

Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Amecameca
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Manual de prácticas *Farmacología Veterinaria*

Elaboró: Dr en CARN Juan José Ojeda Carrasco
M en D Georgina Aideé Arias Ramírez

Fecha: Enero/2021

Fecha de
aprobación H. Consejo Académico
25/02/2021

H. Consejo de Gobierno
26/02/2021



Índice

| | Pág. |
|---|------|
| I. Datos de identificación | 3 |
| II. Introducción | 4 |
| III. Lineamientos | 5 |
| IV. Organización y desarrollo de las practicas | |
| Práctica 1 | 6 |
| Formas Farmacéuticas | |
| Práctica 2 | 11 |
| Elaboración de la Prescripción (Receta) de productos farmacéuticos veterinarios. | |
| Práctica 3 | 15 |
| Identificación de las vías de administración | |
| Práctica 4 | 19 |
| Terapia de fluidos | |
| V. Referencias Bibliográficas | 25 |



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Centro Universitario UAEM Amecameca

Licenciatura

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Unidad de Aprendizaje

Farmacología Veterinaria

Clave

L43790

Carga académica

3

4

7

10

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Periodo escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

Curso-Taller

X

Seminario

Taller

Laboratorio

Práctica Profesional

Laboratorio

Práctica Profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible

X

No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto

Mixta (especificar)

Formación común

Formación equivalente



II. Introducción

En medicina veterinaria, la farmacología es una disciplina integradora de varios conocimientos. Su amplitud la colocan como una ciencia básica que además tiene evidentes implicaciones en el campo clínico. Las áreas de estudio de la farmacología se refieren a los diagnósticos y tratamientos de los seres vivos, de las sustancias que eventualmente pueden causar envenenamientos, fenómenos tóxicos y de dependencia en los seres vivos, y de las que son capaces de provocar efectos por contaminación del medio ambiente.

Las características generales de la farmacología permiten enfocar el proceso enseñanza-aprendizaje de esta asignatura hacia el desarrollo de una terapéutica racional asociada al uso de medicamentos. La farmacología general proporciona los conceptos y principios que fundamentan las interacciones entre los fármacos y los organismos vivos. También se destacan los aspectos éticos de la experimentación farmacológica, particularmente de los ensayos clínicos. Especialmente examina las propiedades y características de las sustancias relacionadas de la terapéutica de los principales padecimientos.

El manual de prácticas de farmacología es el instrumento que permite orientar a los alumnos en los temas importantes para poder realizar de manera adecuada las prácticas que se requieren en el curso. Si bien es cierto, el estudio de una materia tan extensa como es el de la farmacología veterinaria parece tender hacia la complejidad que representa hoy en día. Sin embargo, esto no es así ya que la farmacología como ciencia constituye un universo en el que participan diferentes áreas del conocimiento.

En este sentido, el manual le permite al estudiante adquirir las competencias profesionales inherentes al origen de los fármacos, formas y formulaciones farmacéuticas, vías de administración y componentes de la farmacología clínica veterinaria, cuyo desempeño y evidencia se concretan en el saber y saber hacer respecto a la selección del o de los medicamentos idóneos para determinado tratamiento.

Sin lugar a duda, la farmacología veterinaria es una disciplina de complejidad singular, y para poder acceder a los conocimientos fundamentales de la misma, es necesario, didácticamente hablando, formular estrategias de aprendizaje-enseñanza que le permitan al estudiante tomar decisiones en el ámbito de dos competencias: diferenciar entre las formas farmacéuticas y diferentes vías de aplicación para establecer un régimen terapéutico adecuado.

El manual de prácticas farmacológicas en veterinaria está dirigido a los alumnos de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista. Los autores de este manual pretenden



que los estudiantes accedan a los conceptos básicos de la farmacología clínica proporcionando datos prácticos e ideas claras. El objetivo a alcanzar, es que los lectores puedan complementar su formación farmacológica y aplicar sus conocimientos teóricos en la práctica cotidiana tras la obtención de su título universitario.

Este manual proveerá a los alumnos de un documento de referencia para la enseñanza y el aprendizaje de la farmacología orientada a la terapéutica veterinaria.

Se espera que este documento sea de utilidad para el joven estudiante de Médico Veterinario Zootecnista que inicia el enorme esfuerzo de integrar el conocimiento adquirido y aplicarlo en el área de las ciencias básicas.

III. Lineamientos

Las diferentes prácticas que se realicen en la Unidad de Aprendizaje de Farmacología Veterinaria, atenderán los Lineamientos de Bioseguridad de los escenarios de aprendizaje de la Licenciatura, como: Clínica Veterinaria de Animales de Compañía (CLIVAC), Hospital Veterinario de Grandes Especies (HOVETGE) y Posta Zootécnica, en los que se incluyen:

- Lineamientos Generales de la CLIVAC
- Lineamientos de Bioseguridad de la CLIVAC
- Lineamientos de Bioseguridad del HOVETGE
- Lineamientos de la Posta Zootécnica
- Lineamientos de Bioseguridad de la Posta Zootécnica



IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Práctica No. 1 Formas farmacéuticas

Introducción

La farmacología especializada en animales distintos al ser humano comparte con muchas otras actividades médicas los mismos objetivos médicos. Es posible afirmar que el fin primordial de esta ciencia consiste en: recomendar y prescribir productos terapéuticos adecuados para la práctica clínica veterinaria; en otras palabras, para la prevención y el tratamiento de los padecimientos en los animales.

