



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Manual de prácticas
PATOLOGÍA CLÍNICA**

Elaboró: M. en FD. Esther Velázquez Barranco

M. en DAES Gerardo Palma Mercado

Dr. En TIE. Desiderio Rodríguez Velázquez

Dr. Israel Alejandro Quijano Hernández

**Fecha de
aprobación:**

29 octubre 2018
H. Consejo Académico

29 octubre 2018
H. Consejo de Gobierno



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



ULTIMA REVISIÓN

Revisores:

M. en F.D. Esther Velázquez Barranco

Dr. en Ed. Gerardo Guillermo Palma Mercado

Dr. Israel Alejandro Quijano Hernández

Dr. en TIE. Desiderio Rodríguez Velázquez

28/01/2025

28/01/2025



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



**Fecha de
aprobación:**

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Introducción	4
III. Lineamientos	4
IV. Organización y desarrollo de las prácticas	
Práctica 1	
Práctica 2	
Práctica 3	5
Práctica 4	
Práctica 5	
Práctica 6	
V. Bibliografía	24

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte

**Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia**

Licenciatura

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Unidad de aprendizaje

Patología Clínica

Clave

L43797

Carga académica

2**4****6****8**

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1**2****3****4****5****6****7****8****9**

Seriación

Patología por Sistemas

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

☐

Curso taller

☒

Seminario

☐

Taller

☐

Laboratorio

☐

Práctica profesional

☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

☐

No escolarizada. Sistema virtual

☐

Escolarizada. Sistema flexible

☒

No escolarizada. Sistema a distancia

☐

No escolarizada. Sistema abierto

☐

Mixta (especificar)

Formación común☐☐

N/A

☐☐☐**Formación equivalente****Unidad de Aprendizaje**

N/A



II. Introducción

El presente manual corresponde a la unidad de aprendizaje de patología clínica, que pertenece al Modelo Educativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el cual tiene la intención de proporcionar una enseñanza centrada en el aprendizaje y desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades de seleccionar información relevante, formulación de preguntas así como la interpretación adecuada hacia el diagnóstico y terapéutica en los animales, además de ser una herramienta de aprendizaje útil para el desarrollo de las prácticas de laboratorio que puedan complementar el estudio de la Patología Clínica en las diversas enfermedades más comunes en los animales domésticos.

Describe los procedimientos rutinarios realizados en el laboratorio clínico, condensados en un solo documento para su fácil acceso y consulta por parte de los alumnos.

El presente manual está dirigido a los alumnos que cursen la Unidad de Aprendizaje de patología clínica. También se describen algunos de los equipos más comúnmente usados y sus principales funciones. Los principales son: Microscopio binocular, Centrífuga clínica, Balanza Analítica, Espectrofotómetro, y Pipetas automáticas.

Servirá para brevemente inculcar en los alumnos la utilidad de cada una de las herramientas disponibles de manera regular en el diagnóstico clínico veterinario. Con esto se cumplirá el objetivo planteado de la metodología que le permita diagnosticar y tratar a los animales, conociendo las técnicas diagnósticas que deben aplicarse a cada caso en particular.

III. Lineamientos

- Lineamientos de los laboratorios Multidisciplinarios de Docencia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM

http://veterinaria.uaemex.mx/docs/Leg_192_Lineamientos%20laboratorios.pdf



IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad	Número de la práctica
Unidad 2. HEMATOLOGÍA	1. Hemostasia

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar los elementos que permiten la evaluación de la hemostasia en los animales

Materiales, reactivos y/o equipo (cantidad):

- Plasma citratado (tubo azul)
- Tromboplastina tisular (reactivo refrigerado) “simplastin”
- Cubetas pequeñas
- Equipo (Trombotimer)

*Nota: el espacio físico donde se desarrollará la práctica será en:
Laboratorios Multidisciplinarios de la FMVZ-UAEM

Desarrollo:

Centrifugar la sangre a 1500 a 2000 rpm por 5 min.

1. Colocar 100 microlitros de plasma citratado en 1 cubeta pequeña y posicionarla en el trombotimer en el lado derecho.
2. Colocar 200microlitros de reactivo (tromboplastina tisular- TP-) en una cubeta grande y posicionarla en el trombotimer en el lado izquierdo.
3. Colocar el Balín en la cubeta con el plasma y comprimirla.



Eso hará que el foco de LED se encienda indicando el inicio de la incubación. El foco comenzará a parpadear cuando ya este por terminar la incubación y se apagará cuando así sea.

