



Interpretación del Urianálisis Canino y Felino

Dennis J. Chew, DVM
Stephen P. DiBartola, DVM



La orina es un fluido de color oro que tiene la capacidad potencial de responder muchos de los misterios del organismo.

Como dijo Thomas McCrae (1870 -1935): " Se pierde más por no ver, que por no saber". Y por ello, los autores de este manual quieren dedicarlo a los tres pioneros de la nefrourología veterinaria, los cuales enfatizaron la importancia del "ver", que conlleva al urianálisis de rutina en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los perros y los gatos.

Al Dr. Carl A. Osborne, por su campaña sin descanso para convencer a los **veterinarios de la importancia del urianálisis**;
Al Dr. Richard C. Scott, por el énfasis otorgado a la evaluación en fresco del sedimento urinario; y
Al Dr. Gerald V. Ling por sus avances en la técnica de la cistocentesis.

Publicado por The Gloyd Group, Inc.
Wilmington , Delaware.

© 1998 por Ralston Purina Company.
Todos los derechos reservados.

Impresos en los EEUU.

Ralston Purina Company: Checkerboard Square, SL, Mi, 63188
Primera impresión 1998.

Las diapositivas fueron reproducidas con el permiso de Dennis J. Chew, DVM y Stephen Di Bartola, DVM



Contenido

Introducción	7
Parte I	
Capítulo 1 Recolección de muestras	11
Capítulo 2 Manipulación, preparación y análisis de las muestras	15
Parte II	
Capítulo 3 Interpretación de los análisis	21
Capítulo 4 Estudio de casos	39
Parte III	
Rangos de referencia de urinálisis de gatos y perros	71
Índice de figuras	73
Glosario de términos	77
Lecturas sugeridas	80
Índice de temas	81

El urianálisis de rutina es extremadamente valorable porque, a pesar de ser una herramienta diagnóstica de poco costo, a menudo es poco utilizado en la práctica.

El urianálisis completo incluye la evaluación macro y microscópica.

Las propiedades físicas y químicas son examinadas y medidas, y el sedimento urinario es estudiado.

A continuación se exponen las indicaciones más frecuentes para realizar un urianálisis:

- Signos clínicos de enfermedades de las vías urinarias bajas (ej. polaquiuria, estranguria, disuria, hematuria, micción inapropiada), o poliuria y polidipsia.
- Cambios en las características de la orina (más oscura, pálida, sanguinolenta, mucosa), tanto sea observado, como reportado por el dueño.
- Conocimiento o sospecha de enfermedad renal o litiasis.
- Historia previa de infección del tracto urinario.

El urianálisis puede proveer información diagnóstica y pronóstico adicional en un número de situaciones clínicas, tales como:

- En la evaluación de animales con enfermedad sistémica no renal (ej: animales con enfermedad hepática o shunts porto-sistémicos, que pueden cursar con billirrubinuria o cristales de amonio biurato).
- Animales con sospecha de enfermedades infecciosas (ej: la proteinuria, debida a la enfermedad glomerular, puede complicar una enfermedad infecciosa

aguda y/o crónica).

- En animales febriles (una infección del tracto urinario, puede ocasionar fiebre en casos de sepsis)
- En una evaluación preliminar de la función renal en animales deshidratados. Nota: el urianálisis debe ser realizado antes de iniciar una fluidoterapia (ej: la densidad urinaria alta, en esta ocasión, puede reafirmar la función renal, mientras que una densidad baja, es una causa probable de preocupación).
- Como un punto de inicio en la evaluación de cualquier animal con signos inespecíficos de enfermedad (ej: anorexia, letargia y pérdida de peso), en combinación con los datos del hemograma y del perfil bioquímico.
- Como base de datos para comparaciones futuras en animales sanos.
- Como herramienta de rastreo pre-anestésico o para la evaluación de un animal geronte.

Debido a que los resultados del test, pueden verse afectados por el método de recolección de la orina, o por el manejo de la muestra, ciertos pasos deben realizarse para asegurar una información segura y confiable. En los próximos capítulos se discuten acerca de estos importantes aspectos del urianálisis.

Capítulo 1: **Recolección de la Muestra**

El método por el cual se recoge la orina, afecta el resultado de las pruebas e influye en la interpretación del urianálisis. El método apropiado para la recolección de la orina, es elegido luego de tomar en cuenta algunas consideraciones, tales como:

- La probabilidad de obtener una adecuada (por ej: diagnóstico) muestra de orina usando un método en particular.
- El riesgo de trauma en el tracto urinario.
- El costo del equipo de recolección.
- El grado y el tipo de sujeción que necesita el animal.
- El nivel de pericia técnica requerida para recolectar la muestra de orina.

Las muestras de orina recolectadas en cualquier momento del día, normalmente son suficientes para los diagnósticos de rutina.

Sin embargo, las muestras recolectadas en la mañana, antes que el animal haya consumido agua o comida, es más probable que tengan mayor densidad específica, y por lo tanto, son más útiles en la evaluación de la concentración de la orina.

En estudios recientes, la osmolaridad de las muestras de orina de la mañana, en los perros, fueron significativamente mayores que en las muestras nocturnas, pero el rango de valores fue muy amplio en ambas instancias. También la primera muestra de la mañana, puede ofrecer la posibilidad de medir un número aumentado de elementos celulares y bacterias. Por supuesto, esta ventaja debe estar balanceada con la posibilidad de mayor fragilidad en los elementos que se deterioraron durante la noche en la vejiga.

Si es posible, es mejor recolectar la muestra de orina antes de suministrar cualquier tipo de droga. Algunas drogas (glucocorticoides, diuréticos) interfieren con la capacidad de concentración (densidad específica) y pueden originar conclusiones erróneas sobre la función renal. Las drogas antimicrobianas pueden afectar el número de leucocitos y bacterias observadas en el sedimento urinario. Algunos antimicrobianos, pueden precipitar

en la orina, y pueden originar la aparición de cristales anormales en el sedimento urinario.

Muestras de orina recolectadas secuencialmente pueden ser de especial valor, en algunos animales que cambian de condiciones con el tiempo.

Muestras obtenidas por micción

Las muestras obtenidas por micción, son aceptables para la evaluación inicial de rutina, en la sospecha de desórdenes urinarios y para propósitos de selección.

Debido a que durante la micción la orina atraviesa varias áreas anatómicas (por ej. uretra, vagina o prepucio y periné o pelo prepucial) hay una alta probabilidad de que estén presentes en las muestras: células, sustancias químicas, bacterias y detritus

procedentes de esas áreas. Esto no ocurre con otras técnicas de recolección de orina.

La uretra distal, prepucio y vagina, normalmente albergan bacterias que pueden contaminar la muestra de orina. En los caninos machos normales, la contaminación de muestras de orina obtenidas por micción (con células, proteínas y bacterias) sucede normalmente cuando la orina pasa a través del exudado prepucial.

El grado de contaminación desde la vagina y vulva de caninos hembras normales es mucho menor, pero puede tornarse clínicamente importante durante el estro. Una mínima contaminación de las muestras de orina recolectadas por micción, sucede en los felinos de ambos sexos.

Son preferibles las muestras obtenidas de la

porción media de la orina, a las de la porción inicial, ya que de la porción media, podemos evaluar con mayor precisión los procesos que ocurren en la vejiga, uréteres o riñones.

El flujo de orina inicial limpia mecánicamente de células y detritus la uretra, vagina, prepucio o periné, que pueden contaminar la muestra. Sin embargo, las muestras de la porción inicial pueden ser beneficiosas cuando el proceso patológico a evaluar ocurre en la



porción distal de la vejiga (ej. uretra, vagina). La comparación de muestras de la porción inicial y media puede ser útil en la selección de casos.

La orina recolectada por micción desde la jaula, piso, literas y mesas de exámen son menos apropiadas debido a la contaminación ambiental. Los análisis de estas muestras, aún pueden ser útiles si tal contaminación es tomada en cuenta en el momento de interpretar los resultados. También, esta puede ser la única opción para obtener una muestra, para animales con polaquiuria que no pueden acumular suficiente orina en sus vejigas como para permitir la recolección por otros métodos.

El éxito en la recolección de una muestra por micción, en perros, a veces requiere ingenio y rapidez en las manos. La postura de las hembras caninas durante la micción, hace dificultosa la obtención de la muestra. Algunas hembras caninas se asustan con la colocación abrupta del envase de recolección e interrumpen la micción.

Una fuente para tortas u otro dispositivo similar, puede ser útil en estos casos, y también puede ser usado por el dueño del animal para recoger la muestra.

La marcación territorial intermitente, hace que los machos caninos eliminen pequeños volúmenes de orina en muchos lugares. Este comportamiento puede impedir la recolección de una muestra de orina adecuada.

La recolección de muestras de orina en los gatos puede ser realmente un desafío. Una técnica que puede funcionar con gatos caseros, que están acostumbrados a usar piedritas es la de permitir que el gato orine cuando no están la piedritas. Hay que forrar con papel celofán la cajita, es una técnica particularmente bien aceptada por los gatos sin garras. El uso de una litera no absorbible (NOSORB® - CATCO, Ohio), es quizás el método más conveniente, permitiendo al dueño o al veterinario, obtener fácilmente la muestra de los gatos.

Otros materiales no absorbibles, tales como piedras de acuario o bolsas de plástico también se pueden usar. Después de lavarla, la litera debería ser enteramente enjuagada para que no haya residuos de agentes limpiadores (ej. jabón, blanqueador); muchos limpiadores pueden producir artificios en el análisis químico de la orina, especialmente cuando se usan tiras reactivas.

La ventaja de la recolección de muestras de orina por micción radica en que no se necesita un equipamiento especial o restricción física, y no hay riesgo de lastimar el tracto urinario del animal.

Otros métodos de recolección pueden ser necesarios para evaluar más adelante anomalías que se detecten en la muestra inicial. No se gana nada con la obtención de muestras por otras vías (por ej. más invasivas), si los resultados del urianálisis sobre la muestra son normales.

La comparación de resultados anormales de muestras de orina obtenidas por micción con otros resultados

obtenidos de orinas recolectadas por cateterización o cistocentesis, pueden ser útiles en la localización anatómica del proceso patológico.

Las muestras de orina recolectadas por micción, deberían ser usadas en la evaluación inicial de hematuria, ya que otros métodos de recolección (cateterización, cistocentesis) a menudo causan contaminación (glóbulos rojos) debido a trauma iatrogénico. Esta recomendación es especialmente importante en gatos con enfermedad de las vías urinarias bajas.

Muestras obtenidas por compresión manual de la vejiga

No es un método muy recomendable. Ocasiona un trauma a la vejiga e introduce hematíes y proteínas en la muestra.

Una palpación suave de la vejiga urinaria con incremento gradual de la presión, puede estimular el reflejo de micción o puede originar la micción directamente, si la presión intravesical excede la resistencia uretral. Sin embargo, en animales con cistitis bacteriana, el aumento en la presión hidrostática de la vejiga puede llevar la infección bacteriana hacia los uréteres y riñones. Se puede romper la vejiga si la presión aplicada es excesiva, la ruptura de una vejiga enferma puede ocurrir con mayor facilidad. Igual que las muestras de orina recolectadas por micción, las obtenidas por compresión manual de la vejiga, pueden contaminarse cuando la orina pasa a través del tracto urogenital distal.

Finalmente, es más difícil obtener orina por presión de machos caninos y felinos, que de hembras, debido a la mayor resistencia uretral de los primeros. Por lo tanto, este método de recolección urinaria, debería ser usado solamente cuando la orina no puede ser obtenida por ninguna otra técnica.

Muestras obtenidas por cateterización

Las muestras obtenidas por cateterización cuidadosa de la vejiga urinaria, evitan la contaminación del tracto urogenital distal, pero aún puede suceder la contaminación uretral. Además la cateterización puede acarrear algún grado de riesgo por la injuria física, aunque es usualmente infrecuente.

En las hembras caninas y felinas, la técnica aséptica es facilitada por la visualización directa del orificio uretral externo, usando un espéculo estéril con fuente de luz incorporada. El espéculo lubricado, se inserta suavemente dentro de la vagina en un ángulo de 45°. (Los autores prefieren un anoscopio, de uso en humanos). El obturador del anoscopio facilita la entrada por la vagina y previene la contaminación de la luz del anoscopio. Después de remover el obturador, el catéter urinario es insertado dentro del orificio uretral por visualización directa.

Aunque no se recomienda, la palpación digital



del orificio uretral externo en hembras caninas, de hacerlo, usar guantes estériles (técnica ciega), así se puede guiar el catéter hacia la uretra. Sin embargo, este método es menos satisfactorio debido a la contaminación desde el pelo perivulvar, vulva y vagina.

Un pequeño otoscópico estéril puede servir para la visualización directa del orificio uretral externo en hembras felinas. En general, las gatas no tolerarán este procedimiento sin alguna forma de sujeción química.

La técnica ciega es similar a la descripta anteriormente para el perro y también puede usarse después de la inserción del otoscopio. En algunas gatas, la técnica a ciegas se ve facilitada cuando se realiza con el animal en decúbito dorsal.

La recolección de orina por cateterización en los machos se logra luego de la extracción del pene fuera del prepucio y un meticuloso lavado con solución estéril de ClNa o cloruro de benzalconio (ZEPHIRAN® - Sanophi-Winthrop Pharmaceuticals, New York). La lubricación con una jalea lubricante estéril, facilita el pasaje del catéter y minimiza el trauma de la uretra, especialmente donde la uretra se curva en la región del arco isquiático.

La recolección de muestras de orina por cateterización de gatos es dificultosa sin sujeción química y generalmente es evitada. La colocación de un catéter, durante el manejo inicial de gatos con uretritis idiopática y obstrucción uretral, puede ser usada para la recolección de orina en el mismo procedimiento.

Las complicaciones relacionadas con la cateterización incluyen, trauma del tracto urinario e infección. La perforación de una uretra enferma, o de una vejiga, puede ocurrir si se usa una fuerza excesiva durante la cateterización.

La uretritis traumática, la cistitis y hemorragia, también pueden resultar de la cateterización. La infección del tracto urinario se puede deber al empleo de una mala técnica. Aún cuando se emplee una adecuada técnica, con la suficiente asepsia, las bacterias del tracto urogenital distal pueden introducirse en la vejiga durante la cateterización.

El riesgo de infección del tracto urinario (iatrogénico), después de un solo episodio de cateterización, es bajo en perros normales, pero puede ser alto (20%), en hembras normales. El riesgo de infección iatrogénica del tracto urinario, también es relativamente alto después de repetidas cateterizaciones en perros normales, cuando se usan técnicas limpias, pero no estériles. En animales inmunosuprimidos y aquellos con una anatomía o fisiología anormal del tracto urinario, pueden correr un mayor riesgo de infección.

Con el procedimiento de cateterización, se pueden introducir glóbulos rojos, y células epiteliales, que pueden aparecer en las muestras debido al trauma.

El grado de dificultad encontrado durante la cateterización, debería considerarse cuando se evalúa la proteinuria y la presencia de elementos celulares en el sedimento urinario. La aspiración inadvertida del epitelio vesical por succión sobre el catéter, puede desprender masas de células del epitelio de transición.

Elementos inducidos por el catéter, son más probables cuando las muestras de orina, son obtenidas de pacientes con catéteres urinarios fijos. Cuando se recolecta la muestra, es aconsejable descartar los primeros mililitros de orina, ya que la porción inicial está probablemente contaminada.

Idealmente para un cultivo urinario, la muestra recolectada por cistocentesis, debería obtenerse de 7 a 14 días, después de la cateterización de la vejiga, para excluir la posibilidad de infección iatrogénica.

Muestras recolectadas por cistocentesis

Las muestras de orina recolectadas por cistocentesis, no están contaminadas por la porción distal del tracto urogenital, piel o pelos. Los elementos provenientes de la uretra proximal y la próstata, se pueden encontrar en muestras recolectadas por cistocentesis debido a los movimientos retrógrados de estos elementos dentro de la orina. En general la recolección de orina de animales normales, por cistocentesis resulta en un menor número de elementos celulares (hematíes, glóbulos blancos) en el sedimento. Sin embargo, se pueden encontrar más de 50 hematíes por campo, debido a trauma producido por la aguja de punción durante la cistocentesis. La cistocentesis es particularmente útil cuando las muestras de orina se destinarán a cultivo bacteriano.

Las cistocentesis es más fácil de realizar y probablemente menos traumática, si la vejiga se puede palpar sin esfuerzo.

La región de la vejiga por donde penetra la aguja no es crítica, se usan tanto el lado ventral como el lateral. No es necesario depilar o desinfectar la piel del área a ser punzada. No se aplican desinfectantes tópicos, debido a que aún una pequeña cantidad de desinfectante puede contaminar la muestra de orina y disminuir la extensión del crecimiento bacteriano en el cultivo.

La elección de la posición del cuerpo para la cistocentesis depende del tamaño y la dimensión del animal. Tal cual se expresó anteriormente, la vejiga debería ser fácilmente palpable. A los perros grandes se les puede extraer la muestra estando parados mientras que los perros más pequeños y los gatos pueden estar en decúbito lateral o dorsal.

