.
- 5. Сделать заключение.

Как использовать данную программу

Когда программа запускается, появляется титульный лист программы с логотипом. За ним следует страница меню.

Страница меню

После исчезновения титульного листа появляется страница меню.

Страница меню содержит следующие кнопки:

- 1. «Инструкция» показывает этот файл справки.
- 2. «Обучение» программа будет работать в режиме обучения.
- 3. «Проверка» программа будет работать в режиме проверки знаний. Отключено в версии T1.00R.
- 4. «Выход» завершение опыта и закрытие программы. Если вы выбираете работу в обучающем режиме, то программа переходит на следующую страницу (страницу опыта).

Страница опыта

Эта страница содержит несколько компонентов:

- 1. «Указания» здесь появляются указания, как проводить опыт.
- 2. «Выбор вещества и история» помогает выбрать вещество и закапать его на пищевод. Показывает, какую по счету лягушку используют. Также показывает историю использования препаратов.

- 3. «Установка» показывает пищевод, подготовленный к эксперименту. Также показывает маковое зерно. Часть пищевода увеличена, чтобы точнее видеть движения макового зерна.
 - 4. «Выход» завершение опыта и закрытие программы.

Страница опыта содержит следующие кнопки

- 5. «Новый» начать новый эксперимент.
- 6. «Таблица» показать образец таблицы.
- 7. «Далее» закончить эксперимент.
- 8. «Назад» прервать эксперимент и вернуться в главное меню.
- 9. «Секундомер» показывает секундомер, который может быть запущен и остановлен кнопкой «СТАРТ/СТОП». Показания можно обнулить кнопкой «СБРОС».
- 10. «Помощь» нажать «Инструкция», чтобы вызвать эту страницу. Также на экране появятся краткие инструкции. Не обращать на них внимания, если в этом нет необходимости.

Ход опыта

Закапывание вещества. Выберите вещество и нажмите эту кнопку. Увидьте пипетку, капающую вещество на пищевод. Раствор Рингера будет добавляться автоматически, чтобы избежать высушивания ткани.

Помещение макового зернышка в пищевод. Подвести курсор к маковому зернышку и щелкнуть мышкой. Зерно будет взято. Не отпуская кнопку мыши, перетащить это зерно на головной конец пищевода. Движения зерна будут заметны на увеличенной картинке.

Использование секундомера. Для начала отсчета и для остановки используется одна и та же кнопка. Секундомер при старте автоматически сбрасывается на 00:00:00. Кнопка «СБРОС» работает, не оказывая изменение режима часов (запущены или остановлены).

Начало нового опыта. Щелкнуть «Новый» в прямоугольнике «Выход», чтобы начать эксперимент заново.

Занятие 8. ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. БИОПРОБА ГИСТАМИНА НА ПОДВЗДОШНУЮ КИШКУ МОРСКОЙ СВИНКИ

Цель занятия – с помощью программы-симулятора, моделирующей эффект воздействия веществ на изолированную подвздошную кишку морской свинки, усвоить принципы биопробы и получить навыки построения кривой «доза – эффект» и процедуры подбора образца.

Биопроба представляет собой процесс определения концентрации или силы вещества при измерении биологической активности на подходящей биологической системе. Биопроба используется главным образом для определения количества биологических веществ, для которых нет адекватных химических или иных методов. Данный эксперимент демонстрирует кривую зависимости «доза — эффект» и образец сравнения влияния различных доз гистамина на подвздошную кишку морской свинки.

Материальное обеспечение

- 1. Водяная ванночка.
- 2. Ванночка для органа.
- 3. Подвздошная кишка морской свинки.
- 4. Физиограф с функцией записи.

Вещества и растворы

- 1. Гистамин.
- 2. Раствор Тайрода.

Установка

Морскую свинку убивают, вскрывают брюшную полость и отделяют подвздошную кишку. Брыжейку отделяют от кишки, кишку перерезают поперек, затем помещают в чашку Петри с раствором Тайрода.

Маленький участок кишки отрезают и, отчистив, закрепляют одним концом на держателе с помощью ниток.

Другой конец также фиксируется на держателе с помощью нитки, и весь препарат помещается внутрь ванночки для органов. Затем нитки прикре-

пляются к механо-чувствительному преобразователю, соединенному с физиографом.

В ванночке с водой при помощи термостата поддерживается температура на уровне $37\,^{\circ}$ C.

Ванночка с раствором Тайрода сообщается с резервуаром. Ванночка для органов может быть осушена с помощью выпускного клапана и вновь наполнена раствором из резервуара. Кишка и держатель ткани помещаются в ванночку для органов. Верхний конец кишки с помощью нитки прикрепляется к преобразователю. Аэратор соединяется с держателем тканей.

Держатель ткани крепко фиксируется зажимами и соединяется с аэратором через резиновые трубки. Пузыри воздуха проходят через раствор Тайрода.

Режим обучения

Цель – построить кривую зависимости «доза – эффект» для гистамина (неизвестной концентрации) и определить его концентрацию в растворе при помощи образцов для сравнения.

Методика проведения опыта

Выбрать дозу гистамина и ввести ее. Построить кривую зависимости «доза – эффект», увеличивая дозу гистамина в геометрической прогрессии. Начинать с дозы 0,1 мкг; если ткань очень чувствительная, то начинать можно с 0,01 мкг. Вещество вводится в ванночку для органов.

Когда достигается максимальный ответ, использовать сравнение.

Студентам будет дан раствор неизвестной концентрации гистамина. Нужно будет выделить стандартную кривую из своей кривой «доза – эффект» и ввести количество гистамина (мкг). Стандартная кривая определяется по 50% от максимального эффекта (максимальный эффект предполагает отсутствие увеличения эффекта при увеличении дозы).

Затем ввести независимо стандартные растворы и неизвестный раствор. Неизвестный раствор дан в мл, начальная доза может быть 0,1 мл. Изменять дозу, пока эффект не совпадет со стандартным. Совпадение подбирается методом перебора вариантов.

Совпадение проверяется введением 2s или s/2 (двойная или половинная доза стандарта) и соответственно введением двойной или половинной дозы неизвестного. После подтверждения совпадения вычислить концентрацию гистамина в неизвестном растворе.

Режим проверки

Цель – определить концентрацию гистамина в данном растворе.

Методика проведения опыта

Ход работы схож с описанным в режиме обучения. Студент должен поставить эксперимент на кишке морской свинки. Он должен построить кривую зависимости «доза — эффект» и, используя технику образцов сравнения, определить концентрацию.

По окончании расчета концентрации гистамина в данном растворе экзаменатор сверяет результат.

Как использовать данную программу

Когда программа запускается, появляется титульный лист программы с логотипом. За ним следует страница меню.

Страница меню

После исчезновения титульного листа появляется страница меню.

Страница меню содержит следующие кнопки:

- 1. «Инструкция» показывает этот файл справки.
- 2. «Обучение» программа будет работать в режиме обучения.
- 3. «Проверка» программа будет работать в режиме проверки знаний. Отключено в версии T1.00R.
 - 4. «Выход» завершение опыта и закрытие программы.

Когда будете выбирать работу в обучающем режиме, программа переходит на следующую страницу (страницу опыта).

Страница опыта

Эта страница содержит следующие компоненты:

- 1. «Указания» здесь появляются указания, как проводить опыт.
- 2. «Помощь» показывает инструкцию.
- 3. «Самописец» имитирует записывающее устройство. Кривая начинается от правого края и движется по направлению влево. Линейки необходимы для измерения высоты кривой. Каждое деление показывает 0,25 см.
- 4. «Установка» отображает ванночки с водой и органом. Ткань подсоединена к преобразователю, соединенному с записывающим устройством.

- 5. «Выбор дозы» позволяет выбрать дозу и ввести в ванночку с органом.
- 6. «Выполнить» отображает две кнопки для печати графика подбора образца для сравнения и построения стандартной кривой.
 - 7. «Выход» включает следующие кнопки:
 - «Новый» выбрать нового кролика.
 - «Далее» закончить эксперимент.
 - «Назад» прервать эксперимент и вернуться в главное меню.

Выбрать дозу и нажать «Ввести». Нажатие кнопок «+» и « – » соответственно удвоит дозу или наполовину уменьшит ее. Доза может быть введена вручную нажатием на окно с дозой и вводом соответствующего числа.

Когда кривая будет построена, нажать кнопку «Стандартные образцы» в окошке «Выполнить».

Студентам будет предложено ввести дозы стандартной кривой. Затем появится панель со следующими кнопками:

- 1. «Стандарт».
- 2. «Половина».
- 3. «Двойная».
- 4. «Неизвестная»

Нажатие кнопок 1–3 позволяет ввести известное количество вещества: 1 – целая доза; 2 – половина стандартной дозы; 3 – двойная доза.

Перед нажатием кнопки «Неизвестная» выбрать количество раствора в мл. Это можно сделать в окошке выбора дозы. После этого можно вводить выбранное количество неизвестного раствора нажатием соответствующей кнопки.

После совпадения нажать «Вычислить» и ввести объем введенного неизвестного раствора. Концентрация гистамина высветится на экране.

После окончания нажать «Далее».

В режиме обучения появится набор вопросов. Ответить на них и записать ответы.

В режиме проверки потребуется пароль для продолжения. После ввода пароля появятся результаты. Это помогает экзаменатору проверить результаты.

Занятие 9. ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ. КОЛЛОКВИУМ № 2 ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Препараты, влияющие на вегетативную нервную систему».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Физиология холинергических нервов.
- 2. Классификация холинергических средств.
- 3. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение M-, H-холиномиметиков.
- 4. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение М-холиномиметиков.
- 5. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антихолинэстеразных средств.
- 6. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение М-холиноблокаторов.
- 7. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение Н-холиномиметиков.
- 8. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение ганглиоблокаторов.
 - 9. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение миорелаксантов.
 - 10. Физиология адренергических нервов.
 - 11. Классификация адренергических средств.
- 12. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение адреномиметических средств.
- 13. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение адреноблокирующих средств.
 - 14. Классификация антигистаминных средств.
- 15. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антигистаминных средств.

Занятие 10.

ПРЕПАРАТЫ, ИЗМЕНЯЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ. КОЛЛОКВИУМ №3 ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Препараты, изменяющие функциональный уровень чувствительных нервных окончаний».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение местных анестезирующих средств.
- 2. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение вяжущих, обволакивающих средств.
- 3. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение адсорбирующих, смягчающих средств.
- 4. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение раздражающих средств, горечей.
- 5. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение рвотных, противорвотных, руминаторных и отхаркивающих средств.
 - 6. Классификация слабительных средств.
- 7. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение слабительных средств.

Занятие 11.

ПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ФУНКЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ПРЕПАРАТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ. ДИУРЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. СРЕДСТВА С ПРЕИМУШЕСТВЕННЫМ ДЕЙСТВИЕМ НА ПЕЧЕНЬ

Цель занятия – изучить основные группы препаратов, регулирующих функции физиологических систем, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Необходимо закрепить знания по классификации сердечных гликозидов, мочегонных средств, жечегонных средств, гепатопротекторов, их фармакокинетике и фармакодинамике.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

Полярные сердечные гликозиды	Относительно полярные сердечные гликозиды	Неполярные сердечные гликозиды

Препараты: дигоксин, дигитоксин, строфантин, коргликон, целанид.

2. Выбрать правильные ответы. В проксимальном канальце нефрона оказывают свое действие следующие препараты:

гидрохлортиазид (гипотиазид) индапамид (арифон) клопамид (бринальдикс) маннитол мочевина диакарб эуфиллин теофиллин темисал спиронолактон (верошпирон)

Выписать рецепты

- 1. Лошади настой из листьев наперстянки на 2 приема при сердечной недостаточности.
 - 2. Собаке 6 порошков из листьев наперстянки.
 - 3. Корове коргликон на 4 инъекции.
 - 4. Лошади адонизид на 4 инъекции.
 - 5. Собаке кардиовален на 6 приемов.
 - 6. Собаке отвар листьев толокнянки на 3 приема.
 - 7. Собаке диакарб на 3 приема в виде порошка.
 - 8. Собаке фуросемид внутримышечно.
 - 9. Корове темисал на 2 приема в виде болюса.
 - 10. Собаке желчегонное средство.
 - 11. Собаке гептрал в ампулах.
 - 12. Кошке тиотриазолин в таблетках.

- 1. Общая характеристика и механизм действия гликозидов на сердце и другие системы организма.
- 2. Сравнительное действие препаратов наперстянки, горицвета весеннего, ландыша, строфанта, желтушника на организм животных.
- 3. Общая характеристика, классификация диуретических средств, механизм их действия, применение, препараты.
- 4. Желчегонные, их классификация, механизм действия, основные препараты, применение их в ветеринарии.
- 5. Гепатопротекторные средства, их классификация, механизм действия, основные препараты, применение их в ветеринарии.

Занятие 12. ПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ФУНКЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. КОЛЛОКВИУМ №4 ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Препараты, регулирующие функции физиологических систем».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Классификация сердечных гликозидов.
- 2. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение сердечных гликозидов.
 - 3. Классификация диуретических средств.
- 4. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение диуретических средств.
 - 5. Классификация желчегонных средств.
- 6. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение желчегонных средств.
 - 7. Классификация гепатопротекторных средств.
- 8. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение гепатопротекторных средств.

Занятие 13.

ПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ТКАНЕВОГО ОБМЕНА. ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА (ПРЕПАРАТЫ ЩЕЛОЧНЫХ, ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ, ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ)

Цель занятия – изучить основные группы препаратов, регулирующие процессы тканевого обмена, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Для замещения плазмы при острых кровопотерях, шоке различного происхождения, нарушении микроциркуляции, интоксикациях и других процессах, связанных с изменением гемодинамики, часто назначают плазмозамещающие растворы (кровезаменители). Однако функцию крови эти препараты не выполняют, так как не содержат форменных элементов крови.

Заменители плазмы крови – это лечебные средства, восполняющие дефицит плазмы крови или отдельных ее компонентов.

На основании механизма действия и фармакодинамики составить теоретическое обоснование к использованию минеральных препаратов с лечебной и профилактической целью.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

Белковые гидролизаты	Липидные эмульсии	Смесь аминокислот	Источники энергетического обеспечения

Препараты: гидролизин, гидролизат казеина, амикин, аминопептид, амиген, аминон, альвезин, альвезин нео, левамин, аминофузин, раствор глюкозы (5, 20, 40%), глюкостерил, интралипид, липофундин, венолипид, эмульсан, липофундин С.

2. Выбрать один правильный ответ. Железодекстрановый препарат, представляющий собой соединение гидроокиси железа с декстраном, это:

ферроглюкин сорбифер дурулес микроанемин 3. Выбрать один правильный ответ. Другое название нитрата серебра: ляпис

квасцы

квасцы жженые

жидкость Бурова

Выписать рецепты

- 1. Корове изотонический раствор натрия хлорида при диарее.
- 2. Корове гипертонический раствор натрия хлорида при атонии преджелудков.
 - 3. Корове натрия сульфат как слабительное на прием.
- 4. Лошади кальция хлорид на внутривенное введение при кровотечении.
 - 5. 10 телятам кальция лактат внутрь для профилактики рахита.
- 6. Теленку натрия гидрокарбонат для внутривенного введения при интоксикации.
 - 7. Собаке магния сульфат как слабительное на прием.
 - 8. Собаке регидрон при отравлении.
 - 9. Собаке трисоль при энтерите.
 - 10. Овцам меди сульфат при мониезиозе внутрь.
 - 11. 10 коровам серную ртутную мазь при вшивости.
 - 12. Собаке раствор свинца ацетата при дерматите.
 - 13. Теленку мазь, содержащую дерматол.
 - 14. Корове цинковую мазь.
 - 15. Поросятам натрия селенит.

- 1. Общая характеристика препаратов шелочных и щелочноземельных металлов.
 - 2. Характеристика препаратов натрия. Применение в ветеринарии.
- 3. Характеристика препаратов калия и кальция. Применение в ветеринарии.
 - 4. Характеристика препаратов магния. Применение в ветеринарии.
 - 5. Регидратационные средства.
 - 6. Общая характеристика препаратов тяжелых металлов.
 - 7. Характеристика препаратов аллюминия и висмута.
 - 8. Характеристика препаратов меди, свинца, ртути, селена, серебра.

- 9. Характеристика соединений мышьяка, их классификация, механизм действия и применение.
 - 10. Характеристика и применение препаратов фосфора.
 - 11. Характеристика и применение соединений селена.
 - 12. Антидоты.

Занятие 14.

ПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ТКАНЕВОГО ОБМЕНА. ВИТАМИННЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Цель занятия – изучить основные группы препаратов, регулирующие процессы тканевого обмена, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Витаминные препараты – это лекарственные препараты, содержащие витамины, их применяют для предупреждения или лечения патологий, вызванных витаминной недостаточностью, а также при лечении некоторых других заболеваний.

Ферментные препараты – это лекарственные препараты, содержащие сложные белковые соединения, РНК (рибозимы) или их комплексы, ускоряющие химические реакции в живых системах.

Гормональные препараты – это лекарственные средства, которые содержат гормоны или гормоноиды, которые проявляют фармакологические эффекты подобно гормонам.

