Preanálisis en endocrinología canina y felina

¿Qué es la preanalítica?
¿Y cómo puede afectar a mis resultados?

La preanalítica abarca todos los procesos previos al análisis de laboratorio, desde la selección de la prueba adecuada en función del historial del paciente y la exploración clínica hasta la recogida, el transporte, el almacenamiento y el procesamiento de la muestra; en definitiva, todo el recorrido de la muestra hasta el momento del análisis.

Numerosos estudios han investigado las fuentes de error en los análisis de laboratorio. Estos estudios demuestran lo importante que es lo que ocurre antes del análisis. Desde la selección del análisis adecuado hasta la recogida de muestras y las condiciones de transporte, existen muchos factores preanalíticos que pueden influir en los resultados (fig. 1). Esto es especialmente relevante en endocrinología, donde la naturaleza a menudo delicada de las hormonas, su estabilidad y la susceptibilidad de las mediciones a la calidad de las muestras imponen grandes exigencias en cuanto a la manipulación de las mismas.

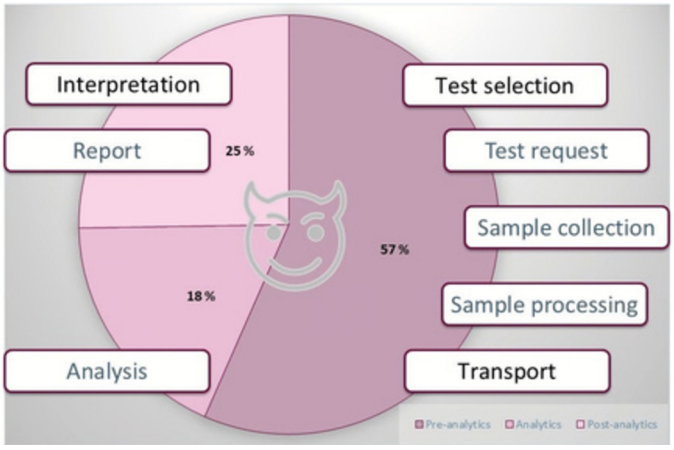


Fig. 1: La mayor fuente de error en los análisis de laboratorio se produce durante la fase preanalítica (adaptado de Nordin et al. 2024).
Image source: Laboklin

Los requisitos para las muestras que se describen a continuación se refieren a los métodos analíticos que utiliza actualmente Laboklin para la determinación de diversos analitos. Dado que los métodos analíticos están en constante evolución, estos requisitos pueden variar con el tiempo. En caso de duda, póngase en contacto con nuestro laboratorio antes de la toma de muestras.

Como norma general, deben evitarse la hemólisis y la lipemia marcadas. Entre las causas más comunes de hemólisis se encuentran la oclusión venosa prolongada, la dificultad en la punción venosa, la coagulación en el frigorífico en lugar de a temperatura ambiente y la falta de separación del suero o el plasma antes del envío. Para los análisis hormonales se recomienda, por lo general, tomar muestras de sangre en ayunas para minimizar la lipemia.

Glándula tiroides

T4 (T4 Total, TT4; T4 Libre, fT4) y T3

Indicaciones: Screening del hipotiroidismo; screening y diagnóstico del hipertiroidismo.
Consideraciones importantes antes de la toma de muestra: Las concentraciones de T4 pueden verse reducidas por enfermedades no tiroideas (NTI) y por diversos medicamentos. La T4 libre se ve algo menos afectada por estos factores, pero su concentración también puede disminuir debido a enfermedades no tiroideas y a determinados fármacos. Para diferenciarla del hipotiroidismo auténtico es necesario realizar más pruebas diagnósticas.

Métodos analíticos: La medición puede realizarse mediante dos métodos diferentes.

1. CLIA (Chemiluminescent Immunoassay): Este método se basa en la unión inmunológica de la molécula T4. Para el screening inicial, este método, más económico, suele ser suficiente.
2. LC-MS/MS (Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry): Este método se considera cada vez más como el método de referencia. Se considera especialmente preciso porque mide únicamente la molécula de T4 en sí misma, evitando así las interferencias de metabolitos o anticuerpos. En Laboklin, se ofrecen análisis por LC-MS/MS para T4, T3 y rT3 (véase más abajo).

Material de muestra: Suero (imprescindible para LC-MS/MS; preferible para CLIA).

Información útil: La TT4 y la fT4 se mantienen estables a temperatura ambiente durante tres a cinco días. En el caso de la fT4, se está debatiendo si la disociación de la T4 de sus proteínas de unión podría producirse tras más de cinco días y/o cuando se expone a temperaturas ambientales elevadas. Esto podría dar lugar a concentraciones elevadas de fT4, lo que podría provocar una interpretación errónea de los resultados.

