

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS
"DR. SERAFÍN RUIZ DE ZÁRATE RUIZ"
SANTA CLARA, VILLA CLARA

COMUNICACIÓN

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS ULTRAVIOLETA VISIBLE Y DE ABSORCIÓN ATÓMICA PARA CUANTIFICAR CALCIO EN SUERO

Por:

MSc. Tahiry Gómez Hernández¹, Dra. C. Olga Lidia González González² y Téc. Ángel Mollineda Trujillo³

1. Máster en Química Analítica. Aspirante a Investigador. Unidad de Investigaciones Biomédicas. Instructora. ISCM-VC. e-mail: tahirygh@iscm.vcl.sld.cu
2. Doctora en Ciencias Médicas. Unidad de Investigaciones Biomédicas. Profesora Titular. ISCM-VC. e-mail: olgagg@iscm.vcl.sld.cu
3. Técnico en Análisis Químico. Centro de Investigaciones Agropecuarias. UCLV.

Descriptores DeCS:

ESPECTROFOTOMETRIA POR ABSORCION
ATOMICA
ESPECTROFOTOMETRIA ULTRAVIOLETA
CALCIO/sangre

Subject headings:

SPECTROPHOTOMETRY, ATOMIC
ABSORTION
SPECTROPHOTOMETRY, ULTRAVIOLET
CALCIUM/blood

En el Laboratorio de Diagnóstico Molecular de la Unidad de Investigaciones Biomédicas, perteneciente al Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara, se estudia el comportamiento de varios parámetros bioquímicos en muestras de sangre; particularmente, el conocimiento de los niveles de calcio es de importancia vital, pues tanto el déficit como el exceso de este elemento puede ser relacionado con las diferentes investigaciones que se realizan en nuestro laboratorio.

El calcio es el quinto elemento y el tercer metal más abundante en la corteza terrestre, y su distribución es muy amplia; se encuentra en casi todas las áreas terrestres, es esencial para la vida de las plantas y los animales, y en el cuerpo humano es el cuarto componente después del agua, las proteínas y las grasas¹.

En la sangre, como los eritrocitos carecen prácticamente de calcio, el suero o el plasma lo contienen casi todo, y se encuentra unido a las diferentes biomoléculas en forma libre o ionizada^{2,3}. La determinación del calcio iónico es más difícil, pues requiere de electrodos selectivos a iones que no responden a los aniones y tampoco a los quelatos de calcio; por tanto, son muy específicos para el Ca^{2+} . En cambio, la cuantificación del calcio sérico total es más útil y común en biomedicina, por lo que se han descrito varias técnicas para este fin: volumétricas, fluorimétricas, espectroscópicas por emisión (fotometría de llama) y por absorción atómica, y espectrofotométricas ultravioleta visible (UV-VIS). Si bien el método de referencia es la espectrofotometría de absorción atómica, el más utilizado en los laboratorios clínicos es la espectrofotometría UV-VIS, en la que se emplea como reactivo desarrollador del color la o-cresoltaleína complexona en pH alcalino, que ofrece máxima sensibilidad y especificidad, y es de fácil manifestación y accesibilidad⁴; en nuestro

país, se produce el estuche de reactivos para determinar el calcio en suero por el método de la o-cresolftaleína complexona⁶.

El proceso de validación es una etapa obligada e importante para las técnicas analíticas que se utilizan, para obtener resultados confiables destinados a la asistencia e investigación, debido a que^{6,7}:

- Proporciona un alto grado de confianza y seguridad en el método analítico y en la calidad de los resultados, lo que se manifiesta en una disminución del número de fallos y repeticiones, con el consiguiente ahorro de los costos asociados.
- Permite un conocimiento profundo de las características de funcionamiento del método analítico.
- Hace posible el cumplimiento de las exigencias legales.

Entre los indicadores de validación de un método analítico se encuentra la exactitud. Según la Unión internacional de química pura aplicada (IUPAC, por su sigla en inglés), la exactitud o veracidad se define como el grado de concordancia de la media aritmética de un grupo de resultados con el valor verdadero estimado o aceptado del componente químico que se está midiendo.

La determinación de la exactitud se puede llevar a cabo según^{8,9}:

- a) Análisis repetitivo de una muestra de concentración única conocida.
- b) Análisis repetitivo de varias muestras de concentraciones diferentes conocidas.
- c) Método de adición de patrón.
- d) Comparación con otro método analítico ya validado.

En este artículo se evaluó la exactitud del método espectrofotométrico UV-VIS que utiliza la o-cresolftaleína complexona mediante la comparación con el método de absorción atómica. Para ello, se realizaron repetidas determinaciones de calcio ($n = 13$) a una mezcla de sueros por ambos métodos. Se obtuvieron las medias en cada caso y se compararon mediante la prueba t de comparación de medias de muestras independientes. Los valores medios encontrados para las cuantificaciones de calcio realizadas fueron: $2,5345 \pm 0,02264$ por espectrofotometría UV-VIS que utiliza la o-cresolftaleína complexona y $2,5384 \pm 0,02299$ por espectrofotometría de absorción atómica. Al comparar las medias de las concentraciones de calcio en sangre de cordón umbilical, obtenidas por las dos técnicas cuantitativas, el valor de t experimental resultó 0.26, valor inferior al t tabulado ($t(12,0.05) = 1,78$), y la significación resultó mayor que 0,05, por lo que no existen diferencias significativas entre las medias de las determinaciones de calcio evaluadas por ambas técnicas cuantitativas, estudio que aprueba la calidad del reactivo cubano para la determinación de calcio sérico.

Referencias bibliográficas

1. Shriver D, Atkins F. Inorganic chemistry. 3rd ed. New York: Freeman and Company; 2003.
2. Kang H, Scott M, Joe B. Model for predicting the impact of gadolinium on plasma calcium measured by the o-cresolphthalein method. Clin Chem. 2004;50(4):741-6.
3. Guyton A, Hall J. Fisiología fetal y neonatal. En: Tratado de fisiología médica. 10ma ed. México: McGraw-Hill; 2001. p. 1153-63.
4. Suardíaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio clínico. La Habana: Ciencias Médicas; 2004.
5. HELFA Diagnósticos. Calcio en suero. La Habana: Suministrador EPB. "Carlos J. Finlay"; 2007.
6. Joachim E, John H. Method validation in pharmaceutical analysis. A guide to best practice. Belgium: McB. Miller; 2005.
7. AOAC International, Method validation programs. Peer Verified Programs. [article of the Internet]. 2002 [cited 2006 Dec 10];[about 3 p.]. Available from: <http://aoac.org/vmeth/peerverimtdf1.htm>.

8. Regulación No. 41-2007. Validación de métodos analíticos. La Habana: Cedmed; 2007.
9. Apers S, Theunis M. Validation. Laboratory of Pharmacognosy. Belgium: University of Antwerp; 2006.