Laboratoriemedicin

Godkänt datum 2026-10-27

S/B-Calciumjon på ABL 800 Flex

S-Calciumjon (pH 7,4)

B-Calciumjon

Bakgrund

Skelettet innehåller 99 % av kroppens calcium. I plasma förekommer calcium i tre former: proteinbundet (40 %), huvudsakligen till albumin; komplexbundet, med fosfat, citrat etc. (10 %) samt fritt i jonform, s.k. ”joniserat kalk” (50 %), vilket är den biologiskt aktiva formen. Bundet och fritt calcium står i en pH-beroende jämvikt; stigande pH ökar bindningen till albumin. Extracellulärt calcium är bl.a viktigt för enzymreaktioner, cellpermeabilitet, sekretion, muskelkontraktion och neuronaktivitet varför halten i plasma hålls inom snäva gränser. Plasmahalten av calcium regleras via D-vitamin, parathormon och kalcitonin [1].

Indikation

Analys av calciumjon bör utföras vid misstanke på rubbad calciumomsättning. Analysen är motiverad på vida indikationer, t.ex. vid metabolisk ”screening”, vid hypoalbuminemi och vid njurinsufficiens. Vid de senare tillstånden är bestämning av calciumjonkoncentration nödvändig eftersom totalcalcium i dessa fall kan ge en felaktig bild av calciumläget [1]. Då patienter fått stora blodtransfusioner (citratblod) kan man också behöva mäta nivån av calciumjon.

Tolkning

Eftersom calciumjoner är den kliniskt intressanta calciumformen gör direktmätning att flera felkällor som är välkända för P-Calcium inte behöver beaktas.

En förhöjd koncentration calciumjoner talar därför alltid för hypercalcemi, som oftast orsakas av primär hyperparatyreoidism eller maligniteter. Andra orsaker är sarkoidos, vitamin D-intoxikation, tyreotoxikos och binjurebarksinsufficiens. Hypercalcemi kan även uppkomma vid behandling med tiaziddiuretika eller litium.

Sänkt nivå skall tolkas som hypocalcemi och kan vara orsakad av hypoparatyreoidism, D-vitamin-, calcium- och fosfatbrist, nedsatt vävnadskänslighet för vitamin D eller PTH, njurinsufficiens, leverfunktionsnedsättning, svår allmänsjukdom och magnesiumbrist.

Syrabasrubbningar ger förändringar av joniserat calcium, som vid respiratoriska tillstånd kan vara akuta. Alkalos ger sänkt halt joniserat calcium medan acidos ger ökad koncentration. Vid etylenglykolförgiftning ses dock, trots kraftig acidos, hypocalcemi orsakad av utfällning av calciumoxalat.

Analysprincip

ABL 800 Flex är en helt automatiserad och datoriserad blodgasanalysator uppbyggd av två elektrodmoduler, pH/Blodgas och Elektrolyt/Metabolit samt en Oximetrimodul med spektrofotometer. Instrumentet kan även vara utrustat med en tredje elektrodmodul för mätning av kreatinin.

Potentiometri används för mätning av Ca^{2+}. Calciumelektroden är en jonselektiv elektrod där potentialskillnaden mellan provet och en konstant referens blir ett mått på provets Ca-jon-aktivitet (Nernst ekvation) [2].

Referensintervall

Vuxna [3, 4]:

1,15 - 1,33 mmol/L

Barn och ungdom [5]:

< 1 år:	1,10 - 1,48 mmol/L
1-18 år:	1,20 - 1,38 mmol/L

Metodkarakteristika

Interferenser och felkällor

Kraftig hemolys kan medföra en falskt för låg calciumjonkoncentration.

Vid hemolys >3 g/L lämnas ej resultat ut från SST-rör [6].

Mätområde

Calciumjon 0,20 - 9,99 [2].

Mätosäkerhet

Grundar sig på 3-månadersstatistik av internkontroll Autocheck 5+ från Radiometer,

analyserat på ett instrument (ABL 800 Flex, KLU-BLG1) under perioden 210501-210731.

Ca-jon mmol/L		
Nivå	CV %	n
0,38	2,54	91
0,54	1,72	67
1,04	0,94	85
1,66	0,68	65

Spårbarhet

Kalibratorerna är spårbara till NIST SRM 915 [2].

Metodens riktighet kontrolleras fortlöpande med hjälp av externa kontroller

(EQUALIS Blodgas/Elektrolyter, Sverige).

Ackreditering

Metoden är ackrediterad.

Referenser

1. Nilsson-Ehle P, Berggren Söderlund M, Theodorsson E. Laurells Klinisk kemi i praktisk medicin. Lund. Studentlitteratur 2012, 9:e upplagan sid 539-543.
2. Radiometer, Referensmanual ABL 800 Flex, aktuell version.
3. Tietz, Fundamentals of Clinical Chemistry, Saunders 1999, 5:e upplagan.
4. Klæstrup E, Trydal T, Pedersen JF, Larsen JM, Lundbye-Christensen S, Kristensen SR. Reference intervals and age and gender dependency for arterial blood gases and electrolytes in adults. Clin Chem Lab Med. 2011:9:1495-500.
5. Endres DB, Rude RK. Mineral and bone metabolism. In: Tietz textbook of Clinical Chemistry, Third edition, WB Saunders Co. 1999, sid 1404.
6. NCCLS. Ionized Calcium Determinations: Precollection Variables, Specimen Choice, Collection and Handling; Approved Guideline – Second Edition. NCCLS document C31-A2.
7. Egen studie gjord 2014.
8. Boink ABTJ *et al*. Recommendations on Sampling, Transport, and Storage for the Determination of the Concentration of Ionised Calcium in Whole Blood, Plasma and Serum, JIFCC 1992(4);4:147-152.
9. J Toffaletti, N Blosser, and K Kirvan. Effects of storage temperature and time before centrifugation on ionized calcium in blood collected in plain vacutainer tubes and siliconeseparator (SST) tubes. Clin Chem 1984;30:553-556.
10. Instrumenthandledning, ABL 800 Flex, aktuell version.
11. Säkerhetsdatablad från Triolab, se Klara, kemikalieregister.