Обучающие задания

- 1. Указать правильные ответы:
- а) принципы гормональной терапии:

индивидуалный подбор дозы

короткий курс лечения

контроль уровня изменения гормона или продуктов его обмена

постепенная отмена препарата

контроль уровня слуха и зрения

б) к жирорастворимым витаминам относятся

ретинол

пиридоксин

токоферол

эргокальциферол

в) Препараты микробного синтеза, расщепляющие углеводы, применяемые при гнойно-некротических процессах:

лидаза

ронидаза

цитохром С

пенициллиназа трипсин химотрипсин химопсин террилитин рибонуклеаза дезоксирибонуклеаза элластолитин коллагеназа

2. На основании механизма действия и фармакодинамики составить теоретическое обоснование к использованию витаминных, гормональных, ферментных препаратов с лечебной, профилактической целью, для стимуляции роста и повышения продуктивности животных

Выписать рецепты

- 1. Корове окситоцин на 3 инъекции при задержании последа.
- 2. Корове питуитрин на 3 подкожные инъекции.
- 3. Лошади инсулин на 5 подкожных инъекций.
- 4. Лошади гидрокортизон при ревматическом воспалении копыт.
- 5. Корове эстрофан для стимуляции охоты.
- 6. Собаке дексаметазон при пневмонии.
- 7. Теленку средство при рахите на 6 приемов.
- 8. Корове викасол при маточном кровотечении.
- 9. Теленку витамин С при отравлении.
- 10. Цыплятам тиамин на 1000 голов.
- 11. Теленку ретинола ацетат.
- 12. Собаке панкреатин в капсулах при нарушении пищеварения.

- 1. Общая характеристика витаминов, их биологическое значение, классификация, механизм действия.
- 2. Препараты жирорастворимых витаминов, их применение. Препараты водорастворимых витаминов, их применение.
- 3. Ферментные препараты животного, синтетического и микробного синтеза, их применение в практике.

- 4. Общая характеристика гормонов и гормональных препаратов, их биологическое значение, классификация, механизм действия.
- 5. Препараты гормонов гипофиза, механизм их действия, применение. Характеристика препаратов надпочечников, их классификация, механизм действия, применение.
 - 6. Препараты половых гормонов, механизм их действия, применение.

Занятие 15.

ПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ТКАНЕВОГО ОБМЕНА. КОЛЛОКВИУМ $N^{\circ}5$ ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Препараты, регулирующие процессы тканевого обмена».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенних ниже по данному разделу.

- 1. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение плазмозамещающих средств.
- 2. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение водорастворимых витаминов.
- 3. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение жирорастворимых витаминов.
- 4. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение поливитаминных препаратов.
- 5. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов гипофиза.
- 6. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов щитовидной железы.
- 7. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов поджелудочной железы.
- 8. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов коры надпочечников.
- 9. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов половых желез.
- 10. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение ферментных препаратов.
 - 11. Препараты солей щелочных и щелочноземельных металлов.
 - 12. Препараты тяжелых металлов.

Занятие 16. АНТИМИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ И АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Цель занятия – изучить основные группы дезинфицирующих и антисептических средств, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Механизм действия дезинфицирующих и антисептических средств связан с денатурацией белка, нарушением проницаемости плазматических мембран, ингибицией (предотвращением действия) ферментов микроорганизмов.

Дезинфицирующие и антисептические средства губительно влияют на большинство микроорганизмов, вирусов и патогенных грибов и почти не обладают избирательностью противомикробного действия, более активны в отношении вегетативных форм микроорганизмов, а среди вегетативных форм наиболее чувствительны к этим средствам микроорганизмы колитифозной группы, затем кокковые формы и кислотоустойчивые бактерии.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

17	
Химическая группа	Препараты
Щелочи и кислоты	
Галогеносодержащие	
Красители	
Альдегиды и спирты	
Фенолы и их производные	
Окислители	
Детергенты	
Моющие средства	

Препараты: хлоргексидин, лизоцим, бализ, бриллиантовый зеленый, кислота серная, риванол, калия перманганат, раствор перекиси водоро-

да, креолин, деготь березовый, спирт мыльный, фенилсалицилат, натрия гидроксид, ихтиол, линимент Вишневского, кислота уксусная, ваготил, парафин твердый, формальдегид, параформ, хлорамин Б, пантоцид, гексаметилентетрамин, лизоформ, натрия карбонат, кислота молочная, фенол чистый, мыло зеленое.

2. Выбрать правильные ответы. С какой целью применяют бриллиантовый зеленый?

обработка послеоперационных ран дезинфекция инструментов для остановки кровотечения для смазывания пиодермии, фурункулов

Выписать рецепты

- 1. Фенол для дезинфекции инструментов.
- 2. Овце фенилсалицилат на 3 приема.
- 3. Свиноматке 70,0 мази, содержащей 5% камфоры тертой и 10% ихтиола для глубокого всасывания (при мастите).
 - 4. Лошади внутрь деготь на 2 приема.
 - 5. Поросенку бальзамический линимент по Вишневскому.
 - 6. Корове молочную кислоту на 1 прием.
 - 7. Овце глазные капли, содержащие борную кислоту.
- 8. Лошади натрия гидрокарбонат в комбинации с аммония хлоридом на 4 приема.
- 9. Корове раствор натрия гидрокарбоната на 2 внутривенные инъекции.
 - 10. Корове гексаметилентетрамин внутривенно на 1 инъекцию.
 - 11. Корове йодоформ в форме раствора для введения в свищ.
 - 12. Лошади хлорамин Б для обработки раны.
- 13. Свинье спиртовой раствор йода для обработки операционного поля.

- 1. Общая характеристика противомикробных средств.
- 2. Понятие о дезинфекции и дезинфицирующих веществах.
- 3. Понятие об антисептике и антисептических веществах.
- 4. Общая характеристика группы фенола и его производных. Механизм их противомикробного и противопаразитарного действия.

- 5. Характеристика фенола и резорцина, особенности их действия и применение.
 - 6. Характеристика дегтя и ихтиола, показания к их применению.
 - 7. Понятие о кислотах, их классификация и механизм действия.
- 8. Понятие о щелочах, их классификация, механизм действия и применение.
 - 9. Препараты формальдегида, механизм их действия и применение.
- 10. Препараты йода. Механизм их действия, применение в ветеринарии.
 - 11. Характеристика окислителей.
 - 12. Препараты хлора, их применение в ветеринарии.

Занятие 17. АНТИМИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. АНТИБИОТИКИ (ГРУППЫ ПРЕПАРАТОВ). СУЛЬФАНИЛАМИДНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. НИТРОФУРАНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Цель занятия – изучить основные группы антибиотиков, сульфаниламидных, нитрофурановых препаратов, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Антибиотики – это биологически активные вещества, являющиеся продуктом жизнедеятельности различных организмов и обладающие способностью избирательно подавлять (убивать) микро- и паразитоорганизмы в питательной среде и в организме больного.

Необходимо разобрать классификацию антибиотиков по химической структуре, происхождению, механизму и спектру антимикробного действия, провести сравнительную оценку действия антибиотиков внутри группы, описать условия, определяющие их активность, раскрыть основные принципы применения антибиотиков.

При рассмотрении сульфаниламидных препаратов следует разобрать механизм их противомикробного действия с учетом химического строения.

При изучении производных нитрофурана следует раскрыть спектр противомикробного действия, особенности механизма действия и фармакодинамику препаратов, рассмотреть особенности и направленность применения в ветеринарной практике.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

······································	
Пенициллины	
Цефалоспорины	
Тетрациклины	
Антибиотики ароматического ряда	
Полиеновые антибиотики	
Антибиотики-анзамицины	

Антибиотики-полипептиды	
Антибиотики-макролиды	
Антибиотики разных групп	
Антибиотики-аминогликозиды	
Стрептомицины	

Препараты: оксациллина натриевая соль, ампициллин, карбенициллина динатриевая соль, бициллин-1, феноксиметилпеницеллин, цефотаксим, цефтазидин, цефексим цефпером, морфоциклин, метациклина гидрохлорид, нистатин, амфотерицин В, леворин, микогептин, рифамицин, синтомицин, левомицетин, полимиксина М сульфат, грамицидин С, линкомицина гидрохлорид, тиамулин, тилозин, азитромицин, стрептомицина сульфат, дигидрострептомицина пантотенат, неомицина сульфат, гентамицина сульфат.

2. Выбрать один правильный ответ. Механизм действия сульфаниламидных препаратов:

дегидратация протоплазмы микроорганизмов блокада сульфгидрильных групп ферментов микроорганизмов конкурентный антагонизм с парааминобензойной кислотой нарушение синтеза белка микроорганизма

Выписать рецепты

- 1. Корове бициллин-3 на курс лечения при мастите.
- 2. Собаке бензилпенициллина натриевую соль на курс лечения при пневмонии.
- 3. Свинье бензилпенициллина новокаиновую соль на курс лечения при роже.
- 4. Теленку антибиотик группы тетрациклина в порошках на 10 приемов при диспепсии.
- 5. Собаке феноксиметилпенициллии в таблетках для приема внутрь в борьбе с инфекционным гастритом.
- 6. Собаке бициллин 1 для внутримышечного введения при острой пневмонии. Выписать на три инъекции.
- 7. Корове хлортетрациклина гидрохлорид в порошках для приема внутрь при энтерите. Выписать на шесть приемов.
- 8. Корове неомицина сульфат для внутримышечного введения при хронической пневмонии. Выписать на пять инъекций.

- 9. Свинье гризеофульвин внутрь с кормом ежедневно в течение 26 дней с целью профилактики стригущего лишая.
- 10. 6 ягнятам стрептомицина сульфат внутрь при энтерите. Выписать на пять приемов.
- 11. Свиноматке нистатин в порошке внутрь на девять приемов как противогрибковое средство при заболевании внутренних органов.
- 12. Жеребенку эритромицин в таблетках внутрь на девять приемов при раневых процессах.
- 13. Теленку олеандомицина фосфат для внутримышечного введения при подозрении на бронхопневмонию. Выписать на девять инъекций.
- 14. 3000 цыплятам левомецитин для приема внутрь с влажной мешанкой при пуллурозе. Выписать на шесть приемов.
 - 15. Теленку ампициллина тригидрат при гастроэнтерите.
- 16. Собаке препарат из группы пенициллина при инфекции, вызванной синегнойной палочкой.
 - 17. Ягненку ампиокс-натрия при плеврите.
 - 18. Щенку феноксиметилпенипиллин при бронхите.
 - 19. Собаке цефалексин при плеврите.
 - 20. Корове антибиотик из группы цефалоспоринов при мастите.
 - 21. Лошади стрептомицина сульфат при плевропневмонии.
 - 22. Собаке тетрациклин при энтерите.
 - 23. Свинье тетрациклиновую мазь при конъюнктивите.
 - 24. Овце полусинтетический пенициллин при стафилококкозе.
 - 25. Теленку морфоциклин при бронхопневмонии.
- 26. Собаке доксициклина гидрохлорид при хламидиозной инфекции.
 - 27. Собаке метациклина гидрохлорид при стафилококкозе.
 - 28. Поросенку фуразолидон на курс лечения при сальмонеллезе.
 - 29. Свинье препарат из группы нитрофуранов при цистите.
 - 30. Собаке препарат из группы нитрофуранов для обработки раны.
 - 31. Поросенку сульфаниламид при бронхите.
- 32. Лошади норсульфазол на 4 внутривенные инъекции при пневмонии.
- 33. Поросенку сульфаниламид длительного действия на курс лечения.

- 1. Классификация антибиотиков.
- 2. Характеристика антибиотиков группы пенициллина.
- 3. Характеристика антибиотиков группы цефалоспоринов.
- 4. Характеристика антибиотиков группы макролидов.
- 5. Характеристика антибиотиков группы тетрациклинов.
- 6. Характеристика антибиотиков группы аминогликозидов.
- 7. Характеристика антибиотиков группы левомицетина.
- 8. Характеристика противогрибковых антибиотиков.
- 9. Механизмы биологического действия антибиотиков.
- 10. Антибиотикорезистентность. Механизмы резистентности.
- 11. Применение антибиотиков.
- 12. Принципы антибиотикотерапиии. Осложнения при антибиотикотерапии.
 - 13. Противопоказания и взаимодействие с другими препаратами.
- 14. Общая характеристика сульфаниламидов, классификация, механизм противомикробного действия.
 - 15. Сульфаниламидные препараты для лечения кишечных инфекций.
 - 16. Общая характеристика нитрофуранов, механизм действия.

Занятие 18. ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ СРЕДСТВА

Цель занятия – изучить основные группы антигельминтных препаратов, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Вспомнить классификацию гельминтов, как проводится предварительная подготовка животных к дегельминтизации, знать правила проведения дегельминтизации и критерии оценки эффективности антигельминтиков.

Рассмотреть механизм действия основных групп антигельминтиков:

- 1) клеточные яды;
- 2) средства, нарушающие процессы нервно-мышечной регуляции;
- 3) средства, парализующие нервно-мышечную систему и разрушающие их покровные ткани;
- 4) средства, действующие преимущественно на энергетические процессы;
 - 5) протеолитические ферменты.

Обучающие задания

1. Распределить нижеприведенные лекарственные средства по фарма-кологическим группам.

Противоцестодоз- ные средства	Противотрематодо- зные средства	Противонематодоз- ные средства	Антигельминтики широкого спектра действия

Препараты: левацид, дронтал, битионол, гексахлорпараксилол, гексихол гексахлорэтан (фасциолин), мильбемакс, дифтортетрахлорэтан, дитразина цитрат нилверм (тетрамизол), фарантел, пирител, камала, корневище мужского папоротника, филиксан, фенасал, фебтал, азинокс, пиперазина гексагидрат, каниквантел, натрия флюорид, натрия силико-флюорид, фенотиазин, альбендазол, локсуран, ареколина гибробромид.

2. Выбрать один правильный ответ. Определите препарат, который действует на нервно-мышечную систему гельминтов, вызывает паралич мышц: дитразин

экстракт папоротника пиперазин гексахлоретан

Выписать рецепты

- 1. Свинье пиперазин при аскаридозе.
- 2. Свинье тетрамизол при кишечных нематодах.
- 3. Овце дитразина цитрат при диктиокаулезе.
- 4. Овце локсуран при диктиокаулезе.
- 5. Овце фенотиазин при кишечных нематодах.
- 6. Двум коровам препарат при диктиокаулезе.
- 7. Теленку раствор борной кислоты для промывания глаз при теляриозе.
- 8. 10 поросятам фенбендазол (панакур) при трихоцефалезе.
- 9. Собаке ареколина гидробромид при цестодозе.
- 10. Овце фенасал для дегельминтизации при мониезиозе.
- 11. Корове углерода тетрахлорид при фасциолезе.
- 12. Корове фасковерм при трематодозе.
- 13. 10 овцам фазинекс при трематодозе.
- 14. Корове гексихол при фасциолезе.
- 15. Жеребенку четыреххлористый углерод в дозе 8 мл на прием в желатиновых капсулах по 2 мл (при гельминтозах).

- 1. Понятие о гельминтозах и дегельминтизации (классификация гельминтов; предварительная подготовка животных к дегельминтизации; правила проведения дегельминтизации; критерии оценки эффективности антигельминтиков).
- 2. Общая характеристика антигельминтных средств, требования, предъявляемые к антигельминтикам. Классификация антигельминтиков.
- 3. Препараты, применяемые при кишечных нематодозах (механизм действия, особенности назначения).
- 4. Препараты, применяемые при легочных нематодозах (механизм действия, особенности назначения).
- 5. Препараты, применяемые при цестодозах (механизм действия, особенности назначения).
- 6. Противофасциолезные средства. Механизм их действия, особенности применения.

Занятие 19. ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ИНСЕКТОАКАРИЦИДНЫЕ СРЕДСТВА

Цель занятия – изучить основные группы инсектоакарицидных препаратов, научиться выписывать рецепт на лекарственное средство, знать его основные эффекты, показания к применению, нежелательные эффекты препарата.

Инсектоакарицидные вещества – это вещества, применяемые для борьбы с вредными членистоногими.

По направленности использования подразделяют на следующие виды:

- 1) акарициды, истребляющие клещей;
- 2) инсектициды, применяемые против насекомых;
- 3) репелленты, отпугивающие вредных членистоногих.

По типу действия (способу взаимодействия с насекомыми) инсектоа-карициды делятся:

- 1) на контактные:
- 2) кишечные;
- 3) фумигантные;
- 4) системные.

Нужно разобрать механизм действия на организм животного, раскрыть меры помощи при отравлении.

Обучающие задания

1. Выбрать один правильный ответ. К пиретроидным инсектоакарицидным препаратам относятся:

тактик

севин

байгон

неоцидол

2. Выбрать один правильный ответ. Синоним перметрина:

бутокс

ринкорд

цимбуш

амбуш

Выписать рецепты

- 1. Двум свиноматкам отвар табака для обтирания кожного покрова при гематопинозе.
- 2. Двум коровам гиподермин-хлорофос для обработки при гиподерматозе.
 - 3. 50 кроликам аэрозоль циодрина при псороптозе.
 - 4. Лошади средство при чесотке по методу Демьяновича.
 - 5. Двум телятам аверсект при псороптозе.
 - 6. Свиньям ивомек для лечения саркоптоза.
 - 7. Свиньям диазинон (неоцидол) при саркоптозе.
 - 8. Телке хлорофос при псороптозе.
 - 9. Теленку неостомазан для наружной обработки.
 - 10. Собаке серную мазь при чесотке.
 - 11. 10 свиньям неоцидол при сифункулятозе (вшивости).
 - 12. Собаке бутокс для борьбы с иксодовыми клещами.
 - 13. Телке ивомек при демодекозе.

- 1. Общая характеристика и классификация инсектоакарицидов.
- 2. Фосфорорганические соединения. Механизм действия, препараты, применение.
- 3. Хлорорганические соединения. Карбаматы. Механизм действия, препараты, применение.
- 4. Сера и ее производные. Механизм акарицидного и антитоксического действия.
- 5. Инсектоакарициды растительного происхождения и синтетические пиретроиды.

