

## Condicions preanalítiques per la mesura del calci iònic en sang total o sèrum

Les condicions de la mostra per la mesura del calci iònic son bastant crítiques perquè el resultat informat (in vitro) sigui un bon reflex de l'estat real de l'individu (in vivo).

Cal tenir en compte les influències que poden tenir el tipus de xeringa utilitzat, tipus i quantitat d'heparina, tipus de mostra o espècimen (sang total o sèrum) així com el temps transcorregut des de la pressa de la mostra, o inclús les condicions del pacient.

### Aspectes relacionats amb el pacient

- Activitat física: pot produir descens del pH de la sang, el que comportarà canvis en la concentració del calci iònic (augment)
- Ingesta d'aliments: es produeix una lleugera alcalosi, augmenta el pH i la concentració de proteïnes i anions que acomplexaran ions de calci i per tant una disminució de la part ionitzada del calci a la sang.
- Hiperventilació: en aquesta situació hi ha una elevació del pH de la sang per reducció de la  $p\text{CO}_2$ . L'alcalosi comporta una disminució de la concentració del calci iònic.
- Ritme circadià: les variacions de les concentracions de calci iònic al llarg del dia poden oscil·lar entre un 4% i un 10%.

### Aspectes relacionats amb la mostra

#### Tipus de mostra

La mostra de sang per la mesura del calci iònic tant pot ser d'origen arterial, capil·lar o venosa.

La determinació es pot realitzar tant en sang total heparinitzada com en mostres de sèrum o plasma, totes elles obtingudes de forma anaeròbica.

Independentment del tipus de mostra utilitzat, perquè el resultat obtingut tingui valor, cal tenir en compte alguns aspectes:

- Quan l'extracció de la mostra es per venopunció amb torniquet, cal que aquest sigui inferior a 3 minuts, ja que esta descrit que es poden produir augments de fins un 2% en la concentració del calci iònic. Tampoc s'ha de augmentar la pressió en la vena obrin i tancant la mà, ja que estan descrits augments de fins un 8%.

# Catlab Informa

- Si les condicions anaeròbiques no es mantenen, es poden produir pèrdues de CO<sub>2</sub> el que comportarà lleugers increments en el pH de la mostra, i en conseqüència una disminució en la concentració del calci iònic.
- Quan la mostra (sèrum o plasma) s'obté en tubs amb sistema de buit, cal omplir-los completament perquè es mantinguin les condicions anaeròbiques, i mantenir-los tapats fins el moment de l'anàlisi.

## Xeringues heparinitzades

- Si la mostra utilitzada es sang total heparinitzada cal saber que l'heparina pot formar complexos amb el calci iònic, i per tant donar resultats més baixos. Per minimitzar aquest fet, la concentració final d'heparina ha de ser com a màxim de 15 UI/mL de sang.
- El més recomanable es utilitzar heparines equilibrades amb calci. L'heparina ha d'estar equilibrada a una concentració de calci corresponent al punt mig del rang de referència del calci en la sang. La concentració final de l'heparina equilibrada ha de ser com a màxim de 50 UI/mL de sang.

## Conservació i transport de la mostra

- Les mostres cal que es processin en els 15-30 minuts posteriors a l'extracció de sang, ja que en cas contrari pot augmentar la formació de lactat (canviarà el pH de la mostra) per glicòlisis en els eritròcits i leucòcits.  
Si això no es possible, es pot conservar la mostra a +4°C, durant un màxim de 4 hores, per reduir l'activitat in vitro.
- Si el temps de conservació s'allarga, com a màxim 6 hores a T<sup>a</sup> ambient o 24 hores a +4°C i en condicions anaeròbiques, el resultat del calci iònic s'hauria de corregir i informar-lo respecte a un pH de 7,40 mitjançant la següent fórmula:

$$\lg cCa^{2+}(7,4) = \lg cCa^{2+}(x) - S(7,40 - \text{pH}(x))$$

On la "x" són els valors de calci iònic i pH mesurats amb l'analitzador, i la "S" es el factor de la pendent.

El valor de la "S" ve donat per el fabricant de l'analitzador, però aquest valor pot estar influenciat per diversos factors com la concentració d'albumina i els canvis en el pH de la mostra. Per aquest motiu el valor de "cCa<sup>2+</sup>(7,4)" sols es vàlida per intervals de pH entre 7,2 i 7,6, i per concentracions d'albumina dins dels rang de normalitat.

# Catlab Informa

Es recomana informar els resultats de calci iònic mesurat que reflexa millor l'estat actual del pacient que el corregit a pH 7,40.

## Mètode d'anàlisis

A Catlab la determinació del calci iònic es realitza per potenciometria amb elèctrode iò-selectiu, mètode recomanat per la Federació Internacional de Química Clínica (IFCC)

## Valors de referència

Iò calci

- 1.15-1.35 mmol/L (4.60-5.40 mg/dL)

## Bibliografia

- Geoffrey S. Baird. Ionized calcium. Clinica Chimica Acta 412(2011):696-701
- Andrea Kelly, Michael A. Levine. Hypocalcemia in the Critically Ill patient. Journal of Intensive Care Medicine (2011).
- Miranda van Berkel, Volkher Scharnhorst. Electrolyte-Balanced heparin in blood gas syringes can introduce a significant bias in the measurement of positively charged electrolytes. Clin Chem Lab Med 2011;49(2):249-252.
- M. Muñoz Perez, et al. Recomendaciones para la medida de calcio ionizado. Documentos de la SEQC 2010.
- A. Ross Morton et al. Is the Calcium Correct? Measuring Serum Calcium in Dialysis Patients. Seminars in Dialysis. Vol 23, No 3(May-June) 2010; 283-289.
- A.B.T.J. Boink et al. IFCC recommendation on sampling, transport and storage for the determination of the concentration of ionized calcium in whole blood, plasma and serum. Journal of Automatic Chemistry, vol 13, No 5 (September-October 1991) pp 235-239.

**Dra. Marta Buxeda**  
**Responsable Urgències CST**  
**CATLAB**  
**Tel. 93.731.00.07 - ext. 2132**  
[mbuxeda@catlab.cat](mailto:mbuxeda@catlab.cat)

**Dra. Eva Guillén**  
**Responsable Urgències HUMT**  
**CATLAB**  
**Tel. 93.736.50.50 - ext. 1169**  
[equillen@catlab.cat](mailto:equillen@catlab.cat)  
[www.catlab.cat](http://www.catlab.cat)