

HYPERKALSEMIAN JA HYPOKALSEMIAN TUTKIMINEN

Hyperkalsemiasta on aikuisilla kyse, kun P-Ca on yli 2.47 mmol/l ja hypokalsemiasta, kun P-Ca on aikuisella alle 2.17. Noin puolet kalsiumista on sitoutunut seerumin proteiineihin, lähinnä albumiiniin, minkä vuoksi proteiinipitoisuuden muutokset heijastuvat samansuuntaisina muutoksina myös kalsiumin kokonaiskonsentraatioon. Ionisoituneen Ca:n konsentraatio kuvastaa biologisesti vaikuttavan kalsiumin määrää paremmin kuin kokonaiskalsium, eikä proteiinipitoisuuden muutos vaikuta siihen merkittävästi. Parathormoni (PTH) ja D-vitamiini ovat tärkeimmät fysiologiset kalsiumaineenvaihdunnan säätelijät.

Hypo- tai hyperkalsemiaa selviteltäessä hyödyllisiä lisätutkimuksia ovat esimerkiksi: fS-Ca-ion, P-Pi, P-Cl, P-Krea, P-Alb, P-PTH, P-Afos, dU-Ca.

HYPERKALSEMIAN tavallisimmat aiheuttajat ovat primaarinen hyperparatyreoosi (PHPT) ja pahanlaatuiset kasvaimet, jotka yhdessä muodostavat noin 90 % kaikista tapauksista. Tavanomaisin PHPT:n perussy on lisäkilpirauhasen adenoma. Hyperkalsemian yhteydessä ei ainoastaan kohonnut vaan myös normaali PTH-pitoisuus viittaa autonomiseen PTH eritykseen (negatiivisen feedback-vasteen puuttuminen). PHPT:hen liittyy tyypillisesti hypofosfatemia ja hyperkloremia.

Hyperkalsemia voi olla seurausta myös syöpäkasvainten aiheuttamista osteolyttisistä luustometastaaseista tai myeloomasta. Tällöin seerumin PTH- ja kloridipitoisuudet ovat tavallisesti matalat. Primaarisessa hyperparatyreoosissa HE-tasapaino on asidoosipainotteinen, mutta paraneoplastisessa hyperkalsemiassa alkalivoittoinen. Myös eräiden kasvainten erittämät parathormonin kaltaiset välittäjäaineet (esim. ns. paratyreoideahormonin kaltainen peptidi, PTHrP) voivat aiheuttaa hyperkalsemiaa. Muita hyperkalsemian aiheuttajia voivat olla mm. tyreotoksikoosi, hypokortisolismi ja feokromosytooma.

Lievä kalsiumin nousu voi liittyä esim. hypertyreoosiin, D-vitamiinin liika-antoon tai pitkäaikaiseen vuodelepoon. Familiaalinen hypokalsiurinen hyperkalsemia on tunnistettavissa ja erotettavissa PHPT:stä dU-Ca määrittelyksellä, sillä tällöin seerumin kalsium on koholla, mutta dU-Ca on laskenut.

Hyperkalsemian selvittelyssä kannattaa edetä poissulkujärjestyksessä: (1) PHPT, (2) syöpäsairaudet, (3) muut syyt (Taulukko 1).

	Ca	Pi	Cl	PTH	HE-tase
Prim. hyperparat.	↑	↓	↑	↑N	asidoosi
SYÖPÄ	↑	↑↓	↓	↓N	alkaloosi
MUU	↑	N	N	↓N	

Taulukko 1. Yhteenveto laboratoriolöydöksistä eri syistä johtuvissa hyperkalsemioissa.

HYPOKALSEMIAN tavallisimmat aiheuttajat ovat hypoparatyreoosi (esim. kilpirauhasleikkauksen jälkitilana), D-vitamiinin puute ja munuaisten vajaatoiminta. Matala P-Ca tulos voi myös liittyä seerumin proteiinipitoisuuden laskuun. Todellisen hypokalsemian taustasyitä selviteltäessä laboratoriotutkimuksista merkittävimmät ovat plasman fosfaatti- ja PTH-pitoisuuden, sekä AFOS-aktiivisuuden määrittäminen. Hypoparatyreoosista johtuvaan hypokalsemiaan liittyy tyypillisesti matala PTH, korkea plasman fosfaattipitoisuus, ja AFOS on tavallisesti viitealueella. Perifeerisestä PTH-resistenssistä johtuvassa hypokalsemiassa PTH-pitoisuudet ovat koholla. Korkea AFOS viittaa D-vitamiinin puutteen aiheuttamaan osteomalasiaan, johon liittyy matala plasman fosfaattipitoisuus.

Munuaisten vajaatoiminnassa heikentynyt D-vitamiinin 1-alfa-hydroksylaatio johtaa kalsiumin imeytymisen vähenemiseen ja aiheuttaa sekundaarisen hyperparatyreoosin, joka on elimistön fysiologinen vaste fosfaatin retentiolle ja ionisoituneen kalsiumin pitoisuuden laskulle.

	Pi	AFOS	PTH	dU-Ca
HYPOPARATYREOOSI				
PTH:n puute	↑	N	↓	N tai ↓
PTH-resistenssi	↑	N(↑)	↑	N tai ↓
D-VITAMIININ PUUTE				
osteomalasia	↓	(N) ↑	↑	↓
mun. vajaatoiminta	N tai ↑	N tai ↑	↑	↓

Taulukko 2. Yhteenveto laboratoriolöydöksistä eri syistä johtuvissa hypokalsemioissa.