

Exclusivamente para uso veterinario
Servicio técnico y Servicio al cliente 1-800-822-2947

Marzo 2007
PN: 500-7134, Rev. E
© 2005, Abaxis, Inc., Union City, CA 94587

1. Indicaciones

El rotor reactivo de atención crítica VetScan® Plus, utilizado con el analizador químico VetScan, está destinado a ser usado para la determinación cuantitativa veterinaria *in vitro* de alanina aminotransferasa, cloruro, creatinina, glucosa, potasio, sodio, dióxido de carbono total y nitrógeno ureico en sangre entera heparinizada, plasma heparinizado o suero.

2. Resumen y explicación de las pruebas

El rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus y el analizador químico VetScan comprenden un sistema diagnóstico *in vitro* que ayuda al veterinario en el diagnóstico de los trastornos siguientes:

Alanina aminotransferasa	Enfermedades hepáticas, incluidas la hepatitis viral y la cirrosis; cardiopatías.
Cloruro	Diarrea crónica, vómitos crónicos, enfermedad renal, enfermedad paratiroidea, acidosis o alcalosis respiratoria crónica, hiperadrenocorticismo, hipoadrenocorticismo y terapia con tiazidas.
Creatinina	Enfermedad renal y control de diálisis renal.
Glucosa	Alteraciones del metabolismo de carbohidratos, incluida la diabetes mellitus e hipoglucemia del adulto y juvenil.
Potasio	Enfermedad glomerular o tubular renal, insuficiencia adrenocortical, cetoacidosis diabética, tratamiento excesivo con potasio endovenoso, sepsis, panhipopituitarismo, hemólisis <i>in vitro</i> , hiperaldosteronismo, malnutrición, hiperinsulinismo, alcalosis metabólica y pérdida gastrointestinal.
Sodio	Deshidratación, diabetes insípida, pérdida de líquidos gastrointestinales hipotónicos, intoxicación por sal, disminución selectiva de la sensación de sed, pérdidas cutáneas, quemaduras, sudoración, hiperaldosteronismo, alteraciones del SNC, hiponatremia por dilución, por depleción y por delirio, y síndrome de secreción inadecuada de HAD.
Dióxido de carbono total	Alcalosis y acidosis metabólica primaria, y alcalosis y acidosis respiratoria primarias.
Nitrógeno ureico	Enfermedades renales y metabólicas.

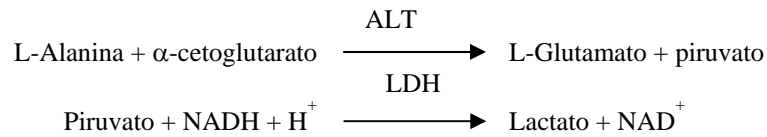
Al igual que con cualquier procedimiento diagnóstico de prueba, antes del diagnóstico final hay que considerar todos los restantes procedimientos de prueba, incluido el estado clínico del paciente.

3. Principio del procedimiento

Alanina aminotransferasa (ALT)

La alanina aminotransferasa (ALT) ha sido medida mediante tres métodos. Dos de estos métodos: la técnica de acoplamiento colorimétrico por dinitrofenilhidracina^{1,2} y la prueba enzimática fluorescente, se usan muy raramente³. La técnica más común para la determinación de las concentraciones de ALT en suero es un método enzimático basado en el trabajo de Wróblewski y LaDue⁴. La Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) ha propuesto como método recomendado un procedimiento Wróblewski y LaDue modificado⁵.

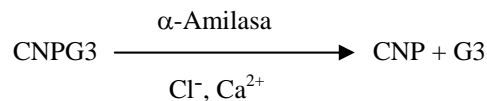
El método desarrollado para ser usado con el analizador VetScan es una modificación del procedimiento recomendado por la IFCC. En esta reacción, la ALT cataliza la transferencia de un grupo amino de la L-alanina al α -cetoglutarato para formar L-glutamato y piruvato. La lactato deshidrogenasa cataliza la conversión de piruvato a lactato. Al mismo tiempo, la NADH se oxida a NAD^+ , como se observa en el esquema de la siguiente reacción.



El índice de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD^+ y es directamente proporcional a la cantidad de ALT en la muestra.

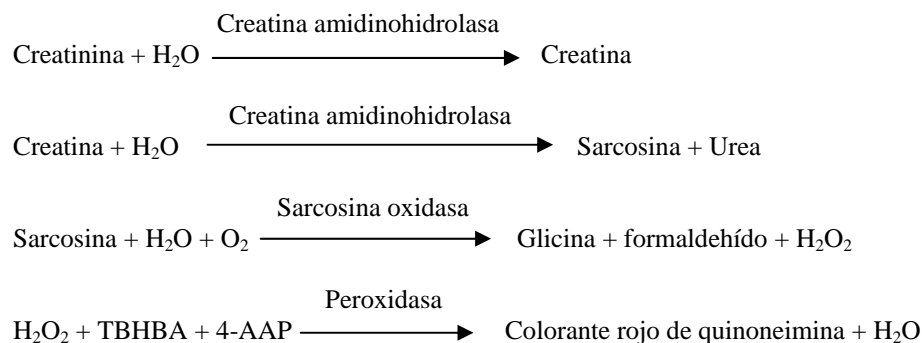
Cloruro (Cl^-)