Generalmente, se utilizan agujas 22G adosadas a jeringas de 6 a 12 ml para la cistocentesis.

Lo ideal es atravesar la piel, músculos abdominales, pared vesical y entrar a la luz del órgano, en un ángulo oblicuo para reducir la posibilidad de escape de orina luego de retirar la aguja. Con relación al ángulo de penetración, la salida



de orina luego de una cistocentesis no ha sido identificada como un problema clínico. En perros muy grandes u obesos la cistocentesis puede ser realizada más fácilmente usando agujas 22G de 5 a 5,5 cm de largo.

Si se toma en cuenta una alteración en la densidad urinaria, se le puede suministrar 2 mg/kg de furosemida SC y realizar la cistocentesis 20 a 30 minutos después cuando la vejiga está parcialmente llena de orina. La palpación de la vejiga se debería evitar hasta varias horas después de la cistocentesis, para prevenir una fuga de orina hacia el espacio peritoneal.

La cistocentesis es bien tolerada por la mayoría de los perros con la mínima sujeción. No se requiere anestesia local previa al procedimiento.

Los gatos toleran este procedimiento mucho mejor que la cateterización. Una rara complicación de la cistocentesis es la penetración en otra víscera, pero esto no es una consecuencia clínica usual en el paciente. La penetración inadvertida en el intestino delgado o en el colon puede producir interpretaciones confusas de los resultados del urianálisis y del cultivo debido a la contaminación de la muestra con bacterias entéricas.

La cistocentesis no debería realizarse para obtención de muestras de rutina en animales con distensión severa de la vejiga debido a obstrucción o a atonía vesical. Si hay alta presión intravascular, la vejiga puede continuar filtrando orina después de la punción o se puede romper. A pesar de esto, la cistocentesis puede usarse satisfactoriamente para descomprimir la vejiga en animales con obstrucción uretral. En esta situación clínica, la punción del polo craneal de la vejiga, se debería evitar debido a que la



aguja se saldrá cuando se extraiga la orina.

La cistocentesis no se debería realizar si se sabe que la vejiga está severamente desvitalizada, si la vejiga ha sufrido trauma, o si se ha realizado una cistotomía recientemente.

La incapacidad de obtener una muestra de orina por cistocentesis, puede deberse a una inadecuada distensión de la vejiga, inmovilización inapropiada o imposibilidad de identificar a la vejiga por palpación.

Si la vejiga no puede ser palpada en un perro grande u obeso, la cistocentesis puede ser realizada a ciegas, con el perro en decúbito dorsal y punzando con la aguja en la línea media entre los dos últimos pares de

mamas. Alternativamente, se puede palpar el extremo craneal del pubis por palpación y punzar aproximadamente 3 cm por craneal de la marca.

Raramente suele ser necesario realizar una cistocentesis con una ecografía de guía, en animales con vejiga pequeña o no palpable.

La cistocentesis ha sido usada en forma segura en medicina veterinaria por aproximadamente 25 años, con excepcionales complicaciones.

El procedimiento es relativamente simple de realizar, no requiere equipo especializado, provee muestras de valor diagnóstico superior, debido a la menor contaminación, minimiza los riesgos de infección urinaria iatrogénica y es bien tolerada por perros y gatos con sujeción mínima.

En algunos casos, la introducción iatrogénica de glóbulos rojos puede ocurrir por laceración de la aguja o por excesiva succión, especialmente si la vejiga está poco distendida en el momento de la cistocentesis

CAPITULO 2: Manejo de la Muestra, Preparación y análisis

Los resultados del urianálisis pueden verse afectados por el manejo que se le da a la muestra, incluyendo el transporte y la preparación.

Los recipientes usados para transportar la muestra de orina, deben estar limpios y libres de detergentes y otros agentes limpiadores. Si aún una pequeña cantidad residual (del agente limpiador) permanece en el recipiente que contiene la muestra, podría originar resultados falsos.

Se deberían evitar los desinfectantes durante la recolección de la muestra, ya que algunos agentes pueden interferir con la determinación química por tiras reactivas. Además, se recomienda usar un recipiente hermético para evitar los cambios de pH de la muestra.

El urianálisis se debería realizar dentro de los 30 minutos siguientes a la recolección. Un retraso puede resultar en crecimiento de bacterias contaminantes, un cambio de pH, disrupción y disolución de elementos frágiles y pérdida de detalles celulares, debido a degeneración celular (esencialmente células blancas y epiteliales).

El enfriamiento de la muestra de orina puede originar la precipitación de sustancias químicas, que pueden ser observadas de esta manera en el microscopio y mal interpretadas como cristales. El efecto es aumentado por el almacenamiento prolongado de la orina en un cuarto a temperatura ambiente o refrigerado.

Si el examen se retrasa, la muestra de orina debería refrigerarse.

Los preservantes (ej. formalina, timol, tolueno, ácido bórico, cloroformo) pueden agregarse a la orina, para prevenir el crecimiento bacteriano o para preservar elementos específicos en la muestra de orina. Sin embargo, debería tenerse en cuenta que los preservantes afectan los resultados de ciertas reacciones químicas.

La orina puede congelarse para hacer las determinaciones químicas más tarde, aunque el congelamiento destruye los elementos celulares. Muchas de las determinaciones químicas son temperatura dependiente y las muestras refrigeradas o congeladas deberían ser calentadas lentamente a la temperatura ambiente, antes de ser examinadas.

Un método sugerido para la realización de un urianálisis completo, cuando el tiempo es limitado, es la medición de la densidad urinaria y el análisis por medio de tiras reactivas en la orina fresca; luego es conveniente refrigerar la muestra, para evaluar el sedimento más tarde.

La muestra de orina deberá mezclarse bien, antes de transferirla del recipiente colector, al tubo de centrifugado.

En la orina asentada luego de la recolección, los elementos más pesados decantan al fondo del

Posibles resultados indeseables, debido al retraso del análisis.

- **Contaminación bacteriana.**
- **Ph alterado.**
- **Pérdida del detalle celular (especialmente los glóbulos blancos y las células epiteliales).**
- **Precipitación química.**

recipiente. Si estos elementos no son resuspendidos por agitación suave, ellos podrán perderse o no estar representados en el sedimento urinario.

Las células centrifugadas y otros elementos se aglomeran en un botón, en el fondo del tubo de centrifugación. (Usar un tubo cónico con fondo en punta para facilitar el decantado del sobrenadante después de la centrifugación). Este paso de concentración aumenta la posibilidad de identificar elementos anormales en el sedimento urinario. Un pequeño número de elementos anormales podrían no detectarse en una orina no centrifugada.

El volumen de orina centrifugada no es crítico (sin embargo es preferible una muestra de 10 a 15 ml de orina).

En algunos casos, muestras de orina tan pequeñas como 1 a 2 ml pueden ser adecuadas para una evaluación. El volumen de orina a centrifugar debería estandarizarse en cada laboratorio y archivar el resultado del análisis.

Una comparación semicuantitativa de varios sedimentos del mismo paciente (o entre grupos de pacientes) es facilitada si el volumen de orina y la técnica de centrifugación son constantes. El tubo de prueba debería centrifugarse a 1000 - 1500 rpm (revoluciones por minuto) durante 3 a 5 minutos. La fuerza de gravedad, más que las rpm, puede ser un factor más confiable en las muestras centrifugadas. Una alta rpm o un tiempo de centrifugación prolongado, producirá compresión de los elementos celulares, ruptura celular y fractura de elementos formes.

Después de una apropiada cantidad de tiempo, se debería disminuir la velocidad de centrifugación lentamente hasta detenerla del todo. Una brusca detención (uso del freno) provocaría la resuspensión



del sedimento, con el consiguiente falso resultado del estudio (estimación por debajo del número de elementos presentes en el sedimento urinario).

Las muestras obtenidas por micción son aceptables para la evaluación inicial de rutina. Una vez que el tubo es colocado nuevamente en posición derecha, el fluido que recubría las paredes internas se escurrirá hasta el fondo y resuspenderá el sedimento. Cuando la operación se realiza correctamente, sólo una pequeña cantidad de fluido (0,5 ml aproximadamente) deberá quedar en el fondo del tubo.

Se deberá examinar el sedimento teñido y sin teñir. Sacar una muestra de material sin teñir antes de colocar la coloración. Para teñir la muestra, colocar 1 o 2 gotas de colorante (o una cantidad igual al volumen remanente en el tubo) (fig. 2.1).

Luego de colocar el colorante, se deberá agitar suavemente el tubo para asegurar una completa resuspensión y una adecuada mezcla del sedimento. Esto se puede hacer de 2 maneras: golpeando el tubo suavemente con el dedo, o por aspiración usando una pipeta. Luego de que la mezcla se haya completado, el sedimento se aspirará con pipeta, y se colocará 1 gota sobre un porta limpio para observar al microscopio. El volumen de sedimento para observar al microscopio deberá ser estandarizado por cada laboratorio. (Aunque hay microscopios con volúmenes bien estandarizados que están comercialmente disponibles, no son usados rutinariamente por los veterinarios). Se debería colocar un cubreobjeto para evitar atrapar burbujas

en la preparación. También un excesivo volumen de líquido bajo el cubreobjetos puede causar artificios de técnica que resulten en confusión durante el exámen. Si esto ocurre hay que dejar reposar la muestra por unos minutos. Eventualmente los movimientos podrán cesar y la mayor parte del sedimento se asentará en el mismo plano focal.

Ahora la placa está lista para el exámen al microscopio.

La coloración supravital del sedimento urinario con el nuevo azul de metileno, o la coloración de Sternheimer-Malbin (SEDI-STAIN® - Becton-Dickinson, Maryland) mejora el detalle del núcleo y facilita la diferenciación de células y otros elementos. El autor usa de rutina la tinción Sternheimer-Malbin, para aumentar la posibilidad de identificación de elementos celulares (tanto para observadores experimentados, como no experimentados), aunque algunos prefieran el análisis sin tinción.

La observación al microscopio se ve favorecida con la reducción de la iluminación, lo cual se logra con el cierre del diafragma, o con el descenso del condensador.

Algunos elementos en el sedimento urinario, tienen un índice de refracción similar al de la orina, y en consecuencia será más difícil detectarlos si la iluminación no se reduce.

Técnicas especiales de microscopía, tales como el contraste de fase y la interferencia han sido utilizados para aumentar la seguridad de la evaluación del sedimento urinario. La fluorescencia en microscopía también ha sido usada para mejorar la

seguridad de la evaluación del sedimento. Estas técnicas son usadas raramente en la clínica.

La observación al microscopio empieza con una visión general de la preparación a bajo aumento (100X) para determinar si las anomalías están presentes y donde se localizan en la placa. Los elementos formes tienden a ubicarse cerca de los márgenes del portaobjetos. Un mayor aumento (400X) se usa para caracterizar mejor aquellas anomalías identificadas a menor aumento. Un mayor aumento permite también la identificación de



Fig 2.1 - Luego de la centrifugación, el sobrenadante es decantado por la inversión del tubo. Aproximadamente 0,5 cc del líquido es dejado en el tubo. Se le agrega una cantidad similar de colorante (0,5 cc) y luego se mezcla suavemente.

elementos tales como bacterias (las cuales pueden no ser vistas a bajo aumento). El número de bacterias es estimado como: ninguna, pocas, moderadas o muchas y se debería prestar atención a la diferenciación entre bacilos y cocos.

Cuidados extras se deberían tomar en este punto en el análisis, ya que partículas de detritus y mucus coloreado a veces pueden confundirse con bacterias.

Los elementos usualmente son reportados por el número observado a bajo aumento (oba).

Glóbulos rojos, glóbulos blancos y células epiteliales son informados por el número observado a gran aumento (oga), después de sacar el promedio del número visto en al menos 10 campos microscópicos. Los tipos de cristales y el número son registrados como: ninguno, pocos, moderado o muchos, y el agregado de cristales se debería anotar.

Se puede almacenar el sedimento urinario si se mezcla una porción del sedimento con gelatina, glicerina y fenol o con formaldehído y gelatina. El cubreobjetos entonces es sellado con vaselina, bálsamo o polímero de metacrilato (SHANDON-MOUNT® -Shandon, Pennsylvania).

Excelentes detalles celulares e integridad de elementos formes pueden mantenerse por 6 meses, y estas técnicas permiten la evaluación de cambios en el sedimento urinario de pacientes en el tiempo o la comparación de anomalías en el sedimento entre grupos de pacientes, aunque algunas células y elementos formes puedan perderse durante el proceso, el exámen de una porción seca de una muestra sedimento puede proveer mayores detalles celulares y la confirmación de bacterias.

El análisis químico con tiras reactivas podría realizarse sobre una muestra bien mezclada de orina en una habitación a temperatura ambiente, antes de la centrifugación (Fig.2.2).

Sin embargo si la muestra de orina esta visiblemente mezclada con sangre o turbia, el análisis con tiras reactivas se realizará mejor con el sobrenadante después de la centrifugación de la orina.

La comparación del color de las reacciones con estándares provistos por el fabricante deberán hacerse con buena luz. Algunos resultados son tiempo dependientes; estas particulares reacciones deberían leerse en el intervalo de tiempo estipulado por el fabricante.(fig 2.3).

A pesar de estas precauciones, la percepción del color puede ser bastante subjetiva y puede haber una considerable variación en la interpretación de las reacciones de color entre diferentes individuos. El vencimiento de las tiras reactivas deberá asentarse para no usarlas fuera de la fecha indicada. Para mantener las tiras secas y no contaminadas, se deberá tapar correctamente luego de cada uso.



Fig 2.2 - La tira reactiva es rápidamente inmersa en la muestra de orina bien mezclada, o en el sobrenadante luego de la centrifugación.

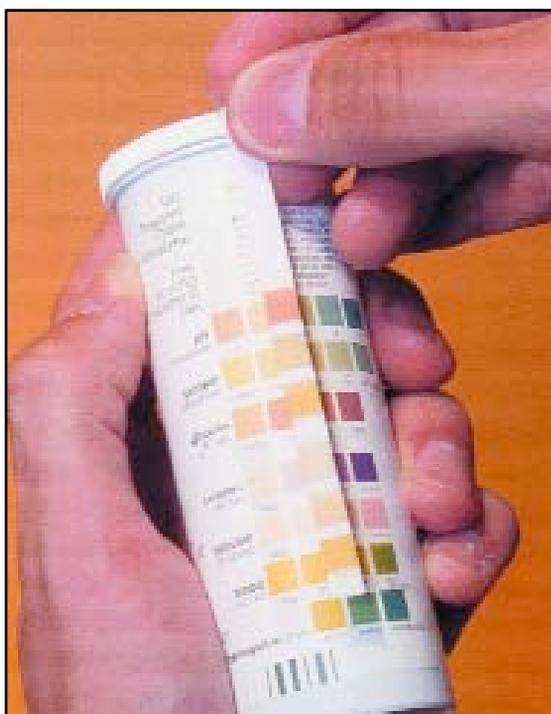


Fig 2.3 - La aparición de colores en los paños de las tiras son comparadas con los valores de referencia provistos por el fabricante. Los resultados obtenidos son semi- cuantitativos.

Segunda Parte

Capítulo 3: Interpretación del urianálisis

Un urianálisis completo combina la evaluación de las propiedades físicas y químicas con el exámen al microscopio del sedimento urinario.

La evaluación por tiras reactivas provee información útil, pero el análisis químico sólo es insuficiente. Desafortunadamente, el análisis químico ha sido la única porción del urianálisis realizada consistentemente en perros y gatos en algunas veterinarias.

El exámen microscópico se debería realizar para descartar resultados falso negativos, que puedan ser detectados con el microscopio solamente, y más adelante caracterizar las anomalías encontradas en la evaluación microscópica. El exámen al microscopio identificará específicamente elementos formes, glóbulos blancos, bacterias, hongos, células epiteliales, cristales, espermatozoides o parásitos.

Concentraciones relativas de sustancias químicas, o elementos excretados pueden cambiar tanto el volumen como la concentración, a pesar de que la excreción diaria total de estas sustancias pueden permanecer inalterables.

Un urianálisis de rutina permite una determinación química semicuantitativa registrada como: 0, trazas, 1+, 2+, 3+ ó 4+. El número de elementos anormales visto al microscopio también es reportado en términos relativos como el número observado a menor o mayor aumento.

Propiedades físicas

Las propiedades físicas de la orina, fuera de la densidad son evaluadas subjetivamente.

Estas incluyen: color, transparencia y olor.

Color

El color normal de la orina es amarillo claro, la coloración amarilla o ámbar, se debe a la presencia de pigmentos urocromos (que resultan de la oxidación del urocromógeno).

La excreción de urocromos es relativamente constante durante un período de 24 horas, sin embargo, puede aumentar durante la fiebre y el hambre como resultado del incremento en el catabolismo.

El color de la orina puede indicar el grado de concentración urinaria, pero se debe verificar por medición específica de la densidad o la osmolaridad. El color normal de la orina no garantiza que la orina sea normal.

El color es una propiedad no específica, y la orina debe ser evaluada luego por análisis químico y del sedimento.