Занятие 20.

АНТИМИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. КОЛЛОКВИУМ № 6 ПО ЧАСТНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Антимикробные препараты. Противопаразитарные препараты».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Общая характеристика антисептиков и дезинфектантов, требования к ним.
- 2. Общая характеристика, фармакодинамика и применение щелочей и кислот.
- 3. Общая характеристика, фармакодинамика и применение альдегидов и галогеносодержащих препаратов.
- 4. Общая характеристика, фармакодинамика и применение препаратов фенола.
- 5. Общая характеристика, фармакодинамика и применение окислителей и красителей.
- 6. Общая характеристика, фармакодинамика и применение детергентов и моющих средств.
- 7. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение сульфаниламидных препаратов.
- 8. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение нитрофурановых препаратов.
- 9. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антибиотиков-макролидов.
- 10. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов группы пенициллина.
- 11. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение препаратов группы тетрациклина.
- 12. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антибиотиков-аминогликозидов.

- 13. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антибиотиков-цефалоспоринов.
- 14. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение противогрибковых антибиотиков.
- 15. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение антигельминтных препаратов.
- 16. Фармакокинетика, фармакодинамика, применение инсектоакарицидных средств.

2. ТОКСИКОЛОГИЯ

Занятие 1.

ОБЩАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ. ЦЕЛЬ И ОСОБЕННОСТИ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Цель занятия – ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в токсикологической лаборатории, изучить цель и особенности химико-токсикологического анализа.

Техника безопасности. Общие положения

- 1. Каждый сотрудник лаборатории должен иметь закрепленное за ним рабочее место.
- 2. Перед началом работы следует надеть спецодежду, которая хранится в индивидуальных шкафчиках, раздельно с верхней одеждой.
- 3. Нагревание легковоспламеняющихся жидкостей до 100 °C необходимо производить на водяных банях.
- 4. Запрещается опускать колбу с легковоспламеняющейся жидкостью в горячую воду без предварительного постепенного подогрева.
- 5. Нагревание легковоспламеняющихся жидкостей до температуры выше 100 °С производить на масляных банях, причем температура бань не должна превышать температуры самовоспламенения нагреваемой жидкости.
- 6. При работе со спиртовкой или с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо иметь под рукой одеяло, плотную ткань и т.д. для быстрого тушения огня в случае аварии.
- 7. При переливании жидкостей (кроме жидкостей, содержащих возбудителей инфекционных заболеваний) необходимо пользоваться воронкой.
- 8. Нагревая жидкость в пробирке, необходимо держать последнюю так, чтобы отверстие было направлено в сторону от себя и соседей по работе.

- 9. При переносе сосудов с горячей жидкостью следует пользоваться полотенцем, сосуд при этом необходимо держать обеими руками: одной за дно, а другой за горловину.
- 10. Большие химические стаканы с жидкостью нужно поднимать только двумя руками так, чтобы отогнутые края стакана опирались на указательные пальцы.
- 11. Работы, при проведении которых возможны бурное течение процесса, перегрев стеклянного прибора или его поломка с разбрызгиванием горячих и едких продуктов, должны выполняться в вытяжных шкафах на противнях.
 - 12. Работу проводят в очках, перчатках и резиновом фартуке.
- 13. Перед перегонкой горючих веществ пускают холодную воду в холодильник. Когда ток воды установится, включают нагревание, колбу приемника ставят на противень. Нельзя оставлять прибор без наблюдения. При закупоривании пробками сосудов с реактивами следует учитывать свойства последних.
- 14. Насасывание в пипетки растворов химических реактивов и жид-костей, содержащих возбудителей инфекционных заболеваний, производят с помощью резиновой груши или автоматической пипетки, насасывание ртом не допускается.
- 15. Использованную химическую посуду и приборы, содержавшие кислоты, щелочи и другие едкие и вредные вещества, освобождают от остатков этих веществ, обезвреживают, передают в мойку.

Приемы, которые необходимо соблюдать при работе со стеклянными приборами

- 1. Защищать руки полотенцем при сборе стеклянных приборов или соединений отдельных их частей с помощью каучука.
- 2. При разламывании стеклянных трубок придерживать левой рукой трубку около надпила.
- 3. При закрывании колбы, пробирки или другого тонкостенного сосуда пробкой держать сосуд за верхнюю часть горлышка ближе к месту, куда должна быть вставлена пробка, защищая руку полотенцем.
- 4. Оплавлять и смачивать водой концы трубок и палочек до надевания каучука.
 - 5. При плавлении концов трубок и палочек пользоваться держателями.

Меры безопасности, которые необходимо соблюдать, чтобы избежать травмирования при резании стеклянных трубок, сборке и разборке приборов, изготовленных из стекла

- 1. Стеклянные трубки небольшого диаметра ломать после надрезки их напильником, предварительно защитив руки полотенцем.
- 2. При вставлении стеклянных трубок в резиновые пробки или резиновые трубки (при сборке приборов) предварительно смочить снаружи стеклянную трубку и внутренние края резиновой трубки или отверстие в пробке водой, глицерином или вазелиновым маслом. Острые края стеклянных трубок должны быть оплавлены. Во всех случаях руки необходимо защищать полотенцем во избежание ранения от поломки стекла.
- 3. Собирать стеклянные приборы и стеклянные детали в местах, оборудованных подкладками (пеноуретан, резина и др.).
- 4. При вставлении стеклянных трубок или термометра в просверленную пробку последнюю не упирать в ладонь, а держать за боковые стороны. Трубку или термометр держать как можно ближе к вставляемому в пробку концу. Нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не охладится.

С целью контроля над загрязнением воздуха в санитарно-гигиенических отделениях лабораторий следует периодически (не реже 1 раза в квартал и при подозрении) брать анализы на вредные вещества, а в боксах бактериологических лабораторий— не менее 2 раз в неделю на патогенные микроорганизмы.

Сотрудники лабораторий и отделений должны ежегодно проходить диспансеризацию в соответствии с действующими приказами МЗ РФ. Результаты по диспансеризации должны находиться у администрации учреждения. Беременным женщинам запрещаются работы с ядовитыми веществами и живыми вирусами.

Цель и особенности химико-токсикологического анализа

Химико-токсикологический анализ – это совокупность различных методов исследования, позволяющих установить природу яда в кормах, воде, продуктах животного происхождения и другом биоматериале.

Химико-токсикологический анализ в ветеринарии имеет целью своевременно обнаруживать с помощью современных методов исследований ядовитые вещества в объектах окружающей среды, которые оказывают или могут оказать отрицательное влияние на организм животных, рыб и пчел, а также загрязнять продукты питания животного происхождения. Результаты анализа используют для постановки диагноза при заболеваниях и гибели животных, для решения вопроса о пригодности кормов и продуктов питания с остаточными количествами ядовитых веществ и самое главное – для разработки научно обоснованных рекомендаций по профилактике отравлений животных и человека.

Отличия ветеринарного химико-токсикологического анализа от аналитических методов исследований других профилей

- 1. Большое разнообразие объектов исследований, имеющих широкий диапазон физических и химических характеристик (корма и кормовые добавки различной консистенции, жидкости и ткани животного организма, многокомпонентные минеральные удобрения и пестициды, вода, насекомые, микроорганизмы и др.).
- 2. Нередко отсутствие ориентировочных данных о характере и происхождении ядовитого вещества, вызвавшего отравление, что значительно осложняет и затягивает оперативное решение вопроса.
- 3. Способность многих ядов подвергаться в организме животных и растений биотрансформации с образованием более токсичных или приближающихся к естественным веществам метаболитов.
- 4. Необходимость изолировать (извлекать) ничтожные количества ядовитых веществ из сравнительно больших объемов тканей животных, где они находятся в сложных и прочных комплексах с белками и другими органическими веществами.
- 5. Необходимость производить сложное разделение и очистку анализируемых проб от многочисленных естественных примесей, затрудняющих определение конкретного ядовитого вещества или его метаболитов.
- 6. Необходимость по результатам исследований и анализа других данных (анамнеза, клинических симптомов заболевания и патологоанатомических признаков) сделать единственно правильное заключение даже при наличии отрицательного результата. Это самый трудный и ответственный момент в работе химика-токсиколога.

Общая характеристика и классификация веществ, вызывающих отравление

Все химические вещества, рассматриваемые токсикологией как токсические (ядовитые и сильнодействующие) при химико-токсикологическом анализе делятся на токсические вещества органической и неорганической

природы, а далее подразделяются на группы в зависимости от метода, которым они изолируются из различных биологических объектов.

Классификация химических веществ по методам их изолирования является главной специфической особенностью токсикологической химии.

Токсические вещества органической природы

- 1. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»): синильная кислота, спирты, этиленгликоль, алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан), формальдегид, ацетон, фенол, уксусная кислота.
- 2. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией:
- лекарственные средства (барбитураты, алкалоиды, синтетические лекарственны вещества 1,4-бензодиазепины, производные фенотиазина, фенилалкиламины);
 - наркотические вещества (каннабиноиды, эфедрон);
- пестициды (фосфорорганические ФОП, ртутьорганические РОП, хлорорганические ХОП гептахлор, гексахлорциклогексан, производные карбаминовой кислоты севин, производные фенола динок, диносеб).

Токсические вещества неорганической природы

- 1. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых минерализацией: «металлические яды» (соединения Ва, Рb, Mn, As, Cu, Sb, Bi, Hg и др.).
- 2. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией водой: кислоты (серная, азотная, соляная); щелочи (гидроксиды натрия, калия, аммония); нитраты и нитриты.
- 3. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования: соединения фтора.
- 4. Группа веществ, не требующих особых методов изолирования: вредные пары и газы, оксид углерода.

При наличии конкретных указаний на цель судебно-химической экспертизы проводится исследование на отдельное вещество или группу токсических веществ, названных в сопроводительных документах. Такая экспертиза носит частный характер и составляет содержание частного (частичного, направленного) судебно-химического исследования (анализа). Однако конкретные указания могут отсутствовать, и выдвигается требова-

ние проведения полного (общего, ненаправленного) судебно-химического анализа.

- 1. Общие положения по технике безопасности при работе в токсикологической лаборатории.
- 2. Основные приемы, используемые при работе со стеклянными приборами.
- 3. Меры безопасности, применяемые с целью недопущения травмирования при резании стеклянных трубок, сборке и разборке приборов, изготовленных из стекла.
 - 4. Цель химико-токсикологического анализа.
- 5. Особенности, отличающие ветеринарный химико-токсикологический анализ от аналитических методов исследований других профилей.
- 6. Общая характеристика и классификация веществ, вызывающих отравление.

Занятие 2.

ОБЩАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ. ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ, УПАКОВКИ, КОНСЕРВИРОВАНИЯ И ПЕРЕСЫЛКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И КОРМОВ ДЛЯ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. СХЕМА И ПОРЯДОК ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель занятия – ознакомиться с правилами отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала и кормов для химико-токсикологического исследования, освоить схему и порядок химико-токсикологического исследования.

Правила отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала для химико-токсикологического исследования

Отбор проб для химико-токсикологических исследований, упаковка и пересылка материала проводятся в строгом соответствии с правилами, предусмотренными Ветеринарным законодательством РФ. Они рекомендуют при подозрении на отравление обязательно направлять трупный материал для химического, а в случае необходимости — гистологического и бактериологического исследования.

Особенности патологоанатомического вскрытия заключаются в тщательном наружном осмотре трупа, естественных отверстий, слизистых оболочек, ротовой, грудной и брюшной полостей, содержимого разных отделов пищеварительного тракта с определением его объема или массы, степени густоты, общего вида, цвета, запаха, реакции (кислой или щелочной).

Одновременно отмечают макроскопические изменения глотки и пищевода, внутренних органов, слизистых и серозных оболочек, лимфоузлов, мочевого пузыря, головного мозга.

Пробы патматериала отбирают в химически чистую сухую стеклянную посуду с притертыми стеклянными, корковыми пробками.

Для химического исследования в отдельных банках направляют (по 0,5 кг): часть желудка со средней пробой содержимого, часть тонкого и толстого кишечника с содержимым (перевязанных с обеих сторон), часть печени с желчным пузырем, одну почку, мочу, скелетную мускулатуру.

В некоторых случаях дополнительно посылают часть кожи с подкожной клетчаткой и мышцами, наиболее полнокровную часть легкого, трахею, часть сердца, селезенки, головного мозга и кровь.

От мелких животных и птиц посылают целые органы или трупы.

Иногда с целью судебной экспертизы проводят эксгумацию трупа. В этом случае для исследования направляют сохранившиеся внутренние органы (до 1 кг), скелетную мускулатуру (до 1 кг), землю под трупом и над трупом (0,5 кг).

Кроме проб патматериала, посылают все корма, которые скармливали животному перед смертью, и остатки корма из кормушки (по 1 кг). Иногда есть необходимость направить пробы минеральных удобрений, ядохимикатов и других веществ, которые могли бы быть источником отравлений.

При жизни животных отбирают пробы рвотных масс, мочу, кал, содержимое желудка, полученное с помощью зонда, корма и все подозреваемые вещества.

В случае массовой гибели рыб в водоемах отбирают среднюю пробу воды (до 2л с разной глубины и разных мест), трупы рыб (не менее 5 каждого вида), высушенный донный ил (0,5 кг), иногда фитопланктон.

При отравлении пчел отбирают 400–500 г подмора, рамку с пергой и сотовый мед (100 г).

Материал, взятый для химического исследования, не следует обмывать и консервировать. Если отправка его задерживается или на пересылку требуется более 3–5 дней, разрешается только залить его спиртом-ректификатом в соотношении 1:2. При этом пробу спирта (50 мл) посылают вместе с патматериалом в отдельной посуде.

Поверх пробки банку обвертывают чистой бумагой, обвязывают тонким шпагатом, концы которого припечатывают сургучной печатью. На каждую банку наклеивают этикетку, где чернилами записывают характер материала, его массу, вид и кличку животного, дату падежа и вскрытия трупа животного, какое отравление подозревается.

Материал отправляется в лабораторию немедленно с нарочным.

Одновременно оформляют и посылают в запечатанном конверте почтой или с нарочным сопроводительное письмо (см. в Приложении), акт отбора проб, копию истории болезни и копию акта вскрытия.

Сопроводительный документ подписывает ветеринарный врач или другое должностное лицо, направляющее пробы на исследование. Лаборатория выдает расписку о приеме проб с указанием времени получения, целостности упаковки и печатей.

В копии истории болезни животного особое внимание уделяют анамнестическим данным, характеру клинических признаков отравления и примененному лечению.

В копии акта вскрытия подробно описывают характерные патологоанатомические изменения без подмены патологоанатомическим диагнозом.

Правила отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки кормов для химико-токсикологического исследования

Корма направляются в ветеринарную лабораторию при необходимости их санитарно-гигиенического исследования (исследование ботанического состава, в том числе на присутствие вредных и ядовитых растений, на остаточные количества пестицидов, на токсико-микологическое исследование).

Взятие средней пробы

Средняя проба корма должна по своему составу отображать средний состав имеющихся в наличии кормов, направляемых на исследование.

Зерновой фураж (комбикорм, отруби и т.д.), хранящийся в складах и амбарах насыпью, при высоте насыпи 1,5 м отбирают вагонным или амбарным щупом, при большой высоте насыпи – щупом с навинчивающимися штангами.

Перед отбором проб поверхность зерна в складе разделяется на секции площадью примерно 100 $\rm M^2$, а отруби – по 4–5 $\rm M^2$ каждая и отбирают пробы в пяти точках поверхности насыпи из каждого слоя (верхнего, среднего, нижнего).

Пробы из партий затаренного зерна отбирают мешочным щупом. Количество мешков, из которых должны быть отобраны пробы; определяют в зависимости от величины партии,

От партии жмыхов и шротов, хранящихся насыпью, пробу отбирают в шахматном порядке, через 2 метра, из трех слоев.

Отобранные пробы сухих кормов упаковывают в чистые мешочки из целлофана или ткани (можно банки), опечатывают сургучной печатью или пломбируют металлической пломбой.

Одну среднюю пробу (весом 1 кг) направляют в лабораторию, а другую хранят на случай арбитражного анализа.

Жидкие корма (барду, дробину) берут после тщательного перемешивания и посылают в чистых стеклянных банках, на которые наклеивают этикетки с характеристикой посылаемого корма.

Среднюю пробу сенажа и силоса составляют из образцов, взятых из разных мест силосной ямы (сенажа), в количестве 1 кг, упаковывают в пергаментную бумагу, наклеивают этикетку с указанием места отбора, даты и наименования силоса.

Средний образец сена и соломы берут из разных мест партии из расчета 5 кг на каждые 25 т непрессованного и 50 т прессованного сена, тщательно перемешивают и берут образец весом 1 кг.

Образец, направляемый в лабораторию, должен быть сухим, его завертывают в чистую бумагу. Сверток надо делать длинным, не короче 50 см.

В образец вкладывают этикетку с указанием происхождения сена номера участка, даты стогования и взятия образца, веса партии.

При необходимости постановки биологической пробы на лабораторных животных количество образцов кормов увеличивают в 3 раза.

Для исследования на остаточные количества пестицидов пробы различных кормов берут в количестве 1 кг.

Схема и порядок химико-токсикологического исследования

Материальное обеспечение

- 1. Сопроводительные документы.
- 2. Упаковки с материалом.

Ход работы

Перед началом исследований химик-токсиколог обязан детально ознакомиться с сопроводительными документами и убедиться в достоверности присланного материала путем осмотра целостности упаковки, надписей и печатей.

Иногда есть необходимость выяснить, исключены ли инфекционные заболевания.