Dada la profusión de conocimientos que el avance de la ciencia ha permitido lograr, el médico clínico no necesita forzosamente comprender la forma en que se obtienen los medicamentos, ni cómo se formulan. Lo que más directamente le concierne es:

- a) La manera en que funciona el fármaco contra el agente causal de la enfermedad,
- b) Saber que enfermedades pueden reaccionar a que sustancias,
- c) Cómo deben aplicarse los medicamentos en cada especie animal,
- d) Las precauciones que han de acompañar al uso de cada fármaco,
- e) Qué antagonismo y sinergismo pueden producirse cuando dos o más medicamentos actúan de manera simultánea en el organismo las contraindicaciones de cada fármaco cuando se le emplea como agente terapéutico, entre otros.

Considerando este gran número de campos y perspectivas de la medicina veterinaria, la farmacología se puede dividir en varias ramas:

Farmacocinética: Se ocupa del estudio de los efectos de los medicamentos. Estudia la reacción de los organismos vivos a los fármacos, en ausencia de enfermedad.

Farmacoterapéutica: Abarca un campo exactamente opuesto al de la farmacocinética, que es determinar y analizar el empleo apropiado de los medicamentos para curar o prevenir las enfermedades, estudia el efecto de los fármacos en presencia de enfermedad.

Toxicología: Estudia los venenos y contravenenos que pueden afectar a los animales y al ser humano, así como los efectos adversos de los medicamentos. Los fármacos pueden proceder de diferentes sustancias vegetales, animales o minerales.



En infrecuentes ocasiones solía prepararse un compuesto que constaba de orígenes mixtos. En la actualidad, las técnicas de laboratorio vigentes se han modificado mucho; ello permite que se clasifiquen los fármacos de acuerdo con un nuevo esquema. Hoy se distingue entre fármacos naturales, sintéticos y biosintéticos. Es obvio que el nombre de “naturales” se aplica a las sustancias no alteradas, tomadas directamente de un vegetal. La quinina y belladona proporcionan un buen ejemplo de este grupo. En otros casos, los compuestos químicos naturales son insustituibles y no se pueden obtener por métodos completamente artificiales, o bien el método resulta excesivamente costoso.

Esta razón lleva a los bioquímicos modernos a la obtención de “núcleos químicos” a partir de vegetales y, mediante diversas técnicas de laboratorio, añaden o eliminan radicales, fracciones u otras moléculas, modificando así las propiedades iniciales de los compuestos naturales. Tal es el origen de los productos Biosintéticos ejemplo: Las Tetraciclinas son compuestos derivados del anillo Policíclico naftacenocarboxamida. Los compuestos Sintéticos, finalmente, se obtienen de manera íntegra por medio de técnicas de laboratorio y el empleo de sustancias procesadas, con mínimo o ningún uso de sustancias naturales.

Para su administración, los fármacos se someten a un proceso de manufactura, cuyo producto final es la forma farmacéutica. A ésta se le conoce también como preparado, presentación o formulación farmacéutica, forma de dosificación o forma medicamentosa. Está constituida por la(s) sustancia(s) activa(s) y otros compuestos que se denominan excipientes. Estos últimos reciben distintos nombres de acuerdo al uso farmacéutico tales como correctivo, vehículo, disolvente, base, colorante, conservador o preservativo, saborizante y propelente.

La cantidad del compuesto activo de la forma farmacéutica generalmente se expresa en submúltiplos del Sistema Internacional de Unidades (gramo, g; miligramo, mg; microgramo, mcg o μg y mililitro, ml), o en unidades de actividad biológica convenidas internacionalmente llamadas Unidades Internacionales, en el caso de algunos productos biológicos. La cantidad del excipiente se expresa con las siglas c.b.p. (cuanto baste para) y c.s.p. (cantidad suficiente para). La naturaleza de los excipientes confiere el estado físico a las preparaciones farmacéuticas. Las características de la forma farmacéutica determinan la vía y la técnica de administración del medicamento y, por lo tanto, la latencia, intensidad y duración de los efectos.

Objetivo o competencia de la práctica

Identificar las formas farmacéuticas de algunos medicamentos empleados en la Medicina Veterinaria. *La práctica podrá desarrollarse en el salón de clases.



Materiales, reactivos y/o equipo

- 10 Láminas ilustrativas de diferentes presentaciones farmacéuticas veterinarias agrupadas en sólidas, semisólidas, líquidas y gaseosas.
- 10 Formas farmacéuticas disponibles.
- 1 Prontuario de Especialidades Veterinarias.

Desarrollo

A cada equipo se le asignará un ejemplar del Prontuario de Especialidades Veterinarias para su revisión e identificación de las diferentes partes que lo conforman (productos químico-farmacéutico con biológicos, equipos de diagnóstico y alimentos de uso pecuario).

Una vez comprendido el uso del Prontuario, cada alumno identificará 5 formas farmacéuticas, las analizará, revisará y determinará los siguientes puntos: nombre registrado, principio activo, nombre químico, excipiente y estado físico.

Una vez identificados y anotados los puntos anteriores, el equipo lo discutirá y comparará sus resultados para integrarlos.