El método se basa en la determinación de la activación, dependiente del cloruro, de la actividad de la α -amilasa. La α -amilasa desactivada se reactiva al añadir el ion cloruro, permitiendo que el calcio se vuelva a asociar con la enzima. La reactivación de la α -amilasa es proporcional a la concentración de iones de cloruro en la muestra. La α -amilasa reactivada convierte el sustrato, 2-cloro-p-nitrofenil- α -D-maltotriosido (CNPG3) en 2-cloro-p-nitrofenol (CNP) que produce color y una α -maltotriosa (G3). La reacción se mide bicromáticamente y el aumento en la absorbancia es directamente proporcional a la actividad de la α -amilasa reactivada y la concentración de ión cloruro en la muestra⁶.



Creatinina (CRE)

El método Jaffe, presentado en 1886, sigue siendo el método usado con mayor frecuencia para la determinación de los niveles de creatinina en la sangre. El método actual de referencia combina el uso de tierra de Fuller (floridina) con la técnica de Jaffe para aumentar la especificidad de la reacción^{7, 8}. Se desarrollaron métodos enzimáticos más específicos para la creatinina que las distintas modificaciones de la técnica Jaffe^{9, 10, 11}. Los métodos que usan a la enzima creatinina amidohidrolasa eliminan el problema de la interferencia del ión amoníaco de las técnicas que usan creatinina iminohidrolasa¹².

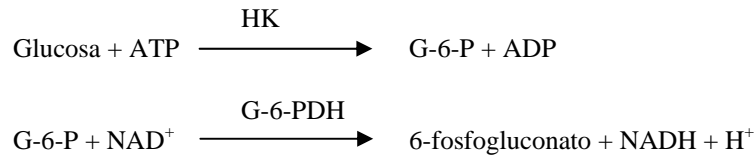


Se utilizan dos cubetas para determinar la concentración de creatinina en la muestra. La creatina endógena se mide en la cubeta de referencia, que es restada de la creatina endógena combinada y la creatina formada a partir de las reacciones enzimáticas en la cubeta de prueba. Una vez eliminada la creatina endógena de los cálculos, la concentración de creatinina es proporcional a la intensidad del color rojo producido. El criterio de valoración del fin de la reacción se mide como la diferencia en la absorbancia entre 550 nm y 630 nm.

Glucosa (GLU)

Las primeras mediciones de la concentración de glucosa fueron realizadas mediante métodos de reducción del cobre (como Folin-Wu¹³ y Somogyi-Nelson^{14, 15}). La falta de especificidad en las técnicas de reducción del cobre llevó al desarrollo de procedimientos cuantitativos con las enzimas hexoquinasa y glucosa oxidasa. La prueba de glucosa incorporada en el rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus es una versión modificada del método de la hexoquinasa, que fue propuesto como la base del método de referencia para glucosa¹⁶.

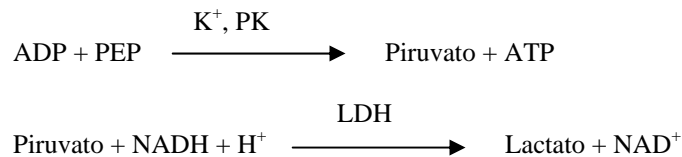
La reacción de glucosa con adenosina trifosfato (ATP), catalizada por la hexoquinasa (HK), produce glucosa-6-fosfato (G-6-P) y adenosina difosfato (ADP). La glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PDH) cataliza la reacción de G-6-P en 6-fosfogluconato y la reducción de nicotinamida adenina dinucleótido (NAD⁺) a NADH.



Potasio (K⁺)

Se han desarrollado métodos espectrofotométricos que permiten la medición de la concentración del potasio con instrumentación estándar de química clínica. Un método enzimático basado en la activación de piruvato quinasa con potasio muestra excelente linealidad y susceptibilidad despreciable a las sustancias endógenas^{17, 18, 19}. La interferencia del sodio y del ión amoníaco se minimiza al agregar Kriptofix y glutamato deshidrogenasa, respectivamente.¹⁷

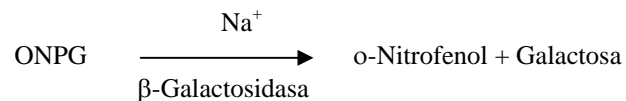
En la reacción de acoplamiento de enzimas, la piruvato quinasa (PK) desfosforila al fosfoenolpiruvato (PEP) para formar piruvato. La lactatodeshidrogenasa (LDH) cataliza la conversión de piruvato a lactato. Al mismo tiempo, NADH se oxida a NAD⁺.



El rango de cambio en la diferencia de absorbancia entre 340 y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD⁺ y es directamente proporcional a la cantidad de potasio en la muestra.