После осторожного вскрытия упаковок проводят внешний осмотр проб, вынимают образцы и сверяют их наличие с количеством, указанным в сопроводительном документе, устанавливают их внешний вид, цвет, консистенцию и запах.

Обращают внимание на патологические изменения, возникающие вследствие отравления животных.

При осмотре присланных проб мяса и органов по отдельным общим признакам можно установить, что животное было убито в агональный пе-

риод или в тяжелом патологическом состоянии. Результаты исследования подробно заносят в рабочий журнал.

Химический анализ проб на конкретные ядовитые вещества определяется данными сопроводительного документа и результатом патологоанатомического исследования присланного материала.

Обычно присланный материал ориентировочно разделяют на три части (особенно при массовых отравлениях): одну часть опечатывают для хранения не менее 6 месяцев; две части используют для качественного и количественного определения ядовитых веществ.

С целью предотвращения химического превращения материал необходимо исследовать в день поступления, особенно в случаях прижизненного подтверждения диагноза.

Анализ начинают с составления плана исследований, который определяется результатами изучения сопроводительных документов и внешнего осмотра проб. От правильности составленного плана во многом зависит оперативность и точность исследований. При этом необходимо учитывать, что объекты анализа в большинстве случаев неповторимы.

Ориентирами в выборе направления исследований могут быть специфический запах (чеснока при отравлении фосфидом цинка, аммиака – карбамидом, миндаля – цианидами, мышиной мочи – болиголовом пятнистым), окраска (сине-зеленая содержимого кишечника при отравлении солями меди; серовато-черная – соединениями свинца, желтая – пикриновой или азотной кислотами, соединениями хрома), реакция материала – кислая (при отравлении кислотами, солями сильных кислот и тяжелых металлов), щелочная (при отравлении едкими щелочами, солями аммония и карбамидом, карбонатами и силикатами), наличие посторонних включений (кристаллы солей и пестицидов, кусочки свинца, семена и другие части ядовитых растений), которые осторожно отбирают и тщательно изучают при помощи лупы, иногда микроскопа и химических реакций.

Каждый присланный объект исследуют отдельно при помощи чувствительных и специфических методов и реакций, которые предварительно со всеми тонкостями освоены токсикологом.

Иногда целесообразно провести параллельно контрольное исследование с чистым веществом, наличие которого предполагается в объекте. Но во всех случаях ставят «холостой» опыт с теми же реактивами и последовательностью реакций, но без определяемого вещества.

В случае появления каких-либо отклонений необходимо подвергнуть реактивы дополнительной очистке.

В зависимости от степени чистоты различают химические реактивы следующих квалификаций: чистый – ч. (с этикеткой или полосой на этикетке красного цвета), чистый для анализа – ч. д. а. (синего цвета), химически чистый – х. ч. (зеленого цвета), особой чистоты – ос. ч. (желтого цвета) и прочие реактивы (светло-коричневого цвета).

На посуде с ядовитыми реактивами наклеена дополнительная желтая этикетка с надписью «Яд», с огнеопасными – красная с надписью «Огнеопасно»; взрывоопасными – голубая с надписью «Взрывоопасно», несовместимыми с водой – зеленая с надписью «Беречь от воды».

В случае отсутствия каких-либо сведений о предполагаемой причине отравления животных химик-токсиколог должен проводить анализ по примерной схеме:

- 1) выявление металлических ядов и мышьяка, изолируемых минерализацией;
- 2) алкалоидов и сапонинов в кормах; цианидов, изолируемых отгонкой с водяным паром;
 - 3) нитратов, нитритов, карбамида и натрия хлорида;
 - 4) соединений фтора;
 - 5) ТМТД и ртутьорганических протравителей зерна;
 - 6) ФОС и ХОС.

Иногда при отсутствии специфических методов обнаружения яда проводят биопробу на животных, рыбах или насекомых.

Все химические исследования по каждой экспертизе выполняет от начала до конца один химик-токсиколог.

В случае качественного обнаружения яда затем проводят количественное определение, желательно несколькими методами.

Все выполняемые операции и реакции в хронологической последовательности тщательно заносят в рабочий журнал, а при количественном определении – и расчеты.

Каждое полное исследование заканчивают составлением экспертизы или акта химико-токсикологического исследования по утвержденным формам, которые являются юридическим документом.

В заключении указывают, обнаружены или не обнаружены ядовитые вещества (перечислить) и в каких концентрациях. На основании результатов исследований приводятся рекомендации по профилактике отравления животных.

Диагноз же отравления ставят не специалисты лаборатории, а практический врач. Или же его ставят комиссионно с учетом всех имеющихся данных (анамнеза, симптомов отравления, результатов вскрытия и хими-

ко-токсикологических (бактериологических и гистологических) исследований, иногда биопробы на живых объектах).

Подготовка проб для исследования

Подготовка проб к исследованию заключается в выделении токсических веществ из патматериала, кормов, продуктов питания.

Выделяют следующие методы химико-токсикологического анализа.

1. Методы извлечения ядовитых веществ из патологического материала и корма

- 1.1. Минерализация (способ озоления проб с применением различных реагентов) Минерализация может быть:
- мокрая;
- сухая (в муфельной печи до 500-600 °C до белой золы).

Мокрая минерализация включает 3 способа:

- 1) пергидрольный. 50 г пробы заливают концентрированной серной кислотой при нагревании постепенно добавляют 1–2 мл перекиси водорода, озоляют до прозрачного минерализата. Таким методом определяют соли тяжелых металлов, кроме свинца и бария;
- 2) метод Кругловой. К 50 г пробы добавляют концентрированную азотную кислоту, при нагревании постепенно добавляют 96-процентный спирт и озоляют до обесцвечивания минерализата. Этим методом определяют соли ртути;
- 3) метод минерализации с бертолетовой солью. К 50 г пробы добавляют концентрированную соляную кислоту, при нагревании постепенно добавляют бертолетовую соль, озоляют до прозрачности минерализата. Этим методом определяют барий и свинец.

Все эти три методики являются экспресс-методами.

1.2. Отгонка с водяным паром или дистилляция

Используют для легколетучих химических соединений (цианидов, формальдегида, фенола, ФОС, ХОС и др.).

Сущность метода заключается в том, что пробу тщательно измельчают до кашицеобразного состояния или же разрушают неорганической кислотой, разбавляют водой, а затем воду перегоняют, нагревая колбу или подавая в нее пар от парообразователя. Токсические вещества переводятся в дистиллят.

1.3. Экстракция органическими растворителями

Метод используется чаще других в ветеринарной практике. Осуществляют извлечение соли, пиретроидов, нитратов, алкалоидов.

Пробу тщательно измельчают, помещают в колбу, а затем заливают одним или несколькими органическими растворителями. Объем органического растворителя должен быть не менее чем в 2 раза больше массы или объема пробы. Экстракцию токсиканта проводят путем выдерживания пробы с органическим растворителем в течение 20–24 ч, перемешивания на шюттель-аппарате в течение 1–2 ч или смешивания в течение нескольких минут при большой скорости вращения перемешивающего устройства.

Последний способ предпочтителен, так как при этом образуется гомогенная масса, в которой создается наиболее тесный контакт органического растворителя с субстратом, а следовательно, наиболее полно извлекаются токсические вещества, содержащиеся в пробе.

При любом способе выделения токсического вещества в экстракт переходит значительное количество примесей, мешающих определению: жиры, пигменты, воск, белки, соли и др.

Для освобождения экстракта от этих веществ используют различные способы очистки: путем омыления, вымораживания, осаждения, перераспределения из одного органического растворителя в другой с помощью специальных колонок и др.

Для того чтобы повысить чувствительность метода анализа, экстракты концентрируют до небольшого объема, достаточного для проведения исследований данным методом. Обычно конечные объемы экстрактов составляют 0,5–5 мл.

В практических условиях наиболее приемлемым способом является концентрирование в токе воздуха. Для этого экстракт заливают в фарфоровую выпарительную чашку, ставят ее под шторку вытяжного шкафа и включают тягу. При определении высоколетучих веществ при концентрировании возможны значительные потери яда, поэтому при этой операции необходимо выполнять следующие требования: не концентрировать конечные экстракты при повышенной (выше 40 °C) температуре, не упаривать досуха очищенные экстракты.

2. Методы обнаружения и идентификации ядов

2.1. Химические методы

1) Колориметрия. При взаимодействии молекул ядовитого вещества и вещества индикатора образуется цветной комплекс. По интенсивности цвета определяют количество яда с помощью Φ ЭК или С Φ .

2) Титрометрия. Применяется для определения хлорида натрия. Проводится титрование иона хлора раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия в качестве индикатора.

2.2. Физико-химические методы

- 1) Тонкослойная хроматография. На хроматографической пластинке определяются размер и скорость продвижения пятна от нанесенного образца патологического материала, которые сравнивают со стандартным раствором. Метод полуколичественный.
- 2) Газовая или газо-жидкостная хроматография. Экстракт из патологического материала пропускается с помощью инертного газа-носителя через стеклянную колонку, заполненную порошкообразным веществом индикатором. На выходе колонки детектор регистрирует результат взаимодействия компонентов в виде идентификации яда и его количества.

Оба метода используют для определения многих пестицидов (ФОС, XOC, карбаматов, пиретроидов и др.), алкалоидов, микотоксинов.

2.3. Биологические методы

Извлечения из патологического материала вводят различными путями лабораторным животным и насекомым:

- 1) для обнаружения ядов-исектицидного действия в чашку Петри с экстрактом ядовитого вещества поместить 20–30 комнатных мух (мух-дрозофил, личинок комаров); через определенное время подсчитать число погибших мух;
- 2) для обнаружения ядов-гликозидов нанести каплю экстракта ядовитого вещества на изолированное сердце лягушки; при наличии токсической дозы сердечных гликозидов происходит остановка сердца в систоле;
- 3) для обнаружения ядов фитотоксинов после введения экстракта ядовитого вещества внутрь мыши наблюдают за характерной симптоматикой отравления животного: например, судороги при отравлении вехом ядовитым;
- 4) для обнаружения ядов-алкалоидов при закапывании в глаз кошке экстракта патологического материала анализируют изменение величины зрачка: например, при отравлении атропином (мидриаз) или пилокарпином (миоз);
- 5) для обнаружения ядов-микотоксинов (для некоторых видов микотоксинов характерно дерматотоксическое действие) экстракт втирают в депилированные участки кожи кролика или добавляют в аквариумную воду с рачками-дафниями, рыбами.

Биологические методы применяют для оценки общей токсичности кормов для животных.

2.4. Ботанический анализ

При диагностике фитотоксикозов большое значение имеет определение вида ядовитого растения. Для этого производится ботанический анализ растительного корма животных:

- 1) на пастбище методом отбора среднего образца и идентификации ядовитых растений в естественных условиях их произрастания оцениваются степень засоренности пастбища ядовитыми растениями и возможность отравления животных;
- 2) при стойловом содержании анализируются сено в местах хранения и остатки растительного корма в кормушке. Ботанический анализ при этом проводится невооруженным глазом, а также с помощью лупы и микроскопа. По характерным морфологическим признакам (вид, цвет, запах листьев, стеблей, цветов, корней, семян) определяется видовая принадлежность ядовитых растений;
- 3) у крупного рогатого скота ботаническому исследованию подвергается содержимое желудка, т. к. в рубце части растений бывают крупными, малоразжеванными и доступными для анализа. Для улучшения распознавания растений надо поместить их в сосуд с водой для расправления. Следующим этапом анализа при фитотоксикозах является извлечение

Следующим этапом анализа при фитотоксикозах является извлечение и идентификация биологически-активных веществ в растениях, которые определяют тип токсического эффекта (алкалоиды, гликозиды, эфирные масла и др.)

2.5. Биохимические методы

Определение степени угнетения жизненно важных ферментов. Наиболее часто применяется ферментный метод для определения ядовитых веществ группы ФОС и производных карбаминовой кислоты. Оценивается в процентах степень угнетения фермента ацетилхолинэстеразы, которая пропорциональна содержанию ядов в патматериале в мг/кг.

2.6. Микробиологические методы

Используются для обнаружения и идентификации грибков, поражающих корм для животных. Зерно или соломоподобный корм в стерильном боксе высевают в чашках Петри на соответствующей питательной для грибка среде. После термостатирования визуально оценивают характер

роста грибов, а после окраски и микроскопирования определяют видовую принадлежность грибов.

- 1. Правила отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала и кормов для химико-токсикологического исследования.
 - 2. Схема и порядок химико-токсикологического исследования.
 - 3. Подготовка проб для исследования.
 - 4. Методы химико-токсикологического анализа.

Занятие 3. ОБЩАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ. ВЕТСАНЭКСПЕРТИЗА ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

Цель занятия – ознакомиться с ветеринарно-санитарной экспертизой при отравлениях животных, предубойной и послеубойной диагностикой отравлений, санитарной оценкой мяса и субпродуктов при отравлении животных различными ядовитыми веществами.

Вред, наносимый человеку в связи с употреблением в пищу мяса отравившихся животных, связан с действием содержащегося в нем яда и теми изменениями, которые происходят в мышечной ткани, вследствие отравления животного.

В мясе отравившихся животных часто не происходит тех глубоких биохимических процессов и изменения физико-коллоидной структуры белка, которые свойственны нормальному процессу созревания или его ферментации. Это обстоятельство снижает не только вкусовые, но и питательные качества.

С другой стороны, отравление ядами и ядохимикатами снижает резистентность организма животных. Это явление выражается прежде всего в том, что ядовитые вещества блокируют ретикулоэндотелиальный барьер кишечника, тем самым создаются условия для разноса кишечной микрофлоры по организму и возникновения секундарных (вторичных) инфекций.

На основании исследования определено, в каких случаях мясо и субпродукты подлежат полной браковке независимо от количественного содержания в них пестицидов. Для других пестицидов установлены предельно допустимые остаточные количества, при которых мясо и мясные продукты выпускают на пищевые цели.

Предубойная диагностика отравлений животных

Ветеринарный специалист, проводящий предубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов отравившихся животных, при сборе анамнестических данных обязательно должен учитывать клиническое проявление заболевания. Это необходимо для правильного решения о целесообразности проведения токсикологического исследования и санитарной оценки подвергаемых экспертизе туш и органов. Следует иметь в виду, что почти каждый случай острого отравления характеризуется внезапностью заболевания большей или меньшей группы животных.

При отравлении минеральными ядами (свинец, ртуть, мышьяк, медь) из общих признаков клинического проявления болезни отмечают угнетение, снижение аппетита, судорожное сокращение мышц, слабость конечностей, шаткость походки. Вместе с этим надо учитывать и специфические признаки. Например, при отравлениях свинцом и ртутью часто наблюдается частичная или полная потеря зрения; при отравлении мышьяком — цианоз слизистых оболочек ротовой и носовой полостей, понос с примесью в кале слизи и крови, при отравлении медью — желтушность видимых слизистым оболочек и гемоглобинурия.

При отравлениях растительными ядами вместе с нарушением общего состояния животных наблюдают расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта.

Клинические признаки у животных при отравлении пестицидами (фосфорорганическими, хлорорганическими, ртутьсодержащими, карбаматами) разнообразны и в то же время имеют много общего. Большинство из этих препаратов обладает ярко выраженным нейротропным действием. Кратковременное возбуждение сменяется угнетением или стойким депрессивным состоянием, отмечается одышка или частое поверхностное дыхание, ослабление или упадок сердечной деятельности, обильная саливация, тремор скелетных мышц, фибриллярная мышечная дрожь, нарушение координации движений, шаткость походки и даже параличи конечностей. В числе других признаков следует учитывать угасание слуховых и зрительных рефлексов, цианоз видимых слизистых оболочек, понос с кровью и частое мочеиспускание при отравлениях фосфорорганическими инсектицидами, повышение температуры тела при отравлениях хлорорганическими препаратами и т. д.

При хронических отравлениях клинические признаки носят ярко выраженный характер и нарастают медленно. Отмечают постепенно развивающееся общее угнетение, слабость, цианоз или желтушность видимых слизистых оболочек, потерю упитанности, нарушение координации движений, периодические расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта и др.

Предубойный осмотр отравленных животных

При поступлении на убойный пункт или мясокомбинат животных направляют с установленным диагнозом отравление на санитарную бойню для немедленного убоя с предварительной термометрией под контролем ветеринарных специалистов.

Предубойный осмотр проводится в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

При поступлении на убой на мясоперерабатывающих предприятиях и убойных пунктах проводится проверка сопроводительных документов на партию скота, в том числе ветеринарного свидетельства формы №1.

В ветеринарном свидетельстве в графе «Лабораторные исследования» указывается дата и вид проведенного исследования, результат исследования и наименование государственной ветеринарной лаборатории проводившей исследование, в графе особые отметки указывается диагноз.

Послеубойная диагностика отравлений животных

Патологоанатомические изменения в тушах и органах отравившихся животных имеют общие признаки с таковыми в мясе больных животных. Необходимо учитывать следующие внешние признаки.

Состояние места зареза. У туш от здоровых животных место зареза бывает неровным и сильно пропитывается или инфильтрируется кровью. У туш больных животных, так же как и у убитых при тяжелых формах отравления, место зареза может быть ровным, слабо инфильтрированным кровью, что не изменяет окраску этого участка по сравнению с остальными мускулами туши.

Степень обескровливания у туш отравившихся животных бывает удовлетворительная, плохая или очень плохая. В связи с этим мясо будет иметь темно-красный цвет, на разрезе мышц обнаруживаются кровянистые участки, жировая ткань в этих случаях приобретает розовый цвет, в просвечивающихся под плеврой и брюшной кровеносных сосудах могут быть остатки крови, хорошо выражено кровенаполнение внутренних органов и т. д.

