



Laboratoriemedicin

Godkänt datum 2025-10-01

Elektrolyter på ABL 800 Flex

P-Natrium (NPU03429)

P-Kalium (NPU03230)

P-Klorid (NPU01536)

P-Anjongap (exkl K+) (NPU20189)

Bakgrund, indikation och tolkning

Elektrolyter kan ingå i den patientnära blodgasanalysen och analyseras då på blodgasinstrument i blodgasspruta.

P-Natrium

Med en koncentration kring 140 mmol/L är natrium den dominerande katjonen i extracellulärrummet (intracellulärt c:a 10 mmol/L) och bidrar starkt till blodets osmolalitet. Natrium är därför viktigt för att upprätthålla den extracellulära volymen (ECV).

Plasmakoncentrationen avspeglar inte tillgången på natrium i organismen, d.v.s. förekomst av brist eller överskott. Analys av P-Natrium är indicerad för att få information om vätske-, syrabas- och kroppens jonbalans [1].

Hypernatremi kan bl.a. ses vid minskad utsöndring av natrium (ödem), bristande tillförsel av vatten (spädbarn, åldringar, medvetslöshet, sväljningsbesvär), ökande förluster av vatten (hög feber, respiratorvård, osmotisk diures, diabetes insipidus), minskad glomerulär filtration (njursvikt) och ökad mineralkortikoidaktivitet.

Hyponatremi kan bero på såväl natriumbrist som vattenöverskott eller en kombination och kan bl.a. ses vid kräkningar, diarré, fistlar, dränage, brännskador, massiv svettning, interna gastrointestinala förluster, diuretika, binjurebarkinsufficiens och renala förluster, hypotyreos, SIADH, viss läkemedelsbehandling, ökad frisättning av ADH, polydipsi, njursvikt, nefrotiskt syndrom, hjärtsvikt och levercirros [1].

P-Kalium

Omkring 98 % av organismens kalium finns intracellulärt där koncentrationen ligger kring 140 mmol/L. Extracellulärt uppgår koncentrationen till c:a 4 mmol/L. Såväl hypo- som hyperkalemi kan leda till livshotande tillstånd där framförallt rytmrubbningar i hjärtat är fruktade. Analys av P-Kalium är indicerad för att få information om vätske-, syrabas- och kroppens jonbalans [1].

P-Kalium måste alltid bedömas i relation till patientens njurfunktion, syrabas-status, allmäntillstånd och eventuella hormonrubbningar. Hyperkalemi kan bl.a. ses vid acidosis, cirkulationschock, binjurebarkinsufficiens, svår njurinsufficiens och ökat vävnadssönderfall (t.ex. massiv hemolys eller vävnadsskada). Pseudohyperkalemi är ett in vitro-fenomen som kan ses hos patienter med kraftig trombocytos eller leukocytos där sköra celler läcker kalium. Hypokalemi kan bl.a. ses vid långvarig parenteral nutrition, metabolisk alkalos, långvariga kräknings- och diarré-tillstånd, långvarigt missbruk av laxermedel, Cushings syndrom, hyperalderosteronism, Bartters syndrom, renal tubulär acidosis samt vid diuretikabehandling utan adekvat kaliumsubstitution [1].

P-Klorid

Kloridjonen är den kvantitativt dominerande anjonen och är därför viktig för att upprätthålla den extracellulära volymen. Stora förluster kan uppkomma efter långvariga kräkningar och vid kraftig svettning. P-Klorid kan vara indicerat för att få information om vätske-, syrabas- och kroppens jonbalans, speciellt för att bedöma vätskebalansstatus hos patienter med metabolisk alkalos och för att beräkna ”anjongapet”[1].

P-Klorid måste bedömas i relation till patientens njurfunktion, syrabas-status och allmäntillstånd. Förhöjd plasmanivå ses vid metabolisk acidosis samt vid hyperosmolalitet (uttorkning). Sänkt nivå ses vid förluster av saltsyra från magtarmkanalen (kräkningar, dränage), diuretika-behandling, tillstånd med ökad bikarbonathalt i plasma (metabolisk alkalos och kompenserad respiratorisk acidosis), vid en del hormonella rubbningar, Bartters syndrom samt vid hypoosmolala tillstånd [1].

Anjongap

Anjongapet som används i Region Skåne är summan av koncentrationen av plasmas dominerande katjon, Na^+ minus de två dominerande anjonernas koncentration, Cl^- och HCO_3^- . (Enligt annan beräkning kan också kaliumjonens mindre bidrag inkluderas.)

