

SODIO (COLORIMÉTRICO)

Uso:

Para la determinación cuantitativa de sodio en suero.

Introducción:

El sodio es el principal catión del fluido extracelular. Desempeña un papel central en el mantenimiento de la distribución normal del agua y la presión osmótica en los diversos compartimientos de fluidos. La principal fuente de sodio en el cuerpo es el cloruro de sodio contenido en los alimentos ingeridos. Solo alrededor de un tercio del sodio total del cuerpo entero está contenido en el esqueleto ya que la mayoría de ellos está contenida en los fluidos extracelulares.^{1,2}

La hiponatremia (nivel de sodio bajo en suero) se encuentra en una variedad de condiciones incluyendo las siguientes poliuria severa, acidosis metabólica, la enfermedad de Addison, diarrea, y la enfermedad tubular renal. Hiper-natremia (aumento del nivel de sodio) se encuentra en las siguientes condiciones: hiperadrenalismo, deshidratación severa y coma diabético después de la terapia con insulina, el tratamiento con exceso de sales de sodio.^{1,2}

Principio:

El presente método se basa en modificaciones descritas por primera vez en Marura³ y Trinder⁴ en el que el sodio se precipita en forma de sal triple, acetato de uranio de magnesio y de sodio, con el exceso de uranio a continuación, se hace reaccionar con ferrocianuro, produciendo un cromóforo cuya absorbancia varía inversamente con la concentración de sodio en la muestra ensayo.

Composición del Reactivo:

1. Reactivo de Sodio Filtrado: Acetato de Uranilo 2.1 mM y Acetato de Magnesio 20nM en alcohol etílico.
2. Reactivo de Ácido Sódico: Un ácido acético diluido.
3. Reactivo Color de Sodio: Estabilizadores de ferrocianuro de potasio, no reactivos, y materiales de relleno.
4. Estándar de Sodio: Solución de cloruro de sódico. 150mEq/L de sodio.

Advertencias y Precauciones:

1. Para el uso de diagnóstico in vitro.
PRECAUCIÓN: No pipetear el reactivo con la boca. Los reactivos de diagnóstico in vitro pueden ser peligrosos. Manipular de acuerdo con los procedimientos de laboratorio que determinan evitar la ingestión y el contacto con los ojos o la piel.
2. Las muestras deben ser consideradas infecciosas y manejadas apropiadamente.

Almacenaje y Estabilidad del Reactivo:

El reactivo líquido debe ser almacenado a temperatura ambiente 15-30°C. El reactivo puede usarse hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del envase.

Deterioro del Reactivo:

El reactivo debe ser desechado si:

1. Turbidez se ha producido; la turbidez puede ser un signo de contaminación.
2. El reactivo no cumple con las reclamaciones de linealidad o no recupera los valores de control en el rango indicado.

Recolección de la Muestra:

Suero recién obtenido es la muestra de elección y se requiere una cantidad 50µL (0.05 mL). El plasma de anticoagulantes que no contiene sodio (ejemplo: litio, calcio, magnesio o heparina) es una alternativa aceptable. El sodio es estable durante al menos 24 horas a temperatura ambiente y dos semanas refrigerado.^{1,2}

Materiales Requeridos pero no Provisos:

1. Espectrofotómetro.
2. Centrifuga.
3. Tubos de pruebas / gradillas.

Procedimiento:

Preparación del filtrado.

1. Rotule los tubos: blanco, estándar, control, paciente, etc.
2. Pipetear 1.0 mL de reactivo filtrado a todos los tubos.
3. Añadir 50µL de muestra a los tubos respectivos y agua destilada al blanco.
4. **Agite enérgicamente todos los tubos y mezclar de forma continua durante 3 minutos.**
4. Centrifugar los tubos a alta velocidad (1.200 G) durante 10 minutos y probar los fluidos sobrenadantes tal como se describe a continuación, teniendo cuidado de no perturbar el precipitado de proteína.

Desarrollo del Color:

1. Identifique los tubos de ensayo correspondiente a los tubos filtrados anteriores.
2. Pipetear 1.0 mL de reactivo de ácido sódico a todos los tubos.
3. Añadir 50µL de sobrenadante a los tubos respectivos y mezclar.
4. Añadir 50µL de reactivo de color a los tubos respectivos y mezclar.
5. Llevar a cero el espectrofotómetro con agua destilada a 550 nm.
6. Leer y registrar la absorbancia de todos los tubos.

Nota: La reacción química de este procedimiento implica la reducción en la absorbancia, en oposición al aumento de la absorbancia habitual. La absorbancia del blanco debe ser más alta que las muestras de prueba.

Cálculos:

(A = Absorbancia), (pac= paciente), (est=estándar).

$$\frac{(A. \text{ de blanco} - A. \text{ de pac})}{(A. \text{ de blanco} - A. \text{ de est})} \times \text{Conc. de est (mEq/L)} = \text{Conc. de pac.}$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} A (\text{pac}) &= 0.880 \\ A (\text{blanco}) &= 1.406 \\ A (\text{est}) &= 0.803, \text{ Conc. de estándar} = 150 \text{ mEq/L.} \end{aligned}$$

$$\frac{(1.406 - 0.880)}{(1.406 - 0.803)} \times 150 = \frac{0.526}{0.603} \times 150 = 131 \text{ mEq/L}$$

Limitaciones de Procedimiento:

1. Al preparar filtrados, agitación o centrifugación inadecuadas causará pruebas con resultados bajos falsos.

2. Calcio en la sangre, el cloro y los niveles de potasio de hasta 3 veces lo normal al parecer no ejercen influencia negativa sobre el procedimiento, los niveles de fósforo superiores a 5 veces el valor normal del mismo modo no representan problemas.

Control de Calidad:

Se recomienda que los controles en cada serie de ensayos. Material de control comercialmente disponible con los valores establecidos de sodio pueden ser utilizados para el control de calidad. El valor asignado del material de control debe ser confirmado por la aplicación elegida. Si no se obtiene el rango apropiado de valores en el ensayo del material de control puede indicar deterioro del reactivo, mal funcionamiento de instrumentos, o errores de procedimientos.

Valores Esperados:1.2.

135 – 155 mEq/L.

Características de Rendimiento:

1. Linealidad: 200 mEq/L.
2. Sensibilidad: Basado en un instrumento de A=0.001, el presente método tiene una sensibilidad de 0.5 mEq/L.
3. Comparación: Una comparación entre este procedimiento y el análisis fotométrico de llama produce una ecuación de regresión $y=0.69 + 4x$.
5. Con coeficiente de relación de 0.2.
4. Precisión:

Entre Corridas:

Promedio (mEq/L)	S.D.	C.V. (%)
146	7	5
127	4	3

Corrida a Corrida:

Promedio (mEq/L)	S.D.	C.V. (%)
148	5	4
139	14	10

Referencias:

1. Tietz, N.W., *Fundamentals of Clinical Chemistry*, W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA, p.874.
2. Henry, R.F. et al., *Clinical Chemistry Principles and Techniques*, 2nd Ed., Harper and Row, Hagerstown, M.D., (1974).
3. Marura, RFL, Clin. Chem. Acta, 2:581, (1958)
4. Trinder, P., "Analyst", 76:596, (1951).