4. Cuando termine la incubación, pasar la cubeta pequeña con el plasma y el balón al orificio central (lector) e inmediatamente detener el conteo oprimiendo RESET.
5. Agregar los 200 microlitros del reactivo PT incubado en la cubeta grande a la cubeta pequeña que se encuentra en el lector, posteriormente este se comprime.
6. Registrar el tiempo de coagulación.

El porcentaje y el índice de coagulación es el siguiente:

6.3 segundos	100%	Normal
8.1 segundos	50%	Normal
15.9 segundos	25%	
29.4 segundos	12.5%	

Resultados:

El discente entregará un reporte de la práctica resaltando las competencias obtenidas y los conocimientos para realizar el hemograma en los casos que se requieran en la práctica diaria.

Cuestionario:

- 1.- ¿Que material se necesita para realizar tiempos de protrombina?
- 2.- ¿Cuáles son las indicaciones para realizar tiempos de coagulación?
- 3.- ¿Cuáles son los cuidados que se necesitan tener con la muestra?
- 4.- ¿Cuántas muestras se necesitan por paciente?
- 5.- ¿En cuales procesos infecciosos se recomienda realizar tiempos de coagulación?

**Observaciones:**

Se recomendará la disposición final de los residuos biológico-infecciosos (sangre), para evitar la contaminación al medioambiente. Así como el cuidado de los reactivos y del equipo de laboratorio.

Los estudiantes deberán haber revisado previamente la temática de modo que la práctica se realice en máximo 2 horas.

Unidad	Número de la practica
Unidad 3. EVALUACIÓN ORGÁNICA	5. Urianálisis o Examen General de Orina

Objetivo o competencia de la práctica:

El discente desarrollará las habilidades necesarias para evaluar las alteraciones presentes en el Urianálisis que le permitirán diferenciar los orígenes de estas.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- 5 mililitros de orina.
- Tubos de ensayo
- Refractómetro
- Microscopio clínico
- Centrífuga clínica (1500-3000 rpm)
- Tiras reactivas de orina (diferentes marcas)
- Gradillas
- Cubreobjetos
- Pipetas Pasteur



Desarrollo:

EXAMEN FÍSICO

Evaluar las características organolépticas de la orina

1. **Color.-** suele ser amarilla, pálido o ámbar, depende de la concentración urinaria y se debe interpretar junto con la densidad urinaria. El color se determina al observar la orina en el tubo de ensayo.
 1. Amarilla (clara, pálida, oscura)
 2. Incolora
 3. Café-amarillenta o rojiza
 4. Verde
 5. Rojo
 6. Azul
 7. Lechoso
2. **Olor.-** (este paso suele evitarse) pero se determina por medio del olfato indirectamente al verter la muestra de orina al tubo, debe hacerse con distancia y puede reportarse:
 1. Normal o característico
 2. Amoniacal
 3. Dulce
 4. Putrefacto
 5. A fármacos
3. **Aspecto.-** hay que comparar el aspecto de la orina fresca en los perros y gatos normales, la cual suele ser transparente durante la micción; puede presentar cierto grado de turbidez debido a factores como cristales, células, lípidos, etc. Puede reportarse:
 1. Transparente
 2. Ligeramente turbia
 3. Turbia
 4. Muy turbia
4. **Densidad urinaria, Refracción urinaria o Gravedad específica.** - se determina mejor utilizando un refractómetro (Fig.1), el cual tiene una escala de densidad calibrada según el índice de refracción, que es lo que realmente mide. Se debe utilizar un refractómetro compensado para temperatura, el cual debe calibrarse diariamente equilibrando con agua destilada y poniendo la base a cero con el tornillo calibrador.

Técnica:

 - Después de centrifugar la muestra a 1500rpm durante 3 minutos.
 - Con una pipeta se toma una pequeña cantidad de orina fresca
 - Colocar una(s) gota(s) sobre el prisma del refractómetro
 - Se observa el lente del mismo y se anota la densidad observada



- Al terminar la lectura se limpia el prisma con un algodón humedecido con agua destilada y después de seca con otro seco, cuidando de no rayar el prisma.

Si la lectura sale de la escala, se diluye un pequeño volumen de orina con igual volumen de agua destilada, se toma la lectura de nuevo y se multiplica por 2 las últimas cifras.