Кровоизлияния различной силы и интенсивности на слизистых оболочках ротовой полости и серозных покровах часто связаны с развитием секундарного заболевания отравившихся животных, вследствие проникновения в кровь кишечной микрофлоры, в том числе из группы возбудителей пищевых токсикоинфекций.

Изменения в лимфатических узлах более выражены с развитием секундарных заболеваний. В тушах здоровых животных лимфатические узлы имеют нормальный вид и структуру, поверхность их разреза светло-серого или слабо-желтоватого цвета. При отравлениях и развитии секундарного заболевания лимфатические узлы могут быть опухшие и увеличены в раз-

мере, на разрезе могут иметь сиренево-розовую окраску, участки кровоизлияний, воспалительные процессы и т.д.

В зависимости от яда, его дозы и характера отравления возможны самые различные изменения во внутренних органах. Однако они могут иметь некоторые общие черты.

При послеубойной экспертизе в большинстве случаев отравлений печень бывает увеличенной, дряблой, глинистого или темно-коричневого цвета (состояние жирового перерождения).

Желчный пузырь увеличен и наполнен вязкой желчью, на слизистой оболочке желчного пузыря – точечные кровоизлияния.

В печени, почках, сердце, легких, головном и спинном мозге возможны явления застойной гиперемии и кровоизлияния.

При острых отравлениях наблюдается отек легких с образованием очагов ателектазов.

Почки менее плотной консистенции, как правило, не увеличены в объеме, граница коркового и мозгового слоев сглажена.

В желудке или сычуге, а также в тонких кишках под серозной оболочкой различной силы и интенсивности – кровоизлияния, на слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта могут быть кровоизлияния и воспалительные процессы с образованием участков некроза и изъязвлений.

Вместе с тем при послеубойном осмотре туш и органов отравившихся животных находят патологоанатомические изменения, которые характерны для отравлений только определенными ядовитыми веществами.

При отравлениях животных цианидами, нитратами и нитритами характерен алый цвет крови и мышц. При отравлении акридином, пикриновой и азотистой кислотой обнаруживается желтая окраска мяса и паренхиматозных органов. При отравлениях свинцом — гиперемия слизистых мочевого пузыря и желтый цвет суставных поверхностей костей. При отравлениях мышьяком — желтушность слизистых оболочек. При отравлениях препаратами меди—увеличение почек в размерах, с напряжением капсулы и изменением окраски от серо-красной до темно- красной, желтушность слизистых оболочек и т. д.

Методика послеубойной диагностики

Ветеринарно-санитарный осмотр туш, органов отравившихся животных проводят по обычной схеме. Ветеринарный специалист обязательно проводит ветеринарно-санитарный осмотр туши, головы, селезенки, печени, почек, желудка и кишечника, половых органов и вымени.

Голова для удобства осмотра должна быть подвешена на крючок за угол нижней челюсти. Необходимо осмотреть слизистую оболочку губ, подрезать язык и извлечь его из ротовой полости. Этим создаются условия осмотра слизистой оболочки ротовой полости, после чего язык прощупывают и делают на нем продольные разрезы по боковым сторонам. Во всех случаях продольно разрезают жевательные мышцы, осматривают и разрезают подчелюстные, околоушные, заглоточные боковые и заглоточные средние лимфатические узлы.

Селезенку осматривают, прощупывают и делают на ней продольный разрез для оценки пульпы.

Ливер – органы, извлекаемые из туши в единой связи, включает легкие с трахеей, сердце, печень, диафрагму и пищевод.

Оценивают величину легких по состоянию легочной плевры и консистенции ткани. Делают продольные разрезы левого и правого легкого и вскрывают верхние дыхательные пути.

Обязательно осматривают бронхиальные (левый, правый, добавочный, а у свиней средний) и средостенные лимфоузлы.

Осматривают сердечную сумку и ее содержимое, а после вскрытия перикарда — эпикард. Затем по большой кривизне делают сквозной разрез, вскрывая все полости сердца. Осматривая полости сердца, важно обратить внимание на наличие остатков или сгустков крови, состояние эндокарда и клапанов сердца.

Печень осматривают с диафрагмальной стороны и со стороны входных ворот. Определяют величину органа, его цвет, консистенцию, состояние серозного покрова, желчного пузыря и портальных (печеночных) лимфатических узлов.

Состояние диафрагмы и пищевода при ветеринарно-санитарной экспертизе и последующей санитарной оценке имеет меньшее значение.

Почки исследуют на туше: снимают капсулу, прощупывают и осматривают с поверхности. Во всех случаях подозрений на отравление животных почки разрезают продольным глубоким разрезом и исследуют корковый и мозговой слой и почечную лоханку.

Желудок и кишечник осматривают со стороны серозной оболочки. Затем оценивают состояние мезентериальных лимфатических узлов, из которых 5—6 разрезают. При отравлениях животных обязательно вскрывают желудок и кишечник, чего не делают при обычной экспертизе. При вскрытии исследуют содержимое и осматривают слизистые оболочки желудка и кишечника. Вскрытие и осмотр содержимого и слизистых оболочек же-

лудка и кишечника проводят так, чтобы исключить загрязнение других внутренних органов и туши.

Половые органы осматривают только с внешней стороны, часто не прибегая к их вскрытию.

При осмотре вымени обязательно осматривают и вскрывают поверхностные паховые (надвыменные) лимфатические узлы.

При отравлениях животных и во всех случаях подозрений на отравление необходимо осматривать мочевой пузырь, обязательно исследуя его содержимое и слизистую оболочку.

При осмотре туши обращают внимание на все те внешние признаки, которые описаны выше (см. Послеубойная диагностика).

Вместе с этим на туше вскрывают и осматривают подлежащие экспертизе основные лимфатические узлы.

Санитарная оценка мяса и субпродуктов при отравлении животных различными ядовитыми веществами

Необходимо учитывать токсичность ядовитых веществ и способность их к отложению и кумуляции в различных тканях животного организма.

С учетом этих особенностей ядовитые вещества подразделяют на три группы:

1. В первую группу входят ядовитые вещества, наличие которых в мясе и субпродуктах не допускается.

К этой группе относятся желтый фосфор, цианиды, некоторые фосфорорганические пестициды (метафос, тиофос), хлорорганические соединения, обладающие кумулятивными свойствами и придающие мясу неприятный запах, резко усиливающийся при кулинарной обработке (гептахлор, дихлоральмочевина, полихлорпинен и др.), производные метилового ряда (бромистый метил, октаметил, ТМТД-тетраметилтиурам – дисульфид), динитроортокрезол, нитрафен, ртутные (гранозан, меркуран и др.) и мышьякосодержащие препараты.

Однако надо учитывать естественное содержание ртути и мышьяка в мясе и мясных продуктах. Для мышьяка это содержание в мясе составляет до 0,1 мг/кг. Содержание ртути в мясе не допускается, а в печени сельско-хозяйственных животных возможно до 0,03 мг/кг и почках – 0,05 мг/кг. Не допускается содержания в мясе производных карбаминовой кислоты (цинеба, дикрезила, поликарбацина и др.).

2. Во вторую группу входят вещества, для которых установлены предельно допустимые количества в мясе и мясных продуктах.

Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов установлены пределы содержания на 1 кг массы мяса: свинца — 0,5 мг, сурьмы — 40 мг, селитры аммиачной (нитрат-иона) — 100 мг, бария — 300 мг.

Предельно допустимые остаточные количества пестицидов в мясе, как и других пищевых продуктах, оценивают согласно санитарным правилам и нормам СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (см. Приложение). Так, предел содержания ДДТ и его метаболитов, а также гексахлорциклогексана в мясе установлен 0,1 мг/кг.

Установлены МДУ и для других пестицидов. Во всех случаях, когда содержание их не превышает установленные количества, мясо признается годным и реализуется на пищевые цели. В тех же случаях, когда содержание токсических веществ или загрязнение пестицидами в два и более раз превышает установленные количества, мясо считается условно годным и не может быть реализовано через торговую сеть. Для такого мяса в каждом конкретном случае устанавливаются пути и возможности реализации на пищевые цели. При этом все внутренние органы, в т.ч. и желудочно-кишечный тракт, а также вымя и мозг направляют на техническую утилизацию.

3. Третью группу составляют вещества, при отравлении которыми мясо животных выпускают для пищевых целей.

К этой группе относят препараты фтора, соли цинка и меди, хлориды натрия и калия, алкалоиды, кислоты и щелочи, газообразные вещества (аммиак, сернистый ангидрид, угарный газ, хлор), карбамид (мочевина), сивушные масла, сапонины и смолы, вещества фотодинамического действия, содержащиеся в гречихе, просе, клевере, ядовитые и плесневые грибы и продукты их жизнедеятельности, растения, вызывающие поражения желудочно-кишечного тракта (куколь, молочай), растения семейства лютиковых, вех ядовитый.

Мясо животных, отравившихся джунгарским аконитом, разрешается использовать для пищевых целей после часовой проварки. При отравлении животных ядовитым растением триходесма седая мясо не выпускают на пищевые цели.

Мясо и субпродукты животных, укушенных змеями, тарантулами и скорпионами, также выпускают в пищу без ограничения, но удаляют те ткани, в которые проник яд (зачищают).

В практике могут быть случаи, когда в исследуемых пробах могут быть выявлены ядовитые вещества, токсичность которых для человека изучена

недостаточно. В таких случаях вопрос об использовании мяса может быть решен на основании биопробы на плотоядных животных (собаках, кошках).

Если провести биологическое испытание нет возможности или оно нецелесообразно, мясо подлежит уничтожению или технической утилизации.

Санитарная оценка мяса животных, убитых в связи с отравлением, дается не только на основании результатов химико-токсикологического анализа. А также учитывают результаты сенсорного, биохимического и бактериологического исследований. Так, если в мясе нет ядовитых веществ, но цвет и запах его несвойствен цвету и запаху нормального мяса или биохимические показатели указывают на то, что животное убито в агональном состоянии, мясо должно быть забраковано.

При отрицательных результатах химико-токсикологическом анализа, но при выделении из мышечной ткани, лимфатических узлов или паренхиматозных органов патогенных микроорганизмов, при которых использование мяса в пищу разрешается, его выпускают после обезвреживания проваркой.

Мясо животных, подвергшихся отравлению и вынужденно убитых в состоянии агонии, в пищу не допускается. Туша вместе с внутренними органами подлежит технической утилизации. Такое мясо с учетом степени отравления можно использовать в корм зверям, но только после бактериологического исследования и постановки биопробы скармливанием небольшим группам зверей.

Разрешается проводить убой животных на мясо после последней обработки их гексахлорциклогексаном через 2 месяца, ДДТ — через 20 дней, хлорофосом — через 10, фосфамидом — через 5–7, карбофосом — через 7, дикрезилом — через 3–7 дней. Во избежание нежелательных последствий не рекомендуется спустя указанное время после последней обработки подвергать убою всю партию животных. На убой направляют по нескольку голов с интервалом 3–5 дней, продукты убоя подвергают химико-токсикологическому анализу. Вся партия животных направляется на убой после того, как будут получены отрицательные результаты исследований. Также поступают при применении тех препаратов, для которых не установлены или отсутствуют в литературе сроки, разрешающие проводить убой животных после их последней обработки.

- 1. Предубойная диагностика отравлений животных.
- 2. Предубойный осмотр отравленных животных.
- 3. Послеубойная диагностика отравлений животных.
- 4. Методика послеубойной диагностики.
- 5. Санитарная оценка мяса и субпродуктов при отравлении животных различными ядовитыми веществами.

Занятие 4. ОБЩАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ. КОЛЛОКВИУМ №1 ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Общая токсикология».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Содержание токсикологии и ее значение в деятельности ветврача.
- 2. Причины отравлений сельскохозяйственных животных.
- 3. Понятие о ядах и отравлениях сельскохозяйственных животных.
- 4. Понятие о токсикокинетике и токсикодинамике.
- 5. Отдаленные последствия длительного действия ядов.
- 6. Адаптация и сенсибилизация к ядам.
- 7. Классификация химических веществ по их токсичности.
- 8. Диагностика отравлений.
- 9. Принципы оказания помощи при отравлениях.
- 10. Механизм действия антидотов.
- 11. Профилактика отравлений.
- 12. Понятие о МДУ и ПДУ.
- 13. Понятие о мониторинге токсических веществ в окружающей среде.
- 14. Правила отбора проб, упаковки, консервирования и пересылки патологического материала для химико-токсикологического исследования в ветеринарные лаборатории.
 - 15. Схема и порядок химико-токсикологического исследования.
 - 16. Методы химико-токсикологического анализа.
 - 17. Предубойная диагностика отравлений животных.
 - 18. Предубойный осмотр отравленных животных.
 - 19. Послеубойная диагностика отравлений животных.
 - 20. Методика послеубойной диагностики.
- 21. Санитарная оценка мяса и субпродуктов при отравлении животных различными ядовитыми веществами.

Занятие 5.

ТОКСИКОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ОБНАРУЖЕНИЕ ЦИАНИДОВ, ФЕНОЛА, ФОРМАЛЬДЕГИДА, ТЕТРАМЕТИЛТИУРАМДИСУЛЬФИДА

Цель занятия – освоить методику обнаружения цианидов, фенола, формальдегида, тетраметилтиурамдисульфида.

Обнаружение синильной кислоты и ее солей

Цианиды натрия, калия и кальция, а также хлорциан и бромциан применяют для защиты растений от вредителей. Некоторые растения (сорго, манник, вика, лен, и др.) содержат нитрилгликозиды, которые распадаются в желудочно-кишечном тракте с образованием синильной кислоты. Синильная кислота обнаруживается в содержимом желудка не позднее чем через 2–3 часа после отравления или смерти.

Подготовка материала к исследованию

100–150 г содержимого желудка смешивают с дистиллированной водой до концентрации жидкой кашицы. Подкисляют 10% раствором винной кислоты. Производят отгонку с водяными парами (в специальном аппарате). Полученный дистиллят подвергают исследованию.

Ход анализа

К 2–4 мл дистиллята прибавляют 1–2 капли 10-процентного раствора едкого натрия (щелочность среды проверяют лакмусом), затем по 3 капли последовательно 5-процентного раствора сульфата закисного железа и хлорида окисного железа. Тщательно перемешивают. В смесь вносят 4–6 капель соляной кислоты, разведенной дистиллированной водой 1:3 (до получения кислой реакции на лакмус). При наличии синильной кислоты появляется синее окрашивание, от больших количеств переходящее в сине-зеленое окрашивание. При малых количествах яда синее окрашивание появляется через 1-2 дня.

1–2 мл дистиллята нейтрализуют 10-процентным 2 н. раствором соляной кислоты. Прибавляют каплями 5-процентный раствор хлорного железа. При наличии синильной кислоты появляется синее или сине-зеленое окрашивание.

Дистиллят или содержимое желудка – примерно 200 г покрывают часовым стеклом, на которое нанесена капля 2-процентного раствора азотнокислого серебра. Слегка подогревают. При наличии синильной кислоты капля становится мутной. Под микроскопом в ней обнаруживают длинные игольчатые кристаллы цианида серебра.

Обнаружение фенола

Поступление фенола в организм (в т. ч. водоплавающей птицы, рыб) может происходить при использовании водоемов, куда спускают неочищенные от фенола сточные воды с промышленных предприятий.

Подготовка материала к исследованию

Из трупного материала и содержимого желудка фенол изолируют перегонкой с водяным паром.

Ход анализа

К 2–5 мл дистиллята прибавляют каплями 5-процентный раствор полуторахлористого железа. Появление синего или сине-зеленого окрашивания дистиллята указывает на наличие фенола или салициловой кислоты.

Наливают в пробирку приблизительно 1–2 мл формалинсерной кислоты. Затем на стенки пробирки осторожно наслаивают столько же дистиллята. При наличии фенола в дистилляте на границе двух слоев образуется розово-красное кольцо.

Обнаружение формальдегида

Формальдегид применяют для протравливания зерна, консервирования корма (барда и пр.), дезинфекции и как инсектицид.

Подготовка материала к исследованию

Корм или содержимое желудка подкисляют серной кислоты. Производят перегонку формальдегида с водяными парами.

Ход анализа

К 1–2 мл дистиллята прибавляют такое же количество 1-процентного раствора едкого натрия. При отсутствии формальдегида проявляется красное окрашивание.

1–2 мл дистиллята по стенке пробирки осторожно проливают столько же фенолсерной кислоты. На границе двух слоев образуется розовое или красное кольцо.

Берут хорошо обезжиренную пробирку, вносят в нее 5–6 капель 2-процентного раствора нитрата серебра, а затем по каплям 25-процентный раствор аммиака. Пока образовавшийся вначале осадок – окись серебра – полностью не растворится. Расходуют примерно 1 мл раствора аммиака. В полученную смесь вносят 5–20 капель дистиллята, и пробирку медленно нагревают на спиртовке. При наличии формальдегида образуется «серебряное зеркало».

Обнаружение тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД)

ТМТД в виде дустов применяют как фунгицид для протравливания семян или обработки растений пшеницы, кукурузы, хлопчатника.

Подготовка материала к исследованию

10–20 г зерна или содержимого желудка заливают таким же количеством ацетона или спирта. Экстрагируют 1 час при периодическом встряхивании. Фильтруют через бумажный фильтр.

Ход анализа

К 1–2 мл фильтрата в пробирке прибавляют 5 капель 1-процентного раствора сульфата меди. Нагревают на спиртовке. Появление салатного окрашивания указывает на наличие ТМТД в исследуемом материале.

