



CALCIO IÓNICO/ICA

El calcio iónico se mide mediante la potenciometría del electrodo selector de iones. En el cálculo de los resultados del calcio iónico, la concentración está relacionada con el potencial por medio de la ecuación de Nernst. Los resultados se miden a 37°C.

Consulte más adelante la información sobre los factores que afectan a los resultados. Ciertas sustancias, como los fármacos, pueden afectar a los niveles *in vivo* de la sustancia de análisis.¹

Si los resultados no parecen coincidir con la evaluación clínica, deberá analizarse de nuevo la muestra del paciente utilizando otro cartucho.

Uso previsto

El análisis de calcio iónico, como parte del Sistema i-STAT, está pensado para utilizarse en la cuantificación *in vitro* del calcio iónico en la sangre entera arterial, venosa o capilar.

Contenido

Cada cartucho i-STAT contiene un electrodo de referencia (cuando se incluyen sensores potenciométricos en la configuración del cartucho), sensores para la medición de sustancias específicas de análisis, y una solución de calibrado acuosa amortiguada que contiene concentraciones conocidas de sustancias de análisis y conservantes. Para los cartuchos que contienen un sensor para la medición de calcio iónico, se indica a continuación una lista de los ingredientes reactivos:

Ingrediente Reactivo
Calcio (Ca ²⁺)

Trazabilidad metrológica

El análisis de calcio iónico del Sistema i-STAT mide la concentración de cantidad de sustancia del calcio iónico (es decir, de los iones de calcio libres) en la fracción plasmática de la sangre entera arterial, venosa o capilar (dimensión: mmol L⁻¹) para su uso en diagnóstico *in vitro*. Los valores de calcio iónico asignados a los controles y materiales de verificación del calibrado de i-STAT pueden encontrarse en el documento de referencia SRM956 del U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). Los controles y materiales de verificación del calibrado del Sistema i-STAT sólo están validados para su uso con el Sistema i-STAT, y los valores asignados pueden no ser conmutables con otros métodos. Puede solicitar más información sobre la trazabilidad metrológica a Abbott Point of Care Inc..

Valores previstos

Análisis/Abreviatura	Unidades*	Rango de informe	Rango de referencia ²
Calcio iónico/iCa	mmol/L	0,25 - 2,50	1,12 - 1,32
	mg/dL	1,0 - 10,0	4,5 - 5,3

* Se puede configurar el Sistema i-STAT con las unidades de preferencia.

Para convertir un resultado de mmol/L a mg/dL, multiplique el valor en mmol/L por 4. Para convertir de mmol/L a mEq/L, multiplique el valor en mmol/L por 2.

El rango de referencia programado en el analizador y mostrado anteriormente está pensado para servir como guía para la interpretación de los resultados. Como los rangos de referencia pueden variar en función de factores demográficos como la edad, el sexo y la herencia, se recomienda determinar los rangos de referencia de la población que se está analizando.

Importancia clínica

Aunque la mayor parte del calcio en sangre está unido a proteínas o asociado a especies aniónicas más pequeñas, la fracción de calcio biológicamente activa es calcio iónico libre. Por su papel en varias reacciones enzimáticas y en los mecanismos de transporte de membranas, el calcio iónico es de vital importancia en la coagulación sanguínea, la conducción nerviosa, la transmisión neuromuscular y la contracción muscular. Un aumento en el calcio iónico (hipercalcemia) puede provocar la entrada en coma. Otros síntomas reflejan alteraciones neuromusculares, como la hiperreflexia y/o anomalías neurológicas como neurastenia, depresión o psicosis. La disminución del calcio iónico (hipocalcemia) causa con frecuencia calambres (tetania), reducción del trabajo del gasto cardíaco y una depresión de la función del ventrículo izquierdo. La hipocalcemia prolongada podría causar una desmineralización ósea (osteoporosis) que puede dar lugar a fracturas espontáneas. Las mediciones del calcio iónico han demostrado su eficacia bajo las siguientes condiciones clínicas: transfusión de sangre citratada, trasplante de hígado, cirugía a corazón abierto, hipocalcemia neonatal, enfermedades renales, hiperparatiroidismo, cáncer, hipertensión y pancreatitis.