EXAMEN QUÍMICO

Técnica manual:

- Realizar el examen químico dentro de la primera hora de recolectada la orina.
- La muestra de orina deberá depositarla en un tubo de ensayo, lo suficiente para poder introducir la tira reactiva de orina y esta se humedezca de manera correcta y completa; retirarla inmediatamente para evitar que se disuelvan los reactivos.
- Al momento de sacar la tira deslice el borde de la tira contra el canto del recipiente para eliminar el exceso de orina.
- Mantenga la tira en una posición horizontal para prevenir posibles mezclas de los reactivos y/o contaminar las manos con orina.
- Leer visualmente comparando las áreas reactivas con la correspondiente escala de color de la carta adherida al frasco a los tiempos especificados más adelante.
- Mantenga la tira cerca de los bloques de color y compare cuidadosamente
- Evitar tocar la carta de color con la tira para que no se deteriore la carta.

EXAMEN MICROSCÓPICO

Para interpretar el sedimento urinario deberá de ser de manera inmediata o bien centrifugar la muestra y recoger el sedimento para comenzar a examinarlo. Si se demora para hacer la inspección las células pueden lisarse, cambiar el pH y la precipitación de cristales sin trascendencia.

Técnicas: hay dos planteamientos de la microscopia, cada uno de los cuales requiere una interpretación diferente.

T1: Microscopia directa

- Mezclar una muestra de orina reciente por inversión
- Poner con una pipeta una gota en un portaobjetos limpio y cubrirlo con un cubreobjetos. La gota de la orina debe ser lo suficientemente grande para ocupar toda la superficie del cubreobjetos pero no tan grande que este flote.
- Explorar el portaobjetos a baja intensidad con contraste de fases o reducción de la luz mediante cierre parcial del diafragma y moviendo el condensador hacia abajo, si no dispone de un microscopio de contraste de fases.



- Examinar primero los campos con un objetivo de 10X y posterior 40X para identificar cilindros, células y cristales.
- Formarse una impresión subjetiva de leucocitos y eritrocitos por campo.

T2: Sedimento centrifugado

- En un tubo de ensayo añadir aproximadamente 5 ml de orina en un tubo de ensayo limpio y utilizar otro tubo de ensayo que contenga la misma cantidad (para equilibrar la centrifuga) y centrifugar de 1,500 a 2, 000 rpm durante 3 minutos.
- Una vez centrifugado reportar la cantidad de sedimento como escaso, moderado o abundante.
- Se deberá decantar la muestra y con una pipeta de Pasteur mezclar el sedimento y recolectar aproximadamente 0.5-1 ml del sobrenadante.
- Sobre un portaobjetos limpio colocar una gota de la orina y colocar encima un cubreobjetos.
- Examinar la muestra primero con un objetivo de 10X y posterior con 40X.
- Los hallazgos pueden reportarse como cantidad promedio que se observa por campo o escasos, varios y abundantes.

Resultados:

Examen Químico

Los resultados se deben reportar de manera cualitativa (como 1+, 2+, 3+, etc.) ya que la determinación del color es apreciativa del técnico y la concentración depende de la gravedad específica o densidad urinaria). Sólo deberán colocarse concentraciones aproximadas cuando se utilicen aparatos ópticos para la lectura de las tiras reactivas.

Examen Microscópico

La muestra se observa en un objetivo 10X, para encontrar el plano donde hay sedimento, determinar la cantidad del sedimento y encontrar elementos de mayor tamaño como cilindros y agregados celulares, se debe examinar el área completa bajo el cubreobjetos debido a que los cilindros tienden a flotar en el extremo de cubreobjetos. Estos se reportan como el número medio observado en el objetivo poco aumentado.



Para detectar la presencia de bacterias e identificar algunos cristales y diferenciar tipos celulares es necesario el objetivo 40X. las células epiteliales, los eritrocitos y leucocitos se reportan como número medio observado por un objetivo de muchos aumentos.

Las bacterias se registran como escasas, moderas o abundantes y su morfología (coco, bacilo, filamento, etc.).

Cuestionario:

- 1.- Porque es importante realizar 3 diferentes tipos de exámenes a la orina?
- 2.- Que es la densidad urinaria?
- 3.- Que es la hematuria?
- 4.- Porque se presenta la cilindruria?
- 5.- Qué significado tiene la presencia de células renales en sedimento urinario?

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, por parte del laboratorio de prácticas, donde tendrán los contenedores para las muestras, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

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, por parte del laboratorio de prácticas, donde tendrán los contenedores para las muestras, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

Unidad	Número de la practica
4 PRUEBAS CRUZADAS	4

El discente desarrollará las habilidades necesarias para identificar las posibles incompatibilidades sanguíneas entre individuos de la misma especie, antes de realizar la transfusión sanguínea.