К 1 мл фильтрата добавляют 2 капли 1-процентного спиртового раствора хлорной меди. Нагревают на спиртовке. При наличии ТМТД появляется окрашивание раствора салатного цвета (немного яда) до коричневого (много).

- 1. Токсикология и определение цианидов.
- 2. Токсикология и определение фенола.
- 3. Токсикология и определение формальдегида.
- 4. Токсикология и определение тетраметилтиурамдисульфида.

Занятие 6. ТОКСИКОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. КОЛЛОКВИУМ № 2 ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Токсикология органических соединений».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенних ниже по данному разделу

- 1. Общая характеристика ХОС, препараты, токсикодинамика и токсикокинетика.
- 2. Клинические симптомы при отравлениях XOC, изменения в органах и лечение.
 - 3. Отравления ХОС. Ветсанэкспертиза. Профилактика отравлений.
 - 4. Химическая структура и физико-химические свойства ФОС.
 - 5. Классификация ФОС по токсичности.
 - 6. Токсикодинамика и токсикокинетика ФОС.
- 7. Клинические симптомы, первая помощь и лечение, изменение в органах при отравлении Φ OC.
- 8. Методы определения ФОС и правила ветеринарно-санитарной оценки мяса, субпродуктов при вынужденном убое отравленных животных.
 - 9. Токсикология дихлорфеноксиуксусной кислоты.
 - 10. Токсикология производных карбаминовой кислоты.
 - 11. Токсикология производных тиокарбаминовой кислоты.
 - 12. Токсикология производных дитиокарбаминовой кислоты.
 - 13. Обнаружение синильной кислоты и ее солей.
 - 14. Обнаружение фенола.
 - 15. Обнаружение формальдегида.
 - 16. Обнаружение тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД).

Занятие 7.

ТОКСИКОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ, ИЗВЛЕКАЕМЫХ ВОДОЙ
(ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ, НИТРАТОВ И НИТРИТОВ,
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ). ОБНАРУЖЕНИЕ В ПАТМАТЕРИАЛЕ
И КОРМАХ СОЕДИНЕНИЙ ФТОРА, ФОСФОРА, МЫШЬЯКА, ЦИНКА,
МЕДИ, БАРИЯ И СВИНЦА

Цель занятия – освоить методику определения кислот, щелочей, нитратов и нитритов, поваренной соли, а также освоить методику обнаружения в патматериале и кормах соединений фосфора, фтора, мышьяка, бария, меди, цинка и свинца.

Из патматериалов или кормов водой извлекают кислоты (серную, азотную, соляную и др.), щелочи (гидраты окиси калия натрия, аммиак, бикарбонаты) соли щелочных и щелочноземельных металлов (нитриты, нитраты, хлорид натрия и др.) и мочевину.

Подготовка материала к исследованию

100—150 г исследуемого материала (содержимое желудка, кишечника, пробы корма) смешивают с небольшим количеством дистиллированной воды, оставляют на 1–2 часа, периодически перемешивая. Проводят фильтрацию, фильтрат подвергают диализу.

Диализация – во внутренний сосуд диализатора, затянутый пергаментной бумагой, наливают фильтрат, в наружный – дистиллированную воду. Уровень жидкости в обоих сосудах должен быть одинаковым. За 5–6 часов воду из наружного сосуда (диализат) несколько раз заменяют новой, каждый раз сливая ее в общий сосуд. Полученный диализат упаривают до 5–10 мл. Все последующие анализы проводят с упаренным диализатом.

Определение рН

Проводят с помощью лакмусовой бумажки или бумажки конго. Кислоты вызывают покраснение синего лакмуса, бумажка конго синеет. Щелочи дают посинение красного лакмуса, бумажка конго остается без изменений. В зависимости от полученных результатов дальнейшее исследование проводят на обнаружение кислот или щелочей.

Определение кислот

- 1. Определение азотной и азотистой кислот. К 1 мл диализата в фарфоровой чашке кладут белые шерстяные нитки. Диализат выпаривают на водяной бане. Нитки желтеют. Если в чашку ввести несколько капель нашатырного спирта, то желтый цвет ниток переходит в оранжевый. 1 мл диализата выливают в пробирку, затем по стенке пробирки (осторожно добавляют столько же 1-процентного раствора дифениламина в концентрированной серной кислоте. При наличии азотной кислоты и на границе двух слоев образуется синее кольцо.
- 2. Определение серной кислоты. К 1 мл диализата в пробирке добавляют 2–3 капли 10-процентного раствора хлорида бария. При наличии серной кислоты или ионов кислорода образуется белый осадок, который не должен растворяться при добавлении 1–2 капель соляной кислоты, а также в избытке щелочи.
- 3. Определение соляной кислоты. К 1 мл диализата в пробирку добавляют 1 мл 2-процентного азотнокислого серебра, 1 мл разведенной азотной кислоты. При наличии иона хлора выпадает белый творожистый осадок, который растворяется после прибавления нескольких капель нашатырного спирта.

Определение щелочей

К 1 мл диализата в пробирке прибавляют 1–2 капли фенолфталеина. При наличии едкого натра или калия, аммиака или карбонатов появляется красно-малиновое окрашивание. Если в эту же пробирку добавить в избытке 10-процентный раствор хлорида бария, то окрашивание смеси карбонатами исчезает.

Определение нитратов и нитритов

В пробирку наливают 1 мл диализата. Сюда же по стенкам осторожно прибавляют 1 мл 1-процентного раствора дифениламина. На границе соприкосновения двух слоев образуется синее кольцо. Этим способом обнаруживаются как нитраты, так и нитриты.

Поэтому в дальнейшем анионы дифференцируют следующей реакцией. К 1 мл диализата добавляют сухой реактив Грисса на кончике скальпеля нитриты дают красное окрашивание, нитраты оставляют смесь без изменений.

Определение поваренной соли

Подготовка материала к исследованию

10 г исследуемого материала (измельченную печень, легкие, корм) помещают в химический стакан. Сюда добавляют 30–50 мл дистиллированной воды. Смесь ставят на водяную баню при 30 °C на 30 минут, затем остужают до комнатной температуры, фильтруют. К остатку снова добавляют столько же воды, ставят на водяную баню и т. д. Процесс извлечения повторяют 2–3 раза, пока не соберут 100 мл фильтрата (смесь должна быть профильтрована полностью).

В чистую колбочку на 100 мл набирают 25 мл полученного фильтрата, прибавляют 1 мл хромата калия и титруют 0,1 н. раствором азотнокислого серебра до появления слабого не исчезающего кирпично-красного окрашивания.

Содержание хлорида натрия в исследуемом материале (в %) определяют по формуле

$$X = \frac{A \times 0,005844 \times B1 \times 100}{C \times B},$$

где X – содержание натрия хлорида, %,

A – количество раствора нитрата серебра, пошедшее на титрование, мл,

В – объем вытяжки, взятый для титрования, мл,

В1 – общий объем вытяжки, мл,

C – навеска объекта, г,

0,005 844 — количество NaCl (г), связывающегося 1 мл 0,1 н. раствора AgNO $_{_3}$.

Определение нитратов и нитритов в кормах

Берется свекла, разрезается, на свежей срез наносится реактив (дифениламин и 100 мл концентрированной серной кислоты). Если есть посинение, то уже есть нитраты. Если нет посинения, значит, нитратов нет.

Проба висячей капли на нитриты

Берется корм или содержимое желудка и добавляется немного любой кислоты разведенной. Если есть нитриты, то они распадаются. Берем часовое стекло, на выпуклую часть наносится капля дифениламинового реактива 5%, затем стекло переворачивают, чтобы капля висела, и этим стеклом закрывается колбочка, где содержится корм или другой материал. Через

несколько минут нитриты распадаются и образуется закись азота. Капля приобретает голубой цвет. Нитраты не мешают.

Метод с реактивом Грисса

Берется в две пробирки раствор вытяжки на нитраты и нитриты, добавляется вода и реактив Грисса. Встряхивают, слегка подогревают руками. Там, где есть нитриты, – розовое окрашивание. Там, где нитраты, – окрашивание не меняется.

Обнаружение фтора

Подготовка материала к исследованию

50–100 г материала помещают в выпарительную чашку, подщелачивают раствором гидроокиси калия и добавляют на кончике скальпеля азотнокислый аммоний. Все тщательно перемешивают и высушивают на водяной бане или в сушильном шкафу. Высушенный материал помещают в муфельную печь и постепенно доводят температуру до 500 °C, сжигают за 2–3 часа до получения серовато-белого цвета золы.

Ход анализа

Часть золы помещают в тигель, увлажняют ее водой (2—3 капли) добавляют 2—3 мл концентрированной серной кислоты и быстро накрывают часовым стеклом, покрытым слоем парафина (на стекле путем соскоба делают надпись-пометку). Щели между стеклом и тиглем замазывают парафином. Тигель оставляют в вытяжном шкафу на сутки. Через сутки часовое стекло очищают от парафина, моют теплой водой и определяют, осталась ли на нем надпись. При наличии в исследуемом материале фтора образуется плавиковая кислота, которая разъедает участки стекла незащищенные слоем парафина.

Часть воды помещают в пробирку Флоринского. На кончике скальпеля добавляют кварцевый песок и добавляют несколько капель концентрированной серной кислоты. Сразу же вводят в пробирку, не касаясь ее стенок и содержимого, стеклянную палочку, предварительно смоченную в дистиллированной воде. При наличии фтора вода на стеклянной палочке мутнеет.

Обнаружение фосфора

Готовят дистиллят путем перегонки фосфора водяными парами. Дистиллят выпаривают в фарфоровой чашке на водяной бане. Сухой остаток разводят

в двух каплях дистиллированной воды и добавляют 4 капли реактива (молибденовокислый амоний). Слегка подогревают на водяной бане.

Материал 3–4 г помещают в колбочку аппарата Зангера – Блэка и заливают 10-процентным раствором серной кислоты (10 мл). В нижний конец трубки помещают вату, пропитанную уксуснокислым свинцом. На верхний конец трубки помещают реактивную бумагу, пропитанную бромной ртутью или сулемой, оставляют на 2 часа. После того как бумага окрасится в желтый цвет, ее опускают в пробирку со смесью азотной и соляной кислот 1:3 (царская водка) до обесцвечивания. Затем смесь фильтруют, выпаривают на водяной бане. Остаток растворяют в 2–3 каплях воды и добавляют молибденовокислый амоний. При наличии фосфора выпадает желтый осадок.

Обнаружение мышьяка

Метод Зангера – Блэка

Ход анализа тот же, что и при обнаружении фосфора (см. пункт 2), но в аппарат, кроме 10-процентного раствора серной кислоты, помещают 2 г гранулированного цинка. При наличии мышьяка окраска реактивной бумаги будет желто-коричневая.

Подготовка материала к исследованию на цинк и медь

В большинстве случаев тяжелые металлы в патматериале и кормах связаны с белковыми и другими органическими веществами. Поэтому перед анализом необходимо провести освобождение ионов этих металлов из их комплексов с органическими веществами. Этого достигают путем минерализации исследуемого материала.

Минерализация серной и азотной кислотами

Мелкоизмельченный материал (100 г) помещают в поллитровую колбу Кельдаля и заливают 75 мл смеси, состоящей из равных объемных частей дистиллированной воды, серной и азотной кислот. Колбу укрепляют на штативе на $1-2\,\mathrm{cm}$ от асбестовой сетки и нагревают (нельзя обугливать) примерно 6 часов, периодически добавляя по каплям азотную кислоту, разведенную водой в соотношении 1:1. В колбе все время должны быть бурые пары окислов азота (не допускается их выход из колбы). Готовый минерализат просветляется. Остатки окислов азота нейтрализуют формалином.

Минерализация серной кислоты и пергидролем (экспресс-метод)

20–25 г измельченного материала, освобожденного от воды или спирта, в поллитровой колбе Къельдаля заливают 10–12 мл (если патматериал) или 30–50 мл (если корм) пергидроля. 1–2 минуты перемешивают и осторожно прибавляют 10–20 мл концентрированной серной кислоты. Содержимое колбы разогревается. Когда колба остынет, ее осторожно нагревают, периодически прибавляя по 1–2 мл пергидроля до тех пор, пока жидкость не станет прозрачной. Весь процесс длится 1–2 часа. Минерализат обрабатывают формалином. Перед исследованием минерализат, полученный 1 или 2 способами, разводят дистиллированной водой 1:1.

Определение цинка

На часовое стекло наносят 2–3 капли разведенного минерализата, нейтрализуют аммиаком (1–2 капли) по лакмусу. Нейтрализованным минерализатом (1–2 капли) смачивают фильтровальную бумагу, предварительно пропитанную тиомочевинной. Держат 1 минуту над открытой склянкой с концентрированным раствором аммиака. Высушивают на воздухе. Затем опрыскивают из пульверизатора раствором дитизона. При наличии цинка на бумаге появляется розово-красное или малиновое окрашивание.

Несколько капель разведенного минерализата смешивают с несколькими каплями 5-процентного раствора железо-синеродистого калия. Появившийся белый осадок должен раствориться после прибавления едкого калия.

Определение меди

2–3 капли разведенного минерализата нейтрализуют аммиаком. Наносят их на полоску фильтровальной бумаги, предварительно пропитанной кремнекислым натрием и высушивают. Фильтровальную бумагу держат над парами аммиака, подсушивают и опрыскивают из пульверизатора раствором рубеановодородной кислоты. При наличии меди темно-зеленое окрашивание.

Разведенный минерализат наливают в пробирку. Сюда же опускают железный гвоздик, очищенный наждачной бумагой. Подогревают на спиртовке. Гвоздь окрашивается в красный цвет.

Несколько капель минерализата, полученного первым способом (серная и азотная кислоты), наливают в выпарительную чашку. Добавляют 2–3 капли уксусной кислоты и столько же раствора железо-синеродистого калия.

Красно-бурый осадок указывает на наличие меди. К минерализату добавляют избыток аммиака. Появляется голубое окрашивание.

Подготовка материала к исследованию на барий и свинец

В колбу Къельдаля помещают 20–25 г материала, заливают концентрированной соляной кислотой, нагревают и постепенно прибавляют бертолетову соль в порошке, пока жидкость не станет прозрачной. Подготовка минерализата длится 20–40 минут.

Качественное определение свинца

К одной капле раствора на часовом стекле прибавляют одну каплю разбавленного раствора йодистого калия. При наличии свинца выпадает осадок йодида свинца желтого цвета. При смешивании раствора свинцовой соли с разбавленной серной кислотой образуется осадок сернокислого свинца, увеличивающийся от добавления двойного объема этилового спирта, осадок растворим в едком натре и уксуснокислом аммонии.

На часовое стекло помещают одну каплю раствора и смешивают с несколькими каплями раствора едкого натра, затем подкисляют уксусной кислотой и прибавляют по каплям двухромовокислого калия, при наличии свинца появляется желтый осадок хромовокислого свинца.

Качественное определение бария

К нескольким каплям минерализата прибавляют по каплям 10-процентный раствор серной кислоты. Образовавшийся белый осадок не должен растворятся в избытке соляной кислоты.

На часовое стекло помещают несколько капель минерализата и прибавляют несколько капель 10-процентного раствора серной кислоты, при наличии бария образуется осадок сернокислого бария белого цвета, не растворяющийся в едком натре и уксуснокислом аммонии.

- 1. Отравление животных натрия хлоридом.
- 2. Отравление животных соединениями нитратами и нитритами.
- 3. Определение азотной и азотистой кислоты.
- 4. Определение серной и соляной кислоты.
- 5. Определение щелочей.
- 6. Определение нитратов и нитритов.

- 7. Определение поваренной соли.
- 8. Определите, сколько натрия хлорида содержится в вытяжке, приготовленной из печени свиньи объемом 100 мл, если на титрование пошло 22 мл раствора нитрата серебра. Вытяжки для титрования взяли 25 мл, а кусочек печени весил 10 г.
 - 9. Токсикология и обнаружение фтора.
 - 10. Токсикология и обнаружение фосфора.
 - 11. Токсикология и обнаружение мышьяка.
 - 12. Токсикология и обнаружение ртути.
 - 13. Подготовка материала к исследованию на цинк и медь.
 - 14. Токсикология и определение цинка.
 - 15. Токсикология и определение меди.
 - 16. Подготовка материала к исследованию на барий и свинец.
 - 17. Токсикология и определение свинца.
 - 18. Токсикология и определение бария.
- 19. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя при отравлении животных тяжелыми металлами и металлоидами.

Занятие 8. ТОКСИКОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. КОЛЛОКВИУМ № 3 ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов, на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к теме «Токсикология неорганических соединений».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем либо в письменной форме в виде развернутых ответов на два поставленных вопроса из приведенных ниже по данному разделу.

- 1. Токсикология поваренной соли.
- 2. Отравление нитритами, нитратами.
- 3. Отравление мочевиной.
- 4. Токсикология мышьяка.
- 5. Токсикология фтора.
- 6. Токсикология селена.
- 7. Токсикология соединений бария.
- 8. Токсикология соединений ртути.
- 9. Токсикология соединений меди.
- 10. Токсикология соединений свинца.
- 11. Токсикология соединений цинка.
- 12. Токсикология соединений кадмия.
- 13. Обнаружение фтора.
- 14. Обнаружение фосфора:
- 15. Обнаружение мышьяка:
- 16. Подготовка материала к исследованию на цинк и медь.
- 17. Определение цинка.
- 18. Определение меди.
- 19. Подготовка материала к исследованию на барий и свинец.
- 20. Качественное определение свинца.
- 21. Качественное определение бария.
- 22. Определение азотной и азотистой кислот.
- 23. Определение серной кислоты.
- 24. Определение соляной кислоты.

- 25. Определение щелочей.26. Определение нитратов и нитритов.27. Определение поваренной соли.