TSH

Indicaciones: Diagnóstico del hipotiroidismo; monitorización del tratamiento.

LABOKLIN Laboratorio de diagnóstico veterinario
Avenida de la Industria 4, 28108, Alcobendas (Madrid). Teléfono-+34 91 467 15 31 – Email: contacto@laboklin.com

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: En presencia de una baja concentración de T4 y signos clínicos compatibles, una concentración elevada de TSH generalmente confirma el hipotiroidismo. Sin embargo, aproximadamente el 30% de los perros hipotiroideos presentan concentraciones bajas de TSH. En tales casos, se requieren investigaciones diagnósticas adicionales para diferenciar entre NTI e hipotiroidismo.
Método analítico: CLIA.
Material de la muestra: Suero.
Información útil: La TSH es estable durante 24 horas a temperatura ambiente y durante siete días cuando se refrigera (de 2 a 8 °C).

T3 inversa (rT3)

Indicaciones: Ayuda a diferenciar entre NTI e hipotiroidismo en perros con concentraciones reducidas de T4 y sin aumento de TSH; apoyo en casos de sospecha de hipertiroidismo en gatos cuando las concentraciones de T4 no están elevadas como se espera.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: La rT3 es un parámetro muy prometedor. Sin embargo, su interpretación siempre debe realizarse en el contexto clínico y en combinación con otros parámetros tiroideos.

Método analítico: LC-MS/MS

Material de la muestra: Suero

Información útil: La rT3 permanece estable a temperatura ambiente hasta por 14 días.

Autoanticuerpos (contra la tiroglobulina, T3 y T4)

Indicaciones: Sospecha de interferencia con la medición de T4 mediante CLIA; programas de control sanitario y aptitud reproductiva.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: La inmunosupresión (medicación) y la estimulación inmunitaria (por ejemplo, la vacunación) pueden alterar las concentraciones de anticuerpos. Esto debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados.

Método analítico: ELISA. Los resultados se informan de forma cuantitativa (porcentaje en la muestra) o cualitativa (positivo/negativo).

Material de muestra: Suero.

Información útil: Los anticuerpos son relativamente estables. Sin embargo, si el tiempo de transporte supera las 48 horas, las muestras deben transportarse refrigeradas. La calidad de la muestra es fundamental para las pruebas de anticuerpos. El suero debe separarse completamente y se deben evitar la hemólisis y la lipemia.

Glándula paratiroidea

Hormona paratiroidea (PTH)

Indicaciones: Investigación de hiperparatiroidismo o hipoparatiroidismo.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: Dado que la interpretación depende de la correlación con la concentración de calcio en sangre en el momento de la toma de la muestra, la PTH y el calcio deben medirse a partir de la misma muestra de suero o de suero recogido en el mismo momento de la toma de la muestra.

Material de la muestra: Suero.

Método analítico: CLIA.

Información útil: La PTH es inestable. Por lo tanto, es fundamental un manejo preanalítico adecuado. La muestra debe dejarse coagular durante no más de 30 minutos, luego centrifugarse inmediatamente y el suero transferirse a un tubo aparte. El suero separado debe almacenarse y transportarse congelado. Como mínimo, el envío debe realizarse utilizando acumuladores de frío precongelados; el transporte con hielo seco es ideal.

Glándula adrenal

Cortisol

Indicaciones: Parámetro de screening para descartar hipoadrenocorticismo; medición como parte de la prueba de estimulación con ACTH y la prueba de supresión con dexametasona.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: La secreción de cortisol aumenta en respuesta al estrés emocional y físico. Esto puede afectar los resultados de las pruebas funcionales. En particular, la prueba de supresión con dexametasona debe realizarse únicamente después de que se hayan resuelto las enfermedades concomitantes y en condiciones lo más libres de estrés posible.

Métodos analíticos: CLIA; LC-MS/MS puede utilizarse para cuestiones clínicas específicas. En el diagnóstico rutinario, el cortisol se suele medir mediante métodos de inmunoensayo (CLIA). Sin embargo, en medicina humana, LC-MS/MS se está consolidando como un método altamente específico y preciso para la medición del cortisol.

Material de muestra: La medición puede realizarse con plasma. Sin embargo, se prefiere el suero para garantizar la estandarización de las pruebas hormonales. En particular, se debe utilizar siempre la misma muestra para las mediciones de seguimiento y las pruebas funcionales, a fin de asegurar resultados consistentes y comparables.

Información útil: El cortisol en muestras de suero generalmente se mantiene estable a temperatura ambiente durante 3 a 5 días. Una lipemia marcada puede afectar las mediciones de cortisol realizadas mediante inmunoensayos. Si bien el ayuno no es estrictamente necesario para las pruebas funcionales, puede ser recomendable ingerir solo una comida pequeña y/o baja en grasas antes de realizar las pruebas

para minimizar las interferencias relacionadas con la lipemia.