La ausencia de color, o la orina amarillo pálido, por lo general es diluída, mientras que una orina de color ámbar oscura, puede ser concentrada o puede contener cantidades aumentadas de pigmentos

(urocromos, bilirrubina, urobilina). El color anormal de orina más común (pigmenturia) es el rojo o marrón rojizo. Esto se debe por lo general a la presencia de glóbulos rojos intactos (hematuria) (fig.3.1).

La hemoglobinuria aumenta por la hemólisis intravascular o por la lisis de glóbulos rojos previamente intactos en la muestra de orina, lo cual puede producir un color rojizo (fig.3.2).

Menos frecuentemente, la mioglobinuria es la causa de la orina marrón rojizo. Una orina muy oscura o negra puede ser el resultado de la conversión de hemoglobina a metahemoglobina en la orina ácida.

Transparencia

La orina recolectada recientemente de perros y gatos, normales por lo general es clara cuando es evaluada a través de un tubo de prueba limpio y con buena luz.

Una orina turbia puede ser normal en ausencia de otras anomalías macro y microscópicas y es, a menudo, el resultado de cristaluria, especialmente en muestras refrigeradas (el frío induce a la precipitación de cristales).

Una excesiva cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos, o células epiteliales también pueden causar turbidez. (fig.3.3).

Causas adicionales de turbidez incluyen: bacterias, hongos, espermatozoides, fluido prostático, mucus, gotas de lípidos, y contaminantes.

El material floculento decanta durante el reposo, y por lo general consiste en agregados de glóbulos blancos, u ocasionalmente acúmulos de células epiteliales.

Pequeños cálculos (arena o grava) también pueden ser observados.

Causas de coloración anormal en la orina:

Roja o marrón rojizo	Hematuria Hemoglobinuria Mioglobinuria
Marrón oscuro o negra	Metahemoglobina
Amarillo amarronado a verde amarronado	Muestra concentrada Bilirrubina Pseudomona
Verde o azul verdoso	Azul de metileno Ditiazinina iodada
Naranja	Bilirrubina AZO-GANTRISIN(r) (Roche Lab.-New Jersey)



Olor

La orina normal tiene un olor leve, que se ve aumentado por ácidos grasos volátiles. El olor puede ser muy intenso en los distintos animales y géneros (la orina del gato macho adulto intacto tiene un fuerte olor característico).

El olor anormal más común es el olor a amoníaco. Una infección en el tracto urinario producida por bacterias ureasas positivas, puede resultar en hidrólisis de la urea y la liberación de amoníaco.

Densidad específica

Densidad urinaria específica:

- Es la relación entre el peso de la orina, comparado con el peso de un volumen igual de agua pura a la misma temperatura;
- Es actualmente la única prueba de función renal en el urianálisis de rutina; e
- Indirectamente indica el volumen urinario.

Hay una relación entre la densidad específica y la concentración total de solutos en la orina, pero la densidad depende del tamaño molecular y el peso, así como el número de moléculas disueltas. La concentración total de solutos de la orina es una importante herramienta para la evaluación clínica de la función renal y es la determinación más segura de la osmolaridad (aunque es usada con poca frecuencia en el urianálisis de rutina)

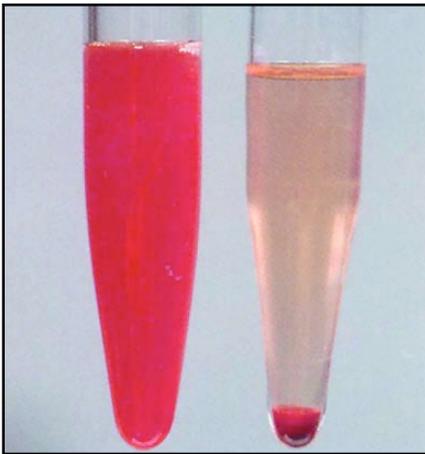


Fig 3.1 - El color rojo de la orina que se clarifica luego de la centrifugación es debido a la presencia de glóbulos rojos.

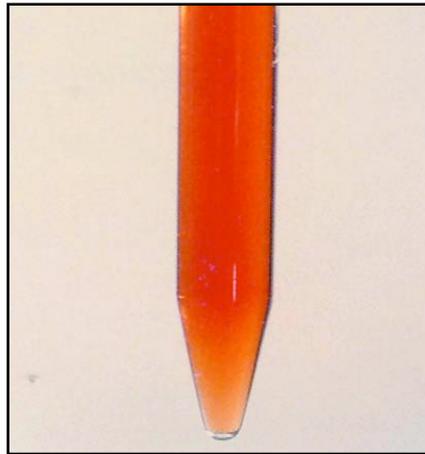


Fig 3.2 - Orina de color rojo o ámbar que no se clarifica luego de la centrifugación puede estar debido a pigmentos en la orina, tales como hemoglobina o mioglobulina. La evaluación del suero del paciente será de color rosa si está presente la hemoglobina, pero será normal con la mioglobina.

La densidad urinaria, determinada por refractometría, es el procedimiento recomendado para estimar la concentración total de solutos en los pacientes de la clínica.

La refractometría provee una aproximación de la concentración total de solutos en orina que no es caro y es simple de realizar, y por lo tanto, es usado por todos los clínicos (fig.3.4).

Los animales que producen grandes volúmenes de orina, se espera que tengan baja densidad, mientras que los animales que producen poco volumen, es de esperar que tengan densidad alta. Una importante excepción a la regla, es el animal con oliguria por falla renal aguda que tiene densidad baja con poco volumen.

La densidad urinaria o la osmolaridad, es una función de la absorción de fluidos y solutos, filtrado glomerular, función tubular renal, liberación y acción de la vasopresina, y la extensión de la pérdida de fluido extrarrenal. La fluidoterapia y la administración de diuréticos y glucocorticoides afecta la densidad urinaria y, por lo tanto, la medición de la densidad urinaria deberá hacerse antes de iniciar el tratamiento.

El promedio de la densidad urinaria producida a lo largo del día, por perros y gatos es por lo general moderadamente alta.

Valores de densidad urinaria de 1.001 a 1.070 para perros y 1.001 a 1.080 para gatos pueden ser consideradas normales dependiendo de las circunstancias individuales y deben ser interpretadas

a la luz de cada situación clínica. Por ejemplo, una densidad urinaria de 1.010 puede ser normal en perros que recientemente bebieron un tazón de agua, pero el mismo valor en un perro deshidratado con anorexia podría ser causada por una alteración en la función renal.

Valores de densidad urinaria baja, repetidos en muestras sucesivas de un perro o un gato indicarían un desorden renal o no renal subyacente.

Si la densidad urinaria excede el límite superior de la escala (normalmente 1.035), la lectura se repite usando una pequeña muestra de orina diluida con



Fig 3.1 - El color rojo de la orina que se clarifica luego de la centrifugación es debido a la presencia de glóbulos rojos.

una cantidad igual de agua destilada. Los dos últimos dígitos del nuevo resultado son entonces multiplicados por dos para obtener el valor final ajustado.

La densidad urinaria de los perros sanos varía en un amplio rango. A menudo, los perros normales tienen valores de densidad urinaria que van de 1.018 a 1.025, y valores tan altos como 1.023 a 1.064 han sido notificados en los perros por el laboratorio.

En un estudio reciente de perros sanos, los valores de densidad urinaria varían desde 1.006 hasta valores mayores a 1.050. Los valores tienden a ser más altos en las muestras de la mañana y van disminuyendo cuando aumenta la edad del animal.

El efecto de la dieta sobre la densidad puede ser más pronunciado en los gatos que en los perros. Los gatos alimentados principalmente con alimento seco, por lo general tienen valores de densidad urinaria mayores de 1.030, mientras que los gatos alimentados exclusivamente con alimento enlatado, pueden tener valores de densidad urinaria tan bajos como 1.025.

Orina con valores de densidad de 1.001 a 1.007 asociados a una osmolaridad menor a la del plasma (300 mOsm/kg) se denomina hipostenúrica. La presencia de hipostenuria implica una diuresis relativa al agua.

En el caso de sobrehidratación, esto podría ser considerado aceptable. La hipostenuria patológica sucede en animales con diabetes insípida, hiperadrenocorticismo, piómetra, hipercalcemia, hipocalcemia, enfermedad hepática y polidipsia psicogénica.

Ocasionalmente, perros con falla renal primaria intrínseca, tendrán orina hipostenúrica.

La orina con valores de densidad entre 1.007 y 1.017 y con una osmolaridad igual a la del plasma se denomina isostenúrica.

Tradicionalmente, si la densidad urinaria nunca excede de 1.017 o cae a valores por debajo de 1.008 se dice que está "fija". Esto a menudo ocurre en animales con falla renal primaria avanzada.

En animales con valores de densidad urinaria superiores que los del plasma (denominados



Fig 3.4 - Una gota de la orina del paciente es colocada en el refractómetro para medir la gravedad específica.

hiperestenuria o baruria), la proporción de deshidratación del paciente debe ser considerada para intentar determinar si la densidad urinaria es fisiológicamente apropiada.

Los animales deshidratados, pueden producir orinas con concentración máximas, su eje hipotálamo-hipófisis-renal es normal. Valores de densidad urinaria esperados en animales deshidratados pueden ser mayores a 1.040; valores entre 1.030 y 1.040 son considerados cuestionables en animales deshidratados; valores menores a 1.030 son anormales en animales con deshidratación.

Estudios de privación de agua en animales normales, mostraron valores de densidad urinaria de 1.050 a 1.076 para perros y de 1.047 a 1.087 para gatos.

Propiedades Químicas

Una cantidad de propiedades químicas son evaluadas en el urianálisis de rutina y ellas incluyen pH, proteínas, sangre oculta, glucosa, bilirrubina, leucocito estearasa, y nitritos. Estos parámetros son fuertes indicadores de anomalías fisiológicas (ej. acidosis metabólica y respiratoria) y enfermedad (infección del tracto urinario).

El uso de tiras reactivas disponibles en el

mercado para hacer un urianálisis de rutina, está sujeto a gran cantidad de errores potenciales, como los enumerados más abajo. La magnitud del color de la reacción siempre debería ser interpretado en base a la densidad urinaria; algunas reacciones químicas pueden ser negativas o reducidas en intensidad cuando las muestras de orina son muy diluidas.

Resultados anormales en las tiras reactivas (proteinuria), pueden justificar la realización de análisis de mayor sensibilidad, y métodos cuantitativos.

PH

Un pH urinario aproximado obtenido por tiras reactivas es adecuado para los análisis de rutina. (Sin embargo, cuando es necesario, una medición más precisa del pH puede obtenerse mediante un medidor de pH).

Los kits de tiras reactivas contienen rojo metilo, azul de bromotimol y fenoftaleína que pueden detectar pH, entre los rangos 5 á 9. El color de la reacción aparece rápidamente y debe ser leído de inmediato luego de colocar la muestra de orina sobre la tira reactiva. El margen de error es cercano a 0,5

Propiedades químicas evaluadas en el urianálisis de rutina:

- pH.
- Proteínas.
- Sangre oculta.
- Glucosa.
- Bilirrubina.
- Cetonas.

unidades de pH.

Los pH urinarios varían con la dieta y el balance ácido-base.

El pH urinario de los perros y gatos con una dieta a base de carne y con alta cantidad de proteínas, por lo general oscila en el rango de la acidez (debido a la excreción de productos ácidos finales consecuencia del metabolismo proteico) pero puede variar en perros normales de 5.5 a 7.5.

Los animales con dietas basadas en cereales y vegetales pueden tener normalmente orinas alcalinas (debido a la excreción de productos finales alcalinos consecuencia del

metabolismo).

La orina postprandial es normalmente alcalina. Esto se debe a la "marea alcalina" que sucede mientras se secreta ácido clorhídrico en el estómago luego de la ingesta.

Los animales con una infección bacteriana, pueden tener una orina alcalina debido a que bacterias ureasa-positivas que están presentes. *Proteus* spp. y *Staphylococcus aureus* son las más comúnmente asociadas a orinas alcalinas. Sin embargo, muchas de las infecciones del tracto urinario no tienen la orina alcalina.

Fuentes de potencial error al usar las tiras reactivas

- Muestra de orina refrigerada y no vuelta a temperatura ambiente antes de la prueba.
- Contaminación de la muestra con desinfectantes.
- Tiras reactivas vencidas.
- Almacenamiento inadecuado de las tiras reactivas (ej. Exposición al aire).
- Pérdida de los químicos de las tiras después de una prolongada inmersión en orina.
- Pérdida de reactivos químicos de las tiras reactivas si éstas fueron colocadas verticalmente (las tiras deberían ser leídas en forma horizontal).
- Tiras reactivas contaminadas con materiales de los dedos de los técnicos.
- Lectura de las reacciones colorimétricas en el tiempo incorrecto.
- Luz ambiental pobre.
- Pobre agudeza visual del técnico de laboratorio en determinadas reacciones de color.
- Dificultad de lectura de la tira reactiva debido a orina altamente pigmentada (ej. severa hematuria, bilirrubinuria, nitrofurantoina u otras drogas, gran cantidad de vit.B).
- Falla en el control positivo y negativo de las tiras para verificar la seguridad de los nuevos contenidos de las tiras reactivas.

Otras causas de orina alcalina y ácida se encuentran en estas listas:

Causas de orina ácida:

- Dieta a base de carne.
- Administración de agentes acidificantes (ej. D-L metionina, NH₄Cl).
- Acidosis metabólica.
- Acidosis respiratoria.
- Aciduria paradójica en alcalosis metabólica con hipocalemia.
- Depleción de cloro.
- Estados catabólicos de proteínas.

Causas de orina alcalina:

- Dieta a base de vegetales.
- Administración de agentes alcalinizantes (ej. citrato, NaHCO₃).
- Alcalosis metabólica.
- Alcalosis respiratoria (incluyendo estrés inducido).
- Infección del tracto urinario por organismos ureasa positivos.
- Marea alcalina postprandial.
- Acidosis tubular distal renal.
- Orina expuesta al aire a temperatura ambiente.

Proteínas

Las proteínas urinarias pueden ser evaluadas cualitativamente y semicuantitativamente mediante las tiras reactivas.

El indicador de color (azul de tetrabromofenol) es más sensible a la albúmina que a las globulinas y por lo tanto, debe ser leído en el intervalo apropiado de tiempo.

El límite inferior de sensibilidad para la detección de proteinuria es aproximadamente 10 mg/dl a 20 mg/dl; el límite superior (máxima intensidad de color) es 1 g/dl.

El término proteinuria incluye albúminas y globulinas. Debido a que los perros normales (y gatos también) excretan pequeñas cantidades de proteínas, una recolección al azar, anula las muestras de perros normales que puedan contener más de 50 mg/dl de proteínas.

Aunque es clínicamente relevante la proteinuria, puede no ser detectada en muestras de orina muy diluída debido a la sensibilidad del límite inferior de las tiras reactivas.

En los análisis de rutina, la concentración de proteínas urinarias es reportada cualitativamente como: trazas (10 mg/dl), 1+ (30 mg/dl), 2+ (100 mg/dl), 3+ (300 mg/dl) o 4+ (1000 mg/dl).

Los resultados falsos positivos suceden en orinas muy alcalinas y en orinas contaminadas con compuestos de amonio cuaternario (ej, cloruro de benzalconio), usado comúnmente como desinfectante.

Resultados falsos negativos suceden en orinas ácidas o muy diluídas. Los métodos cuantitativos para la determinación de proteínas son recomendados para confirmar la proteinuria detectada por tiras reactivas y cuando se sospecha de globulinas en la orina (ej, mieloma múltiple), o cuando la muestra de orina es altamente alcalina.

La interpretación apropiada de la proteinuria, no puede ser hecha con la tira reactiva solamente; se debe incluir, la historia del animal, hallazgos físicos, método de recolección de orina, exámen del sedimento urinario.

La proteinuria con hematuria o piuria, no puede ser fácilmente localizada; la hemorragia o la inflamación puede ocurrir en cualquier punto entre el tracto urinario, lo que puede permitir la entrada de proteínas plasmáticas a la orina. Una hematuria marcada, a menudo está asociada con proteinuria moderada a severa, mientras que la piuria con frecuencia se asocia con baja a moderada proteinuria.

Los resultados de la densidad urinaria también se deben tomar en cuenta cuando se evalúa la proteinuria. Por ej., 1+ de proteinuria (30 mg/dl) en

Causas de proteinuria renal patológica:

- Filtrado glomerular de proteínas aumentado.
- Falla en la reabsorción tubular de proteínas.
- Secreción tubular de proteínas.
- Pérdida de proteínas por daño en las células tubulares.
- Inflamación del parénquima renal.
- Una combinación de las anteriores.

una orina con una densidad de 1.007 puede ser clínicamente relevante. La misma magnitud de proteinuria en una orina con una densidad de 1.065 es poco probable que sea clínicamente relevante.

La proteinuria asociada con un sedimento urinario inactivo o un sedimento con un gran número de elementos formes usualmente es de origen renal.