Занятие 9.

ФИТОТОКСИКОЗЫ. МИКОТОКСИКОЗЫ. ОТРАВЛЕНИЯ ЯДАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ. ИДЕНТИФИКАЦИЯ АЛКАЛОИДОВ, МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Цель занятия – изучить классификацию ядовитых растений, рассмотреть гербарий ядовитых растений, изучить методику определения в патматериале и кормах алкалоидов.

Материалы: гербарий ядовитых растений, иллюстрации ядовитых растений, плакаты.

Самостоятельная работа студентов на занятии. Изучение гербария ядовитых растений, иллюстраций ядовитых растений (см. Приложение).

Идентификация алкалоидов

Алкалоиды синтезируются различными живыми организмами. Наиболее широко они распространены в высших растениях: от 10 до 25% видов высших растений содержат алкалоиды.

Содержание алкалоидов в растениях, как правило, не превышает нескольких процентов. В большинстве растений распределение алкалоидов по тканям неравномерно.

В зависимости от вида растения максимальное содержание алкалоидов может достигаться в листьях (белена черная), плодах или семенах (чилибуха), корнях (раувольфия змеиная) или коре (хинное дерево).

Отравление животных алкалоидами может быть при поедании алкалоидных растений, а также при передозировке лекарственных веществ полученных из алкалоидов:

- атропин, скополамин, гиосциамин белена, дурман, белладонна (холинолитики);
 - кодеин, папаверин, морфин мак снотворный (анальгетики);
 - кокаин кокковый куст (местный анестетик);
 - резерпин раувольфия змеиная (антигипертензивное);
 - физостигмин калабарские бобы (ингибитор ацетилхолинэстеразы);
 - стрихнин чилибуха (возбуждает ЦНС);
 - хинидин хинное дерево (антиаритмическое) и другие.

Материалы

Алкалоидные растения: содержимое желудка, предварительно отравленного стрихнином.

Извлечение алкалоидов из растений

В колбу помещают 10 г сухих растений, измельченных до порошка, смешивают с 1-процентным раствором уксусной кислоты (винной или щавелевой) из расчета 1:10. Колбу помещают на водяную баню и разогревают до кипения, периодически взбалтывая. Затем охлаждают, взбалтывая в течение 15 минут, затем охлаждают и фильтруют через складчатый фильтр.

На часовом стекле смешивают каплю исследуемого материала с каплей какого-либо реактива на алкалоиды. При наличии алкалоидов образуются осадки различной окраски.

Извлечение алкалоидов из патматериала

В колбу емкостью 750 мл помещают 100 г содержимое желудка кролика, предварительно отравленного алкалоидными растениями, заливают водой в соотношении 1:4 и подкисляют щавелевой кислотой до pH = 3. Колбу помещают на водяную баню при температуре 40 °C на 1 час. Затем охлаждают 2 часа и фильтруют через ватный фильтр, обрабатывают хлороформом 25 мл 10 минут. Если отделение хлороформенного слоя затруднено, то смесь центрифугируют в течение 10 минут.

После отделения хлороформа водную вытяжку подщелачивают 10-процентным раствором аммиака до рН 9.

На часовое стекло помещают 1–3 капли исследуемого фильтрата с таким же количеством реактива. При наличии алкалоидов образуются осадки разной окраски.

Реактивы для обнаружения алкалоидов:

- 5-процентный водный раствор тианина;
- 1-процентный раствор пикриновой кислоты;
- 5-процентный водный раствор сулемы;
- раствор Люголя (2 г кристаллического йода и 4 г калия йодида растирают в 100 мл дистиллированной воды);
- реактив Фризе (0,1 г аммония молибдата растворяют в 10 мл концентрированной серной кислоты);
- реактив Марки (к 1 мл серной кислоты прибавляют 1 каплю формалина);

- реактив Менделина (0,01 г ванадата аммония растворяют в 2 мл серной кислоты);
- реактив Эрзмона (к 20 мл серной кислоты и 10 капель 30-процентной азотной кислоты используют свежеприготовленный раствор);
- реактив Драгендорфа (8 г висмута нитрата в 20 мл азотной кислоты и дистиллированной воды до 100 мл);

Алкалоиды образуют с этими реактивами нерастворимые соли.

Идентификация алкалоидов

Ареколин

При прибавлении реактива Драгендорфа к нейтральному или слабокислому раствору ареколина образуется оранжево-красный кристаллический осадок. Предел обнаружения – 0,2 мкг ареколина в пробе

При нанесении раствора ареколина на коньюнктиву глаза кошки или кролика наблюдается сужение зрачков.

Атропин

Часть фильтрата смачивают несколькими каплями азотной кислоты и выпаривают досуха на водяной бане. Обработку повторяют 2–3 раза. Остаток растворяют в нескольких каплях ацетона и прибавляют 1 каплю спиртового раствора едкого натрия. В присутствии атропина возникает стойкое фиолетовое окрашивание.

При нанесении на конъюнктиву глаза раствора атропина происходит расширение зрачка.

Морфин

Нейтральный раствор морфина окрашивается в синий цвет при добавлении свежеприготовленного раствора хлорида железа.

Стрихнин

В пробирку наливают 2 мл щелочного растворителя стрихнина 1:1000 и 1-2 г кристаллического двухромового калия. Пробирку зажимают держателем и осторожно по стенке и добавляют концентрированную серную кислоту, на границе соприкосновения 2 слоев образуется фиолетовое кольцо, которое переходит в синее.

К 2 каплям фильтрата добавляют 2 капли 1-процентного раствора хлорного железа. Смесь окрашивается в красно-коричневый цвет.

Кофеин

К нескольким каплям фильтрата добавляют 2 капли раствора хлорного железа. Образуется осадок желто-розового цвета.

Физостигмин

К исследуемому фильтрату добавляют 1–2 капли 2-процентного раствора азотно-кислого серебра. При наличии физостигмина образуется белый творожистый осадок.

Карбохолин

К исследуемому раствору добавляют 2–3 капли 0,1 н. раствора азотнокислого серебра. При наличии карбохолина образуется белый творожистый осадок.

3–5 мл раствора карбохолина добавляют к 1 мл 10-процентного раствора гидроксида натрия и нагревании на спиртовке ощущается слабый запах аммиака.

Апоморфин

Реактив Фрезе дает грязно-зеленое окрашивание. Открываемый минимум 0,1 мкг вещества в пробе.

Хлорное железо дает розово-красное окрашивание, переходящее в фиолетовое, затем в черное.

Методика определения алкалоидов в растениях

Реактивы:

- 1-процентный раствор уксусной или виннокаменной кислоты;
- 5-процентный раствор танина;
- в реактив Бушарда, состоящий из 1,3 г кристаллического йода, 2 г калия йодида в 100 мл дистиллированной воды. Перед реакцией этот реактив разводят в соотношении 1:10.

Ход анализа

В колбу помещают 1 г сухих измельченных растений, добавляют 10 мл 1-процентного раствора уксусной или виннокаменной кислоты. Смесь в колбе ставят в кипящую водяную баню на 20–25 минут или нагревают до кипения в течение 15 минут и фильтруют через вату.

На три часовых или предметных стекла наносят 1—2 капли полученного фильтрата и прибавляют к ним на первом стекле 1—2 капли 5-процентного

раствора танина, на втором – реактива Бушарда, на третьем стекле (для контроля) – дистиллированную воду.

При наличии алкалоидов в исследуемом фильтрате выпадают осадки, при отсутствии – жидкость остается прозрачной.

Методика определения алкалоидов в семенах люпина

Подготовка к исследованию

Индикаторная висмутовая бумага готовится следующим образом: полоски фильтровальной бумаги шириной 6–8 см и длиной 10 см пропитывают следующим реактивом.

Приготовление реактива:

0,42 г висмута ацетата растворяют в 25 мл дистиллированной воды (или висмута нитрата растворяют в 25 мл 20-процентном растворе уксусной кислоты);

1 г калия йодида растворяют в 25 мл дистиллированной воды;

75 мл 20-процентного раствора уксусной кислоты.

Все три раствора смешивают (после полного их растворения) и этой смесью пропитывают фильтровальную бумагу. Подсушивают и хранят ее в темном месте.

Ход анализа

Исследуемые семена превращают в муку, заливают водой и оставляют на несколько минут. Затем каплю испытуемого раствора наносят на висмутовую индикаторную бумагу. При наличии алкалоидов образуется розовое пятно; при небольшом количестве алкалоидов – розовое кольцо. Чувствительность метода – не менее 0,03% алкалоидов в люпине.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Отравление животных болиголовом пятнистым.
- 2. Отравление животных люпином.
- 3. Отравление животных чемерицей.
- 4. Отравление животных аконитами.
- 5. Принцип методов обнаружения алкалоидов в растениях.
- 6. Принцип метода обнаружения алкалоидов в семенах люпина.

Занятие 10.

ФИТОТОКСИКОЗЫ. МИКОТОКСИКОЗЫ. ОТРАВЛЕНИЯ ЯДАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. КОЛЛОКВИУМ № 4 ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Цель занятия – сформировать навыки анализа теоретических вопросов на основе повторения лекций, самостоятельного изучения учебной и научной литературы, относящихся к темам «Фитотоксикозы», «Микотоксикозы» и «Отравления ядами животного происхождения».

Коллоквиум проводится в устной форме в виде беседы студента с преподавателем, либо в письменной форме в виде развернутых ответов на три поставленных вопроса из приведенных ниже по каждому разделу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Фитотоксикология. Общая характеристика алкалоидов.
- 2. Токсикология растений, содержащих алкалоиды.
- 3. Отравление люпином.
- 4. Отравление чемерицей.
- 5. Отравление болиголовом пятнистым.
- 6. Отравление аконитами.
- 7. Общая характеристика гликозидов.
- 8. Отравление животных растениями содержащими циангликозиды.
- 9. Отравление животных растениями содержащими тиогликозиды.
- 10. Отравление животных растениями, содержащими сапонингликозиды и лактон протоанемонин.
 - 11. Отравления растениями, содержащие эфирные масла.
 - 12. Общая характеристика грибов-плесеней.
 - 13. Афлатоксины.
 - 14. Зеараленон.
 - 15. Охратотоксины.
 - 16. Т-2 токсин.
 - 17. Методы борьбы с микотоксикозами.
 - 18. Укусы животных ядовитыми змеями.
- 19. Ужаление животных перепончатокрылыми насекомыми (пчелами, осами, шмелями).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Выписать препараты в рецептах, объяснить их действие при отравлении ФОС

Назначить препараты для лечения отравления животных ФОС, выписать их в рецептах, произвести фармакотерапевтический анализ (объяснить цель назначения препарата, механизм антитоксического действия, выбор лекарственной формы, пути введения, кратности назначения):

- 1. 10 овцам массой по 40 кг 1,5-процентный раствор атропина сульфата для подкожной инъекции.
- 2. 3 коровам массой по 400 кг комплексный антидот из 10-процентного раствора тропацина, 20-процентного раствора дипироксима и 1,5-процентного раствора атропина сульфата для 2 внутримышечных инъекций.
- 3. 10 телятам массой по 50 кг лекарственную жидкость Д. Д. Полоза из 0,9-процентного раствора натрия хлорида, 10-процентного раствора кальция хлорида, калия хлорида, тиамина бромида и аскорбиновой кислоты для 1 внутривенной инъекции.
- 4. Лошади массой 500 кг сулъфокамфокаин для 2 внутривенных инъекций.
- 5. Собаке массой 20 кг тиамина хлорид и аскорбиновую кислоту для 3 подкожных инъекций.
- 6. Рассчитать потребность в атропине сульфате для 50 лошадей для 1 внутривенной инъекции при отравлении ФОС (порошок для приготовления 1,5-процентного раствора).
- 7. Свинье массой 100 кг кальция глюконат для 3 внутривенных инъекций.
- 8. 3 собакам массой по 5 кг кальция хлорид для 1 внутривенной инъекции.
- 9. Кролику массой 3 кг тропацин для 2 внутривенных инъекций (порошок для приготовления 10-процентного раствора).
- 10. 5 курицам массой по $2\,\mathrm{kr}$ дипироксим для 1 внутримышечной инъекции.

Выписать препараты в рецептах, объяснить их действие при отравлении карбаматами

- 1. 10 коровам атропина сульфат на 1 инъекцию.
- 2. 2 лошадям эфедрина гидрохлорид для 3 подкожных инъекций.
- 3. Лошади средство при обезвоживании организма на 1 внутрибрюшинную инъекцию.
 - 4. 5 телятам 40-процентный раствор глюкозы на 1 в/в инъекцию.
 - 5. 3 овцам обволакивающее средство на 1 прием внутрь.
- 6. 10 курицам аскорбиновую кислоту на 2 внутримышечные инъектии.
- 7. Рассчитать потребность в 40-процентном растворе глюкозы для 50 свиней при отравлении ТМТД.
- 8. Собаке витамин В6 для курсового введения подкожно (1 раз в сутки в течение 5 дней) после отравления ТМТД.
- 9. 20 курицам кальция глюконат на 3 введения с кормом внутрь после отравления ТМТД.
- 10. Лошади на 3 внутримышечные инъекции антидотную смесь при отравлении севином.

Выписать препараты в рецептах, объяснить их действие при отравлении мочевиной

Выписать в рецептах и объяснить действие препаратов:

- 1. Овце массой 40 кг средство для устранения судорог.
- 2. Быку массой 600 кг средство, изменяющее реакцию содержимого рубца в кислую сторону и понижающее активность уреазы.
 - 3. 20 овцам средство для стимуляции сердечной деятельности.
- 4. Рассчитать потребность в молочной кислоте для 10 коров при отравлении карбамидом.
 - 5. Корове массой 400 кг формалин для введения внутрь.

Выписать препараты в рецептах, объяснить их действие при отравлении нитратами и нитритами

- 1. Корове массой 400 кг этимизол для внутримышечной инъекции.
- 2. 20 коровам массой по 450 кг аскорбиновую кислоту для приготовления 10-процентного инъекционного раствора при отравлении нитритами.
- 3. Лошади массой 700 кг метиленовый синий и глюкозу для приготовления антидотного раствора (Хромосмон) при отравлении нитратами.

- 4. 3 свиньям 1-процентный раствор метиленовой сини при отравлении нитратами (подкожно).
- 5. Собаке массой 60 кг симптоматическое средство для стимуляции дыхания.
- 6. Быку массой 600 кг 1-процентный раствор метиленового синего на физиологическом растворе для 1 внутривенной инъекции.
- 7. Корове массой 300 кг внутрь средство для ликвидации атонии ЖКТ.
 - 8. Собаке массой 20 кг аналептик для стимуляции дыхания.
- 9. 10 телятам массой по 50 кг раствор метиленового синего при отравлении нитритами.
- 10. 5 поросятам массой по 15 кг аскорбиновую кислоту для 3 инъекций.

Выписать в рецептах, объяснить действие препаратов при отравлении

- 1. 5 коровам солевое слабительное при отравлении мышьяксодержащими препаратами.
 - 2. Лошади антидот при отравлении мышьяком.
 - 3. 5 телятам тетацин-кальций при отравлении соединениями свинца.
- 4. Собаке 2-процентный раствор сульфата меди при отравлении фосфидом цинка.
 - 5. 10 овцам окись магния внутрь на 2 приема.
- 6. Корове 10-процентный раствор натрия тиосульфата на одну внутривенную инъекцию.
- 7. Рассчитать потребность в унитиоле для 100 голов крупного рогатого скота и выписать рецепт.
- 8. 5 телятам тетацин-кальций при отравлении соединением свинца. Объяснить механизм действия комплексонов.
- 9. Собаке 2-процентный раствор сульфата меди при отравлении цинка фосфидом.
 - 10. 100 курам уголь активированный при отравлении.
 - 11. Лошади солевое слабительное.
 - 12. Теленку слизь льняного семени на два приема.
- 13. Раствор калия перманганата для промывания зоба при отравлении цинка фосфидом.
- 14. Лошади 40-процентный раствор глюкозы с аскорбиновой кислотой на две внутривенные инъекции.

- 15. Рассчитать потребности в 2-процентном растворе меди сульфата 10 собакам при отравлении цинка фосфидом.
 - 16. Корове слизь из семян льна.
 - 17. Лошади антидот при отравлении ртутью.
 - 18. Собаке кофеин для стимуляции сердечной деятельности.
- 19. Свинье изотонический раствор глюкозы. 20. Рассчитать потребность в унитиоле для 50 лошадей при отравлении ртутью и выписать рецепт.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТОКСИКОЛОГИИ

Вариант 1

Ситуационная задача. В хозяйстве произошло отравление 2500 кур после того, как для борьбы с грызунами были разбросаны отравленные ядохими-катами приманки. Отравление протекало в острой форме.

Клиническая картина. У кур наблюдаются пенистое истечение из ротовой полости, сильная жажда, отсутствие реакции на окружающее, голова при попытке поднять ее болтается. Позднее наступают судороги, и птицы вскоре погибают.

Патологоанатомическая картина. При вскрытии трупов кур в органах грудной и брюшной полости застойные явления. От содержимого зоба и желудка ощущается запах, похожий на запах чеснока. Слизистые пищеварительного тракта воспалены.

Вариант 2

Ситуационная задача. Коровы, принадлежащие гражданам, находились на поле после уборки сахарной свеклы. Через 12–15 часов после пастьбы появились признаки отравления. Заболели 32 коровы.

Клиническая картина. Отказ от корма, угнетение, резкое покраснение слизистых оболочек нома, рта и конъюнктивы, походка шатка, фекалии жидкие, температура тела нормальная, обильное отделение слюны и слизи из носа, мышечная дрожь, метеоризм, профузный понос.

