

CONTRIBUCIÓN DEL INTI AL VALOR NACIONAL DE LA MEDICIÓN DE SODIO Y POTASIO EN SUERO HUMANO

Lozano, H.⁽ⁱ⁾, Iglesias, A.⁽ⁱ⁾, Hatamleh, N.⁽ⁱ⁾, Puellas, M.⁽ⁱ⁾, Gatti, P.⁽ⁱⁱ⁾

(i)INTI Química – Lab. Metales y Análisis Inorgánico

(ii)INTI Gerencia de Calidad y Ambiente – Programa de Metrología, Calidad y Certificación

hlozano@inti.gob.ar, hatamleh@inti.gob.ar

Introducción

Hoy en día los resultados informados por los laboratorios de análisis clínicos se obtienen del uso de equipos automáticos o manuales sobre los cuales se desconoce su trazabilidad metrológica. Ante esta situación de incertidumbre, la metrología química constituye un gran aliado para asegurar la calidad de los resultados en los análisis clínicos.

La Ley Nacional de Metrología 19511/72 y su Decreto Reglamentario 788/2003, designa al INTI como Instituto Nacional de Metrología responsable de las mediciones y su trazabilidad.

En este sentido INTI-Química e INTI-Entre Ríos se encuentran trabajando con la Fundación Bioquímica Argentina (FBA) para establecer el esquema de trazabilidad de los laboratorios de análisis clínicos del país, es decir para lograr la trazabilidad de los resultados.

La FBA está llevando adelante un Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) mediante la medición, entre otros analitos, de los iones sodio (Na^+) y potasio (K^+) en suero humano, los cuales son parámetros sumamente importantes para detectar posibles desequilibrios hidroelectrolíticos, y ampliamente utilizados en controles de rutina y en terapias intensivas.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es dar trazabilidad metrológica asignando valor de referencia a los iones Na^+ y K^+ en muestras de suero humano mediante el desarrollo de métodos de cuantificación adecuados.

Descripción

Se trabajó con muestras de suero humano liofilizado brindadas por la FBA, con valores asignados de Na^+ y K^+ , provenientes de ensayos interlaboratorios nacionales como PEEC334 y PEEC335 e internacionales como RELA⁽¹⁾ 2014 (tabla 1).

⁽¹⁾ External Quality Assessment Scheme for Reference Laboratories in Laboratory Medicine.

	Sodio	Potasio
	Conc (mEq/l)	Conc (mEq/l)
PEEC334	150.25 ± 4.34	6.63 ± 0.42
PEEC335	124.77 ± 4.20	2.61 ± 0.24
RELA 2014	138.26 ± 4.76	5.88 ± 0.23

Tabla 1: Muestras de suero empleadas, junto a sus valores e incertidumbres de medición asignados a través de un ensayo interlaboratorio previo a nuestras mediciones.

Se probaron y evaluaron distintos esquemas de preparación de muestra sobre PEEC334: disolución del suero con agua bidestilada, disolución del suero con agregado de ácido nítrico al 1% de concentración final y digestión ácida por microondas, con ácido nítrico al 5% y al 10%.

Una vez seleccionado el método de preparación, se evaluó sobre PEEC335 la técnica de medición a emplear, así como el tipo de calibración. Se midieron las soluciones resultantes de la preparación de muestra por dos técnicas experimentales distintas: Espectrometría de Absorción Atómica por Llama (FAAS) y Espectrometría de Emisión Óptica por Plasma Inductivamente Acoplado (ICP-OES). Se evaluaron dos métodos de calibración distintos: por curva de calibración externa y por curva de agregado patrón. Los ensayos se realizaron por quintuplicado.

Finalmente, elegida la técnica y el modo de calibración se hizo una validación del mismo, empleando la muestra RELA 2014. Los parámetros evaluados de validación fueron la incertidumbre de medición a partir de la combinación de todas sus fuentes, la linealidad a partir de los coeficientes de regresión, la veracidad a partir de la recuperación y los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) a partir de mediciones de los blancos de preparación. La selectividad del método viene dada por la longitud de onda de cada elemento, que lo identifica.