Ratio cortisol/creatinina en orina (UCCR)

Indicaciones: detección precoz del posible síndrome de Cushing.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: Las muestras de orina para la determinación de UCCR deben tomarse idealmente por la mañana y en un ambiente libre de estrés, con al menos tres (mejor cinco) días entre la toma de la muestra y la visita al veterinario. Antes de enviar la muestra, se debe descartar una infección del tracto urinario mediante un análisis de orina, incluido el examen del sedimento.
Método analítico: Para uno de los inmunoensayos ampliamente utilizados en medicina veterinaria para la medición de cortisol urinario (CLIA, Immulite 2000®, Siemens, Alemania), los cambios realizados por el fabricante en el sustrato del ensayo han generado inquietudes sobre la fiabilidad de los resultados obtenidos a partir de muestras de orina canina. El ensayo utilizado por Laboklin no se ve afectado por este problema.

ACTH endógena (eACTH)

Indicaciones: Mayor diferenciación entre el síndrome de Cushing y el hipoadrenocorticismo (enfermedad de Addison).

Método analítico: CLIA

Material de muestra: Plasma EDTA

Información útil: La ACTH endógena es inestable en muestras biológicas, especialmente en perros. Se degrada rápidamente por enzimas endógenas en la sangre, lo que puede dar lugar a resultados falsamente bajos. Cuando se almacena congelada a -20 °C en plasma separado, la eACTH permanece estable durante períodos prolongados. Por lo tanto, la sangre debe recolectarse en tubos EDTA preenfriados, idealmente refrigerados en un congelador a -20 °C antes de la toma de la muestra. Centrifugue y separe inmediatamente, transfiera el plasma a un tubo sin recubrimiento y envíelo congelado. Idealmente, la muestra debe llegar al laboratorio aún congelada. Los tubos de vidrio no son adecuados, ya que la eACTH se une a las superficies de vidrio, lo que puede reducir la concentración medida.

Aldosterona

Indicación: Investigación del hiperaldosteronismo.
Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: El paciente debe estar adecuadamente hidratado, ya que el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) se ve afectado por la hipovolemia y la deshidratación.
En pacientes azotémicos, la medición de aldosterona por sí sola no es suficiente para el diagnóstico de hiperaldosteronismo primario, ya que las concentraciones de aldosterona también pueden estar elevadas en enfermedad renal. El momento de la ingesta de alimentos puede afectar al RAAS; por lo tanto, se recomienda la toma de una muestra de sangre en ayunas.

Material de muestra: Suero.

Método analítico: LC-MS/MS. Este método se considera altamente preciso y superior a los métodos de inmunoensayo. Es importante destacar que la LC-MS/MS suele medir concentraciones de aldosterona más bajas que otros métodos analíticos. Esto se ha tenido en cuenta en los intervalos de referencia proporcionados por Laboklin.

Información útil: La muestra debe ser lo más fresca posible y no tener más de 48 horas de antigüedad. Deje coagular durante un máximo de 30 minutos, centrifugue inmediatamente y transfiera el suero a un tubo aparte. La muestra separada debe enfriarse lo antes posible y llegar al laboratorio refrigerada.

Perfil RAAS (cálculo de la actividad de la renina, la actividad de la ECA y la relación AA2)

Indicación: Investigación del hiperaldosteronismo en pacientes con azotemia concomitante.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: El paciente debe estar bien hidratado, ya que el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) se ve afectado por la hipovolemia y la deshidratación. El tiempo de alimentación puede influir en el RAAS; por lo tanto, se recomienda tomar una muestra de sangre en ayunas.

Material de muestra: Suero.

Método analítico: La actividad de la renina se calcula tras la medición de aldosterona, angiotensina I y angiotensina II mediante LC-MS/MS. El método ha sido validado tanto para gatos como para perros.

Información útil: La angiotensina I y la angiotensina II son inestables y no deben exponerse a temperaturas de 4 a 8 °C. Por lo tanto, la muestra debe llegar al laboratorio congelada. Se debe dejar coagular la muestra durante no más de 30 minutos, luego centrifugarla inmediatamente y transferir el suero a un tubo aparte. El suero debe congelarse inmediatamente a -20 °C. La muestra no debe almacenarse en un refrigerador antes de congelarla y, una vez congelada, no debe descongelarse antes de llegar al laboratorio. El envío en hielo seco es obligatorio.