Sodio (Na⁺)

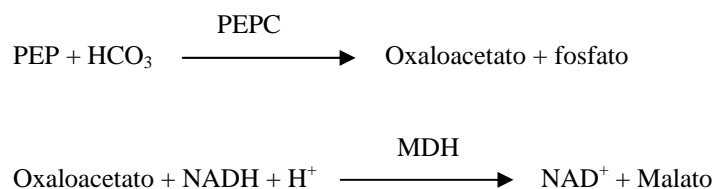
Se han desarrollado métodos colorimétricos y enzimáticos que permiten la medición de la concentración del sodio con instrumentación estándar de química clínica^{20, 21, 22}. En la reacción enzimática Abaxis, la β-galactosidasa es activada por el sodio en la muestra. La enzima activada cataliza la reacción de o-nitrofenilo-o-D-galactopiranosida (ONPG) a o-nitrofenol y galactosa.



Dióxido de carbono total (tCO₂)

El dióxido de carbono total en suero o en plasma existe como dióxido de carbono disuelto, derivados carbamino de las proteínas, iones de bicarbonato y carbonato, y ácido carbónico. El dióxido de carbono total puede ser medido por el indicador de pH, método de electrodo CO₂ y métodos enzimáticos electrofotométricos, que producen todos resultados precisos y exactos^{23, 24}. El método enzimático está bien adaptado para usar en un analizador químico sanguíneo de rutina sin agregar complejidad.

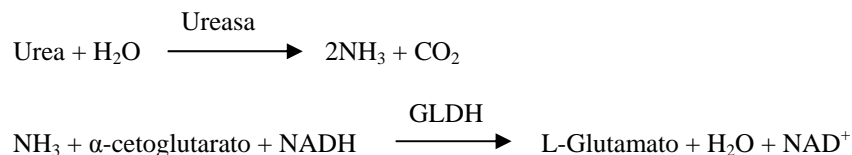
En el método enzimático, la muestra primero se hace alcalina para convertir todas las formas de dióxido de carbono (CO₂) a bicarbonato (HCO₃⁻). El fosfoenolpiruvato (PEP) y el HCO₃⁻ reaccionan para formar oxaloacetato y fosfato en presencia de fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPC). La malato deshidrogenasa (MDH) cataliza la reacción de oxaloacetato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH) a NAD⁺ y malato. La velocidad del cambio en la absorbancia debido a la conversión de NADH en NAD⁺ es directamente proporcional a la cantidad de tCO₂ en la muestra.



Nitrógeno ureico (BUN)

La urea puede ser medida tanto directa como indirectamente. La reacción de diacetyl monoxima, el único método directo para medir la urea, es la usada más comúnmente, pero emplea reactivos peligrosos²⁵. Los métodos indirectos miden el amoníaco creado a partir de la urea; el uso de la enzima ureasa aumentó la especificidad de estas pruebas²⁶. El amoníaco es cuantificado por una variedad de métodos, incluida la nesslerización (valoración ácida), la técnica de Berthelot^{27, 28} y reacciones enzimáticas acopladas^{29, 30}. Sin embargo, los procedimientos de Berthelot catalizados son erráticos cuando se mide el amoníaco³¹. Las reacciones enzimáticas acopladas son rápidas, tienen una elevada especificidad para el amoníaco y son las usadas con mayor frecuencia. Una de estas reacciones fue propuesta como posible método de referencia³².

En la reacción de acoplamiento de enzimas, la ureasa hidroliza la urea en amoníaco y dióxido de carbono. Al combinarse el amoníaco con α -cetoglutarato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH), la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) oxida la NADH en NAD⁺.



El índice de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD⁺ y es directamente proporcional a la cantidad de urea en la muestra.

4. Principios de la operación

Consulte el Manual del usuario del analizador químico VetScan para obtener información sobre los principios y limitaciones del procedimiento.

5. Descripción de los reactivos

Reactivos

Cada rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus contiene soportes sólidos reactivos secos específicos para la prueba (descritos a continuación). Un reactivo seco de muestra de referencia (con amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes) se incluye en cada rotor para utilizar en el cálculo de las concentraciones de alanina aminotransferasa (ALT), cloruro, glucosa, potasio, sodio, dióxido de carbono total y nitrógeno ureico. En el rotor se incluye una muestra de referencia dedicada para la creatinina (CRE). Cada rotor contiene un diluyente que consta de surfactantes y conservantes.

Advertencias y precauciones

- **Para uso diagnóstico *in vitro*.**
- El envase del diluyente del rotor reactivo se abre automáticamente cuando se cierra el cajón del analizador. Un rotor con un contenedor diluyente abierto no puede volver a utilizarse. Asegúrese de que la muestra o la prueba esté colocada en el rotor antes de cerrar el cajón.
- Los rotores reactivos usados contienen líquidos corporales animales. Siga las buenas prácticas de laboratorio con respecto a la seguridad cuando manipule y elimine rotores usados³³. Consulte el Manual del usuario del analizador químico VetScan para obtener las instrucciones referidas a la limpieza de derrames biopeligrosos.
- Los rotores reactivos son de plástico y pueden romperse o estallar si se caen. **Nunca** use un rotor que se haya caído ya que puede esparcir material biológico peligroso en el interior del analizador.
- El reactivo en soporte sólido puede contener sustancias ácidas o cáusticas. El usuario no entra en contacto con el reactivo en soporte sólido si sigue los procedimientos recomendados. En el caso de que se manipule el reactivo en soporte sólido (por ejemplo, limpieza tras caerse y romperse un rotor reactivo) se debe evitar la ingestión, el contacto con la piel y la inhalación del mismo.
- Las muestras con concentraciones altas de amilasa pueden dar lecturas de cloruro falsamente elevadas.