Una proteinuria persistente de moderada a severa, en ausencia de un sedimento urinario anormal, es patognomónico de enfermedad glomerular (ej: glomerulonefritis, amiloidosis glomerular)

Sangre oculta

Las tiras reactivas pueden detectar la presencia de eritrocitos intactos, hemoglobina libre, y

mioglobina libre en orina cuando se leen en el tiempo indicado.

La prueba colorimétrica (que contiene peróxido orgánico), reacciona con los pigmentos hemo y es ligeramente menos sensitiva a los eritrocitos intactos que a la hemoglobina y mioglobina.

Los falsos positivos pueden ocurrir en orinas contaminadas con lavandina (hipoclorito de sodio), o si la orina contiene gran cantidad de yodo o bromuros.

Los falsos negativos pueden suceder con orinas que no fueron debidamente homogeneizadas antes de la prueba (los glóbulos rojos sedimentan rápidamente).

La orina de perros y gatos normales deberían ser negativos para sangre oculta. Una reacción positiva indica la presencia de eritrocitos intactos, hemoglobina, o mioglobina en la orina y debe ser interpretada en conjunto con los hallazgos en el sedimento urinario.

La hematuria es la causa más común de resultados positivos de sangre oculta; la hemoglobina libre en una causa poco común, y la mioglobina es una causa más rara aún.

La hematuria puede suceder por lesiones en el tracto genitourinario que permiten la entrada de células rojas en la orina (ej: trauma, inflamación, infección, infarto, neoplasia, cálculos, coagulopatías). La hematuria se vuelve macroscópicamente visible cuando más de 0,5 ml de sangre se mezcla con 1 litro de orina. El método de las tiras reactivas permite detectar la hematuria antes de que sea visible macroscópicamente.

Glucosa

Las tiras reactivas miden la glucosa mediante un método específico y secuencial, en el cual intervienen



la glucosa oxidasa, peroxidasa y un cromógeno (la glucosa oxidasa no reacciona con otras sustancias), el color de la reacción corresponde a la cantidad de glucosa presente en la muestra de orina, cuando se lee en el tiempo apropiado.

Los falsos positivos, pueden ocurrir si los indicadores de color están directamente activados (ej: cuando la muestra de orina esta contaminada con peróxido de hidrógeno, cloro o hipoclorito). Grandes cantidades de ácido ascórbico (vitamina C) en la orina pueden originar falsos positivos. La presencia de formaldehído o flúor en la orina puede resultar en inactivación de la glucosa oxidasa (formaldehído es un metabolito del antiséptico urinario metanamina).

La glucosa no se presenta en cantidades detectables en la orina de perros y gatos normales.

La glucosa filtrada es casi totalmente reabsorbida por las células del túbulo proximal, y solamente una pequeña cantidad es excretada en la orina.

La hiperglucemia origina glucosuria, cuando la capacidad de las células del túbulo proximal para reabsorber lo filtrado es superada. (El umbral renal para la glucosa es de aproximadamente 180 mg/dl en perros y 300 mg/dl en gatos).

La glucosuria sin hiperglucemia, puede ocurrir en algunos gatos con enfermedad crónica, posiblemente se deba a la alteración de la función del túbulo proximal renal.

Cetonas

Beta-hidroxibutirato, acetoacetato y acetona, son cetonas, los productos de la oxidación exagerada e incompleta de los ácidos grasos.

No están presentes en la orina de perros y gatos normales. Las cetonas (en plasma) son filtradas por el glomérulo y reabsorbidas en forma incompleta por las células del túbulo renal debido a la saturación del proceso de transporte tubular. Por esta razón, la cetonuria a menudo precede la cetonemia detectable.

La cetonuria sucede más comúnmente en animales jóvenes y la cetoacidosis diabética es la causa más importante en perros y gatos adultos.

Las tiras reactivas (conteniendo nitroprusiato) reaccionan con la acetona y el acetoacetato (y son mucho más reactivas con el último); no reaccionan

con el beta-hidroxibutirato.

Los falsos positivos son raros, aunque una orina muy pigmentada puede ocasionalmente dar una reacción positiva falsa.

Los falsos negativos también son poco frecuentes.

Bilirrubina

La bilirrubina proviene de la ruptura del grupo hemo por el sistema retículo endotelial. La bilirrubina conjugada o directa es soluble en agua y normalmente está presente en el filtrado glomerular.

La bilirrubina indirecta o no conjugada no atraviesa los capilares glomerulares debido a que está unida a proteínas. Solamente la proteína directa aparece en orina.

El riñón del perro puede degradar hemoglobina a bilirrubina.

El umbral renal para la bilirrubina es bajo en perros, y la bilirrubina puede detectarse en la orina antes de que aparezca aumentada en el suero de perros con enfermedad hepática. No es inusual encontrar pequeñas cantidades de bilirrubina en muestras de orina concentrada de perros normales, especialmente machos. La bilirrubina está ausente en la orina de gatos normales.

Las tiras reactivas que contienen sal diazonium son mucho más sensibles a la bilirrubina conjugada que a la no conjugada.

Falsos negativos o lecturas artificialmente bajas pueden suceder con orinas que contienen grandes cantidades de ácido ascórbico o nitritos (a veces presentes con infección bacteriana del tracto urinario inferior). Los falsos positivos pueden ocurrir si altas dosis de clorpromazina han sido administradas.

Una reacción de 2 ó 3 cruces para la bilirrubina es considerada anormal en perros con una concentración moderada de la orina (1.020 a 1.035).

La bilirrubinuria ocurre como consecuencia de una enfermedad intrahepática primaria, pero la bilirrubinuria asociada con obstrucción biliar extrahepática es más grave.

Reacción leucocito estearasa

El indoxil liberado por las estearasa de leucocitos intactos, o lisados puede medirse con las tiras reactivas

Causas de glucosuria:

- ◆ Diabetes mellitus.
- ◆ Estrés o excitación en gatos (asociado con hiperglucemia).
- ◆ Enfermedad crónica no relacionada con los riñones en algunos gatos (asociado a normoglucemia).
- ◆ Administración de fluidos conteniendo glucosa.
- ◆ Desórdenes en los túbulos renales.

Causas de cetonuria:

- ◆ Cetoacidosis diabética.
- ◆ Ayuno prolongado o emaciación.
- ◆ Enfermedad de almacenamiento de glucógeno.
- ◆ Dieta baja en carbohidratos.
- ◆ Fiebre persistente.
- ◆ Hipoglucemia persistente.

Causas de bilirrubinuria

- ◆ Hemólisis (anemia hemolítica autoinmune).
- ◆ Enfermedad hepática.
- ◆ Obstrucción biliar extrahepática.
- ◆ Fiebre.
- ◆ Ayuno prolongado o emaciación.



Causas de hematuria

<ul style="list-style-type: none"> ● Cistitis / uretritis: infección del tracto urinario cistitis idiopática (gatos) mecánica - urolitiasis química - ciclofosfamida parásitos - (capillaria plica) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación del tracto genital: infarto renal estro (invalida la muestra) hematoma de la pelvis renal enfermedad prostática hematuria renal benigna enfermedad uterina parásitos renales (dioctophyma renale) enfermedad vaginal ● Coagulopatía sistémica enfermedad prepucial ● Ejercicio extremo ● Trauma
<ul style="list-style-type: none"> ● Neoplasia del tracto urinario. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Problemas renales nefritis nefrosis

(que contienen sal diazonium). Esta prueba es específica para piuria en las muestras de orina canina, pero tiene baja sensibilidad (ej. muchos falsos negativos). De todos modos, una reacción positiva leucocito estearasa indica piuria, pero una negativa no lo descarta. La reacción leucocito estearasa da falsos positivos frecuentes en gatos.

Nitritos

Las pruebas que detectan la presencia de nitritos en la orina es de valor limitado en medicina veterinaria, debido a los falsos negativos que son comunes en tanto en perros y gatos.

Los nitritos aumentan por la conversión bacteriana de nitratos en la orina en presencia de infección del tracto urinario. Sin embargo, no todas las bacterias son capaces de convertir nitratos en nitritos. Además la orina debe permanecer en la vejiga por al menos 4 horas para que el tiempo sea suficiente para la conversión bacteriana.

Exámen del Sedimento

El exámen microscópico del sedimento urinario es un componente clínicamente importante del urianálisis de rutina.

Hallazgos de anomalías físicas o químicas demandan una cuidadosa evaluación del sedimento urinario. No existen métodos de tiras reactivas para el estudio del sedimento urinario.

Una apropiada evaluación del sedimento urinario incluye la identificación de células (glóbulos rojos, células blancas, células epiteliales), elementos formes, organismos y cristales. Para evitar que algunos elementos (células blancas, glóbulos rojos) que se encuentran asentados en el fondo del recipiente recolector (y que no están siendo contemplados en la evaluación), todas las muestras de orina deberían ser homogeneizadas bien antes de la centrifugación.

El sedimento urinario de perros y gatos normales contiene muy pocas células, elementos, bacterias o cristales. Unas cuantas más células rojas y blancas son esperadas y consideradas en una muestra

obtenida por micción.

También, el sedimento urinario contenido, es afectado por la densidad. Por ejemplo, 10 glóbulos rojos/campo en una muestra de orina con una densidad de 1.014, podrían ser comparables a 20 a 30 glóbulos rojos/campo en una muestra de orina con una densidad de 1.050.

Cada laboratorio debe definir sus propios valores normales de sedimento.

Un número de factores químicos y físicos pueden afectar la morfología de los elementos del sedimento. Por ej., la orina concentrada frecuentemente produce crenación celular; la orina diluida a menudo causa la lisis de las células; en orinas altamente alcalinas, las células rojas y blancas y los elementos formes pueden ser lisados; y también las toxinas bacterianas afectan algunos elementos del sedimento.

Variabes técnicas juegan un papel importante en la evaluación del sedimento, tales como el volumen de orina centrifugada, la velocidad y la duración de la centrifugación, y cuan pronto después de la recolección la muestra es examinada (cuan largo es el tiempo de asentamiento de orina, el más grande potencial para los cambios morfológicos en el sedimento)

Células rojas

Un pequeño número de células rojas pueden encontrarse en la orina de perros y gatos sanos. El origen de estas células rojas y sus puntos de entrada al tracto urinario por lo general son desconocidos, pero pueden incluir los riñones, uréteres, vejiga, uretra, y tracto genital.

Aunque los valores normales variarán entre laboratorios, los siguientes valores base son los recomendados:

- Muestra por micción: 0/campo a 8/campo
- Muestra por cateterización: 0/campo a 5 por campo
- Cistocentesis: 0/campo a 3/campo.

Un número excesivo de células rojas en la orina se denomina hematuria y puede ser micro o macroscópica.

La posibilidad y la extensión del trauma durante la recolección de la muestra puede ser considerado cuando evaluamos la hematuria. Esto es especialmente cierto para muestras recolectadas por cistocentesis; aún más cuando se efectúan intentos repetidos (por encima de 50 glóbulos rojos/campo pueden aparecer). Hay muchas causas potenciales de hematuria en perros y gatos de las listadas aquí.

Células rojas no teñidas aparecen como discos de color amarillo pálido sin núcleo. Las células rojas pueden aparecer sin color cuando la hematuria es de larga duración (la hemoglobina blanquea las células que se exponen a ella por mucho tiempo).

Las células rojas se tiñen en forma variable con Sedi-Stain, y pueden oscilar desde un rosa pálido a un rojo oscuro. Las células rojas felinas se tiñen más profundamente que las células rojas caninas. Las células rojas sanguíneas en gran concentración en la orina serán más pequeñas que lo normal y pueden aparecer crenadas.

Una orina muy diluida causará hinchamiento de las células rojas y algunas pueden romperse dejando membranas "fantasmas" en su lugar. Las células fantasmas no se detectan fácilmente con la luz del microscopio de rutina, pero a menudo pueden ser observadas usando un microscopio de fase, si las membranas celulares no se han desintegrado completamente. La orina alcalina contribuye también a la lisis de las células rojas.

La hemoglobinuria debida a hemólisis intravascular, puede resultar en la presencia de un precipitado de hemoglobina y aparece como glóbulos naranjas, que pueden ser confundidas con células rojas. Una observación cuidadosa muestra una amplia variación en el tamaño de las partículas como contraposición al tamaño más uniforme de las células rojas.

Gotitas de lípidos ocasionalmente son confundidas con células rojas, aunque las gotitas de lípidos son de tamaño variable, altamente refractarias y están en un plano de foco justo por debajo del cubreobjetos.

Células blancas

Un pequeño número de células blancas, puede ser encontradas en la orina de perros y gatos saludables; sus orígenes a menudo son desconocidos.

Los neutrófilos son el tipo predominante en el sedimento urinario (los linfocitos y los monocitos, no son fácilmente diferenciables de las pequeñas células epiteliales).

La relación normal entre células blancas y rojas en la orina es aproximadamente 1. Los valores normales para células blancas en el sedimento urinario de perros y gatos son:

- Muestras por micción: 0 á 8/campo
- Muestras por cateterización: 0 á 5/ campo
- Cistocentesis: 0 á 3/ campo

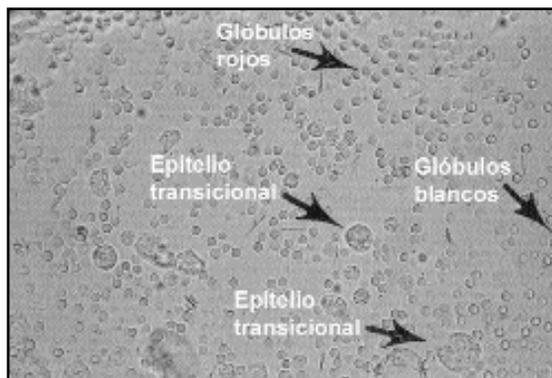


Fig 3.5 - Demasiados glóbulos rojos, algunos blancos y algunas células del epitelio transicional en el sedimento urinario. Las diferentes formas y tamaños de las células son evidentes; Los rojos son los más pequeños, los blancos son mayores que los rojos y las células del epitelio son las más grandes. (sin tinción; 100X)

Los neutrófilos en la orina, son una o dos veces más grandes que los glóbulos rojos. Los neutrófilos con su núcleo distintivo son fáciles de reconocer, pero la degeneración celular con la pérdida del detalle, ocurre frecuentemente, haciendo dificultosa la distinción entre neutrófilos, linfocitos, células del epitelio tubular, o células del epitelio transicional.

La fusión de los núcleos segmentados de los neutrófilos ocurre inicialmente y es seguido por la fragmentación nuclear que contribuye para dar el aspecto granular a estas células. (fig 3.5).

El núcleo manchado de los neutrófilos (usando Sedi-Stain) varían de rosa a azul o púrpura oscuro.

En la orina diluida, los neutrófilos pueden hincharse, teñirse pobremente y demostrar movimiento Browniano de los gránulos citoplasmáticos.

Un número aumentado de células blancas en el sedimento urinario se denomina piuria, y usualmente indica inflamación del tracto urinario, o contaminación desde el tracto genital.

Las muestras de orina con las más severas piurias usualmente son obtenidas de animales con infección bacteriana del tracto urinario, pero la piuria estéril puede acompañar algunos desórdenes del tracto urinario incluyendo urolitiasis y neoplasia.

Acumulos de células blancas ocurren con infección bacteriana del tracto urinario aún cuando las bacterias no sean visibles. Un exámen cuidadoso de los espacios entre los acumulos de neutrófilos revelará organismos bacterianos.

Células epiteliales

La orina de perros y gatos normales contiene unas cuantas células epiteliales.

Solamente una pequeña cantidad ocasional de células epiteliales o transicionales (a mayor aumento) debería ser observada.

Las células epiteliales que surgen de los tractos urinario y genital varían ampliamente en tamaño. Generalmente las células epiteliales más pequeñas

proviene del riñón, sin embargo otras células pequeñas y grandes también se originan en el uréter, vejiga y uretra proximal. Las más grandes células no neoplásicas son de la uretra distal, vagina y prepucio.

Un pequeño número de células escamosas, son más comúnmente vistas en muestras de cateterización o micción, debido a la contaminación vaginal o uretral. (fig 3.6).

Estas células son muy grandes, células epiteliales poligonales delgadas, que tienden a doblarse sobre sí mismas y pueden aparecer solas o en planchas.

Las células epiteliales escamosas que adoptan la forma cilíndrica pueden ser confundidas con formas aunque estas células son más grandes que las formas. Cuando está presente, el núcleo es relativamente pequeño y redondo. Un gran aumento en el número de células escamosas puede ocurrir en hembras caninas durante es tro. Las células escamosas son usualmente de poca utilidad diagnóstica.

Las células transicionales epiteliales, tapizan el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la uretra. El tamaño y la forma (redonda, oval, linear) de las células de transición es muy variable (se cree que son más pequeñas que las células epiteliales escamosas).

Las células epiteliales pequeñas son ligeramente más largas que las células blancas y pueden provenir de los túbulos renales o desde sitios más distales. El núcleo de la célula de transición epitelial es redondo, localización central, y ocasionalmente binucleado.

Las células caudadas son pequeñas células epiteliales de transición que provienen de la pelvis renal y tienen forma de huso o de rabo (fig.3.7)

Las células epiteliales tubulares renales son cuboides mientras estén en el riñón, pero asumen una forma redondeada una vez liberadas de la membrana basal de los túbulos.