- a) Mostrar las partes que conforman un etiquetado:
 - Nombre registrado
 - Nombre genérico o clasificación farmacológica
 - Fecha de vencimiento
 - Componentes de la fórmula. Cantidades de fármacos por unidad de forma o concentración según el caso.

- b) Mostrar diferentes tipos de formas farmacéuticas. Tradicionales y especiales.

- c) Clasificaciones de las formas farmacéuticas:
 - Formas sólidas
 - Formas semi-sólidas
 - Formas líquidas
 - Formas gaseosas, aerosoles y líquidos volátiles.

- d) Formas farmacéuticas y vía de administración específica a emplear, haciendo hincapié, en características de la forma para tal uso.



Cada equipo de trabajo coleccionará muestras de cada una de las formas farmacéuticas del mismo o de diferentes medicamentos. Se recomienda que cada alumno contribuya con un mínimo de ocho formas farmacéuticas, con el propósito de ejemplificar las preparaciones enlistadas a continuación (pueden utilizar medicamentos usados):

- Aerosol
- Emplasto
- Jarabe
- Polvo
- Ampolleta
- Emulsión
- Linimento
- Pomada
- Barra
- Enema
- Líquido volátil
- Solución
- Bomba
- Implantable
- Espuma
- Loción
- Supositorio
- Cápsula
- Frasco ampula
- Minipíldora
- Suspensión
- Carpule
- Gel
- Ovulo
- Tableta
- Crema
- Gragea
- Perla
- Tintura
- Colirio
- Granulado
- Pasta
- Trocisco
- Disco adherible



- Jalea
- Poción
- Ungüento
- Elíxir

Resultados

El discente diferenciará los productos farmacéuticos veterinarios que correspondan a los diferentes grupos (formas sólidas, semisólidas, líquidas y gaseosas), verificando que posean en cada caso los puntos descritos anteriormente.

Cuestionario

1. ¿Cuáles son las partes de que consta la etiqueta de un fármaco?
2. Señale la clasificación de las formas farmacéuticas veterinarias
3. Explique la función de los siguientes componentes que forman parte de las presentaciones farmacéuticas: Vehículo, Emulsionante, Conservador, Edulcorante, Amortiguador y Base.
4. Describa el sustento legal y zoosanitario para las formas farmacéuticas veterinarias.



Práctica No. 2

Elaboración de prescripción (receta) de productos farmacéuticos veterinarios

Introducción

La prescripción de medicamentos para animales (zoterápicos) y el expendio de los mismos tienen en la medicina veterinaria características especiales, dado que pueden estar ambas actividades profesionales a diferencia de otras profesiones, en manos de un mismo profesional y en un mismo momento. Esto genera una doble responsabilidad y el ejercicio de dos actividades que no deben ser confundidas con el ejercicio de la clínica y sus actividades correlativas, por el público en general.

La importancia de recetar proviene de su constitución como medio de seguridad, que garantiza el aprovechamiento máximo de los beneficios de los medicamentos y minimiza los riesgos que los mismos pueden provocar, de no ser utilizados correctamente.

El uso de medicamentos (zoterápicos) en medicina veterinaria repercutirá en: a) La terapéutica de animales de compañía (individuo), b) la sanidad de los rodeos (población), c) la inocuidad de los alimentos (productos), d) la seguridad alimentaria (población humana) y e) el desarrollo sustentable de un país; por lo que el uso inapropiado de medicamentos en animales puede generar residuos y metabolitos que atentan contra la inocuidad de productos alimenticios y así afectar directamente a la salud pública. De ahí, que el uso de medicamentos en animales adquiere un papel primordial en la trazabilidad de los alimentos.

La receta médica es el documento que contiene la orden del médico para preparar o administrar un tratamiento determinado a un paciente. Aunque la comunicación oral entre el paciente y el médico en relación al tratamiento es invaluable, no debe sustituir a las instrucciones escritas, que deben ser legibles y precisas y quedar asentadas en la receta médica. Sin embargo, es común que haya confusión en cuanto al contenido de una receta y, en ocasiones, es difícil descifrar su mensaje. Siempre que se prescribe deben considerarse tanto los efectos deseables como los indeseables del medicamento y llevar a cabo una evaluación del riesgo contra el beneficio que potencialmente implica su administración. Una prescripción bien elaborada es aquella que, además de estar claramente escrita y ser completa, se ha generado tomando en cuenta las bases farmacológicas de la terapéutica.

Objetivo o competencia de la práctica

Adoptar las buenas prácticas en la prescripción médica de productos farmacéuticos veterinarios, dando a conocer sus bases técnicas, científicas, legales y éticas, disminuyendo los riesgos zoonosológicos, fomentando la producción de alimentos de origen animal sanos e incrementar la producción de las especies destinadas al consumo humano.



Materiales, reactivos y/o equipo

- Ley Federal de Sanidad Animal.
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-064-ZOO-2000, Lineamientos para la clasificación y prescripción de productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. Diario Oficial de la Federación del 27 de enero de 2003.
- Formato de receta médica incluido en el documento electrónico: Dirección de Importación, Exportación, Servicios y Certificación Pecuaria (DIESCP) Regulación de los productos de uso veterinario, (NOM-064-ZOO-2000 y Acuerdo). SAGARPA.
- Prontuario de especialidades veterinarias, farmacéuticas, biológicas y nutricionales, Thompson PLM, S.A. de C.V., México, D.F. (2009) Acuerdo por el que se establece la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. Diario Oficial de la Federación del 12 de julio de 2004.
- Calculadora.