Materiales, reactivos y/o equipo:

2 Mililitros de sangre con EDTA de cada paciente (donador y receptor).
Solución salina
Microscopio clínico
Centrífuga clínica
Laminillas
Cubreobjetos
Pipetas automáticas 20-200 μL
Pipetas pasteur

Desarrollo:

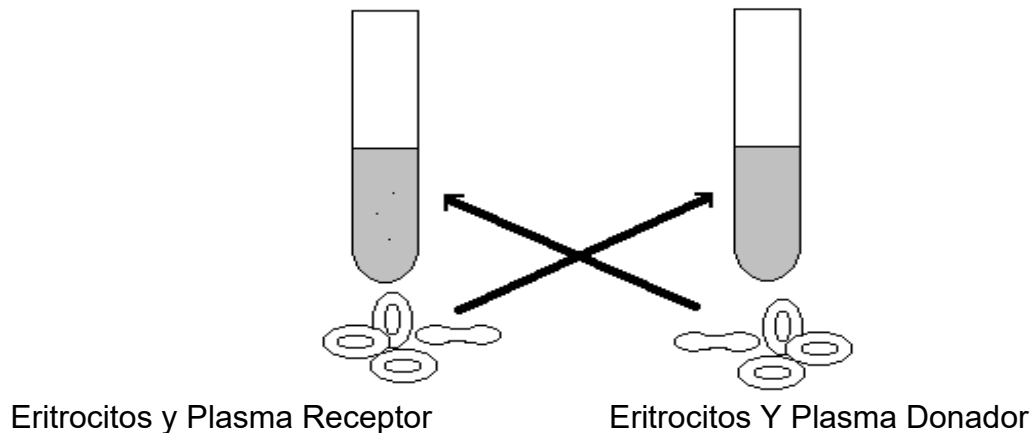
Procedimiento para las pruebas cruzadas

1. Se deben extraer al menos 2 mililitros de sangre con EDTA de cada paciente (donador y receptor).
2. Se centrifugan las muestras a 3500 r.p.m. durante un minuto, a partir de aquí se separa el plasma.
3. Se realiza un lavado con solución salina de los eritrocitos, se homogeneizan, se vuelve a centrifugar y se elimina el sobrenadante, esta acción se repite tres veces.
4. Del concentrado de eritrocitos de cada paciente se obtienen 20 μL de eritrocitos se mezclan con 980 μL de solución salina (Eritrocitos al 2%). De ambos el receptor y el donador.
5. Prueba cruzada MAYOR
Se agregan 150 μL de eritrocitos del donador (solución al 2%) a 150 μL del plasma del receptor.
6. Prueba cruzada MENOR
Se agregan 150 μL de solución de eritrocitos (solución al 2%) del receptor a 150 μL de plasma del donador
7. Prueba CONTROL
Se agregan 150 μL de eritrocitos del donador a 150 μL de plasma del donador. (Figura 1).
8. Se incuban las tres preparaciones a 25° C durante 30 minutos.
9. Evaluar la presencia de hemólisis o aglutinación, tanto macro como microscópicamente en las tres pruebas. Colocar en un portaobjetos 10 μL de cada reacción y cubreobjetos encima.

Resultados:



La aglutinación o hemólisis indica un resultado de incompatibilidad. El desarrollo de alguna de estos fenómenos es indicativo de la presencia de anticuerpos contra uno o más de los antígenos de superficie de los eritrocitos, tanto del donador como del receptor, por lo que se corre un alto riesgo de desarrollo de reacciones adversas post-tranfusionales.



Cuestionario:

Cuántos tipos de sangre tiene la especie de la que se realizó la prueba?

Existen anticuerpos naturales en la especie contra otros grupos sanguíneos?

A qué pueden deberse las reacciones adversas a parte de los grupos sanguíneos?

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, por parte del laboratorio de prácticas, donde tendrán los contenedores para las muestras, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)



Unidad	Número de la practica
Unidad 5. EQUILIBRIO ELECTROLÍTICO Y ÁCIDO-BASE	2. <i>STATUS</i> HÍDRICO

Identificar con respecto a la densidad urinaria el estado de hidratación de un paciente

Materiales, reactivos y/o equipo (cantidad):

- 2 Mililitros de orina de perro, gato o caballo
- Centrífuga clínica (1 por grupo)
- Refractómetro clínico
- Pipetas Pasteur (2 a 4 por mesa)

*Nota: el espacio físico donde se desarrollará la práctica será en:
Laboratorios Multidisciplinarios de la FMVZ-UAEM

Desarrollo:



Recopilar el estado clínico del paciente con respecto a un examen físico previo en busca de signos de deshidratación clínica.