Estas células tienden a tener un núcleo excéntrico

relativamente largo. En general no hay una forma confiable para diferenciar las células epiteliales pequeñas originadas del túbulo renal, de aquellas originadas del epitelio de transición a menos que las células sean identificadas dentro de elementos formes, por lo tanto confirmando su origen en el epitelio renal.

Un gran número de células del epitelio de transición pueden entrar en la orina como consecuencia



Fig 3.6 - Célula del epitelio escamoso, solitaria y grande, en el sedimento urinario. (Sedi- Stain; 400X)

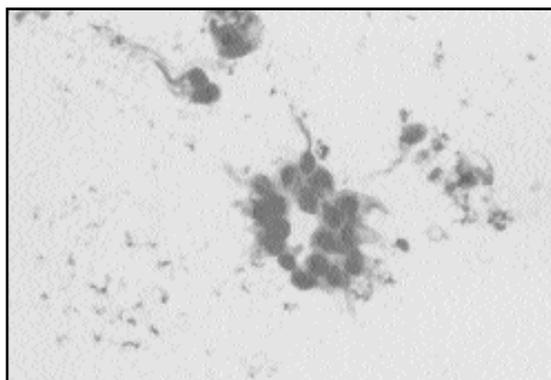


Fig 3.7 - Grupos de células epiteliales pequeñas, muchas de ellas tienen colas o apéndices. Este rasgo, es útil para la identificación presuntiva de las células del epitelio de la pelvis renal, pero ocasionalmente pueden ser observadas en las células epiteliales transicionales, originadas en el triángulo vesical. (Sedi- Stain; 100X)

Células atípicas sugestivas de neoplasia

- Tamaño celular aumentado.
- Aumento del núcleo en proporción al citoplasma.
- Núcleos múltiples.
- Aumento del nucléolo.
- Aumento de la coloración del núcleo.
- Cambio en el modelado de la cromatina nuclear.
- Figuras mitóticas

de infección, inflamación, abrasión mecánica (urolitiasis, cateterización), neoplasia, o irritación química (ciclofosfamida). Las células epiteliales de transición pueden exfoliar dentro de la orina en forma aislada o en grupos (fig 3.8).

Pueden ser difícil de diferenciar las células de transición neoplásicas de aquellas que son consecuencia de un proceso inflamatorio. Las células de transición de los carcinomas del tracto urinario bajo es más probable que se descamen (fig 3.9).

Los preparados teñidos con Wright-Giemsa pueden ser útiles para la evaluación citológica. Ultimamente, la biopsia del tejido afectado es necesaria para confirmar o excluir el diagnóstico de neoplasia del tracto urinario.

Elementos formes (cilindros)

Son moldes cilíndricos formados dentro de la luz del túbulo renal, y están compuestos de combinaciones variadas de células y matriz de mucoproteína (fig. 3.10).

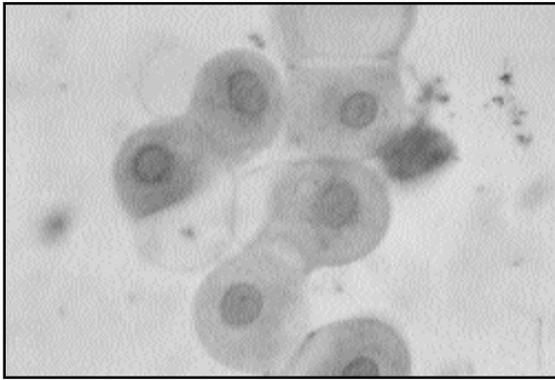


Fig 3.8 - Grupo de células del epitelio transicional de apariencia normal en el sedimento urinario. La presencia de grandes números y/o grupos de células del epitelio transicional puede ser un artefacto encontrado en las muestras obtenidas por cateterización (Sedi- Stain; 400X)

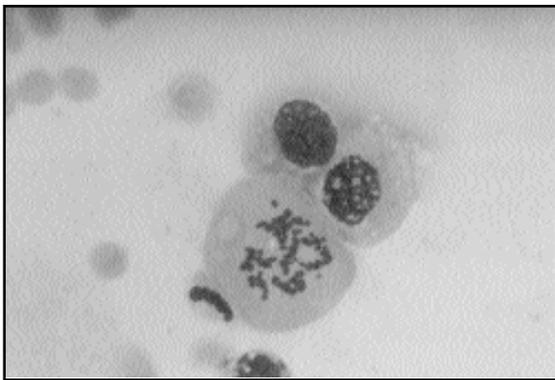


Fig 3.9 - Pequeño acúmulo de células del epitelio transicional en el sedimento urinario. La presencia de figuras mitóticas, son sospechosas de neoplasia. El diagnóstico definitivo fue carcinoma de células transicionales. (Sedi- Stain; 400X) (Cortesía Dr. Richard Scott)

Un rango de espectro de elementos formes, desde aquellos que están cercanos a la matriz a aquellos que están cercanos a las células o gránulos pueden ser observados dependiendo del estado de enfermedad del animal.

La mucoproteína Tamm-Horsfall (TMH) sirve como matriz para la mayoría de los elementos formes en la orina humana y presumiblemente, esto también es verdad para los elementos formes observados en la orina de los animales.

Las proteínas séricas no sirven como matriz para los elementos formes, pero la presencia de proteínas séricas en el fluido tubular puede promover la formación de elementos formes. La mucoproteína Tamm-Horsfall es secretada en pequeñas cantidades por las células epiteliales tubulares normales en el Ansa de Henle, túbulo distal, y túbulo colector, y ésta es la localización de la mayoría de los elementos formes.

La precipitación de THM es el evento inicial en la formación de cualquier elemento forme.

Otros materiales (detritus celulares, ribete en cepillo, organelas intracelulares, proteínas séricas) presentes dentro de la luz tubular al momento de la precipitación de la matriz quedará atrapado por la THM. Sin embargo, fragmentos de túbulo renal tienen un origen diferente; porciones intactas de túbulos renales pueden caer dentro de la orina y no requieren de la precipitación de matriz proteica.

La presencia de fragmentos de túbulo renal indica severa disrupción de las membranas basales de los túbulos y una injuria renal más severa que está representada por la presencia de células epiteliales.

Todo lo que favorezca la secreción o la precipitación de la THM promoverá la formación de elementos formes.

La TMH precipita más fácilmente en la orina ácida y altamente concentrada, y durante el momento de baja tasa de flujo tubular. A la inversa, la orina altamente alcalina y muy diluida no favorece la formación de elementos formes y promueve su disolución. La presencia de proteínas séricas normales, hemoglobina, o mioglobina en el fluido tubular favorece la precipitación de THM.

Los elementos formes tienen lados paralelos con una definida delimitación de los contornos y usualmente el mismo diámetro a todo lo largo. Los cilindros son a menudo tan largos como anchos. Los extremos son por lo general redondeados, pero a veces un adelgazamiento imperceptible puede ocurrir (ver cilindroides).

El ancho o el diámetro de los cilindros varía de acuerdo al segmento del nefrón en el cual ellos fueron formados. Cilindros muy largos se forman los túbulos colectores o en la porción patológicamente dilatada del túbulo distal.

Cilindros muy delgados pueden formarse en el Ansa de Henle o en segmentos del nefrón que han sido comprimidos por edema o infiltrado intersticial.

Aunque muy pocos perros y gatos normales tienen cilindros en su orina, más de dos cilindros hialinos por campo de bajo aumento y un cilindro granular por campo de bajo aumento son considerados normales en orinas moderadamente concentradas.

La ausencia de cilindros debería observarse en el sedimento de orina normal. Un número excesivo de cilindros presentes se denomina cilindruria e implica que algún tipo de enfermedad está ocurriendo en el riñón. La presencia de un número excesivo de cilindros en el sedimento urinario indica actividad en el mismo riñón. Enfermedad glomerular, tubular e intersticial puede resultar en cilindruria (aunque la presencia de cilindros solamente no permite la discriminación entre estos tipos de enfermedad).

Cilindros hialinos

Los cilindros hialinos, son precipitados de proteína

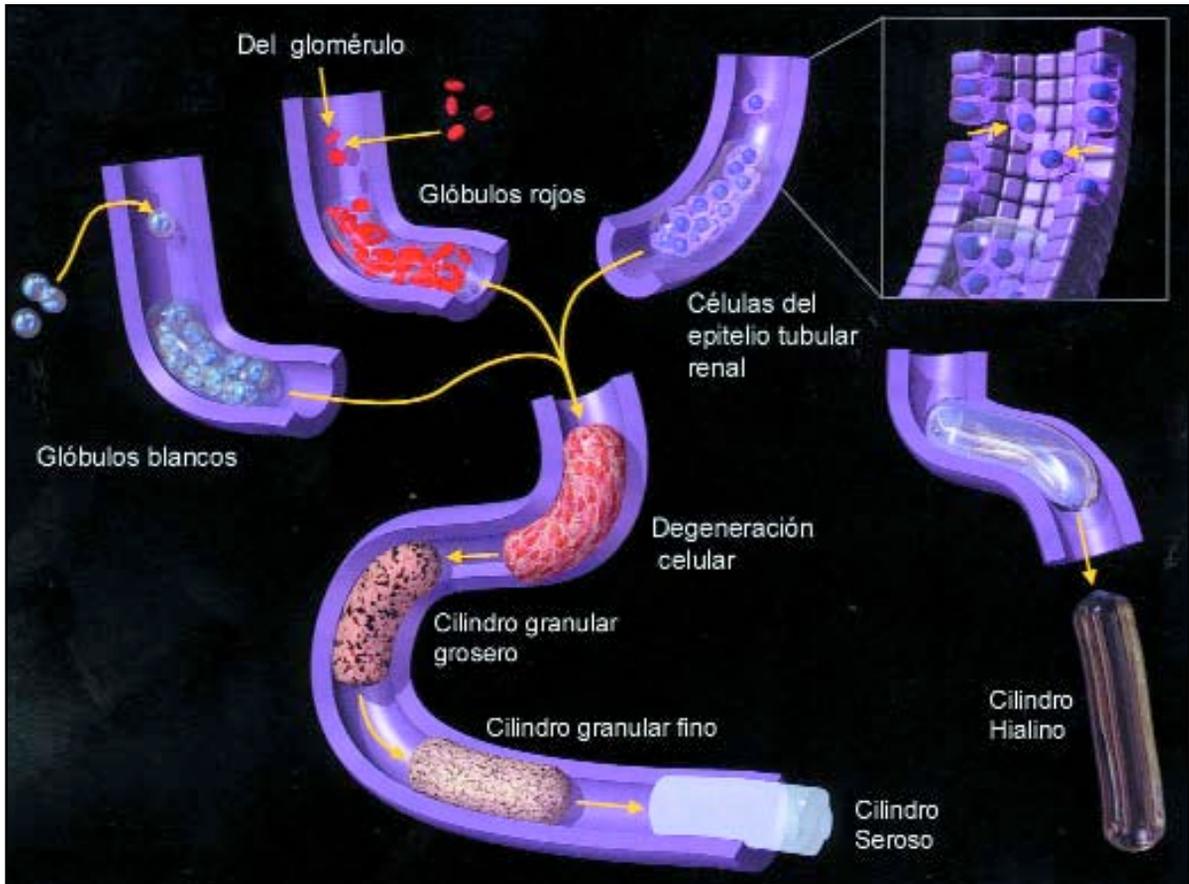


Fig 3.10 - TEORÍA DE ADDIS PARA LA FORMACIÓN DE LOS CILINDROS.

Los cilindros son moldes de distintas combinaciones de células y matriz mucoproteica, que se forman en los túbulos renales. De acuerdo con la teoría de Addis, los cilindros celulares devienen por degeneración celular en cilindros granulares y luego a serosos. Los cilindros hialinos muestran un precipitación pura de matriz proteica (mucoproteína de Tamm- Horsfall). (ilustrado por Tim Vojt)

pura de TMH y pequeñas cantidades de albúmina. El índice refractario de los cilindros hialinos, es muy similar al de la orina haciéndolos casi transparentes. Por lo tanto, pueden perderse fácilmente si la luz del microscopio no está apropiadamente ajustada.

Ocasionalmente, gotitas refractarias pueden ser incluidas en los cilindros hialinos pero la porción más larga del cilindro es clara y no refractaria (figs.3.11, 3.12).

Los cilindros hialinos a veces se tiñen de rosa pálido o púrpura con Sedi-Stain, haciéndolos fácilmente visualizables.

Los animales con proteinuria de origen renal (glomerulonefritis, amiloidosis glomerular) frecuentemente forman cilindros hialinos.

Los cilindros hialinos, también se forman durante el proceso que cambian la hemodinámica glomerular, y favorece la proteinuria, como la fiebre o la congestión pasiva de los riñones.

Cilindros celulares

Nunca son observados en la orina de perros y gatos normales.

No siempre es posible distinguir el origen de las células en los cilindros celulares cuando ha ocurrido una sustancial degeneración celular. La cantidad de células degeneradas dentro del cilindro está en función de la cantidad de tiempo que permaneció el cilindro dentro del riñón antes de liberarse dentro de la muestra de orina.

Los detalles celulares es más probable que puedan preservarse si el sedimento urinario es examinado inmediatamente después de la recolección y preparación (dentro de los 15 minutos). De los cilindros celulares, el cilindro de epitelio tubular renal es el más frecuentemente observado.

Cilindros de células blancas son observados ocasionalmente, pero cilindros de glóbulos rojos son rara vez observados en perros y gatos.

Cilindros de células epiteliales

Las células del epitelio renal son más grandes que las células blancas y contienen un amplio círculo central nuclear. Ellos son fáciles de identificar cuando el detalle celular es bueno, pero a veces no pueden diferenciarse de las células blancas, cuando las células

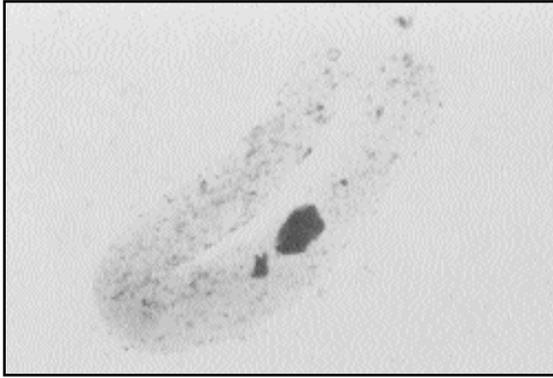


Fig 3.11 - Cilindros hialinos en el sedimento urinario. Un pequeño número de gránulos están presentes en el cilindro. Los cilindros se nombran por su principal componente. (Sedi- Stain; 400x)

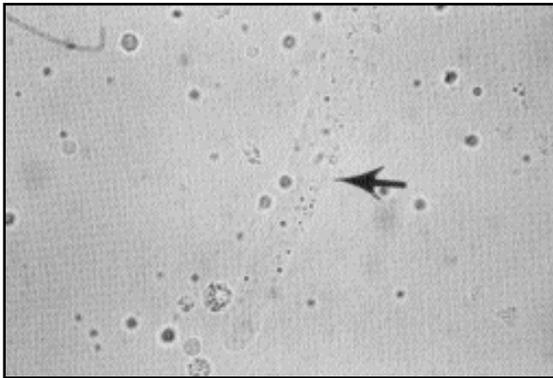


Fig 3.12 - Cilindros hialinos en el sedimento urinario sin teñir. Ocasionales glóbulos blancos y células epiteliales también están presentes. (sin teñir, 400x)

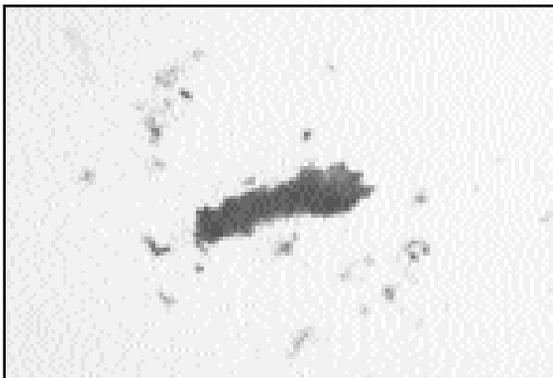


Fig 3.13 - Cilindros de células epiteliales en el sedimento. Ocasionales glóbulos rojos y células epiteliales libres, y pequeñas también se encuentran presentes. (Sedi- Stain; 100x)

del epitelio renal sufren degeneración. En estas circunstancias, el cilindro simplemente es reportado como cilindro celular.

Los cilindros de células epiteliales, se forman cuando el epitelio tubular renal se descama (fig. 3.13, 3.14, 3.15).

La presencia de cilindros de células epiteliales en el sedimento urinario indica activa necrosis de las células del túbulo renal, o daño que resulta en el desprendimiento de las células del túbulo desde la membrana basal y atrae a otras células tubulares. En algunas circunstancias, los cilindros de células epiteliales contienen láminas intactas de células epiteliales representando un segmento de nefrón que se ha descamado (por lo que son llamados fragmentos renales).