Desarrollo

El discente dará lectura, comprenderá, analizará y discutirá la Legislación Zoonosanitaria relacionada con la prescripción y sus características.

El discente integrado en equipos revisará e identificará los productos farmacéuticos veterinarios que contengan ingredientes activos empleados en su formulación clasificada en los grupos I, II y III del Acuerdo por el que se establece la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. Diario Oficial de la Federación del 12 de julio de 2004.

Con fundamento en lo revisado y estipulado en la legislación farmacéutica el discente elaborará una prescripción, respetando e incluyendo las características indispensables de la receta.

Se le dará al alumno en el aula, los datos necesarios para la prescripción de un medicamento, para que posteriormente extra clase, genere su formato de receta, en donde prescriba de acuerdo a los datos que se le proporcionaron la mejor forma para la administración de este medicamento. Teniendo que hacer uso de los conocimientos en el aula para su realización tomando en cuenta lo siguiente:



a) Partes que debe contemplar la receta:

- Membrete que comprende:
 - Nombre y apellidos del facultativo y grado académico
 - Universidad de la cual es egresado
 - Requisitos legales: No. de cédula profesional, registro de SAGARPA, RFC, No. de folio
 - Lugar de residencia, dirección, teléfono, horario, fecha
 - Superinscripción Rx (Rpe).
 - Inscripción
 - Instrucción
 - Firma

b) Clasificación de ingredientes activos:

- Clase
- Subclase
- Tipo de ingrediente activo, y
- El grado de control y/o prescripción
- Grupo I, Grupo II y Grupo III
- Un mismo ingrediente activo podrá se clasificado en los diferentes grupos

c) Incompatibilidad en la prescripción

- Origen terapéutico
- Origen químico
- Origen farmacéutico

d) Tipos de receta:

- Receta médica cuantificada Productos del grupo I
- Receta médica simple Productos del grupo II

e) Ventajas de la regulación de los productos de uso veterinario:

- Responsabilizar al M.V.Z. sobre el uso y prescripción de medicamentos de uso veterinario
- Uso racional de los medicamentos
- Disminución en el uso indiscriminado de antibacterianos



- Evitar el abuso y desvío de productos veterinarios
- Detección de productos sin registro y productos apócrifos
- Componente de los sistemas de trazabilidad
- Reducción de la tasa de residuos en productos de origen animal respetándose los tiempos de retiro
- Monitoreo de residuos de fármacos en productos de origen animal

Resultados

El discente emitirá dos tipos de receta, una cuantificada y la otra simple, entregándolas al docente al final de la práctica, y también discutirá sobre la importancia de conocer las buenas prácticas en la prescripción médica y las ventajas de llevarlas a la práctica y elaborará su conclusión.

Cuestionario

1. ¿Qué partes que integran una receta?
2. Señale la clasificación de productos farmacéuticos veterinarios según Acuerdo emitido por SAGARPA.
3. ¿Cuáles son los ingredientes activos prohibidos y/o restringidos según Acuerdo emitido por SAGARPA?
4. ¿Cuáles son los principales criterios empleados para el registro, control y verificación de establecimientos? Unidades de producción, Clínicas, Hospitales y Farmacias Veterinarias



Práctica No. 3

Identificación de las vías de administración

Introducción

La administración de fármacos u otro tipo de sustancias se realiza por diferentes vías, que se clasifican en enteral, parenteral, tópica e inhalatoria.

Vía Enteral: Utiliza la forma natural de absorción que es el intestino, aunque dichas sustancias no solo se ingieren por la boca, sino que se depositan directamente en otros tramos del intestino como el recto. La sustancia se suministra en el alimento, en el agua de bebida, o bien mediante la administración forzada utilizando una sonda.

Las características anatómicas y fisiológicas del aparato digestivo (pH, actividad enzimática, velocidad de tránsito gastrointestinal, etc.) de cada especie son determinantes a la hora de diseñar la forma de dosificación de administración oral. Por ejemplo, existen diferencias notables entre el aparato digestivo de las aves y el de los mamíferos (y entre ellos mismos), y también entre los de los animales de compañía o el caballo.

Dentro de las formas de administración individualizada, se incluyen formas líquidas, semisólidas y sólidas. Las soluciones, suspensiones y emulsiones son formas líquidas que permiten incorporar fármacos con propiedades fisicoquímicas muy diversas. Su ventaja reside en que permiten un ajuste cómodo y preciso de la dosis, de acuerdo con las necesidades de la especie y del peso del animal.

La administración se lleva a cabo con ayuda de un dosificador conectado a un tubo flexible (vacas, ovejas y cabras), de una sonda nasogástrica (caballos) o de una jeringa (perros y gatos). Las pastas y geles son muy útiles en caballos y gatos. En este caso también es importante, como en los humanos, la utilización de correctores del sabor y olor para que el animal no lo rechace. En cuanto a las formas sólidas, los polvos y gránulos permiten un fácil ajuste de la dosis. En general, son mejor aceptados por los animales. Se administran en la parte lateral de la boca con ayuda de un dosificador conectado por un tubo flexible. Los gránulos se adhieren a la mucosa, se dispersan en la saliva y se degluten.