Características de rendimiento

Los datos del rendimiento habitual resumidos a continuación han sido recopilados en instalaciones sanitarias por profesionales médicos con la debida formación en la utilización del Sistema i-STAT y los métodos comparativos.

Los datos de precisión se han recopilado en varias ubicaciones: los duplicados de cada líquido de control se analizan por la mañana y por la tarde durante cinco días para un total de 20 repeticiones. Las estadísticas promediadas se presentan a continuación.

Los datos de comparación metodológica se obtuvieron utilizando la directriz EP9-A CLSI³. Las muestras de sangre venosa se recogieron en tubos Vacutainer® de heparina lítica, donde se analizaron por duplicado en el Sistema i-STAT y con métodos comparativos a intervalos de 10 minutos entre una y otra.

El análisis de la regresión Deming⁴ se realizó en la primera repetición de cada muestra. En la tabla de comparación de métodos, n es el número de especímenes en el conjunto de datos, Sxx y Syy se refieren a los cálculos de imprecisión basados en los duplicados del método comparativo y en los métodos i-STAT, respectivamente, Sy,x es el error de cálculo estándar y r es el coeficiente de correlación.*

Las comparaciones metodológicas variarán de una ubicación a otra en función de las diferencias en el manejo de las muestras, calibrado del método comparativo y otras variables específicas de cada ubicación.

Los estudios de interferencias se basaron en la directriz EP7-P CLSI.⁵

* El aviso habitual relacionado con la utilización del análisis de regresión se resume aquí para que sirva de recordatorio: Para cualquier analito, "si los datos se recogen dentro de unos límites reducidos, el cálculo de los parámetros de regresión es relativamente impreciso y puede estar sesgado. Por tanto, las predicciones realizadas basándose en dichos cálculos pueden no ser válidas".³ Puede utilizarse el coeficiente de correlación, r, como guía para evaluar la idoneidad de los límites del método comparativo para solucionar este problema. Como guía, puede considerarse adecuado el rango de datos si $r > 0,975$.

Datos de precisión (mmol/L)

Control acuoso	Media	SD	%CV
Nivel 1	1,60	0,017	1,1
Nivel 3	0,84	0,012	1,4

Comparación de métodos (mmol/L)

	Radiometer ICA1	Nova STAT Profile
n	47	57
Sxx	0,009	0,017
Syy	0,017	0,017
Pendiente	0,925	0,960
Intcpt	0,113	0,062
Sy.x	0,035	0,029
Xmín	0,46	0,53
Xmáx	2,05	2,05
r	0,982	0,982

Comparación de cartuchos

Las características de rendimiento de los sensores son equivalentes en todas las configuraciones del cartucho. El análisis de las diferencias del sistema se realizó sobre 24 muestras de pacientes utilizando los cartuchos i-STAT CHEM8+ e i-STAT CG8+. En el rango de 0,46 – 1,23 mmol/L, la diferencia media fue 0,003.

Factores que afectan a los resultados*

Un estasis venoso (aplicación prolongada de un torniquete) y el ejercicio del antebrazo pueden aumentar el calcio iónico, debido a una reducción en el pH causada por la producción localizada de ácido láctico⁶. La exposición al aire de la muestra podría causar un aumento en el pH debido a la pérdida de CO₂, que reduciría el calcio iónico.

La heparina une el calcio. Cada unidad de heparina añadida por mL de sangre reducirá el calcio iónico en 0,01 mmol/L.⁶ Por tanto, deberá alcanzarse la proporción correcta de heparina anticoagulante durante la obtención de la muestra. Se ha demostrado que la inyección intravenosa de 10.000 unidades de heparina en adultos causa una importante reducción del calcio iónico de aproximadamente 0,03 mmol/L.⁶ Utilice sólo dispositivos de transferencia de muestra heparinizados cuando use los materiales de control acuoso y verificación del calibrado de i-STAT.