La trazabilidad en las mediciones estuvo garantizada por el empleo de balanzas calibradas, material volumétrico con incertidumbre declarada, y el uso de los materiales de referencia certificados (MRC) NIST 3152 para el caso del sodio y NIST 3141 para el potasio.

Medición RELA 2014			
Elemento		Sodio	Potasio
Valor medido (mEq/l)		141,20 ± 8,20	6,02 ± 0,37
Validación			
	Parámetro	Sodio	Potasio
Linealidad	R ²	>0,99	>0,99
LD	3 σ	13,2 mEq/l	0,03 mEq/l
LC	10 σ	44,0 mEq/l	0,11 mEq/l
Repetibilidad	%RSD	2,3%	2,2%
Veracidad	%Recuperación	102%	102%
Incertidumbre de medición relativa	U _{comb} (rel)	5,8%	6,1%

Tabla 2: Resultados medidos y parámetros de validación obtenidos por ICP-OES previa digestión por microondas y calibración por el método de agregado patrón.

Resultados

Tanto en el caso del agregado de agua bidestilada, como con el ácido nítrico, las muestras de suero PEEC334 no se solubilizaban completamente, quedando una gran cantidad de sólidos en suspensión. En el caso de la digestión por microondas, se observó disolución total de la muestra al emplear ácido nítrico al 10%, por lo que se aplicó este método para la preparación de muestra.

La comparación de técnicas de medición y tipo de calibración para el caso del sodio en PEEC335 se muestra en la figura 1, junto con los desvíos estándares del método y el valor de consenso. La cuantificación de potasio mostró un comportamiento similar.

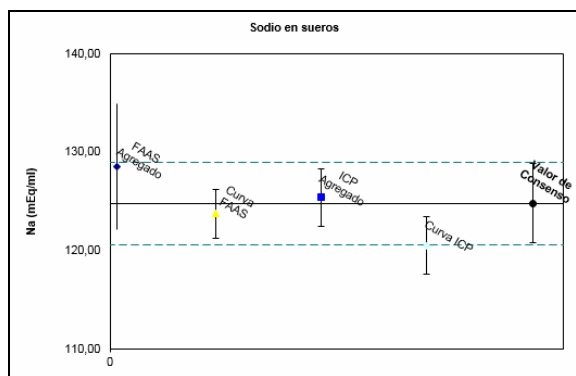


Figura 1: Resultados de la cuantificación de sodio por distintos métodos de medición.

Entre las técnicas estudiadas, la determinación por ICP-OES por el método de agregado patrón resultó ser el más adecuado, por tener una mejor recuperación, y desviación estándar, por lo que se escogió esta técnica para la validación del método y la determinación del contenido de sodio y potasio en RELA 2014 (tabla 2). Para ambos analitos, los resultados obtenidos fueron satisfactorios.



Figura 2: ICP-OES Perkin-Elmer 7300DV.

Conclusiones

La Espectrometría de Emisión Óptica por Plasma Inductivamente Acoplado previa Digestión por Microondas (MD-ICP-OES) resultó ser una técnica adecuada para la cuantificación de sodio y potasio en suero humano liofilizado.

Este desarrollo permitiría asignar valor de referencia para Na⁺ y K⁺ en suero humano, dándole trazabilidad a los análisis realizados en los laboratorios de análisis clínicos del país.

Actualmente se está trabajando para poder asignar valor de referencia para calcio y magnesio en suero humano.

Bibliografía

C.B. Boss and K.J. Freeden, Concepts, Instrumentation and techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry, Thir Edition (USA, 2004)

Long et al, Determination of Sodium in blood serum by inductively coupled plasma mass spectrometry, Journal of Analytical Atomic Spectrometry (2002)

Murphy et al, The accurate determination of potassium and calcium using isotope dilution inductively coupled "cold" plasma mass spectrometry, Journal of Analytical Atomic Spectrometry (2002)

CEM Corporation, Microwave Digestion Applications Manual, 2nd Rev. (1994)