Catecolaminas (metanefrina, normetanefrina)

Indicaciones: Investigación de un feocromocitoma o paraganglioma productor de catecolaminas.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestras: Las catecolaminas se liberan en respuesta al estrés. Por consiguiente, las situaciones estresantes pueden provocar un aumento de la secreción de catecolaminas. La medición en orina se ve menos afectada por la liberación episódica de catecolaminas que la medición en sangre. Las muestras de orina pueden recogerse mediante cistocentesis o como muestra de micción espontánea. La recogida en el domicilio no es obligatoria. Sin embargo, debe descartarse una infección del tracto urinario antes de la toma de la muestra mediante un análisis de orina, incluido el examen del sedimento. Medicamentos como la fenoxibenzamina, la metoclopramida, los betabloqueantes, los bloqueadores de los canales de calcio o los simpaticomiméticos (epinefrina, dopamina, dobutamina, fenilpropanolamina y terbutalina) pueden causar resultados falsamente elevados. Debe prestarse especial atención a que la toma de muestras se realice antes de iniciar cualquier tratamiento potencial con fenoxibenzamina.

Método analítico: LC-MS/MS

Material de muestra: Plasma o orina con EDTA (muestra de micción espontánea o cistocentesis)

Información útil: Las catecolaminas son inestables en muestras de sangre. Por lo tanto, la sangre debe centrifugarse inmediatamente y el plasma separarse sin demora. Después de transferirlo a un tubo de muestra sin anticoagulante, el plasma debe almacenarse refrigerado a 4 °C, donde permanece estable hasta por tres días, o congelado a -20 °C. Las muestras deben enviarse en condiciones refrigeradas y deben llegar al laboratorio refrigeradas. El envío con paquetes refrigerantes pre-congelados es el requisito mínimo; el transporte en hielo seco es ideal. En la orina, las catecolaminas permanecen estables durante varios días incluso a temperatura ambiente. La acidificación de las muestras de orina que se recomendaba anteriormente ya no se realiza. Estudios tanto en medicina humana como veterinaria han demostrado que la acidificación no es necesaria.

Glándula pituitaria

Factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1)

Indicaciones: Acromegalia (hiperosomatotropismo) y enanismo hipofisario (hiposomatotropismo).
Método analítico: CLIA
Material de la muestra: Suero
Información útil: No se debe permitir que la muestra coagule durante más de 30 minutos, luego centrifugue inmediatamente y transfiera el suero a un tubo aparte. Si la muestra de sangre se centrifuga y separa rápidamente, el IGF-1 se mantiene estable durante 24 horas a temperatura ambiente y hasta siete días a 4 °C. Se recomienda refrigerar la muestra y transportarla en condiciones de refrigeración, especialmente si se prevén tiempos de transporte prolongados.

Páncreas endocrino

Insulina

Indicación: Insulinoma.

Consideraciones importantes antes de la toma de muestra: La toma de muestras de sangre debe realizarse durante un episodio documentado de hipoglucemia (glucosa en sangre < 3,3 mmol/L o < 60 mg/dL). Las mediciones de glucosa e insulina deben realizarse en suero obtenido de sangre extraída simultáneamente. Idealmente, se debe extraer sangre de un vaso sanguíneo grande (p. ej., la vena yugular) utilizando una aguja de calibre grueso para minimizar la hemólisis y facilitar una extracción rápida.

Método analítico: CLIA (perro), ELISA (gato)

Material de muestra: Suero

Información útil: La insulina es inestable en suero a temperatura ambiente y puede sufrir una degradación significativa en pocas horas. Por lo tanto, la muestra de sangre debe dejarse coagular durante menos de 30 minutos, luego centrifugarse inmediatamente y transferir el suero a un tubo aparte para minimizar la degradación. La muestra debe almacenarse refrigerada a 4 °C. Si el análisis no se puede realizar en 24 horas, congelar el suero a -20 °C (-80 °C para almacenamiento a largo plazo). El envío refrigerado debe garantizarse utilizando paquetes refrigerantes precongelados; para tiempos de transporte más largos, se recomienda el envío en hielo seco. La muestra debe llegar al laboratorio refrigerada (4-8 °C). Dado que la hemólisis puede resultar en la liberación de enzimas que degradan la insulina, debe evitarse siempre que sea posible.

Jennifer von Luckner, Ruth Klein

Nuestros servicios de endocrinología incluyen:

- Análisis hormonales individuales
- Pruebas endocrinas funcionales
- Perfiles de diagnóstico especializados

Lecturas adicionales:

Aus der Humanmedizin: Nordin N, Ab Rahim SN, Wan Omar WFA, Zulkarnain S, Sinha S, Kumar S, Haque M. Errores preanalíticos en las pruebas de laboratorio clínico de un vistazo: origen y medidas de control. Cureus. 30 de marzo de 2024;16(3):e57243.

Con gusto le facilitaremos literatura especializada si lo solicita.