La hemodilución del plasma en más del 20%, asociada al cebado de bombas de cortocircuito cardiopulmonar, expansión del volumen plasmático u otros tratamientos de administración de líquidos con ciertas soluciones pueden causar un error clínicamente significativo de las lecturas de sodio, cloro, calcio ionizado y pH. Estos errores se asocian a soluciones que no coinciden con las características iónicas del plasma. Para evitar estos errores al producirse una hemodilución superior al 20%, deben utilizarse soluciones fisiológicamente equilibradas de electrolitos múltiples (p. ej., gluconato) tales como Normosol[®]-R (Abbott Laboratories), Plasma-Lyte[®]-A (Baxter Healthcare Corporation) e Isolyte[®]-S (B Braun Medical), en lugar de soluciones tales como solución salina normal o lactato de Ringer.

Interferente	Efecto
β-hidroxi butirato	20 mmol/L de β-hidroxi butirato reducirán los resultados de calcio iónico en 0,1 mmol/L.
Lactato (Lac)	20 mmol/L de lactato reducirán los resultados de calcio iónico en 0,05 mmol/L.
Magnesio	1,0 mmol/L de magnesio por encima de lo normal aumentarán los resultados de calcio iónico en 0,04 mmol/L.
Salicilato	4,34 mmol/L de salicilato reducirán los resultados de calcio iónico en 0,1 mmol/L.

*Es posible que se encuentren otras sustancias que interfieren. Estos resultados son representativos y sus resultados pueden ser ligeramente diferentes debido a las variaciones que se produzcan entre uno y otro análisis. El grado de interferencia en otras concentraciones que no sean las indicadas puede no ser predecible.

Referencias

1. D.S. Young, *Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests*, 3rd ed. (Washington, DC: American Association of Clinical Chemistry, 1990).
2. P.C. Painter, J.Y. Cope, J.L. Smith, "Reference Ranges, Table 41-20" in *Tietz Textbook of Clinical Chemistry-Second Edition*, C.A. Burtis and E.R. Ashwood, eds. (Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994).
3. CLSI. *Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples; Approved Guideline*. CLSI document EP9-A [ISBN 1-56238-283-7]. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA 1995.
4. P.J. Cornbleet and N. Gochman, "Incorrect Least-Squares Regression Coefficients in Method-Comparison Analysis," *Clinical Chemistry* 25:3, 432 (1979).
5. CLSI. *Interference Testing in Clinical Chemistry; Proposed Guideline*. CLSI document EP7-P [ISBN 1-56238-020-6]. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, EE.UU., 1986.
6. D. Fraser, G. Jones, S.W. Kooh, and I. Raddle, "Calcium and Phosphate Metabolism" in *Tietz Textbook of Clinical Chemistry-Second Edition*, C.A. Burtis and E.R. Ashwood, eds. (Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994).

i-STAT es una marca comercial registrada de Abbott Laboratories, East Windsor (NJ, EE.UU.). Vacutainer es una marca comercial registrada de Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes (NJ, EE.UU.). ICA 1 es una marca comercial de Radiometer Medical A/S (Copenhague, Dinamarca). Stat Profile es una marca comercial registrada de Nova Biomedical, Waltham (MA, EE.UU.). Normosol es una marca comercial de Abbott Laboratories, Abbott Park (IL, EE.UU.). Plasma-Lyte es una marca comercial registrada de Baxter International Inc., Deerfield (IL, EE.UU.). Isolyte es una marca comercial de B. Braun Medical Inc. (Alemania).



Abbott Point of Care Inc.
Abbott Park, IL 60064 • USA



Emergo Europe
P.O. Box 18510
2502 EM The Hague
The Netherlands
Tel: (31)70 345 8570
Fax: (31)70 346 7299



©2008 Abbott Point of Care Inc.. All rights reserved. Printed in USA.