Gapet ”fylls” fysiologiskt av främst negativt laddade proteiner som albumin, med ett mindre bidrag från organiska syror, fosfat och sulfat. Detta gör att proteinhalten påverkar gapet så att det ökar vid hypoalbuminemi. Indikationen för analysen är att upptäcka ökad koncentration av anjoner vid metabol acidosis, t ex ketonkroppar (diabetes) eller toxiska metaboliter (etylenglykol, metanol). Dessa tillstånd skall misstänkas då anjongapet är $> 5 \text{ mmol/L}$ över referensintervall [1, 2-4].

Anjongapet ökar också vid njursvikt, alkalos och svält, medan ett i vanliga fall detekterat ökat anjongap kan kompenseras av hypoalbuminemi.

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 [5].

Potentiometri används för mätning av Natrium, Kalium och Klorid. Med hjälp av jonselektiva elektroder uppmäts skillnaden i potentialen mellan provet och en referens. Potentialskillnaden blir ett mått på provets jon-aktivitet (Nernst ekvation) [5].

Referensintervall

| | | |
|-------------------|------------------|-------|
| Natrium | 137 - 145 mmol/L | [6-8] |
| Kalium | | |
| 0 - 1 år: | 3,3 - 5,8 mmol/L | [8] |
| ≥ 1 år: | 3,5 - 4,4 mmol/L | [6,8] |
| Klorid | 98 - 110 mmol/L | [7] |
| Anjongap(exkl K+) | 6 - 10 mmol/L | [2,3] |

Metodkaraktistika

Interferenser och felkällor

Inga substanser i normalt helblod är kända för att interferera vid mätning av Natrium, Kalium och Klorid. Hemolys i provet ger falskt förhöjda Kaliumnivåer. Observera att instrumentet ej kan detektera provets hemolysgrad, vilket innebär att man inte får någon varning vid hemolys.

Mätområde

| | | |
|---------|-------------------|-----|
| Natrium | 7 - 350 mmol/L | [5] |
| Kalium | 0,5 - 25,0 mmol/L | [5] |
| Klorid | 7 - 350 mmol/L | [5] |

Mätosäkerhet

Mätosäkerheten grundar sig på 3-månadersstatistik av internkontroll Autocheck 5+ från Radiometer, analyserat på ett instrument (ABL 800 Flex, IVA Lund) under perioden 210501–210731.

| Na mmol/L | | | K mmol/L | | | Cl mmol/L | | |
|---------------------|-----|----|--------------------|------|----|---------------------|------|----|
| Nivå | CV% | n | Nivå | CV% | n | Nivå | CV % | n |
| 125 | 0,5 | 65 | 1,8 | 0,0 | 90 | 68 | 1,6 | 77 |
| 127 | 0,4 | 77 | 3,8 | 1,1 | 70 | 91 | 1,2 | 65 |
| 140 | 0,3 | 70 | 5,5 | 0,77 | 77 | 98 | 0,8 | 71 |
| 160 | 0,3 | 90 | 6,3 | 0,6 | 65 | 124 | 0,9 | 90 |

Spårbarhet

Metoderna är spårbara till NIST SRM.

Ackreditering

Metoden är ej ackrediterad.

Referenser

1. Nilsson-Ehle P, red. Laurells Klinisk kemi i praktisk medicin, 8:e uppl. Lund: Studentlitteratur 2003, sid 55-70.
2. Kraut JA, Madias NE. Serum anion gap: its uses and limitations in clinical medicine. Clin J Am Soc Nephrol 2:162-174:2007
3. Higgins C. Clinical Aspects of the anion gap.
www.acutecaretesting.org. July 2009
4. Collings JL. Acid-base disorders. In Rosen ´s Emergency medicine 2009, 1604-1614.
5. Radiometer, Referensmanual ABL 800 Flex, aktuell version.
6. Simonsson P. NORIP. Läkartidningen 2004;101:901-5.
7. Wu AHB, red. Tietz Clinical Guide to Laboratory Tests, 4th ed. WB Saunders, St. Louis, MO, 2006.
8. Soldin SJ et al. red. Pediatric reference ranges, 5th ed. Washington: AACC Press 2005.
9. Examensarbete Högskolan Kristianstad VT 2016: En undersökning av rörpostens effekt på parametrar som provtas med blodgasspruta.
10. Instrumenthandledning, ABL 800 Flex, aktuell version.
11. Säkerhetsdatablad från Triolab.