При тяжелой форме отравления животные лежат, слизистые оболочки синюшны с шоколадным оттенком, кожа, особенно конечностей, холодная, температура тела 36–37 °C, дыхание затруднено, коматозное состояние, рефлексы слабо выражены или отсутствуют.

Патологоанатомическая картина. При вскрытии животных отмечено, что кровь темно-красного цвета, нередко с шоколадным оттенком, плохо свернувшаяся, слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта в состоянии геморрагического воспаления.

Вариант 3

Ситуационная задача. На одной из свиноферм с численностью поголовья 150 свиней произошло массовое отравление животных, протекающее остро с большим процентом отхода.

Клиническая картина. Цианоз слизистых оболочек и конъюнктивит, мышечная дрожь, переходящая в судороги, сильное слюнотечение, возбуждение, переходящее в угнетение. У многих свиней наблюдается сильная жажда, рвота, учащение дефекации и понос. Температура тела в пределах нормы или ниже нормы, мочеотделение обильное и частое, аппетит отсутствует. Больные животные стремятся в кормушку, голову держат приподнято кверху, как лающая собака, упираются головой в кормушку.

При исследовании крови у животных отмечалось увеличение количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов; понижение резервной щелочности плазмы и резкое увеличение содержания натрия в плазме и особенно в эритроцитах.

Кормление свиней производили отходами из столовой.

Вариант 4

Ситуационная задача. В совхозе, животноводческие фермы которого располагались недалеко от алюминиевого завода, наблюдалось отравление всех видов животных с хроническим течением.

Клиническая картина. Ухудшение аппетита, снижение удоя молока у коров, сильно выраженное исхудание, кожа сухая, неэластичная, отмечаются ломкость шерсти, гематурия. У овец и коз наблюдаются утолщение суставов, хромота. У многих животных – трещины эмали зубов и характерный цвет – от светло-мраморного до коричневого.

Патологоанатомическая картина. При вскрытии трупов животных отмечено наряду с истощением сильное изменение костной ткани: кости толстые, рыхлые, ломкие, необычайно белого цвета; костный мозг атрофирован. Зубы хрупкие, имеют изъеденный вид, на коронках мелкие крапинки.

Животные паслись на пастбищах и пили воду из источников, расположенных в 5 км от завода.

Вариант 5

Ситуационная задача. В марте при значительном потеплении воздуха (+10...+12 °C) на одной из станций искусственного осеменения животных в Курской области провели плановую дезинфекцию помещений (30-про-

центным раствором гидроокиси натрия), а во второй половине этого дня 26 быков станции обработали против иксодовых клещей. К вечеру при сильном ветре началось похолодание, температура воздуха понизилась до -15...-17 °C. Опасаясь простудных заболеваний, работники станции закрыли дверь, и вскоре помещение, где стояли быки, заполнилось парами в виде густого тумана.

Клиническая картина. Через несколько часов быки отказались от корма, у них появилась саливация, потливость, скрежет зубами, тремор групп мышц тела, чаще головы и шеи, зрачок сужен, перестальтика усилена, дыхание затруднено, пульс замедлен, резкая атония преджелудков, температура тела понижена. На второй день при развитии отека легких пало 5 быков, на третий – 3, на четвертый и пятый – по одному животному.

Патологоанатомическая картина. Цианоз слизистых оболочек, полнокровие печени, селезенки, почек, особенно легких, кровоизлияние под эпикардом и эндокардом, увеличение желчного пузыря, а у некоторых выпадение языка. Проведенные лабораторные исследования крови показали резкое уменьшение активности холинэстеразы (до 90%).

Вариант 6

Ситуационная задача. На одну из птицефабрик совхоза с численностью кур-несушек 4500 случайно завезли мешок, содержащий один из препаратов, используемых для сухого предпосевного протравливания зерна. Считая, что это дуст, его в количестве 35–40 кг рассыпали в пять ванн.

Клиническая картина. Через двое суток заметно снизилась яйценоскость (через неделю с 210 уменьшилась до 118 штук в сутки), 10–15% яиц деформированы, поверхность скорлупы бугристая, стенка утолщена, некоторые увеличены в 1,5–2 раза, их содержимое представлялось в виде однородной массы желтоватого цвета. Одновременно со снижением яйценоскости резко изменилось поведение кур: они скапливались в уголках птичника, были угнетены, отказывались от корма и воды, у некоторых был кровавый понос, парезы и параличи конечностей. Заболевание сильно усилилось и через неделю охватило 50–60% поголовья.

Патологоанатомическая картина. Перо утратило блеск, хвост запачкан испражнениями, кожа и видимые слизистые оболочки синюшного цвета, на слизистой трахеи мелкие кровоизлияния, сердце увеличено, на эпикарде пленки фибрина, легкие ярко-красного цвета. Железистый желудок без содержимого, слизистая легко снимается, мускульный слой слабо развит, кутикула местами отслоена. В брюшной полости плотные кусочки

(5–15 г) желточной массы, печень темно бурого цвета, с кровоизлияниями. Под серозной оболочкой толстых кишок кровоизлияния.

При исследовании активности холинэстеразы в крови и органах обнаружено угнетение активности ферментов не более 50%.

Вариант 7

Ситуационная задача. В одном из колхозов среди 150 голов крупного рогатого скота на откорме появилось заболевание с неясной этиологией и летальным исходом. Реже заболевание встречалось и среди других видов животных.

Клиническая картина. Слизистые оболочки ротовой полости гиперемированы. У некоторых животных наряду с гиперемией имели место эрозии с ярко-красным дном. Животные угнетены, аппетит отсутствует, отмечается обильная саливация, понос. Испражнения покрыты пленками фибрина и слизи. Температура тела в пределах нормы. Мочеотделение вначале несколько усиленное, а в дальнейшем затрудненное и малыми порциями. В моче значительное количество белка, а также почечный эпителий. При пальпации брюшной стенки – болезненность.

При вскрытии трупов павших животных слизистая оболочка кишечника отечна, имеет кровоизлияния, геморрагически воспалена. Печень полосами окрашена, глинистого цвета с очагами омертвения. В почках характерная картина нефронекроза.

Из анамнеза выяснено, что заболевание началось после скармливания скоту протравленного зерна, оставшегося от посева.

Вариант 8

Ситуационная задача. На одной из ферм имел место случай отравления коров. Произошло это следующим образом: с целью повышения количества азота в рацион ввели препарат, раствором которого поливали силос. По неизвестным причинам 8 л 10-процентного раствора этого препарата осталось неиспользованным, и одна из доярок приняла его за водопроводную воду, размочила в нем жмых и раздала шести дойным коровам. Через 15–20 минут появились признаки отравления.

Клиническая картина. Общее беспокойство, испуг, дыхание затруднено, поверхностное, учащенное. Пульс стучащий, 100–110 уд/мин, голова опущена, шея вытянута. Через 2–3 часа корова ложится на бок, запрокидывает

голову на грудную клетку, появляются судороги, конечности вытянуты, копытца раздвинуты.

Патологоанатомическая картина. Воспаление слизистой сычуга, рубца, тонкого отдела кишечника. Кровоизлияния в мышцах, почках, легких.

Вариант 9

Ситуационная задача. В одном из хозяйств пало 30 голов крупного рогатого скота. В рацион кормления входил силос, заготовленный из травостоя, содержащего до 80% душистого колоска и донника белого.

Патологоанатомическая картина. Множественные кровоизлияния, гематомы в подкожной клетчатке с несвернувшейся кровью. В полостях тела кровянистая жидкость. Почки окружены студневидной кровянистой массой. У животных за 3–4 недели до гибели появились безболезненные припухлости, вначале плотные, затем флюктуирующие. Позже у животных появляется общая слабость, затрудненность при движении, учащаются дыхание и сердцебиение, атония преджелудков. Слизистые оболочки бледные, отмечались кровотечения.

Прибывшая комиссия установила отравление зоокумарином, но ветврач дератизацию в текущем году не проводил.

Вариант 10

Ситуационная задача. В отделении одного из хозяйств у ослабленных и истощенных овец после подкормки их зеленой массой, скошенной в саду между фруктовыми деревьями, опрысканными раствором одной из солей тяжелых металлов появились признаки заболевания: уменьшение или отсутствие аппетита, видимые слизистые оболочки с желтушным оттенком, стенки живота болезнены при пальпации, каловые массы разжижены с голубоватым оттенком. Дыхание поверхностное. 6 овец пало. Смерти предшествовала мускульная дрожь, судороги и параличи.

Патологоанатомическая картина. При вскрытии установлено воспаление желудочно-кишечного тракта, гиперемия, кровоизлияния. У некоторых животных содержимое имело зеленовато-голубое окрашивание.

Вариант 11

Ситуационная задача. На одной из ферм произошло заболевание 12 свиней. Из анамнеза установлено, что изменения в поведении животных появились

после скармливания свиньям пропаренного картофеля. А приглашенный ветврач отметил, что картофель пропаривался в оцинкованных тазах и довольно часто оставался в них до скармливания на 16–20 часов. Гематологические исследования показали снижение уровня гемоглобина. В почках и печени наблюдалось пониженное содержание меди, тогда как в кормах уровень меди был в норме.

Клиническая картина. Животные вяло поедали корм, некоторые отказывались от корма, основные клинические параметры в норме. Затем появились признаки ослабления сердечной деятельности, поносы, признаки анемии.

Патологоанатомическая картина. У двух убитых для уточнения диагноза свиней обнаружены внутренние кровоизлияния.

Вариант 12

Ситуационная задача. В одном из свинокомплексов Краснодарского края произошло заболевание 270 свиней, из которых 10 пало и 36 прирезано. Началось заболевание спустя 3–4 недели после начала скармливания хлопчатникового жмыха.

Клиническая картина. Животные стали плохо поедать корм, больше лежали. Каловые массы со слизью, у отдельных свиней – рвота. Позднее животные вообще отказывались от корма, мочеиспускание учащенное и болезненное. Температура тела у некоторых животных повышена на 0,3 – 0,8 °C, отмечались гематурия, дерматит спины и тазовых конечностей, тахикардия, сердечная недостаточность.

Патологоанатомическая картина. На вскрытии павших животных установлен отек слизистых оболочек желудка и кишечника, с изменениями на них. В грудной и брюшной полости — скопление кровянистой жидкости. Кровоизлияния под эпикардом и на эндокарде. Бронхи заполнены пенистой жидкостью, легкие отечны. Увеличенная печень имеет вид мускатного ореха. Дистрофические процессы в почках. Подкожная клетчатка, особенно в области шеи и подгрудка, сирозно инфильтрирована.

Вариант 13

Ситуационная задача. В хозяйстве, специализирующемся по выращиванию молодняка крупного рогатого скота, произошло отравление. Из анамнеза стало известно, что животным вместе с комбикормом в качестве подкормки давали белый, кристаллический, гигроскопический порошок, солоновато-горького вкуса.

Клиническая картина. Первые признаки отравления появились через 10–15 минут. После кратковременного возбуждения у животных отмечалось повышение болевой и тактильной чувствительности, обострение слуха, саливация, усиление диуреза. Спустя 1 час после поедания комбикорма отмечалось дрожание мускулатуры всего тела, которое закончилось атаксией. Животные лежали, чаще в боковом положении.

Вариант 14

Ситуационная задача. Коровы, принадлежащие гражданам, находились на поле после уборки сахарной свеклы. Через 12–15 часов после пастьбы появились признаки отравления. Заболели 32 коровы.

Клиническая картина. Признаки отравления при легкой форме течения: отказ от корма, угнетение, резкое покраснение слизистых оболочек носа, рта и конъюнктивы, походка шаткая, фекалии жидкие, температура тела нормальная. У коров обильное отделение слюны и слизи из носа, мышечная дрожь, метеоризм, профузный понос.

При тяжелой форме отравления животные лежат, слизистые оболочки синюшны с шоколадным оттенком, кожа, особенно конечностей, холодная, температура тела 36–37 °C, дыхание затруднено, коматозное состояние, рефлексы слабо выражены или отсутствуют.

Патологоанатомическая картина. Кровь темно-шоколадного цвета, плохо свернувшаяся, слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта в состоянии геморрагического воспаления.

Вариант 15

Ситуационная задача. В Свердловской области у одного фермера заболели 3 свиноматки. Из анамнеза стало известно, что сосед фермера на днях проводил дератизацию карбонатом щелочноземельного металла.

Клиническая картина. У заболевших животных появилось слюнотечение, у двух свиней рвота, общее возбуждение, увеличено число дыхательных движений. При осмотре отмечена повышенная реакция на пальпацию органов брюшной полости. Температура в норме. К вечеру у заболевших свиней появился понос, мышечная дрожь. У двух свиней судороги, одна свинья прирезана. Все полые органы пусты, нет содержимого в кишечнике, мочевом пузыре, крови в сердце. Отмечены кровоизлияния на слизистых оболочках. При осмотре станка обнаружены останки крыс.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Жуленко, В. Н. Токсикология / В. Н. Жуленко, Г. А. Таланов, Л. А. Смирнова. Москва : Колосс, 2010. 351 с.
- 2. Набиев, Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты / Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмадеев. Санкт-Петербург : Лань, 2011. 816 с.
- 3. Роудер, Д. Ветеринарная токсикология / Д. Роудер. Москва : Аквариум-Принт, 2008. 416 с.
- 4. Субботин, В. М. Современные лекарственные средства в ветеринарии / В. М. Субботин, С. Г. Субботина, И. Д. Александров. 2-е изд., доп. и перераб. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. 600 с.
- 5. Толкач, Н. Г. Ветеринарная фармакология / Н. Г. Толкач, И. А. Ятусевич, А. И. Ятусевич, В. В. Петров. Минск : ИВЦ Минфина, 2008. 685 с.
- 6. Слободяник, В. И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. И. Слободяник, В. А. Степанов, Н. В. Мельникова. Санкт-Петербург: Лань, 2014. 368 с. URL: e.lanbook.com/book/49472.
- 7. Самородова, И.М. Ветеринарная фармакология и рецептура. Практикум : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / И.М. Самородова, М.И. Рабинович. 7-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2018. 266 с. URL: biblio-online.ru/book/DA4E2A93-532B-4D0B-A376-FD65A233AAA4/veterinarnaya-farmakologiya-i-receptura-praktikum.
- 8. Токсикология: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Молянова. Самара: РИЦ СГСХА, 2017. 145 с. URL: lib.rucont.ru/efd/573274/info.
- 9. Королев, Б.А. Практикум по токсикологии [Электронный ресурс] / Б.А. Королев, Л.Н. Скосырских, Е.Л. Либерман. СПб. : Лань, 2016. 384 с. URL: e.lanbook.com/book/87580.
- 10. Соколов, В. Д. Фармакология [Электронный ресурс]. Санкт-Петербург: Лань, 2013. 576 с. URL: e.lanbook.com/book/10255.
- 11. Ващекин, Е.П. Ветеринарная рецептура : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.П. Ващекин, К.С. Маловастый. СПб.: Лань, 2017. 240 с. URL: e.lanbook.com/book/91907.

- 12. Мифтахутдинов, А. В. Токсикологическая экология : учебник [Электронный ресурс] / А. В. Мифтахутдинов. Санкт-Петербург : Лань, 2018. 308 с. URL: e.lanbook.com/book/101856.
- 13. Королев, Б. А. Фитотоксикозы домашних животных [Электронный ресурс] / Б. А. Королев, К. А. Сидорова. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 352 с. URL: e.lanbook.com/book/41016.
- 14. Рабинович, М.И. Общая фармакология [Электронный ресурс] / М.И. Рабинович, Г.А. Ноздрин, И.М. Самородова, А.Г. Ноздрин. Санкт-Петербург: Лань, 2005. 272 с. URL: e.lanbook.com/book/330.

приложения

Приложение 1 ОБРАЗЕЦ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ

ОТКУДА	КУДА			
Название Адрес	Областное государственное учреждение «СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»			
Тел./факс	620142, Екатеринбург, ул. Белинского, 112ф Тел. 257-11-26 Тел./факс 257-56-62			
СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ				
от «» 20 года нап	равляются для исследования в вирусологи			
ческий отдел:				
патологический материал (пер	речислить какой)			
OT				
	(вид животного, порода)			
возраст				
принадлежащего				
(ФИО вла	дельца животного, организация)			
адрес				
	(область, город, улица)			
АНАМНЕЗ				
Дата заболевания животного				
Дата падежа (убоя)				
Дата отбора материала				
Кем отобран материал				
	(должность, ФИО)			

Глиническая картина	
1	
Ведения о вакцинации	
Іредположительный диагноз	
Гроб(-ы) направляет	
(должность, ФИО) (подпись)	
онтактный телефон	
ИΠ	
Іробы доставил	
(должность, ФИО) (подпись)	
Іолномочия подтверждены	
оверенностью N° от «» 20 года)	
Іробы принял ветеринарный врач	
(ФИО) (поличен)	

Приложение 2 ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ (ИЛЛЮСТРАЦИИ)



Чемерица белая (Veratrum album)



Дурман обыкновенный (Datura stramonium)



Белладонна, или красавка обыкновенная (Atropa belladonna)



Белена черная (Hyoscyamus niger)



Наперстянка пурпурная (Digitalis purpurea)



Ландыш майский (Convallaria majalis)

Учебное издание

ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ. ТОКСИКОЛОГИЯ

Практикум

Составители:

Бурцева Татьяна Владимировна, Курочкина Наталья Григорьевна

Редактор и корректор А. В. Ерофеева Дизайнер-верстальщик А. Ю. Тюменцева

Подписано в печать 11.08.2021. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans. Уч.-изд. л. 5,59. Усл. печ. л. 7,90. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт» 620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42