Hallazgos clínicos	Porcentaje estimado de deshidratación
• No detectable, anamnesis indicativa	< 5%
• Ligera pérdida de la elasticidad cutánea	5-6%
• Retardo en el retorno del pliegue cutáneo	7-8%
• Ligero aumento del tiempo de llenado capilar	
• Ojos ligeramente hundidos en sus órbitas	
• Mucosa oral seca	
• Pliegue cutáneo no retorna	10-12%
• Marcado retraso en el tiempo de llenado capilar	
• Ojos claramente hundidos en sus órbitas	
• Mucosas secas	
• Taquicardia, palidez, extremidades frías, pulso rápido y débil	
• Estado de choque	12-15%
• Inconsciencia	

Determinar la gravedad específica urinaria de la siguiente manera:

5. Densidad. - se determina mejor utilizando un refractómetro (Fig.2), el cual tiene una escala de densidad calibrada según el índice de refracción, que es lo que realmente mide.

Técnica:

- ✓ Con una pipeta se toma una pequeña cantidad de orina fresca
- ✓ Colocar una (s) gota (s) sobre el prisma del refractómetro
- ✓ Se observa el lente de este y se anota la densidad observada
- ✓ Al terminar la lectura se limpia el prisma con un algodón humedecido con agua destilada y después de seca con otro seco, cuidando de no rayar el prisma.

Si la lectura sale de la escala, se diluye un pequeño volumen de orina con igual volumen de agua destilada, se toma la lectura de nuevo y se multiplica por 2 las últimas cifras.



Fig. 2 Refractómetro

Resultados:

Debe determinarse el valor de la densidad y clasificarse como

Hipostenúrico (1.001-1.007)

Isostenúrico (1.008-1.013)

Hiperstenúrico (>1.014)

En caso de deshidratación clínica los valores por especie deben encontrarse por arriba del punto crítico de concentración

Perro >1.030

Gato >1.035

Caballo >1.025

Cuestionario:

- 1.-¿Cuál es el mecanismo principal de concentración urinaria?
- 2.-¿Qué puede causar que la D.U. esté por debajo del punto crítico de concentración en un paciente?
- 3.-¿A qué se le considera EUSTENURIA?

Observaciones:

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, por parte del laboratorio de prácticas, donde tendrán los contenedores para las muestras, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

Los estudiantes deberán haber revisado previamente la temática de modo que la práctica se realice en máximo 2 horas.



Unidad	Número de la practica
Unidad 6. CITOLOGÍA DIAGNÓSTICA	3. BASES DE LA CITOLOGÍA

Identificar a través de la citología las diferentes alteraciones celulares presentes en muestras orgánica para determinar las diferentes etiologías de los procesos patológicos como lesiones tumorales o lesiones susceptibles de ser muestreadas diferenciándolas entre eventos inflamatorios o neoplásicos.

Materiales, reactivos y/o equipo (cantidad):

- Jeringa de 10 ml (2 a 3 por mesa)
- Aguja No. 21 (2 a 3 por mesa)
- Laminas portaobjetos (4 a 6 por mesa)
- Pistola para citología (1 por grupo)

*Nota: el espacio físico donde se desarrollará la práctica será en:
Laboratorios Multidisciplinarios de la FMVZ-UAEM

Desarrollo:

Para su mejor comprensión en esta práctica se detallará mediante 7 técnicas que a continuación se describirán paso a paso.

Aspiración de lesiones con aguja fina

La aspiración es la técnica en citología más usual para la obtención de muestras de lesiones inflamatorias o neoplásicas de la mayoría de los tejidos, pues en general permite una muy buena conservación de la morfología celular y con muy poca destrucción.

Paso1. Se introduce una aguja directamente en la lesión, se aplica una presión negativa de algunos cm^3 (en general de 5 a 8), dependiendo de la consistencia de la masa: mientras más sólida, mayor presión; si es muy dura la masa se puede mantener la presión efectuando en corto un "raspado" con la aguja, para obtener mejores muestras y más celulares. Generalmente se ejerce presión negativa jalando el émbolo dos o tres veces, se suelta y se permite que regrese a su posición original antes de retirar la aguja de la masa, de lo contrario, la muestra



pasará al barril de la jeringa y será prácticamente imposible recuperarla. Si ejercemos demasiada presión negativa y nos esperamos hasta ver sangre en el barril, las muestras estarán muy contaminadas. Las muestras más "limpias", es decir, con menor contaminación sanguínea, se obtienen cuando se percibe ligeramente un líquido en la base plástica de la aguja. en ese momento se debe dejar de ejercer la presión negativa. Son aún mejores las muestras si el líquido celular accede solamente a la parte metálica de la aguja.