- Todos los reactivos contenidos en el rotor reactivo, cuando se almacena tal como se describe más arriba, son estables hasta la fecha de caducidad impresa en la bolsa del rotor. **No** utilice un rotor después de la fecha de caducidad. La fecha de caducidad también aparece codificada en el código de barras impreso en el anillo del código de barras. Si los reactivos han caducado, aparecerá un mensaje de error en la pantalla del analizador de sangre entera VetScan.

Instrucciones para la manipulación de los reactivos

Los rotores reactivos pueden usarse inmediatamente después de retirarse del refrigerador, sin calentarlos previamente. No permita que los rotores sellados en sus bolsas de aluminio permanezcan a temperatura ambiente más de 48 horas antes del uso. Abra la bolsa de aluminio sellada, retire el rotor y use de acuerdo con las instrucciones del Manual del usuario del analizador químico VetScan. **Deseche los rotores no usados transcurridos 20 minutos de la apertura de la bolsa.**

Almacenamiento

Almacene los rotores reactivos en sus bolsas selladas a 2-8° C (36-46° F). No exponga los rotores abiertos o sin abrir a la luz solar directa o a temperaturas superiores a los 32° C (90° F). Los rotores reactivos pueden ser usados hasta la fecha de caducidad indicada en el paquete. La fecha de caducidad también aparece codificada en el código de barras impreso en el anillo del código de barras. Si los reactivos han caducado, aparecerá un mensaje de error en la pantalla del analizador químico VetScan.

Indicaciones de inestabilidad/deterioro del rotor reactivo

Una bolsa desgarrada o dañada puede hacer que el rotor sin uso entre en contacto con la humedad, lo que puede afectar el rendimiento del reactivo de manera negativa. No utilice un rotor de una bolsa dañada.

6. Instrumento

Consulte el Manual del usuario del analizador químico VetScan para recibir información completa sobre el uso del analizador.

7. Obtención y preparación de las muestras

En la sección “Obtención de muestras” del manual del operador del analizador químico VetScan se describen las técnicas para la obtención de las muestras.

- El tamaño mínimo de muestra requerido es ~100 µl de sangre entera heparinizada, plasma heparinizado, suero o material de control. La cámara de muestra del rotor reactivo puede contener hasta 120 µl de muestra.
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben homogeneizarse antes de transferir una muestra al rotor reactivo. Invierta cuidadosamente el tubo para obtención de muestras varias veces justo antes de transferir la muestra. No agite el tubo para obtención de muestras; esto puede causar hemólisis.
- La hemólisis puede provocar resultados erróneamente elevados en las pruebas de potasio. Este problema puede pasar desapercibido cuando se analiza sangre entera (la liberación de potasio de apenas 0,5% de los eritrocitos puede aumentar el nivel sérico de potasio en 0,5 mmol/l). Además, incluso las muestras no hemolizadas que no se procesan con prontitud pueden tener mayores niveles de potasio debido a la filtración de potasio intracelular³⁴.
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción se deben analizar dentro de los 60 minutos posteriores a la extracción³⁵. Las concentraciones de **glucosa** se ven afectadas por el tiempo transcurrido desde que el paciente ingirió alimentos y el tipo de muestra obtenida de él. Para determinar los resultados de glucosa con precisión, deben obtenerse muestras de un paciente que haya ayunado por lo menos, durante 12 horas. Las concentraciones de glucosa disminuyen aproximadamente 5-12 mg/dl por hora en muestras no centrifugadas almacenadas a temperatura ambiente³⁶.
- La refrigeración de muestras de sangre entera puede provocar cambios significativos en las concentraciones de **creatinina** y **glucosa**³⁷. La muestra puede separarse en plasma y suero, y almacenarse en tubos de ensayo con tapa a 2-8° C (36-46° F) si la muestra no se analiza dentro de los 60 minutos.
- Para las muestras de sangre o plasma use sólo tubos de recolección de muestras tratados con heparina litio (tapón verde). Para las muestras de suero use tubos para obtención de muestras sin aditivo (tapón rojo) o tubos separadores de suero (tapón rojo o rojo/negro).
- Comience la prueba en los 10 minutos siguientes a la transferencia de la muestra al rotor reactivo.