Los pelets se elaboran por extrusión-esferonización, con posterior recubrimiento. Ofrecen interesantes posibilidades en la elaboración de formas entéricas y de liberación controlada, destinadas tanto a especies monogástricas (perro, gato, cerdo) como a rumiantes. Las cápsulas de gelatina rígida se utilizan para dosificar



polvos, gránulos o pelets. Los comprimidos de liberación inmediata y de liberación controlada se utilizan en perros y gatos. En estos animales es preciso aplicar correctores del olor y el sabor, pues sobre todo los perros tienden a escupir el comprimido una vez ingerido.

En el caso de los caballos, la administración se realiza a través de una sonda nasogástrica, con lo que los comprimidos se tienen que disgregar y dispersar previamente en agua. Por tanto, los comprimidos entéricos y los de liberación controlada no se deben utilizar en esta especie.

Los bolos son comprimidos diseñados para la administración de cantidades elevadas de fármacos en animales de gran tamaño. Tienen forma cilíndrica o alargada, similar a la de las cápsulas de gelatina rígida, lo que facilita la administración y la deglución. Se administran con ayuda de unos aplicadores que cuentan con un tubo en el que se pueden cargar una o varias unidades y un émbolo que, cuando se acciona, provoca un desplazamiento. El extremo del tubo se coloca sobre la base de la lengua del animal y se efectúa la descarga, situando el bolo en el extremo de la faringe en el momento en el que se produce el reflejo de deglución.

- Los ruminantes tienen tendencia a regurgitar los bolos, por lo que al diseñarlos se debe tener en cuenta los siguientes criterios:
- Su forma y sus dimensiones deben ser compatibles con el empleo de los aplicadores de uso habitual en administración oral y con el paso a través del esófago.
- Sus características físicas deben ser tales que eviten la regurgitación y garanticen la permanencia en el rumen.
- Deben llevar incorporado algún sistema que permita conseguir un control eficaz de la liberación durante el período de tiempo para el que está previsto su funcionamiento.

Vía parenteral: Esta vía implica la ruptura de las barreras del organismo, la piel y las mucosas para depositar las sustancias en tejidos o cavidades internas del organismo, como la abdominal. El método más común es la inyección con depósitos de sustancias dentro de la piel (vía intradérmica ID), o debajo de ella en el tejido subcutáneo (vía subcutánea SC) en los músculos (vía intramuscular IM), en venas (vía intravenosa IV), o en cavidades como la pleura (vía intrapleural) o peritoneal (vía intraperitoneal IP).

Dentro de las formas para administrar a grupos de animales, se encuadran las soluciones concentradas y los polvos para agua de bebida, las premezclas medicamentosas y los bloques para lamer.



Soluciones concentradas y polvos para incorporar al agua para beber. El producto se puede dosificar directamente en los bebederos o incorporarlo al tanque del que se toma el agua. Desde el punto de vista de la comodidad en su manipulación, resultan preferibles las disoluciones concentradas. Los polvos requieren la preparación de un concentrado con un pequeño volumen, como paso previo a su incorporación al agua.

Premezclas medicamentosas. Son formas líquidas, semisólidas y, con más frecuencia, sólidas, que se administran a los animales con el pienso. La composición de las premezclas es variable, dependiendo del tratamiento que se deba efectuar. Además del principio activo (generalmente, un antibiótico, un antiparasitario o un promotor del crecimiento), también se añaden distintos excipientes, que ejercen diferentes funciones. Hay que tener en cuenta que en la Farmacopea Europea se establece que, las premezclas sólidas se deben incorporar a los piensos en una proporción mínima de 5 kg por tonelada. La concentración de principio activo en la premezcla se debe fijar teniendo en cuenta que la dosis se debe incorporar, al menos, a la mitad de la ración diaria de pienso que reciben los animales expuestos a tratamiento.

Bloques para lamer. Los bloques para lamer presentan forma cilíndrica o cúbica. Su peso es variable (pueden alcanzar los 100 kg). Sus propiedades mecánicas deben hacer posible la manipulación y el transporte sin riesgo para su integridad. No deben sufrir alteraciones por agentes atmosféricos. El ajuste del consumo diario se puede conseguir modulando la consistencia de los bloques. Cuando este procedimiento no resulta eficaz por sí solo, se incorporan aditivos (por ejemplo, cloruro sódico), para prevenir la sobredosificación. Además del principio activo, los bloques contienen, como componente mayoritario, una melaza. Los bloques se utilizan para suplementar la alimentación del ganado con minerales y aportes nitrogenados, aparte de tratamientos específicos, y los animales tienen libre acceso a ellos.

Objetivo o competencia de la práctica

Para llevar a cabo la práctica, el discente cuenta con diversos escenarios, como el Hospital Veterinario para Grandes Especies e incluso la Clínica Veterinaria de Animales de Compañía y quirófano de enseñanza.

El discente identificara en el animal vivo el lugar anatómico de las diferentes vías de administración y si es posible demostrará la aplicación de algún medicamento.

Materiales, reactivos y/o equipo

2 Animales vivos, 10 jeringas, medicamentos, torundas y alcohol.



Desarrollo

El discente identificara en el animal vivo el lugar anatómico de las diferentes vías de administración y si es posible demostrara la aplicación de algún medicamento.