El hallazgo de cilindros de células epiteliales en el sedimento urinario, usualmente sugiere la presencia de enfermedad intrarenal severa, y asociado a injuria agudo de células tubulares, a menudo asociado con nefrotoxicidad e isquemia. Los cilindros de células epiteliales, también pueden ser observados durante episodios de infarto renal, nefritis aguda (leptospirosis) y pielonefritis.

Cilindros de células blancas

También llamados cilindros de pus, están compuestos principalmente de neutrófilos y son fácilmente identificables cuando los detalles celulares han sido preservados. Puede ser imposible de diferenciar de los cilindros de células del epitelio tubular renal, cuando las células blancas han sufrido degeneración sustancial.

Los cilindros de células blancas degeneran fácilmente y por lo tanto el sedimento urinario fresco se deberá examinar en orden para documentar su presencia. (fig 3.16).

Los cilindros de células blancas, pueden ser diferenciados de las células blancas que se agruparon aleatoriamente en moldes lineares (pseudocilindros).

El mucus o hilos de fibrina pueden facilitar la agregación de las células blancas.

En perros y gatos los cilindros de células blancas, son más comúnmente asociados con pielonefritis bacteriana aguda. Otras formas de nefritis intersticial (leptospirosis, nefritis alérgica intersticial) ocasionalmente resultan en excreción de cilindros de células blancas.

Los cilindros contienen células blancas y células epiteliales y pueden ser vistos en pacientes con necrosis tubular aguda.

Cilindros de células rojas

Raramente son observados en la orina de perros y gatos. Estos cilindros se forman por agregación de células rojas dentro de la luz tubular y su presencia

indica sangrado intrarrenal (fig. 3.17).

Los cilindros de células rojas, son muy frágiles y se disuelven rápidamente, por lo que sólo se encuentran en el sedimento urinario fresco.

Los perros y gatos con glomerulonefritis pueden excretar cilindros de células rojas ocasionalmente. El trauma renal (luego de un accidente automovilístico, biopsia renal) puede causar sangrado, y rara vez resulta en excreción transitoria de cilindros de células rojas.

Los cilindros de células rojas viejos, pueden contener células rojas que han perdido la hemoglobina y por lo tanto no se tiñen y aparecen pálidas.

El término "cilindro de sangre", se usa para describir un cilindro de células rojas viejo, en el cual las membranas de las células rojas se han tornado indiferenciadas, pero el color de la hemoglobina aún está presente (fig.3.18).

Los cilindros de sangre se detectan mejor en el sedimento urinario no teñido y su presencia tiene el mismo significado clínico que la presencia de cilindros de células rojas intactas.

Las células rojas también pueden ser encontradas en cilindros que contienen células del epitelio tubular renal (denominados cilindros mixtos).

Cilindros granulares

Los gránulos en los cilindros se cree que representan partículas de materia proveniente de las células tubulares renales, necrosis y degeneración (fig. 3.19).

La degeneración celular puede ocurrir dentro del túbulo renal, resultando inicialmente en gránulos gruesos y luego en finos gránulos (fig. 3.20).

La diferenciación entre los cilindros de gránulos gruesos y finos tiene escasa significancia clínica.

La presencia de cilindros granulares en el sedimento urinario usualmente indica algún desorden túbulointersticial subyacente u ocasionalmente proteinuria de origen glomerular.

Los cilindros de lípidos son del tipo de gránulos gruesos, conteniendo gotitas de lípidos que pueden aparecer en pacientes con síndrome nefrótico o diabetes mellitus.

Las gotitas de lípidos se acumulan en los cilindros como consecuencia de degeneración lipídica de las células. (fig.3.21)

Cilindros serosos

Se cree que representan el estadio final de la degeneración de los cilindros granulares. (fig.3.22).

Se pueden ver fácilmente debido a su alto índice de refracción, homogeneidad y apariencia translúcida.

Los cilindros serosos son los más estables. Son estables en orinas alcalinas y diluidas, pero debido

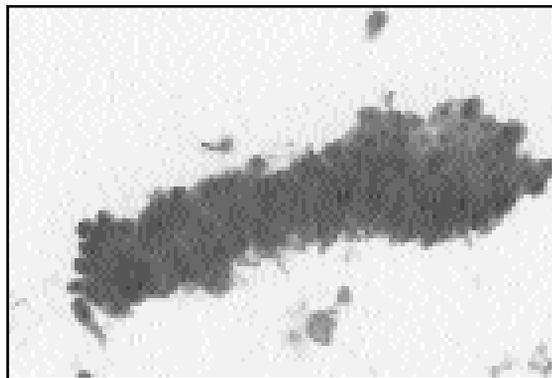


Fig 3.14 - Cilindro de la figura 3.13 magnificado. (Sedi- Stain; 400x)



Fig 3.15 - Cilindros hialinos con un pequeño número de gotas refráctiles y un corto cilindro de células epiteliales con preservación del detalle celular. (Sedi- Stain; 400x)

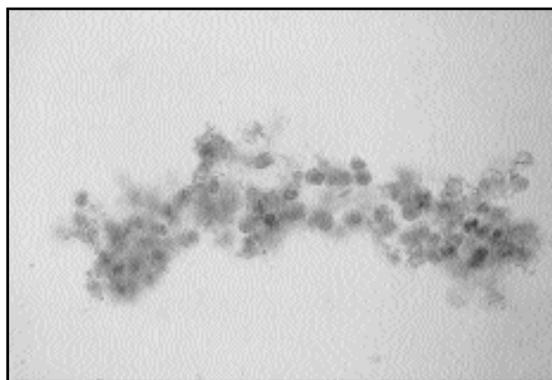


Fig 3.16 - Glóbulos blancos en el sedimento que está comenzando su fragmentación. Los neutrófilos y células mononucleares están presentes en el cilindro, y un moderado número de bacterias también son observadas. Se debe tener cuidado en no confundir un grupo de glóbulos blancos con cilindros de glóbulos blancos. (Sedi- Stain; 400x)



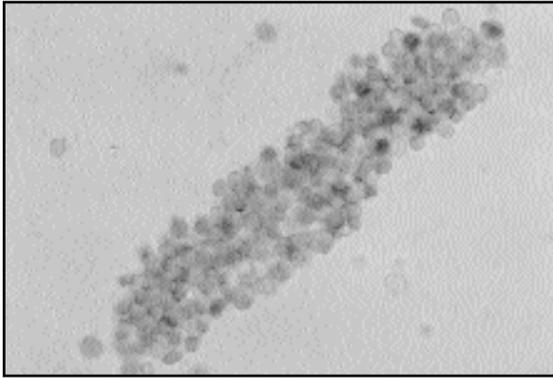


Fig 3.17 - Cilindro de glóbulos rojos. Este cilindro es muy frágil, y rara vez se observa en la orina de los perros y gatos. (Sedi-Stain; 400x)



Fig 3.20 - Cilindro granular fino en el sedimento. (sin tñir; 400x)



Fig 3.18 - Cilindro de sangre en el sedimento. Estos cilindros resultan en la degeneración de los cilindros de glóbulos rojos, y están caracterizados por la presencia de hemoglobina y pérdida de la definición de la membrana de los glóbulos rojos. (Sedi-Stain; 400x)

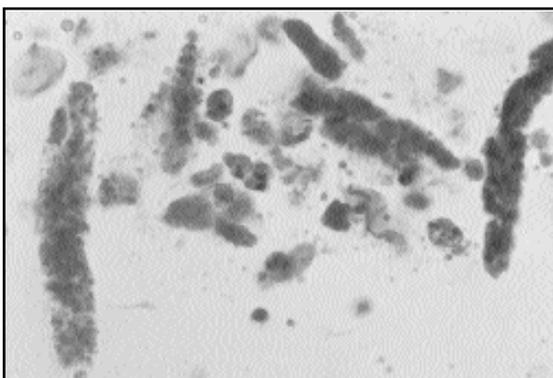


Fig 3.19 - Tres cilindros granulares en varias etapas de degeneración. Células epiteliales libres también se observan. (Sedi- Stain; 400x)

a su fragilidad, se producen rupturas de sus extremos y rajaduras.

Los cilindros más plegados, son probablemente los cilindros serosos.

La tinción de los cilindros serosos varía con la coloración de Sedi-Stain y pueden aparecer de color púrpura muy oscuro. La suficiente degeneración para producir un cilindro seroso requiere de un tiempo considerable, y de un éstasis intrarrenal sustancial (obstrucción local del nefrón u oliguria), lo que da como consecuencia la presencia de cilindros serosos.

Usualmente están asociados con enfermedad renal crónica. Su presencia es un mal pronóstico y han sido llamados "cilindros de falla renal"

Cilindros anchos

Los poco frecuentes cilindros anchos de cualquier tipo se forman en los conductos colectores o en los segmentos patológicamente dilatados del nefrón distal.

La tasa de flujo tubular en los túbulos colectores largos normalmente es rápida, y una severa reducción en la tasa de flujo debe ocurrir para que se produzcan los cilindros en estos segmentos del nefrón.

Los cilindros anchos a menudo son de naturaleza serosa debido a que están asociados a éstasis intrarrenal, pero cualquier clase de cilindro puede ser clasificado como cilindro ancho.

La presencia de un gran número de cilindros anchos, sugiere severa enfermedad renal, pero también puede indicar recuperación, como la oliguria es convertida a diuresis en pacientes con falla renal aguda.

Los cilindros anchos se denominan "cilindros de la falla renal" debido a la severidad de la enfermedad se cree que está asociada a su formación.

Microorganismos

Normalmente la vejiga urinaria es estéril.

La uretra distal y el tracto genital albergan bacterias y la micción o la cateterización para obtener muestras pueden contaminarse con bacterias de la uretra distal, tracto genital, o piel. La contaminación desde la uretra durante la micción o cateterización usualmente no resulta en un número importante de bacterias que puedan observarse al microscopio en el sedimento urinario. Si se incubara a temperatura ambiente, estos contaminantes podrían proliferar. Es más fácil confirmar la presencia de bacilos que de cocos. Las bacterias entéricas a veces asumen formas filamentosas mientras crecen en la orina (fig. 3.23).

Es importante no confundir estas bacterias con hifas fúngicas.

Las partículas en el sedimento (detritus celulares, pequeñas gotitas de lípidos, pequeños cristales) pueden ser confundidos con bacterias y causan falsos positivos.

Muestras de células sin teñir o teñidas con Giemsa, pueden usarse para confirmar la presencia de bacterias. También pueden estar contaminada la botella de tintura con bacterias. La contaminación de la tintura puede ser eliminada examinando al microscopio una gota de tintura (fig. 3.24).

La presencia de gran cantidad de bacterias en la muestra de orina recolectada por cateterización o cistocentesis sugiere la presencia de infección del tracto urinario. Usualmente está acompañada de piuria.

El hallazgo de un número sustancial de bacterias en el sedimento urinario sin una respuesta celular asociada sugiere contaminación de la muestra de orina o un prolongado tiempo de espera sin refrigeración ni preservantes.

Las levaduras e hifas de hongos son contaminantes usuales del sedimento (fig. 3.25).

Las infecciones fúngicas en las vías urinarias de los caninos y felinos son raras, y usualmente se ven en las obstrucciones urinarias o con el uso prolongado de antimicrobianos o inmunosupresores (fig. 3.26).

Las micosis sistémicas (por ej. Blastomicosis) pueden ser vistos en el sedimento si el tracto urinario o el genital fue colonizado por el microorganismo (fig. 3.27).

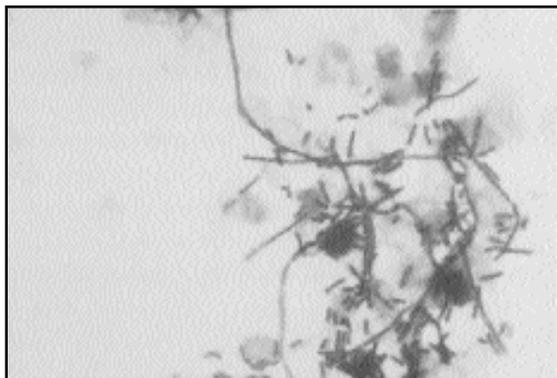


Fig 3.23 - Varios filamentos de organismos en forma de bacilo en el sedimento. El cultivo bacteriano arrojó un número alto de *Escherichia coli*. Estos organismos pueden asumir esta conformación filamentosa cuando crecen en la orina. (Sedi- Stain; 400x)

Cristales

La observación de cristales en el sedimento urinario depende de un número de factores: la proporción de saturación de la orina con precursores de cristales, el pH urinario, la concentración de solutos totales en la



Fig 3.21 - Varios cilindros hialinos, y una mezcla de cilindros hialinos, gotas refráctiles y componentes celulares. (Sedi- Stain; 400x)

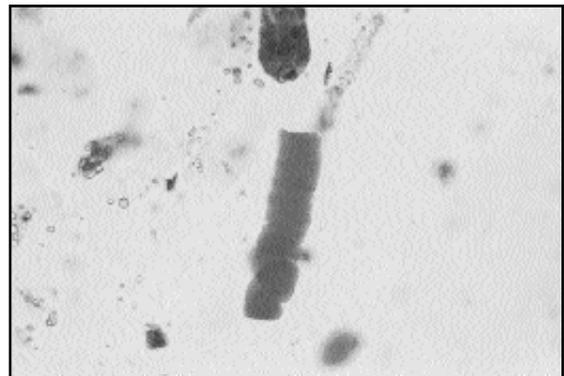


Fig 3.22 - Cilindros serosos y hialinos en el sedimento. Nótese la naturaleza traslúcida de los cilindros serosos. Esta apariencia lleva a la confusión con los cilindros hialinos que son transparentes. (Sedi- Stain; 400x)

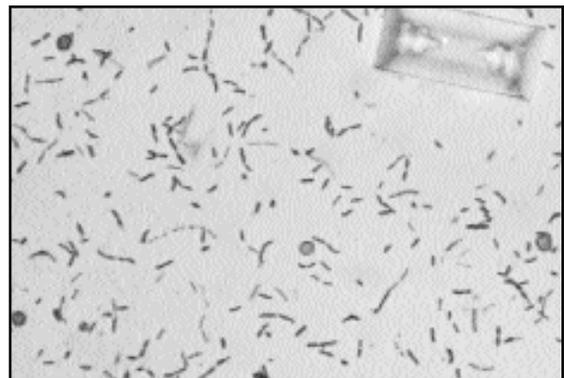


Fig 3.24 - Algunos bacilos y pocos glóbulos rojos en el sedimento. Nótese un gran cristal de estruvita. La presencia de muchas bacterias sin glóbulos blancos (piuria), puede ser sospechoso de contaminación bacteriana de la muestra. (Sedi- Stain; 100x)

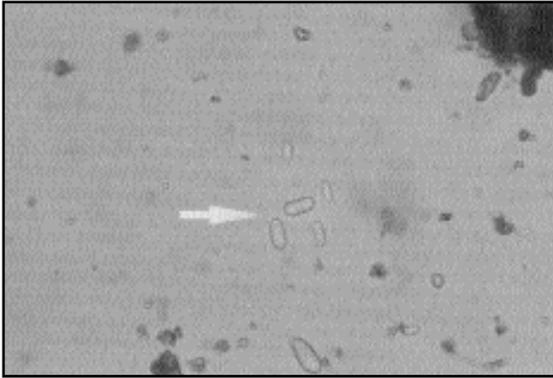


Fig 3.25 - Levadura oval en el sedimento. Estos organismos en la orina son contaminantes del colorante o por la toma de muestra. (Sedi- Stain; 400x)Cortesía Dr. Michael Horton .

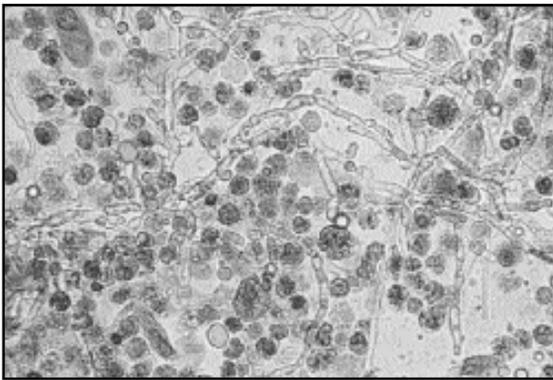


Fig 3.26 - Numerosos glóbulos blancos en varios estados de degeneración y algunas células del epitelio transicional. Algunas hifas no coloreadas septadas, están presentes en el fondo. Usualmente los hongos observados en el sedimento son artefactos, pero esta muestra fue obtenida de un perro con una infección fúngica de las vías urinarias. (Sedi- Stain; 160x)

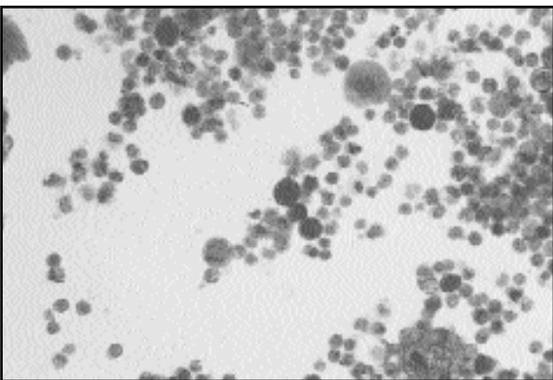


Fig 3.27 - Numerosos glóbulos blancos en varios estados de degeneración y algunas células del epitelio transicional (escamoso y transicional). Un Blastomycetes está ubicado en el centro del campo. Esta muestra fue obtenida de un canino con blastomycosis sistémica con invasión urogenital. (Sedi- Stain; 100x) Cortesía Dr. James Brace

orina (densidad), presencia de promotores e inhibidores de cristales en la orina, tiempo entre la recolección y la realización del análisis, y refrigeración antes de hacer el análisis.