- Las muestras con concentraciones de amilasa de más de 4000 U/l darán lecturas de cloruro falsamente elevadas.
- La concentración de dióxido de carbono total es determinada con mayor precisión cuando la prueba se lleva a cabo inmediatamente después de abrir el tubo y lo más pronto posible después de la obtención y procesamiento de la sangre en el tubo cerrado. El aire contiene mucho menos dióxido de carbono que el plasma, y el dióxido de carbono gaseoso disuelto escapará de la muestra al aire, con la reducción resultante en el valor del dióxido de carbono de hasta 6 mmol/l en el curso de 1 hora.³⁸

8. Procedimiento

Materiales suministrados

- Un rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus PN: 500 -1042 (una caja de 12 rotores, PN: 500-0042-12)

Materiales necesarios pero no suministrados

- Analizador químico VetScan

Parámetros de prueba

El analizador químico VetScan opera a temperaturas ambientales entre 15° C y 32° C (59-90° F). El tiempo de análisis para cada rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus es de menos de 14 minutos. El analizador mantiene el rotor reactivo a una temperatura de 37° C (98,6° F) durante el intervalo de medición.

Procedimiento de prueba

La recolección completa de la muestra y los procedimientos paso por paso se detallan en el Manual del usuario del analizador químico VetScan.

Calibrado

El analizador químico VetScan es calibrado por el fabricante antes de ser enviado. El código de barras impreso en el anillo del código de barras proporciona al analizador los datos de calibración específicos del rotor. Ver el Manual del operador del analizador químico VetScan.

Control de calidad

El rendimiento del analizador químico VetScan puede verificarse al procesarse controles.

Consulte el Manual del usuario del analizador químico VetScan para obtener información más detallada sobre la realización, el registro, la interpretación y la extrapolación de los resultados de control.

9. Resultados

El analizador químico VetScan calcula automáticamente e imprime las concentraciones de analitos en la muestra. Los detalles de los cálculos del criterio de valoración y velocidad de la reacción se encuentran en el Manual del usuario del analizador químico VetScan.

En el Manual del usuario se detalla también la interpretación de los resultados, los cuales se imprimen en tarjetas de resultados proporcionadas por Abaxis. La parte posterior de las tarjetas de resultados es adhesiva para facilitar su colocación en los archivos del paciente.

10. Limitaciones del procedimiento

Las limitaciones generales del procedimiento se detallan en el Manual del usuario del analizador químico VetScan.

- El único anticoagulante **recomendado para uso** con el sistema químico VetScan es **heparina de litio**. Abaxis ha realizado estudios que demuestran que EDTA, fluoruro, oxalato y cualquier otro anticoagulante que contenga iones de amoníaco interferirán con, por lo menos, un producto químico contenido en el rotor reactivo de atención crítica VetScan Plus.
- Las muestras con hematocritos que excedan del 62% de volumen corpuscular de eritrocitos darán resultados inexactos. Las muestras con un hematocrito elevado pueden ser analizadas como hemolizadas. Estas muestras pueden ser centrifugadas para obtener plasma y luego realizar la prueba con un nuevo rotor reactivo.

- Todo resultado para una prueba particular que supere los valores del análisis deberá analizarse por otro método de prueba homologada o ser enviado a un laboratorio de referencia. No diluya la muestra ni vuelva a analizarla en el analizador químico VetScan.

Advertencia: Pruebas exhaustivas del sistema químico VetScan han demostrado que, en casos muy raros, la muestra aplicada al rotor reactivo podría no fluir con facilidad a la cámara de la muestra. Debido al flujo irregular, puede analizarse una cantidad inadecuada de muestra y los resultados obtenidos pueden quedar fuera de los valores de referencia. La muestra puede volverse a analizar con un nuevo rotor reactivo.

Interferencia

Se probaron sustancias como factores de interferencia con los analitos. Se prepararon mezclas de suero humano. La concentración a la cual se probó cada interferente potencial se basó en los niveles de prueba en NCCLS EP7-P³⁹.

Efectos de las sustancias endógenas

- Los factores de interferencia fisiológicos (hemólisis, ictericia y lipidemia) provocan cambios en las concentraciones analizadas de algunos analitos. Los índices de la muestra son impresos en la base de cada tarjeta de resultados para informar al usuario sobre los niveles de factores de interferencia presentes en cada muestra. El sistema químico VetScan suprime cualquier resultado que sea afectado por más del 10% de interferencia por hemólisis, lipidemia o ictericia. En lugar del resultado, la tarjeta tendrá impreso “HEM”, “LIP” o “ICT” respectivamente.
- Los niveles de amilasa muy elevados (>9.000 U/l) tendrán un efecto significativo, superior al 10% de aumento, sobre el resultado del cloruro. El sistema VetScan no evalúa la concentración de amilasa de cada muestra.
- La prueba de potasio del sistema VetScan es un ensayo de piruvato quinasa (PK) / lactatodeshidrogenasa (LDH) acoplados. Por tanto, en casos de trauma muscular extremo o niveles muy elevados de creatina quinasa (CK), el VetScan puede recuperar un valor de potasio (K⁺) falsamente elevado. En casos como éste, los valores de recuperación de potasio inesperadamente altos deben confirmarse con otra metodología.

11. Valores esperados

Estos intervalos de referencia se proporcionan como una recomendación. Los intervalos de referencia más definitivos son aquellos establecidos para su población de pacientes. Estos resultados deben interpretarse conjuntamente con las señales clínicas del paciente. Los niveles de potasio y de proteína total determinados en plasma pueden diferir de los intervalos indicados a continuación.