Resultados

El discente mostrará la capacidad de identificar en el animal vivo, los lugares anatómicos para las diferentes vías de administración en las diferentes especies.

Los procedimientos se realizarán apegados a las normas internacionales, federales y estatales sobre el cuidado y bienestar animal. Se aplicará el proceso, de seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas y a la disposición final que marcan los Lineamientos de Bienestar Animal y de manejo de RPBI de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. En caso de que la actividad realizada requiera el llenado de bitácora, se deberán seguir las recomendaciones establecidas para tal fin.

Cuestionario

1. ¿Cuáles son las vías de administración de fármacos más comunes en cada especie?
2. ¿Cuáles son los lugares anatómicos por especie de cada vía de administración?
3. ¿Cuáles son las reacciones más comunes al administrar un fármaco?



Práctica No. 4 Terapia de fluidos

Introducción

El objetivo principal de la fluidoterapia es la recuperación y el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico del organismo, es decir, la reposición de líquidos y electrolitos que se han visto alterados por alguna causa. Para ello utilizaremos soluciones intravenosas de diferente composición, con la finalidad de obtener los siguientes objetivos: a) Mantener la volemia normal (volumen sanguíneo), b) Alcanzar y mantener el equilibrio de líquido e iones, c) Corregir las alteraciones que se presenten y d) Aportar energía en forma de glucosa para cubrir las necesidades de órganos vitales

Este procedimiento de reposición de líquidos, electrolitos y sangre constituye un tratamiento de vital importancia en casos como: 1. Deshidratación, 2. Mantenimiento del estado de hidratación, a lo largo de cualquier proceso anestésico o quirúrgico, 3. Reposición de electrolitos y nutrientes, en caso de alteraciones metabólicas como vómitos, diarrea, insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal, etc., 4. Estado de shock y 5. Como vehículo para la administración de medicamentos.

El medio interno constituye el lugar de intercambio de metabolitos, de energía y de información química, que es fundamental para regular la actividad de los diferentes sistemas que permiten la actividad del organismo. Se puede considerar el medio interno como formado por un conjunto de líquidos que circulan y rodean las células. El líquido orgánico representa un 60- 70% del total del peso corporal en un animal adulto, variando la proporción en relación a la especie y al individuo de acuerdo con el tejido adiposo, edad, sexo, etc. Además, el líquido se localiza en dos compartimentos; intracelular (40%), líquido que se encuentra en el interior de las células y extracelular (20%), que comprende el líquido situado en el exterior de las células. Entre ellos existe una relación dinámica, y en condiciones normales un intercambio equilibrado de componentes. El agua se mueve libremente desde el espacio intracelular al espacio extracelular, y viceversa, de forma que los movimientos de uno a otro vienen regulados por distintos mecanismos. La homeóstasis se mantiene cuando existe un equilibrio fisiológico orgánico interno, con relación al agua, la temperatura y los desechos.

Las indicaciones de la fluidoterapia intravenosa van a ser todas aquellas situaciones en las que existe una alteración de la volemia, del equilibrio hidroelectrolítico o ambos, y que requieren medidas encaminadas a restaurar ese equilibrio alterado. La historia clínica nos va a dar los primeros datos que nos ayudarán a la evaluación del estado de hidratación del animal. Nos puede ayudar a identificar la causa de la



deshidratación, lo que es de gran ayuda para la posterior fluidoterapia. Durante la anamnesis las preguntas que hará el veterinario irán encaminadas a conocer el consumo de agua y alimento, pérdidas gastrointestinales, producción de orina, hipersalivación, ejercicio reciente, exposición al calor, traumas y hemorragias, jadeo excesivo, uso de diuréticos, etc. La exploración física también informa sobre el estado de hidratación del animal, utilizando como guía los siguientes parámetros: 1. Peso total del animal, 2. Elasticidad de la piel. 3, Enoftalmos (“hundimiento de los ojos”), 4. Pulso, 5. Estado de las mucosas y 6. Tiempo de relleno capilar.

Uso de fluidoterapia intravenosa: La cantidad de líquidos a administrar será primordial en un tratamiento con suero intravenoso, para ello hay que estimar: a) Restablecimiento del estado de hidratación: reposición del líquido perdido, b) Necesidades diarias de mantenimiento y c) Pérdidas estimadas de líquidos como consecuencia de vómitos, diarreas, etc., principalmente.

Para aplicar la fluidoterapia intravenosa hay que tener en cuenta algunas consideraciones: a) No existe un protocolo general exacto de fluidoterapia intravenosa para cada patología o cuadro clínico; b) Las pautas de fluidos deben ser ajustadas a cada caso individualmente, se ajustarán en función del déficit calculado, se ajustarán especialmente en situaciones de insuficiencia orgánica (insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal aguda, insuficiencia hepática) y c) Hay que seleccionar adecuadamente el fluido para cada situación clínica.

La velocidad de infusión depende principalmente de la intensidad de la deshidratación, de la rapidez con que los líquidos se están perdiendo y del estado general del paciente. La máxima velocidad segura, cuando no existe enfermedad cardíaca ni renal, es proporcional al volumen sanguíneo de cada animal. La administración rápida de líquidos estará indicada en casos de deshidratación aguda o shock hipovolémico.