Paso 2. Cuando la lesión cuenta con varias consistencias (dura, turgente, suave o blanda) se recomienda efectuar las aspiraciones cambiando la dirección de la aguja para obtener material del centro, de un lado, de la periferia, de las partes sólidas, de las blandas, con la finalidad de conseguir una imagen completa de la lesión.

En la mayoría de los casos no es necesario efectuar este tipo de maniobra, ya que el tejido para las muestras en general es homogéneo.

Extendido (frotis)

Paso 1. Antes de efectuar el frotis, se ensaya el deslizamiento sin tocar la muestra para detectar imperfecciones en el lavado o el borde de la laminilla en que se va a extender y poder reemplazarla cuando no deslice libremente.

Paso 2. Se aplica en líquidos con una densidad parecida a la sangre, también en material de lesiones tumorales aspirado con aguja fina. La fuerza de separación es de moderada a ligera, dependiendo del ángulo que se emplee para su confección.

En general, debe ser de alrededor de 45° para líquidos como la sangre, >45° para líquidos poco celulares o en tejidos muy delicados y <45° cuando se desea mayor fuerza de separación celular para su extendido adecuado y su cómoda evaluación.

Sedimentación

Paso 1. Se coloca un cilindro (por ejemplo 0.5 mL de una jeringa)

Paso 2. se adhiere a la laminilla con cera, asegurándose de que sea hermético para evitar la salida de la muestra en la unión cilindro y laminilla

Paso 3. se coloca hasta 0.5 mL del líquido que se va a evaluar

Paso 4. se deja reposar 30 minutos.

Impresiones



Se pueden realizar directamente de una lesión cutánea o de un órgano interno o llevarse a cabo a partir de biopsias.

Paso 1. En las biopsias, las impresiones se realizan con una porción del tejido de interés de una dimensión no mayor de 1 cm^3 , se toma con las pinzas de disección y se hacen unas impresiones sobre papel absorbente para eliminar el exceso de líquido y que exista mayor poder de adhesión de las células al vidrio de la laminilla.

Paso 2. Se hacen impresiones en secuencia en el papel, cada vez es menor la cantidad de líquido que se desprende, hasta que se encuentra casi seco siguiendo la dirección de las flechas.

Raspados

Paso 1. Se realizan en lesiones duras, con una hoja de bisturí para obtener mayor número de células. El raspado se efectúa con ligeros *movimientos* en corto hasta obtener una pasta celular.

Paso 2. Posteriormente se lleva a cabo la extensión de esa "pasta celular", con delicadeza para *evitar* un destrozado celular.

Hisopados

Esta técnica está reservada para lesiones fistulosas o para órganos tubulares como vagina, útero, canal auditivo, fosas nasales; inclusive se ha llegado a emplear en muestreos de tráquea bajo una técnica particular.

Paso 1. Se verifica que el hisopo estéril de algodón esté bien adherido al palillo para evitar que se quede por accidente dentro de la luz del órgano que se está muestreando.

Paso 2. posteriormente se introduce y se gira suavemente para descamar células del epitelio o canal

Paso 3. se retira y se deposita sobre la laminilla

Paso 4. se ejerce una ligera presión con el índice y se rueda hasta el otro extremo, se puede efectuar hasta 3 veces sobre la misma laminilla.

LÍQUIDOS SINOVIALES, CEFALORRAQUÍDEOS Y DE LAVADOS

Estos tipos de líquidos son habitualmente poco celulares: para su evaluación se requiere de un método de concentración eficaz, que no afecte la morfología celular.

La citocentrifugación es el método de elección empleado para los diferentes tipos de líquidos, a excepción de los que se encuentran muy turbios o viscosos. La ventaja es que puede concentrar las células en un área aproximada a la de un confeti, todos los elementos formados (células, microorganismos, cuerpos



extraños, etc.) que se encuentren en 0.3 a 0.5 ml de muestras, se encontrarán en el "confeti celular", por lo tanto, la evaluación citológica completa se lleva a cabo en unos minutos.