Tabla 1: Intervalos de referencia VetScan

Analito	Canino	Felino	Equino
Alanina aminotransferasa (ALT)	10 – 118 U/l	20 – 100 U/l	5 – 20 U/l
Cloruro (CL ⁻)	106 – 120 mmol/l	112 – 126 mmol/l*	92 – 104 mmol/l
Creatinina (CRE)	0,3 – 1,4 mg/dl (27 – 124 µmol/l)	0,3 – 2,1 mg/dl (27 – 186 µmol/l)	0,6 – 2,2 mg/dl (53 – 194 µmol/l)
Glucosa (GLU)	60 – 110 mg/dl (3,3 – 6,1 mmol/l)	70 – 150 mg/dl (3,9 – 8,3 mmol/l)	65 – 110 mg/dl (3,6 – 6,1 mmol/l)
Potasio (K ⁺)	3,7 – 5,8 mmol/l	3,7 – 5,8 mmol/l	2,5 – 5,2 mmol/l
Sodio (Na ⁺)	138 – 160 mmol/l	142 – 164 mmol/l	126 – 146 mmol/l
Dióxido de carbono total (tCO ₂)	12 – 27 mmol/l	15 – 24 mmol/l	20 – 33 mmol/l
Nitrógeno ureico (BUN)	7 – 25 mg/dl (2,0 – 9,0 mmol/urea/l)	10 – 30 mg/dl (4,0 – 11,0 mmol/urea/l)	7 – 25 mg/dl (2,0 – 9,0 mmol/urea/l)

*El intervalo de referencia felino es únicamente para gatos adultos; los cachorros (gatos de menos de 6 meses de edad) pueden tener niveles de cloruro menores.

12. Características de eficacia

Linealidad

La química para cada analito es lineal a lo largo del intervalo dinámico enumerado a continuación cuando el analizador químico VetScan se opera de acuerdo con el procedimiento recomendado (consulte el manual del usuario del analizador químico VetScan).

Tabla 2: Intervalos dinámicos de VetScan

Analito	Unidades comunes	Unidades SI
Alanina aminotransferasa	5 – 2000 U/l	5 – 2000 U/l
Cloruro	80 – 135 mmol/l	80 – 135 mmol/l
Creatinina	0,2 – 20 mg/dl	18 – 1768 µmol/l
Glucosa	10 – 700 mg/dl	0,56 – 38,9 mmol/l
Potasio	1,5 – 8,5 mmol/l	1,5 – 8.5 mmol/l
Sodio	110 – 170 mmol/l	110 – 170 mmol/l
Dióxido de carbono total	5 – 40 mmol/l	5 – 40 mmol/l
Nitrógeno ureico	2 – 180 mg/dl	0,7 – 64,3 mmol/urea/l

Sensibilidad (límites de detección)

El límite inferior del intervalo informable (dinámico) para cada analito es: alanina aminotransferasa 5 U/l; cloruro 80 mmol/l; creatinina 0,2 mg/dl (18 µmol/l); glucosa 10 mg/dl (0,56 mmol/l); potasio 1,5 mmol/l; sodio 110 mmol/l; dióxido de carbono total 5 mmol/l y nitrógeno ureico 2,0 mg/dl (0,7 mmol urea/l).

Precisión

Se condujeron estudios de precisión de acuerdo con las recomendaciones NCCLS (CLSI) EP5-A⁴⁰ con modificaciones sobre la base de NCCLS (CLSI) EP18-P⁴¹ dispositivos usados en unidad. Los resultados para la precisión intraserial y total se determinaron mediante dos niveles de materiales de referencia disponibles comercialmente. Los estudios utilizaron múltiples instrumentos y dos lotes de rotores reactivos. Las pruebas de calcio, creatinina, glucosa, sodio y nitrógeno ureico fueron realizadas en un sitio; las de potasio y dióxido de carbono total se realizaron en dos sitios a lo largo de 20 días; la prueba de cloruro se realizó en dos sitios a lo largo de cinco días.

Los resultados de los estudios de precisión se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Precisión

Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total
Alanina aminotransferasa (U/l)			
<u>Control 1</u>	N = 80		
Media		21	21
DE		2,76	2,79
% VR		13,4	13,5
<u>Control 2</u>			
Media		52	52
DE		2,7	3,25
% VR		5,2	6,2
Cloruro (mmol/l)			
<u>Control 1</u>	N = 160		
Media		97,8	97,8
DE		1,63	1,74
% VR		1,7	1,7
<u>Control 2</u>			
Media		113,6	113,6
DE		1,97	2,22
% VR		1,7	2,0
Creatinina (mg/dl)			
<u>Control 1</u>	N=80		
Media		1,1	1,1
DE		0,14	0,14
% VR		12,5	13,1
<u>Control 2</u>			
Media		5,2	5,2
DE		0,23	0,27
% VR		4,4	5,2