En casos más crónicos la administración de líquidos puede ser más gradual, tanto de forma continua como a intervalos a lo largo del día. Para la administración de los sueros se utilizan los sistemas de gotero, bien con un cálculo manual de la cantidad o bien por el empleo de accesorios capaces de regular la cantidad exacta de ml/h como bombas y jeringas de infusión. En los equipos de gotero encontramos el normal con 20 gotas que equivalen a 1 ml, y el pediátrico donde 60 gotas equivalen a 1ml. Son sistemas con un cálculo aproximado, por lo que siempre que se necesite un buen control de la fluidoterapia tendremos que recurrir a mecanismos más sofisticados y exactos como la bomba de infusión.

Tipos de soluciones o sueros: Algunas de las soluciones o sueros empleados con más frecuencia son:



- a) Sangre: Se emplea en caso de hemorragia o anemia grave.
- b) Plasma: Se emplea en condiciones de hipoproteinemia, hipoglobulinemia, deficiencia de la coagulación, pero la serie roja está intacta.
- c) Cristaloides: Son soluciones compuestas de agua y electrolitos. Se emplean para aumentar el volumen circulatorio, aunque hay que administrar grandes volúmenes. Permiten mantener el equilibrio hidroelectrolítico, expandir el volumen intravascular y en caso de contener azúcares aportan energía. Su capacidad de expandir volumen está relacionada de forma directa con su concentración de sodio. En éstos, se incluyen:
 - Salino 0.9 % también se denomina Suero Fisiológico, es la sustancia cristaloides estándar, es levemente hipertónica (mayor concentración de sodio), y tiene un pH ácido. Se puede administrar de forma bastante segura en la mayoría de los casos, al menos inicialmente. Es una solución indicada en shock y quemaduras extensas. Está contraindicada en insuficiencias cardíacas y en hipertensión fundamentalmente (por el contenido de sodio).
 - Ringer Lactato, se emplea de preferencia cuando se deben administrar cantidades masivas de soluciones cristaloides. Al contener una pequeña cantidad de calcio está contraindicado en pacientes con hipercalcemia (alta concentración de calcio en la sangre). Salina Hipertónica Las soluciones hipertónicas (alta concentración en sodio) han comenzado a ser más utilizadas como agentes expansores de volumen en la reanimación de pacientes en shock hemorrágico. El volumen requerido para conseguir similares efectos, es menor con salino hipertónico que si se utiliza el suero fisiológico normal isotónico. Están contraindicados en cardiopatías e insuficiencias renales en las que no haya una adecuada producción de orina.
 - Suero glucosado al 5%, es una solución isotónica de glucosa, cuyas dos indicaciones principales son la rehidratación en las deshidrataciones hipertónicas (por falta de ingestión de líquidos) y como agente que aporta energía. Proporciona, además, un aporte calórico nada despreciable. Cada litro de solución glucosada al 5% aporta 50 gramos de glucosa, que equivale a 200 kcal. Este aporte calórico reduce el catabolismo proteico, y actúa por otra parte como protector hepático y como material de combustible de los tejidos del organismo más necesitados (sistema nervioso central y miocardio). Está contraindicado en Diabetes.



- Suero glucosado al 10%, 20% y 40%, son consideradas soluciones glucosadas hipertónicas, que al igual que la solución de glucosa isotónica, una vez metabolizadas desprenden energía y se transforma en agua. Hay que tener precaución al usarlas en vías periféricas por el riesgo de flebitis.
 - Soluciones glucosales isotónicas, son eficaces como hidratantes y para cubrir la demanda de agua y electrolitos. Cada litro de infusión de suero glucosado aporta glucosa sodio y cloro.
- d) Coloides: contienen partículas en suspensión de alto peso molecular. Producen efectos más rápidos y sostenidos que las soluciones cristaloides, precisándose menos volumen que las soluciones cristaloides, aunque su coste es mayor. Son agentes expansores plasmáticos. Los coloides incluyen:
- Dextranos: Las soluciones de dextrano utilizadas en clínica son hiperooncóticas y promueven tras su administración una expansión de volumen plasmático. También poseen una actividad antitrombótica por su acción sobre la hemostasia primaria (disminuyen la agregación plaquetaria) y sobre los factores de la coagulación (facilitan la rotura del trombo).
 - Derivados de la gelatina Las soluciones de gelatina se emplearon por primera vez durante la 1ª Guerra Mundial, debido a su elevada viscosidad y bajo punto de congelación, y se han ido transformando hasta llegar a las gelatinas actuales.

Objetivo o competencia de la práctica

Identificar el mecanismo de acción de las diferentes soluciones adecuadas para la terapia de líquidos, con la finalidad de que el alumno pueda seleccionar el tratamiento más oportuno en desbalances electrohídricos.