Resultados:

La evaluación precisa de lesiones en el laboratorio requiere de una descripción apropiada, la ubicación anatómica, un muestreo con la técnica adecuada para el tipo de lesión y finalmente de una protección de esas muestras para que lleguen a su destino en buenas condiciones.

Es necesario incluir la reseña del animal (especie, raza, género, edad), ya que ciertas neoplasias no se encuentran en todas las especies o son particulares para una de ellas. También es importante conocer la raza, ya que algunas son más propensas que otras a ciertos tumores; lo mismo ocurre con el género y la edad.

El objetivo principal de la evaluación citológica es determinar si las lesiones son Inflamatorias, degenerativas o neoplásicas; para ello se requiere conocer las diferentes clasificaciones y los criterios para una interpretación apropiada.

Clasificación de la inflamación según el tipo celular

- a) *Neutrofílica*. Con valores de los neutrófilos superiores a 85%.
- b) *Neutrofílica-Macrofágica*. Cuando hay predominio de los neutrófilos y se acompañan con valores de 30-50% de macrófagos.
- c) *Macrofágica*. Cuando hay predominio de macrófagos y en presencia de células epitelioides o de células gigantes.
- d) *Eosinofílica*. Cuando se observa una cantidad superior a 20% de eosinófilos o de 5% de mastocitos.

Clasificación de la inflamación en cuanto a la presencia o no de microorganismos

- a) *Séptica*. Cuando se observen bacterias intracelulares o, en su defecto, cuando no se observen microorganismos, los neutrófilos deben presentar diferentes grados de degeneración rápida (por toxinas) como la degeneración hidrópica nuclear, vacuolación de citoplasma o la cariólisis (es decir, la destrucción del núcleo).



b) No *séptica*. Cuando la muerte de los neutrófilos ocurre en forma lenta (muerte natural) donde se observan los núcleos de los neutrófilos en picnosis o en cariorrexis (picnosis de cada lóbulo).

Características clínicas de las lesiones neoplásicas

Clasificación de las neoplasias

a) *Epiteliales*. Las muestras en estos casos suelen ser bastante celulares. Estas células se distinguen por ser poliédricas, son angulares cuando están bien diferenciadas y pueden encontrarse en forma individual o en sábanas o en ambas. Pueden ser epiteliales: *papilomas*, si son benignas o *carcinomas*, si son malignas; o glandulares: *adenomas* o *adenocarcinomas*, si son benignas o malignas, respectivamente. Las células glandulares en general muestran una fragilidad del citoplasma superior a las otras células, el citoplasma se encuentra en cantidad de moderada a abundante y con frecuencia se observan núcleos desnudos. En ocasiones se aprecia en el citoplasma material de secreción. Asimismo, pueden encontrarse células con el núcleo excéntrico y oprimido por la gran cantidad de material de secreción.

b) *Mesenquimatosas*. En general la celularidad suele ser muy escasa, por lo tanto, de mayor dificultad para la evaluación. Las células se presentan comúnmente en forma individual y se caracterizan por ser fusiformes, en general, y tener una membrana citoplásmica no aparente. El núcleo es principalmente céntrico ovalado o fusiforme. Ejemplos de estos tumores son los benignos, con el sufijo *oma*, y los malignos, con el sufijo *sarcoma* (*osteoma*, *osteosarcoma*; *condroma*, *condrosarcoma*; *fibroma*, *fibrosarcoma*; *hemangioma*, *hemangiosarcoma*).

c) *Células redondas*. Este tipo de tumores presenta, por lo general, muestras con una celularidad elevada, la forma es redonda como su clasificación lo dice. Este tipo de células se caracteriza por tener una membrana citoplásmica evidente, el citoplasma en cantidad moderada y un núcleo redondo generalmente céntrico. Como ejemplos de tumores de células redondas están los histiocitomas, melanomas, tumores venéreos transmisibles, mastocitomas, linfosarcomas y sarcomas de plasmocitos (mielomas múltiples).

Criterios de malignidad



Existen **criterios generales de malignidad** como la anisocitosis, macrocitosis, la hipercelularidad y el pleomorfismo, que no tienen gran peso en la interpretación final, al igual que los **criterios de malignidad del citoplasma** como la basofilia, vacuolación y la membrana citoplásmica más espesa.

Los criterios de importancia capital en la interpretación son los nucleares y los nucleolares, los últimos tienen mayor peso en la designación final.