La cristaluria generalmente está presente en la orina que ha sido refrigerada, pero puede no ser observada en la misma muestra de orina si es analizada enseguida luego de la recolección.

La cristaluria en la orina que ha sido refrigerada, es de escaso significado clínico.

Estruvita, fosfato amorfo, y oxalatos son ejemplos de cristales que pueden encontrarse en muestras de orina normal.

El ácido úrico, oxalato de calcio, y la cistina típicamente son encontrados en orinas ácidas, mientras que la estruvita ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ o triple fosfato), fosfato de calcio, carbonato de calcio, fosfato amorfo, y biurato de amonio se encuentran en orinas alcalinas.

Los cristales característicos también pueden en el sedimento urinario de animales que están recibiendo tratamiento con drogas específicas, especialmente sulfonamidas (fig. 3.28).

Los cristales de bilirrubina pueden encontrarse en muestras concentradas de orina de perros normales.

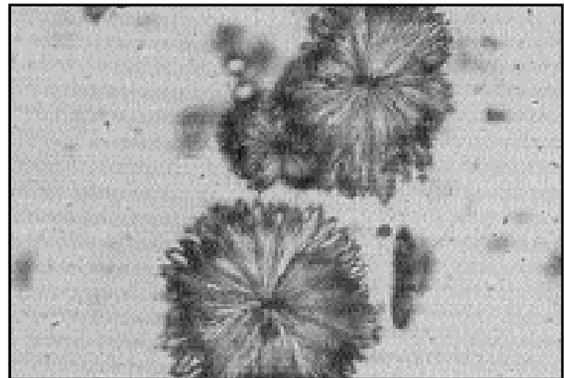


Fig 3.28 - Cristales de sulfonamida en el sedimento urinario de un perro tratado con trimetropin- sulfadiazina. (Sedi- Stain; 400x)

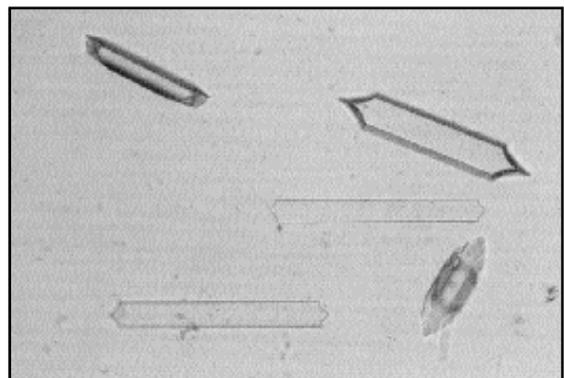


Fig 3.29 - Cristales de oxalato de calcio (forma monohidrato).

Los uratos comúnmente se observan en orinas de perros de raza Dálmata y pueden ser vistos en la orina de animales con enfermedad hepática o shunts portosistémicos.

Los cristales de estruvita pueden observarse en la orina de gatos con cistitis idiopática o intersticial sin significado patológico, en perros y gatos con urolitiasis de estruvita, o en la orina de animales normales. En la presencia de falla renal oligúrica aguda, la presencia de cristales de oxalato de calcio es altamente sugestivo de intoxicación con etilenglicol (fig. 3.29).

Cristales de oxalato de calcio también se pueden encontrar en la orina de animales con urolitiasis de oxalato de calcio.

La presencia de cristales de cistina en la orina de perros y gatos es anormal y sugiere cistinuria.

Otros elementos

Se puede encontrar espermatozoos en las muestras de orina, extraídas por cistocentesis de machos intactos de perros y gatos (fig 3.30).

Alguna regurgitación de espermatozoos dentro de la vejiga es considerado normal.

Sustancia amorfa puede ser un hallazgo normal en algunas muestras de orina.

Hilos de mucus pueden aparecer en orinas de animales normales y pueden estar presentes en un número incrementado en animales con inflamación del tracto urogenital.

Es poco frecuente el hallazgo de huevos de *Dioctophyma renale* o *Capillaria plica* o microfilarias de *Dirofilaria immitis* (fig 3.31), en el sedimento urinario.

Se debe cuidar que no haya contaminación fecal de la orina cuando se evalúan huevos en la orina.

Gotitas refractarias de lípidos pueden verse en la diabetes mellitus o en el síndrome nefrótico. También pueden observarse en gatos debido a la degeneración de los lípidos de la pared de las células tubulares. (fig 3.32)

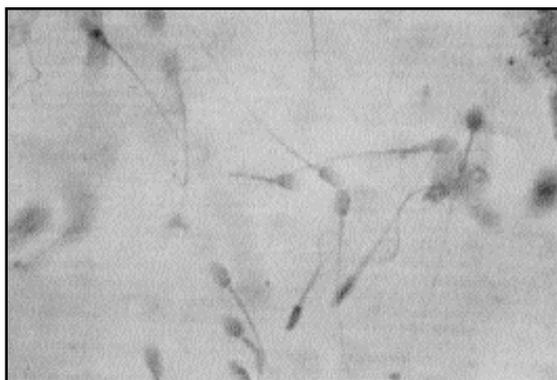


Fig 3.30 - Espermatozoos en el sedimento. Pueden ser observados en la orina de los machos. (Sin tñir; 400X)

Muchos artificios pueden presentarse en el sedimento urinario que pueden confundir la interpretación. Material foráneo pueden entrar en la orina durante la recolección de la muestra por micción o cateterización. Material vegetal, esporas, fibras (fig 3.33),

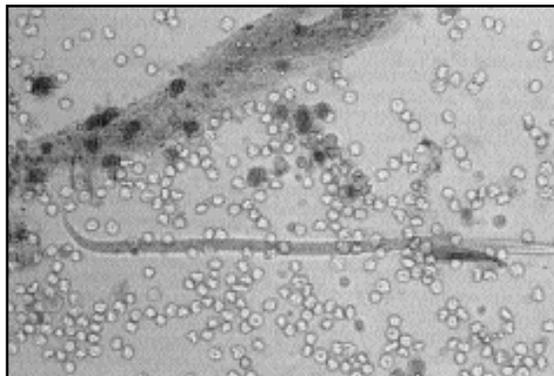


Fig 3.31 - Microfilaria de la *Dirofilaria immitis* en el sedimento. Algunos glóbulos rojos pueden estar presentes. Las microfilarias observadas en el sedimento son un artefacto de la presencia de sangre en la orina. (Sedi- Stain; 400x)

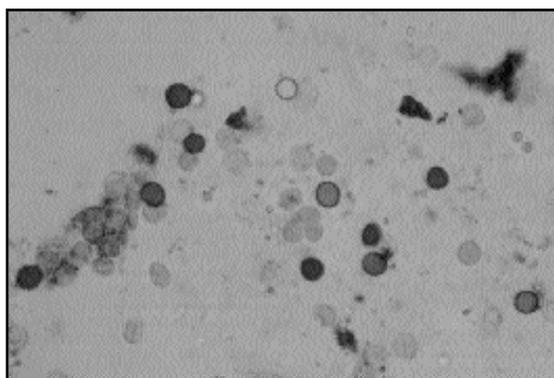


Fig 3.32 - Gotas de lípidos refráctiles y glóbulos rojos en el sedimento. Estas gotas refráctiles pueden ser confundidas con glóbulos rojos. Las gotas de lípidos son hallazgos normales en la orina de los gatos. (Sedi- Stain; 400x)

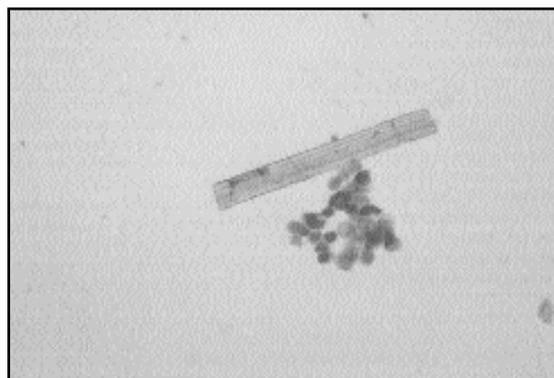


Fig 3.33 - Artefacto de fibra en el sedimento que puede ser confundido con un cilindro. Nótese que los bordes de la fibra son perfectamente paralelos y tiene líneas internas paralelas. Ninguna de estas características las tienen los cilindros. (Sedi- Stain; 100x)



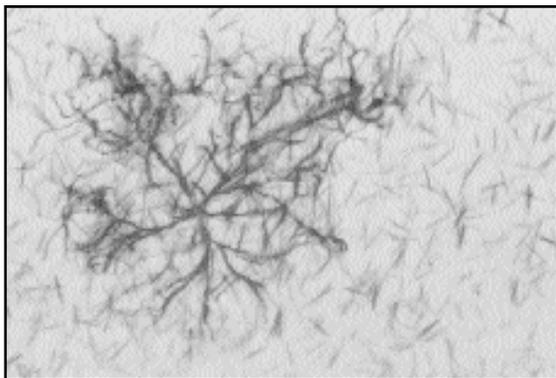


Fig 3.34 - La precipitación del colorante puede ser confundida con bacterias, hongos o cristales. Este precipitado del colorante puede ser observado en el borde del cubreobjeto. (Sedi- Stain; 400x)

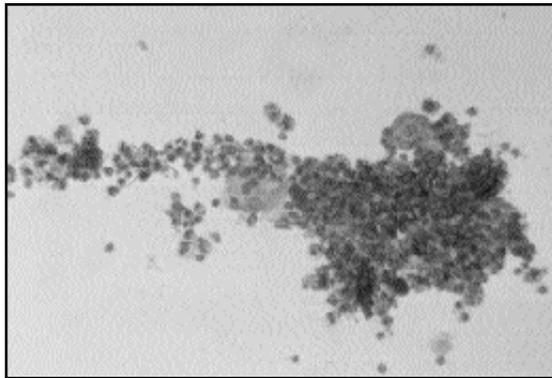


Fig 3.35 - Los llamados pseudos- cilindros contiene glóbulos blancos en una red de mucus. (Sedi- Stain; 100x) Cortesía Dr. Scott.

pajas, pelos, talco de los guantes de cirugía, y contaminación fecal también pueden ser vistos.

Los lubricantes usados para facilitar la cateterización pueden contribuir a la aparición de gotitas lipídicas refráctiles en el sedimento urinario.

Precipitados de colorantes pueden ser confundidos con bacterias. Colorantes viejos o mal filtrados pueden originar cristales en el sedimento urinario, particularmente cerca del borde del cubreobjetos (fig 3.34).

Células epiteliales escamosas pueden enrollarse sobre sí mismas, y crear elementos que se parecen a los cilindros (pseudocilindros). Hilos de mucus, pueden hacer aparecer células alineadas en el sedimento urinario, asemejándose a un cilindro celular (fig 3.35).

Una exhaustiva inspección revelará, la irregularidad de estos agregados y por lo general se los reconoce por ser más largos y no estar alineados como un cilindro.

Capítulo 4: Estudio de Casos

CASO 1

RESEÑA: Caniche, macho, castrado, de 6 años.

HISTORIA: Los dueños reportaron sangre en la orina del animal (en forma intermitente, un año antes de esta visita), el dueño no ha observado ningún incremento en la frecuencia o la coloración; ningún trauma anterior; el perro no muestra ninguna molestia; apetito y actitud son normales.

EXAMEN FÍSICO: El perro estaba alerta y normal, con una buena condición corporal.

Tenía algunos nódulos cutáneos, sospechosos de ser adenomas sebáceos y pocas masas pequeñas subcutáneas (lipomas).

Tenía moderado sarro dental y esclerosis lenticular en ambos ojos. Un soplo grado 2/6 fue auscultado. La palpación abdominal y de la próstata fue normal.

URIANALISIS:

Muestra:	cistocentesis
Refrigerada:	no
Color:	marrón
Apariencia:	opaca
Densidad:	1039
Ph:	7,0
Proteínas:	100 mg/dl
Sangre oculta:	4+
Glucosa:	negativo
Cetonas:	negativo
Bilirrubina:	negativo
Cilindros granular:	pocos/pc
Glóbulos blancos:	5-7/pc
Grumos:	no
Glóbulos rojos:	muchas cantidad
Epitelial:	7-10/pc
Transicional / Medio	
Grumos:	no
Cristales:	ninguno
Bacterias:	ninguna

EXÁMEN INICIAL: Este perro presentaba hematuria con dolor, lo cual signó problemas en el tracto urinario superior.

Los diagnósticos diferenciales incluían las neoplasias renales, nefrolitiasis, coágulo en la pelvis renal por un trauma, y hematuria renal esencial benigna. La proteinuria y el número aumentado de gl. blancos podrían reflejar hemorragia en el tracto urinario pero una infección bacteriana debería ser descartada por cultivo.

DIANOSTICO PRESUNTIVO: hematuria de origen renal.

PLAN DIAGNOSTICO: La muestra obtenida por cistocentesis fue enviada para cultivo. El resultado fue negativo.

El hemograma fue normal aunque se evidenció una anemia microcítica hipocrómica moderada (Hto 23%, 59 fl, CHCM 28 mg/dl) compatible con una pérdida crónica de sangre. El perfil bioquímico fue normal.

Se realizaron sendos estudios radiográficos y ecográficos de abdomen siendo la estructura renal normal al igual que el resultado del urograma excretor. Para descartar una coagulopatía se realizó un perfil de coagulación y un tiempo de sangrado de la mucosa bucal. Ambos estudios dieron normales.

MANEJO DEL CASO: Se realizó una laparotomía exploratoria. La orina en la vejiga era hemorrágica pero no se observaron lesiones en su mucosa. Un catéter fue pasado por el uréter izquierdo y la orina que pasaba por él era de apariencia normal. En el otro catéter la orina era roja y turbia. Se realizó una nefrectomía derecha. El animal se recuperó sin problemas y la hematuria cedió en el término de una semana. El animal volvió a su casa con suplementación de hierro. En el control, a los 6 meses, la anemia se había resuelto. El diagnóstico final fue el de hematuria renal benigna.

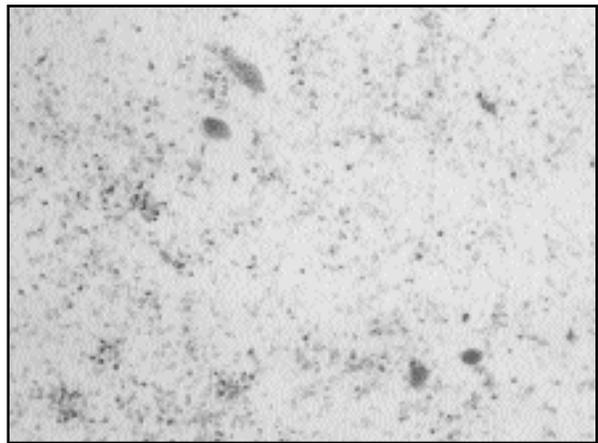


Fig 4.1 - A bajo aumento se observan numerosos glóbulos rojos, algunos blancos, y pocas células del epitelio escamoso. (100X)

CASO 2

RESEÑA: Gata, castrada, de 3 años, mestiza, pelo corto.

HISTORIA: El dueño reporta cambios en el lugar en dónde la gata orina en el último año.

Signos de polaquiuria, estranguria y ocasionalmente hematuria en los últimos 4 días.

No recibió medicación en los últimos 3 meses. En general la gata está normal y come una dieta comercial con acidificantes urinarios.

EXAMEN FISICO: Todo normal excepto algo de resistencia a la palpación de la vejiga. Esta última tiene poco contenido de orina y sus paredes parecen normales. Nada se palpa en su lumen.

URIANALISIS:

Muestra:	cistocentesis
Refrigerada:	no
Color:	ámbar oscuro
Apariencia:	turbidez
Densidad:	1039
Ph:	6,5
Proteínas:	100 mg/dl
Sangre oculta:	2+
Glucosa:	negativo
Cetonas:	negativo
Bilirrubina:	negativo
Cilindros:	ninguno
Glóbulos blancos:	1-3 pc
Grupos:	no
Glóbulos rojos:	15-20 pc
Epitelial:	1-3 pc
Transicional/Medio	
Grupos:	no
Cristales:	estruvita pocos
Bacterias:	cocos/ moderados

EXÁMEN INICIAL: La concentración total de solutos era normal para una gata con esa dieta; aunque el ph era moderadamente ácido. La proteinuria y la sangre oculta fue detectada por las tiras reactivas y la hematuria microcópica es verificada por el sedimento urinario.

