

Kaltsium (S,P-Ca), ioniseeritud kaltsium (S,P-iCa)

Kliinilise keemia ja laboratoorse hematoloogia osakond
Lastekliiniku osakond (ainult ioniseeritud kaltsium)

Kaltsium on inimkehas enimleiduv katioon. Koguhulgast (umbes 1 kg täiskasvanul) on 99% luudes. Plasmas on kaltsium kolmes vormis: seotuna valkudega, peamiselt albumiiniga (umbes 40%), dissotsieeruvate kompleksühenditena (umbes 10%) ning vaba, ioniseeritud kaltsiumina (umbes 50%). Vaid viimane neist on füsioloogiliselt aktiivne vorm. Kaltsiumiooni (ioniseeritud kaltsiumi) kontsentratsioon ekstratsellulaarruumis on olulise tähtsusega reas biokeemilistes reaktsioonides (paljud ensüümreaktsioonid, s.h hüübimissüsteem), rakuseina läbilaskvuses, sekretsioonis, lihaskontraktsioonis, erutusjuhtes ja mujal. Kaltsiumi ainevahetust reguleeritakse peamiselt parathormooni, kaltsitriooli (vitamiin D hormonaalne vorm, 1,25-dihüdroksükolekaltsiferool) ja vähemal määral kaltsitoniini kaudu. Kaltsiumi homeostaasi saab hinnata määrates kas kogu kaltsiumi (Ca), või ioniseeritud kaltsiumi (iCa) kontsentratsiooni. Neist esimene on enamasti piisav rutiinseks uuringuks, kuid rea seisundite puhul, kus kaltsiumi erinevate vormide normaalne suhe plasmas on häirunud (hüpoalbumineemia, paraproteineemiad, neerupuudulikkus, happe-aluse tasakaalu nihked), tuleb määrata iCa. Nii näiteks võib hüpoalbumineemia korral olla Ca tase oluliselt langenud, samal ajal kui iCa on normis.

Kui ioniseeritud kaltsiumi määramise võimalus puudub, on võimalik arvutada kohandatud kaltsiumi väärtus albumiini ja kogu kaltsiumi väärtuste põhjal. Seda kasutatakse juhtudel, kui albumiini väärtus jääb < 40 g/L või > 45 g/L (<http://www.globalrph.com/calcium.htm>). Kohandatud kaltsiumi väärtused on ebatäpsed neerupuudulikkuse, pH nihete ja hüperkaltseemia ning hüperproteineemia puhul.

Uuritav materjal, selle võtmine, saatmine ja säilitamine

Ca:

Katsuti	Geeli ja hüübimisaktivaatoriga katsuti (punane kollase rõngaga või kollane kork) või geeliga LH-katsuti (roheline kollase rõngaga või heleroheleline kork)
Säilivus	Seerum/plasma toatemperatuuril nädal, +4 °C kolm nädalat, -20 °C kaheksa kuud.

iCa:

Katsuti	Geeli ja hüübimisaktivaatoriga katsuti (punane kollase rõngaga või kollane kork), geeliga LH-katsuti (roheline kollase rõngaga või heleroheleline kork). Kui proovi ei ole võimalik koheselt laborisse toimetada, tuleb proov tsentrifuugida. Katsutit ei tohi avada! Happe-aluse tasakaalu uuringu raames määramisel LH-süstal või LH-kapillaar.
Säilivus	Seerum/plasma tsentrifuugitud ja avamata katsutis toatemperatuuril mõni tund, +4 °C kolm päeva. Veri LH-süstlas toatemperatuuril 30 minutit.

Analüüsi tegemise aeg: ööpäevaringselt

Analüüsimeetod: Ca – spektrofotomeetriline meetod, iCa – ioonselektiivsed elektrodid, direktne meetod

Referentsväärtused

Ca		iCa	
Enneaegne vastsündinu	1,55–2,75 mmol/L	≥ 18 a	1,16–1,32 mmol/L
< 11 p	1,90–2,60 mmol/L		
11 p – < 3 a	2,25–2,75 mmol/L		
3 a – < 13 a	2,20–2,70 mmol/L		
13 a – < 18 a	2,10–2,55 mmol/L		
18 a – < 60 a	2,15–2,50 mmol/L		
60 a – < 90 a	2,20–2,55 mmol/L		
≥ 90 a	2,05–2,40 mmol/L		

Näidustus ja kliiniline tähendus

Kahtlus kaltsiumi homeostaasi häiretele. Luu- ja endokriinhaiguste diagnostika, D-avita-minoosi, malabsorptsiooni, sarkoidoosi, müeloomi, ureemia, retsidiveeruva neerukivitõve diagnostika ja jälgimine, epilepsia ravi jälgimine (hüpokaltseemia oht), retsidiveeruvad duodenaalhaavandid ja pankreatiidid. Analüüs on põhjendatud ka rea monosümptomsete häirete, nagu peavalud, väsimus, obstipatsioon, polüuuria, tetaania, puhul.

Hüpokaltseemia põhjuseid:

- D-hüpovitaminoos;
- hüoparatüroidism, pseudohüoparatüroidism;
- neerupuudulikkus (lisaks D-vitamiini sünteesi häiretele ka fosfateemia, iCa seotakse fosfaatkompleksidena);
- magneesiumivaegus;
- äge pankreatiit (rasvnepkroos ja lipolüüs, iCa seotakse rasvhappesooladena);
- pikaajaline antikõnulsantide kasutamine (fenobarbitaal, fenütoiin);
- hüpokaltseemia võib tekkida ka manifesteerunud rahhiidi ravi alguses, kuna kaltsiumidepood luudes suurenevad järsult;
- rabdomüolüüs.

Hüperkaltseemia põhjuseid:

- primaarne hüperparatüroidism või kasvajakasv (ligi 90% kõigist hüperkaltseemiast). Kõik maliigsed protsessid võivad olla seotud hüperkaltseemiaga. Primaarse hüperparatüroidismi puhul on hüperkaltseemia ulatus ja parathormooni (PTH) kontratsiooni suurenemine tavaliselt proportsionaalsed, sekundaarse puhul (kroonilised neeruhaigused) on PTH kontsentratsioon sageli ebaproportsionaalselt kõrge. Maliigsete protsesside ja hüperkaltseemia korral on PTH enamasti vähenenud, vahel normaalne;
- ravimid: D-vitamiini intoksikatsioon (Ca suurenenud imendumine soolest); A-vitamiini intoksikatsioon; tiasiid-diureetikumid (Ca retensioon); kestab ravi liitiumipreparaatidega (stimuleerib PTH sekretsiooni);
- perekondlik hüperkaltseemia hüpokaltsiuriaga;
- rida endokriinhaigusi, nagu türeotoksikoos ja Addisoni tõbi;
- sarkoidoos, tuberkuloos;
- neerutrantsplantaatsioon (tertsiaarne hüperparatüroidism);
- pikaajaline immobilisatsioon, eriti noortel inimestel.

Kestev hüperkaltseemia on enamasti tingitud Ca suurenenud mobiliseerimisest luudest, harvemini aga suurenenud absorptsioonist seedetraktist või reabsorptsioonist neerudes.

Happe-aluse tasakaalu muutuste korral muutub ioniseeritud kaltsiumi tase: mistahes geneesiga alkaloosi korral see langeb (suurenenud sidumine valkudega) ning atsidoosi korral tõuseb.

Kaja Vaagen