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total
Glucosa (mg/dl)			
<u>Control 1</u>	N=80		
Media		66	66
DE		0,76	1,03
% VR		1,1	1,6
<u>Control 2</u>			
Media		278	278
DE		2,47	3,84
% VR		0,9	1,4
Potasio (mmol/l)			
<u>Control 1</u>	N = 80		
Media		6,7	6,7
DE		0,26	0,26
% VR		3,9	3,9
<u>Control 2</u>			
Media		4,3	4,3
DE		0,22	0,22
% VR		5,1	5,1
Sodio (mmol/l)			
<u>Control 1</u>	N = 80		
Media		148	148
DE		5,1	5,1
% VR		3,4	3,4
<u>Control 2</u>			
Media		118	118
DE		3,2	3,2
% VR		2,7	2,7
Dióxido de carbono total (mmol/l)			
<u>Control 1</u>	N = 80		
Media		19	19
DE		1,39	1,39
% VR		7,3	7,3
<u>Control 2</u>			
Media		9	9
DE		0,60	0,60
% VR		6,8	6,8
Nitrógeno ureico (mg/dl)			
<u>Control 1</u>	N = 80		
Media		19	19
DE		0,35	0,40
% VR		1,9	2,1
<u>Control 2</u>			
Media		65	65
DE		1,06	1,18
% VR		1,6	1,8

Correlación

Las muestras de sangre heparinizada y suero entero fueron obtenidas y analizadas en el analizador químico VetScan y por métodos de comparación. Las muestras de sangre entera se analizaron con el analizador químico VetScan en los sitios de campo, y las muestras séricas se analizaron con el analizador químico VetScan y mediante métodos de comparación. En algunos casos, se usaron muestras muy y poco enriquecidas para cubrir el rango dinámico. Se eligieron muestras que cumplieran los valores de distribución de las recomendaciones NCCLS EP9-A⁴². Las estadísticas de correlación representativas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Correlación del analizador químico VetScan con uno o más métodos comparativos

		Coefficiente de correlación	Pendiente	Intersección	N	Límites de la muestra
Alanina aminotransferasa (U/l)	Canino	1,00	0,95	0	22-180	10 – 1549
	Felino	0,98	0,92	0	21-55	27 – 99
	Equino	0,97	0,94	6	7-101	11 – 30
Cloruro (mmol/l)	Canino	0,935	0,875	15	38	78 – 132
	Felino	0,979	0,882	12	20	86 – 123
	Equino	NA	NA	NA	NA	NA
Creatinina (mg/dl)	Canino	0,99	1,00	0,0	22-180	0,6 – 10,6
	Felino	1,00	1,01	-0,1	21-55	0,3– 13,6
	Equino	0,95	1,00	-0,4	7-101	0,3 – 6,2
Glucosa (mg/dl)	Canino	0,96	1,01	-6	22-180	28 – 348
	Felino	1,00	0,97	3	21-55	52 – 607
	Equino	0,97	0,94	16	7-101	36 – 353
Potasio (mmol/l)	Canino	0,96	0,92	0,4	22-180	3,2 – 6,9
	Felino	0,91	0,92	0,5	21-55	2,7– 5,3
	Equino	0,84	0,97	0,1	7-101	1,8 – 4,6
Sodio (mmol/l)	Canino	0,89	0,97	4,8	22-180	118 – 183
	Felino	0,86	1,08	-12,2	21-55	122 – 166
	Equino	0,86	1,00	-0,01	7-101	110 – 166
Dióxido de carbono total (mmol/l)	Canino	0,81	0,86	3,5	22-180	6 – 23
	Felino	0,93	0,90	2,4	21-55	7 – 31
	Equino	0,97	0,93	2,1	7-101	9 – 39
Nitrógeno ureico (mg/dl)	Canino	1,00	0,98	-2	22-180	4 – 117
	Felino	1,00	1,07	-5	21-55	14 – 165
	Equino	1,00	0,95	-1	7-101	3 – 64

13. Bibliografía

1. Tonhazy NE, White NG, Umbreit WW. A rapid method for the estimation of the glutamic-aspartic transaminase in tissues and its application to radiation sickness. Arch Biochem 1950; 28: 36-42.
2. Reitman S, Frankel S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Am J Clin Pathol 1957; 28: 56-63.
3. Murray RL. Alanine aminotransferase. In: Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation, 2nd ed. Kaplan LA, Pesce AP, eds. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1989: 895-898.
4. Wróblewski F, LaDue JS. Serum glutamic-pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease. Proc Soc Exp Biol Med 1956; 91: 569-571.
5. Bergmeyer HU, M Horder. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 3. IFCC method for alanine aminotransferase. J Clin Chem Clin Biochem 1980; 18: 521-534.
6. Ono T, et al. A new enzymatic assay of chloride in serum. Clin Chem 1988; 34: 552-553.
7. Knoll VE, et al. Spezifische kreatininbestimmung im serum. Z Klin Chemi Clin Biochem. 1970; 8: 582-587.
8. Haeckel R, et al. Simplified determinations of the “true” creatinine concentration in serum and urine. J Cklin Chem Clin Biochem. 1980; 18: 385-394.
9. Moss GA, et al. Kinetic enzymatic method for determining serum creatinine. 1975; 21: 1422-1426.
10. Jaynes PK, et al. An enzymatic, reaction-rate assay for serum creatinine with a centrifugal analyzer. 1982; 28: 114-117.
11. Fossati P, et al. Enzymatic creatinine assay: a new colorimetric method based on hydrogen peroxide measurement. 1983; 29: 1494-1496.