Criterios de malignidad nucleares y nucleolares

- a) *Macrocariosis*. Es la presencia de núcleos de mayor dimensión que los de la estirpe celular normal.
- b) *Anisocariosis*. Núcleos de diferente tamaño.
- e) *Relación núcleo/citoplasma*. Aumentado por incremento del tamaño nuclear.
- el) *Multinucleación*. Células que presentan dos o más núcleos. Criterio más importante si la misma célula presenta, además, anisocariosis.
- e) *Índice mitótico*. Elevado. En general no se observan células en mitosis.
- f) *Mitosis anormales*. Criterio de mucho peso para la designación de maligno.
- g) *Cromatina granular gruesa, en cordones o en terrones*. Indica alta actividad o capacidad mitótica de las células.
- h) *Anisonucleolosis*. Nucléolos de diferente tamaño.
- i) *Macronucleolosis*. Cuando los nucléolos son mayores que un eritrocito (>5JIm).
- j) Numero diferente de nucléolos
- k) Nucléolos angulares

Cuestionario:

- 1.-Cual es la clasificación de la inflamación en cuanto a la presencia o no de microorganismos?
- 2.-Cuáles son las características clínicas de las lesiones neoplásicas?
- 3.-Cuáles son los criterios generales de malignidad?

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 (tejido



tumoral), por parte del laboratorio de prácticas, donde tendrán los contenedores para las muestras, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

Los estudiantes deberán haber revisado previamente la temática de modo que la práctica se realice en máximo 2 horas.

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

1. Baker, R., Lumsden, JH. 2000. Color Atlas of Cytology of the Dog and Cat. 1st Edition. Mosby. St. Louis Missouri, USA. ISBN 0-815-0402-2; SF991 B26
2. Bush: B.M.: Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicals (1991). Blackwell, Oxford. U.K. ISBN 0-443-04910-3; SF 769 B87.
3. Campbell TW, Grant KR. 2010. Clinical cases in avian and exotic animal hematology and cytology. Iowa, USA. Wiley-Blackwell. ISBN 9781118611272; SF 997.5.E95
4. Cowell R.L., Tyler R.D., Meinkoth J.H. y De Nicola D.B. 2008. Diagnostic cytology and hematology of the dog and cat. 3rd. Edition. Mosby, Elsevier. Canada. ISBN 9788480864275; SF 991.D5
5. Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. 2000. Schalm's Veterinary Hematology. 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA. ISBN 0-683-30692-8; SF769.5.53
6. Kaneko J.J., Harvey J.W. y Bruss M.L. 2008. Clinical biochemistry of domestic animals, 6th edition. AP. Estados Unidos de América. ISBN 012370491; SF769.3.C45.
7. Raskin RE y Meyer DJ. 2010. Canine and Feline cytology, a color atlas and interpretation guide. "nd Ed. St Louis Missouri, USA. Saunders-Elsevier. ISBN 9781416049852; SF 991.R37
8. Stockham S.L. y Scott M. A. 2008. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. 2nd edition. Blackwell publishing. Estados Unidos. ISBN 9780813800769; SF 772.6.S76.
9. Thrall, M.A.: Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. (2006). Blackwell Publishing. Reino Unido. ISBN 9780781757997. SF 769.5.V48.
10. Willard, MD., Tvedten H. 2004. Diagnóstico Clinicopatológico Práctico. 4ta edición. Inter-Médica. Buenos Aires, Argentina. ISBN 0721689035; SF 991.S5.

Complementario:

11. Benjamin, M. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. (1991). Ed. Limusa., México.
12. Davies, C. Y Shell, L. Diagnósticos frecuentes en pequeños animales. Un método algorítmico. (2003). McGraw-Hill-Interamericana. España.



13. Doxey, D.L.: Patología Clínica y Procedimiento de Diagnóstico en Veterinaria (1983). Ed. Manual moderno, México.
14. Dunn J. 2014. Manual of Diagnostic Cytology of the Dog and Cat. Iowa, USA. Wiley-Blackwell.
15. Meyer, D.J. Y Harvey J.W. Veterinary Laboratory Medicine. Interpretation and Diagnosis. (2004). 3rd. Edition. Saunders. EUA
16. Núñez O.L., Bouda, J. (2007). Patología Clínica Veterinaria. UNAM. México, D.F.
17. Villiers, E., Blackwood, L. 2005. BSAVA Manual of Canine and Feline Clinical Pathology. 2nd Edition. BSAVA. Dorset UK.
18. VETERINARY CLINICAL PATHOLOGY (journal):
<http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=0275-6382>