Materiales, reactivos y/o equipo

- 1 Equipo de venoclisis
- 2 catéteres venosos periféricos
- 2 soluciones cristaloides
- 1 cinta adhesiva
- Torundas
- Alcohol



Desarrollo

Cuadro 1. Grados de deshidratación en perros y gatos

| Porcentaje de deshidratación (%) | Signos Clínicos |
|----------------------------------|--|
| Menor al 5 | Generalmente no es perceptible. |
| 6 | Disminución de elasticidad en piel. |
| 7-8 | Depresión marcada, el pliegue de la piel lumbar tarda mucho en llegar a su estado normal, tiempo de llenado capilar (TLLC) de 2 a 3 segundos, el paciente está alerta y responde a estímulos externos. |
| 10 | TLLC mayor a 3 segundos, disminución de temperatura en extremidades, incapacidad para mantenerse de pie, disminución de frecuencia cardíaca y pulso débil, aumento de los signos anteriores. |
| 12 | Globos oculares hundidos, choque y aumento de signos previos. |
| Mayor a 12 | Incompatible con la vida. |

Ejercicio Muestra

Llevar a consulta a un perro macho, raza bóxer, 2 años de edad, peso de 22 kg, con signos clínicos como letargo, vómito, diarrea y anorexia. El médico diagnóstica gastroenteritis por *Coronavirus*. El médico veterinario determino deshidratación del 10%.

Pregunta: Calcular la terapia de fluidos.

Respuesta:

- Obtener el porcentaje de deshidratación por peso del animal.

$$(\text{Peso en Kg}) (\% \text{ Deshidratación}) / 100$$

$$(22 \text{ kg}) (10 \%) / 100 = (2.2 \text{ L}) (1000 \text{ mL}) = 2,200 \text{ ml}$$

- Calcular las pérdidas sensibles.

$$(\text{Peso en kg}) (50 \text{ mL constante de las pérdidas sensibles})$$

$$(2.2 \text{ kg}) (50) = 110 \text{ mL}$$

- Calcular el volumen total a administrar en 24 horas.

$$2,200 \text{ ml} + 110 \text{ mL} = 2310 \text{ mL} / 24 \text{ horas}$$

- Calcular la velocidad del goteo en 24 horas.

$$2310 \text{ mL} / 24 \text{ horas} = 96.24 \text{ mL}$$

- Calcular la velocidad de goteo por minuto.

$$96.24 \text{ mL} / 60 \text{ minutos} = 1.60 \text{ mL}$$



- Cantidad de gotas a administrar por minuto.

$$X \quad \frac{20 \text{ gotas}}{1.60 \text{ mL}} = \frac{1 \text{ mL}}{32 \text{ gotas/min/24 horas}}$$

Resultados

El discente será capaz de canalizar e identificar el tipo de solución, la cantidad a administrar y el tipo de gotero a utilizar en un paciente vivo.

Los procedimientos se realizarán apegados a las normas internacionales, federales y estatales sobre el cuidado y bienestar animal. Se aplicará el proceso, de seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas y a la disposición final que marcan los Lineamientos de Bienestar Animal y de manejo de RPBI de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. En caso de que la actividad realizada requiera el llenado de bitácora, se deberán seguir las recomendaciones establecidas para tal fin.

Cuestionario

1. Señale la clasificación de las soluciones
2. ¿Cuáles son los tipos de goteros?
3. ¿Cuál es la cantidad de solución a administrar a un paciente?
4. ¿Cuáles son los grados de deshidratación que pueden identificarse en un animal?



V. Referencias Bibliográficas

1. BOTANA LÓPEZ, LUIS M., *et al.*, (2002) *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Mc Graw-Hill/Interamericana de España, Madrid, España.
2. SERRANO LÓPEZ, H.S. Y OCAMPO CAMBEROS, L.: (2006) *Farmacología Veterinaria*. Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. México, D.F.
3. SUMANO L, H: (1987) *Farmacología Veterinaria*. Mc Graw-Hill, México, D.F.
4. FUENTES V, O.: (1985) *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Nueva Editorial Interamericana. México, D.F.
5. BOOTH N, H.; MC. DONALD, L. E., (1982) *Veterinary Pharmacology And Therapeutics*. The Iowa State University Press/Ames. 5 Th Edition, USA.
6. ALEXANDER FRANK (1976) *An Introduction To Veterinary Pharmacology*. Ed. Churchill Livingstone, Edinburgh., 3 A Edition.
7. ROSENTEIN EMILIO (1996) *Prontuario de Especialidades Veterinarias*. Centro Profesional De Publicaciones, SA de CV. México, DF, 16 Edición.
8. GOODMAN LOUIS S., GILMAN ALFRED (1986) *The Pharmacological Basis Therapeutics*. Ed. Macmillan Publishing Co. 7° Edition New York, USA.
9. NIELSEN, LEON (1999) *Chemical Inmovilización Of Wild And Exotic Animals*, Iowa State University Pres/Ames. United States Of America,
10. Prontuario de Especialidades Veterinarias, Farmacéuticas, Biológicas y Nutricionales (2009). Thomson PLM, S.A. DE C.V. MÉXICO, D.F.
11. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-064-ZOO-2000, Lineamientos para la Clasificación y Prescripción de Productos Farmacéuticos Veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. *Diario Oficial de la Federación* del 27 de enero del 2003.
12. DIRECCIÓN DE IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, SERVICIO Y CERTIFICACIÓN PECUARIA (DIESCP) REGULACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE USO VETERINARIO, (NOM-064-ZOO-2000 Y ACUERDO). SAGARPA.



13. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-012-ZOO-1993, Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. *Diario Oficial de la Federación* del 17 de enero del 1995.

14. MODIFICACIÓN A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-012-ZOO-1993, ESPECIFICACIONES PARA LA REGULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS, FARMACÉUTICOS, BIOLÓGICOS Y ALIMENTICIOS PARA