12. Whelton A, et al. Nitrogen metabolites and renal function. In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 2nd Ed. Burtis CA, Ashwood ER, eds. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1994: 1513-1575.
13. Folin O, et al. A system of blood analysis. J Biol Chem. 1919; 38: 81-110.
14. Somogyi M. A reagent for the copper-iodometric determination of very small amounts of sugar. J Biol Chem. 1937; 117: 771-776.
15. Nelson N, et al. A photometric adaption of the Somogyi method for the determination of glucose. J Biol. 1944; 153: 375-380.
16. Kaplan LA. Glucose. In: Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation, 2nd ed. Kaplan LA, AJ Pesce AJ, eds. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1989: 850-856.
17. Berry MN, et al. Enzymatic determination of potassium in serum. Clin Chem 1989; 35: 817-820.
18. Van Pelt J. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in serum compared with determination by flame photometry, coulometry and ion selective electrodes. Clin Chem 1994; 40: 846-847.
19. Hubl W, et al. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in abnormal (hemolyzed, icteric, lipemic, paraproteinemic, or uremic) serum samples compared with indirect determination with ion selective electrodes. Clin Chem 1994; 40: 1528-1531.
20. Helgerson RC, et al. Host-guest Complexation. 50. Potassium and sodium ion-selective chromogenic ionophores. J Amer Chem Soc 1989; 111: 6339-6350.
21. Kumar A, et al. Chromogenic ionophere-based methods for spectrophotometric assay of sodium and potassium in serum and plasma. Clin Chem 1988; 34: 1709-1712.
22. Berry MN, et al. Enzymatic determination of sodium in serum. Clin Chem 1988; 34: 2295-2298.
23. Skeggs LT Jr. An automatic method for the determination of carbon dioxide in blood plasma. Am J. Clin Pathol 1960; 33: 181-185.
24. Korzun WJ, Miller WG. Carbon Dioxide. In: Clinical chemistry theory, analysis and correlation, 2nd ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The CV Mosby Company. 1989: 869-872.
25. Fales FW. Urea in serum, direct diacetyl monoxime method. In: Selected Methods of Clinical Chemistry, Vol 9. Faulkner WR, Meites S, eds. Washington, DC.: American Association for Clinical Chemistry. 1982: 365-373.
26. Van Slyke, et al. A permanent preparation of urease, and its use in the determination of urea. J Biol Chem, 1914; 19: 11-228.
27. Fawcett JK, et al. A rapid and Precise method for the determination of urea. J Clin Pathol, 1960; 13: 156-159.
28. Chaney, et al. Urea and ammonia determinations. Clin Chem, 1962; 8: 130-132.
29. Talke H, et al. Enzymatische harnstoffbestimmung in blut and serum im optischen Test nach Warburg. Klin Wochensch, 1965; 43: 174-175.
30. Hallett, et al. Reduced nicotinamide adenine dinucleotide-coupled reaction for emergency blood urea estimation. Clin Chim Acta, 1971; 35: 33-37.
31. Patton, et al. Spectrophotometric and kinetics investigation of the Berthelot reaction for the determination of ammonia. Anal Chem, 1977; 49: 464-469.
32. Sampson EJ, et al. A coupled-enzyme equilibrium method for the measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on Urea Candidate reference method. Clin Chem, 1980; 26: 816-826.
33. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Physician's office laboratory guidelines, tentative guideline, 2nd ed. NCCLS Document POL1-T2. Wayne, PA: NCCLS, 1992.
34. Scott MG. Electrolytes and Blood Gases. In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Burtis CA, Ashwood ER, eds. Philadelphia: WB Saunders Company. 1999: 1058-1059.
35. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Procedures for the handling and processing of blood specimens; tentative standard. NCCLS Document H18-A2. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
36. Overfield CV, et al. Glycosis: a re-evaluation of the effect on blood glucose. Clin Chim Acta 1972; 39:35-40.
37. Rehak NN, Chiang BT. Storage of whole blood: effect of temperature on the measured concentration of analytes in serum. Clin Chem 1988; 34:2111-4.
38. Scott MG. Electrolytes and Blood Gases. In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Burtis CA, Ashwood ER, eds. Philadelphia: WB Saunders Company. 1999: 1065-1066.
39. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Interference testing in clinical chemistry; proposed guideline. NCCLS Document EP7-A. Wayne, PA: NCCLS, 2002.
40. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline. NCCLS Document EP5-A. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
41. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Quality management for unit-use testing; proposed guideline. NCCLS Document EP18-A. Wayne, PA: NCCLS, 2002.
42. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Method comparison and bias estimation using patient samples; approved guideline. NCCLS Document EP9-A2. Wayne, PA: NCCLS, 2002.