El aumento de gl. rojos puede ser debido a una enfermedad del tracto urinario inferior o al trauma de la cistocentesis. Sin embargo el trauma por la técnica se considera mínimo. En el sedimento se observaron algunas células epiteliales y algunos gl. blancos. Algunos cocos fueron reportados. Debe tenerse cuidado ya que muchos artefactos pueden considerarse bacterias, especialmente en los gatos. El movimiento Browniano de las moléculas pueden simular bacterias. Pequeños cristales, gotas de lípidos, detritos celulares, trozos de mucosa, y precipitados de la tinción pueden simular bacterias. Las infecciones bacterianas en gatos menores de 20 años son raras, especialmente si la concentración de su orina es alta y que no han sido cateterizados u operados (retrostomía perineal). Es también raro de ver una infección bacteriana en ausencia de piuria. La cistitis idiopática ocurre en un 60% de los gatos con signos de afección de las vías urinarias bajas.

DIAGNOSTICO PRESUNTIVO: Cistitis idiopática o urilitiasis (una infección bacteriana es considerada poco probable)

PLAN DIAGNOSTICO: Placas de abdomen para detectar los cálculo que no pudieran ser palpados.

Tinción de Gram y cultivo de orina para descartar infección ya que algunos cocos han sido observados en el sedimento.

MANEJO DEL CASO: Las placas fueron normales. La tinción de Gram no confirmó la presencia de bacterias y el cultivo fue negativo. Los cocos vistos en el sedimento fueron entonces artefactos. Los reportes de sedimentos con cocos sin soporte en el cultivo son comunes. Este gato fue diagnosticado de cistitis idiopática y no de infección bacteriana. La cristaluria no necesita estar presente para diagnosticar la cistitis idiopática y la mayoría de los gatos tienen pocos o ningún cristal en el sedimento urinario, especialmente cuando consumen dietas acidificadas.

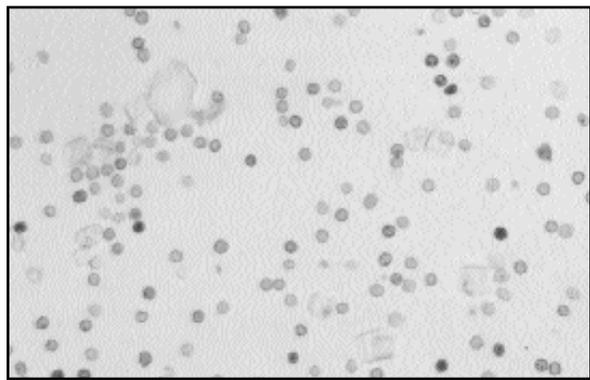


Fig 4.2 - Glóbulos rojos en orina. También están presentes algunos cristales de estruvita. Nótese la variable coloración de los glóbulos rojos. (Sedi- Stain; 100x)

CASO 3

RESEÑA: Ovejera Aleman, castrada, de 9 años.

HISTORIA: Los dueños detectaron en los últimos tres días, cambios en el color de la orina y un extraño olor. No hubo cambios en el consumo, ni en la eliminación de líquidos. El apetito y la actitud fueron normales. La orina la tomó el dueño.

EXAMEN FISICO: Todos los parámetros estaban normales, excepto una descarga purulenta por la vagina y poca orina en la vejiga. La pared de la misma estaba engrosada y cierta molestia a la palpación de la misma.

URIANALISIS:

Muestra:	chorro medio
Refrigerada:	si
Color:	marrón
Apariencia:	turbia
Densidad:	1024
Ph:	8
Proteínas:	100 mg/dl
Sangre oculta:	3+
Glucosa:	negativo
Cetonas:	negativo
Bilirrubina:	negativo
Cilindros:	ninguno
Glóbulos blancos:	20-30 pc
Grumos:	si
Glóbulos rojos:	20-30 pc
Epitelial:	4-6 pc
Transicional y escamosos:	grandes y Medios
Grumos:	no
Cristales:	no
Bacterias:	cocos pocos

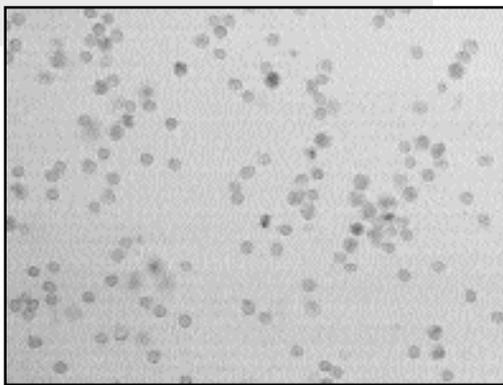


Fig 4.3 - Algunos glóbulos rojos y algunos blancos en sedimento coloreado con Sedi- Stain. (400x)

EXÁMEN INICIAL: La piuria y los signos observados sugieren una infección del tracto urinario inferior. Las bacterias vistas en el sedimento soportan el hecho, pero no debemos olvidar otras causas de falsos positivos. (debemos ser escépticos si vemos cocos en el sedimento en ausencia de piuria). Gl. blancos en roseta soportan una etiología bacteriana. La contaminación del tracto genital debe ser considerada ya que la muestra fue obtenida por el chorro y la perra tenía descarga por vulva. El ph 8,0 de la orina es consistente con una infección urinaria con bacterias ureasa positivas (Staphilococcus aureus, Proteus sp.).

De esta forma la urea es hidrolizada a amoníaco e iones carbono. Los iones carbonos se unen a los iones hidrógeno y esta unión determina una orina todavía más alcalina. La infección por cocos es sospechada por la forma de las bacterias en el sedimento.

DIAGNOSTICO PRESUNTIVO: infección urinaria, se sospecha de Staphilococcus aureus sp.

PLAN DE DIAGNOSTICO: La toma de muestra por otro método sería útil. La cistocentesis sería más útil, para evitar la contaminación bacteriana del tracto urogenital bajo. Una parte de esta orina debería ser enviada para cultivo y sensibilidad. Mientras se espera el resultado del cultivo se puede realizar una tinción de Gram. Debido a la edad del animal y la respuesta al tratamiento es pobre se deberán hacer otros test (rayos x, ecografía, citología) para descartar urolitiasis o neoplasia del tracto urinario.

MANEJO DEL CASO: El perro fue tratado con amoxicilina hasta esperar los resultados. Tres días después el cultivo de orina cuantitativo dio una cuenta de más de 30,000 unidades formadoras de colonias (UFC) por ml de orina de Staphilococcus aureus. Una cuenta mayor de 1,000 UFC por ml. En una orina bien colectada sugiere el diagnóstico de una infección del tracto urinario inferior. Los signos clínicos se resolvieron luego de dos semanas de amoxicilina.

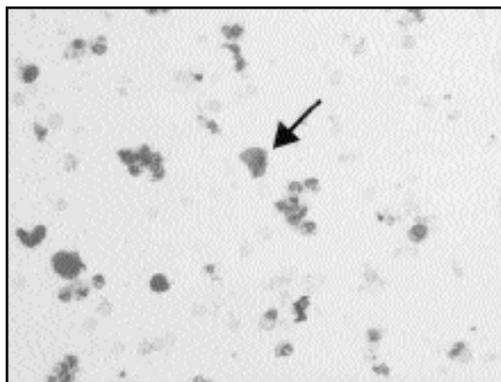


Fig 4.4 - Glóbulos blancos, pocas células epiteliales, algunos rojos pálidoamente teñidos en el sedimento. Nótese un sola célula del epitelio escamoso en el centro del campo (flecha). La presencia de núcleos multilobulados permite su identificación como neutrófilos. (Sedi- Stain; 100x)

CASO 4

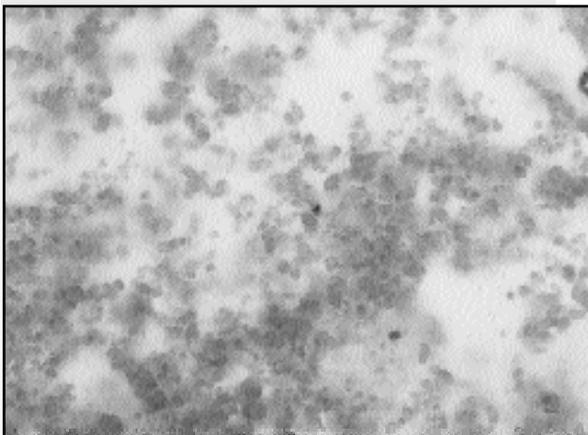
RESEÑA: Gran Danés, macho, entero, de 3 años.

HISTORIA: Vómitos y anorexia de 1 semana de evolución. El dueño reporta orina oscura en los pasados días; ni trauma, ni exposición reciente a rodenticidas.

EXAMEN FÍSICO: Dolor a la palpación abdominal, y bazo marcadamente agrandado. Membranas mucosas ligeramente pálidas.

URIANALISIS:

Muestra:	catéter
Refrigerada:	no
Color:	marrón oscuro
Apariencia:	turbia
Densidad:	1025
Ph:	6,5
Proteínas:	100 g/dl
Sangre oculta:	3+
Glucosa:	negativo
Cetonas:	negativo
Bilirrubina:	negativo
Cilindros granular:	3-4 pc
Glóbulos blancos:	3-6 pc
Grumos:	no
Glóbulos rojos:	10-20 pc
Epitelial:	3-6 pc
Transicional/Medio	
Grumos:	no
Cristales:	no
Bacterias:	no



EXÁMEN INICIAL: La orina esta moderadamente concentrada. La fuerte reacción de la sangre oculta se debe a la hemoglobina y los gl. rojos del sedimento. La Hb. precipitada en el sedimento pueden similar gl. rojos, por eso el sedimento se debe reexaminar para ver si no hay Hb. precipitada. La hemoglobinuria puede estar asociada a varias patologías tales como reacciones transfusionales, coagulación intravascular diseminada, síndrome poscava por dirofilarias, golpe de calor, toxicidad por zinc, hipofosfatemia severa, deficiencias en las enzimas de los gl. rojos, y anemia hemolítica autoinmune. La joven edad y la esplenomegalia hacen sospechar de torsión esplénica. La presencia de cilindros granulares hacen sospechar de una nefrosis hemoglobinúrica.

DIANOSTICO PRESUNTIVO: torsión esplénica con hemoglobinuria y posible nefrosis hemoglobinúrica.

PLAN DIAGNOSTICO: La sangre fue enviada para hematología y bioquímica. Se realizaron radiografías y ecografía abdominal para evaluar la sospecha de patología esplénica. Se realizaron además las siguientes pruebas: Test para dirofilarias, test de Coobs directo y test para los productos de degradación de fibrina.

MANEJO DEL CASO: El hemograma dio moderada anemia (hto 29%) con glóbulos blancos, policromasia y fragmentación de los rojos. La cuenta de plaquetas fue de 78,000/ul. Los productos de la frag. de la fibrina fueron detectados en el suero. Los parámetros bioquímicos fueron normales excepto un incremento de la FAS (178 IU/l). Los test de filarias y Coobs dieron negativos. Las placas detectaron marcada esplenomegalia y la ecografía evidenció aumento difuso del bazo con ecogenicidad uniforme. Se realizó una laparotomía exploratoria. Un daño renal subclínico fue sugerido por la presencia de cilindros granulares y la azotemia no se evidenció en este caso. El mecanismo de hemolisis y hemoglobinuria en la torsión esplénica se desconoce pero se cree que es debido a una microangiopatía y al daño de los gl. rojos por los restos intraluminales de fibrina. Esto se evidencia por los fragmentos de rojos en el hemograma. La presencia de trombocitopenia y productos de degradación de fibrina apoya el diagnóstico de CID asociada.

Fig 4.5 - Hemoglobina precipitada en el sedimento. Debe tenerse cuidado de no confundir la hemoglobina precipitada con glóbulos rojos. Nótese el tamaño variable de las partículas y el color naranja característico. (Sedi-Stain; 100x)

CASO 5

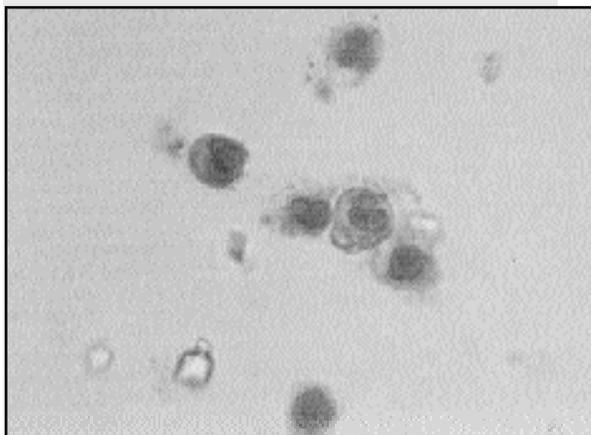
RESEÑA: Gata, castrada, de 7 años, pelo corto.

HISTORIA: Los dueños reportan falta de apetito y baja actividad en la última semana, leve pérdida de peso y el dueño no sabe de las modificaciones del consumo de líquidos, aunque no observó aumento en la humedad de las piedritas sanitarias.

EXAMEN FÍSICO: La gata estaba levemente delgada, con reducida elasticidad cutánea. Los riñones estaban pequeños e irregulares y la gata se molestaba en su palpación. En la palpación del cuello un nódulo tiroideo pequeño, se palpó en el lado izquierdo del cuello. La vejiga estaba moderadamente llena. El gato tenía un soplo en el borde esternal derecho grado 2/6.

URIANÁLISIS:

Muestra:	cistocentesis
Refrigerada:	no
Color:	rojizo
Apariencia:	leve turbio
Densidad:	1019
Ph:	6,5
Proteínas:	100 mg/dl
Sangre oculta:	1+
Glucosa:	negativo
Cetonas:	negativo
Bilirrubina:	negativo
Cilindros:	no
Glóbulos blancos:	30-40 pc
Grumos:	si
Glóbulos rojos:	10-15 pc
Epitelial:	5-7 pc
Transicional/Medio	
Grumos:	no
Cristales:	no
Bacterias:	bacilos algunos



EXÁMEN INICIAL: La presencia de una orina diluida, en un gato con historia y signos de deshidratación son preocupantes. La presencia de piuria y bacteriuria en una muestra recogida por cistocentesis sugiere una infección bacteriana, y en presencia de riñones anormales a la palpación, el clínico debe estar prevenido de la presencia de una pielonefritis aguda asociada a una enfermedad renal intersticial crónica. La sangre oculta positiva y la ligera hematuria pueden ser consecuencia de la cistocentesis o de la enfermedad del tracto urinario inferior. La proteinuria es relativamente leve y compatible con enfermedad del tracto urinario inferior.

DIAGNOSTICO PRESUNTIVO: falla renal debida a una pielonefritis asociada a una enfermedad renal crónica; probable hipertiroidismo con un animal eutiroides.

PLAN DIAGNOSTICO: Se envió sangre para hemograma, perfil bioquímico y hormonas tiroideas. La orina (cistocentesis) fue remitida para cultivo y se realizó una ecografía abdominal. Los resultados del hemograma fueron: leucocitosis (41,000/ul) debido a una neutrofilia (37,000/ul) y desvío a la izquierda (2,000 en banda/ul). El Hto (28%) y las proteínas plasmáticas (7,6 g/dl) eran normales. La bioquímica reveló azotemia (urea 68 mg/dl; creatinina 4,1 mg/dl), ligera hiperfosfatemia (8,5 mg/dl) descenso del bicarbonato (10 mEq/l) y ligera hipocalcemia (3,2 mEq/l). La ecografía reveló riñones levemente disminuidos y aumento de la ecogenicidad medular. También ligera distensión de la pelvis renal. Los valores de tiroxina sérica fueron 2,1 ug/dl. El cultivo bacteriano de la orina dio con más de 30,000 UFC de E. Coli.

MANEJO DEL CASO: El gato fue tratado con Sol. Ringer lactato endovenoso con 30 mEqL de KCl, famotidina y cefalotina endovenosa. En los 4 días subsiguientes el gato mejoró su condición. El gato retornó a su hogar con la condición de una reevaluación a los 10-14 días. En ese momento el gato estaba de buen apetito y buena condición corporal. El hemograma reveló mejoría de sus gl. blancos pero descenso en el Hto (21%). El perfil bioquímico mejoró (urea y creatinina, 43 y 2,6 mg/dl resp.) y resolución de las otras anomalías. La densidad urinaria fue de 1017. Ese dato revela la resolución de la pielonefritis aguda con una enfermedad renal intersticial crónica asociada. Es posible que el gato sea hipertiroideo a pesar de tener sus valores de hormonas en el rango normal. Esto debería ser controlado pero no-tratado. Si la función renal estaría controlada el clínico debería medicar al animal con metimazole a bajas dosis (2,5 mg cada 24hs. o 12hs.) con un estricto monitoreo de la función renal. En muchos casos de felinos con enfermedad renal estable, el tratamiento del hipertiroidismo reagudiza la falla renal.

Fig 4.6 - Grupo de neutrófilos. El hallazgo de un grupo de glóbulos blancos propone la búsqueda de un infección en el tracto urinario como causa subyacente del agrupamiento celular. (Sedi- Stain; 100x)

