



### NEERUKIVITÕBI

Neerukivid tekivad siis, kui uriinisoolad ei lahustu, vaid sadenevad neeruvaagnasse. Neerukivitõbi kujuneb 70. eluaastaks 12% meestel ja 5% naistel. 1/3 juhtudel on haigus perekondlik. Kõige sagedamini leitakse haigetel kaltsiumikive.

#### **Dieedi osa neerukivitõve patogeneesis ja ravis**

On hästi teada, et neerukivitõbi on seotud toitumisega. Seda ilmestavad kaks fakti. Võrreldes II maailmasõja aegse perioodiga, kui vaegtoitumus oli üldine nähtus, on sõjajärgsel ajal neerukivitõvesse haigestumus arenenud tööstusriikides plahvatuslikult suurenenud. Ka on teada, et kivide taasteket võib 2/3 patsientidel vähendada õige toitumisalase nõustamisega.

#### **Toiduainete mõju**

##### **Ebaõige toitumine kui kivitekke patogeneetiline tegur**

Neerukivide teke sõltub uriinisoolade sadenemist soodustavate ja takistavate tegurite toime vahekorras. Suurem osa neist teguritest sõltuvad toidumisest. Nii on soodustavateks teguriteks vähene uriini maht, hüperkaltsiuria, liigne naatriumitarbimine, kaaliumipuudus, hüperoksaluuria, hüperurikosuuria ja uriini madal pH. Kiviteket pidurdavad uriinis sisalduvad magneesium, pürofosfaat ja tsitraat ning kure uriinivool, mis takistavad soolade kristalliseerumist.

#### **KIVITEKET SOODUSTAVAD TEGURID**

- Vähene uriini maht
- Hüperoksaluuria
- Hüperkaltsiuria
- Hüperurikosuuria
- Liigne naatriumitarbimine
- Uriini madal pH
- Kaaliumi-, magneesiumi-, fosfaadipuudus
- Hüpotratsiuria

#### **Hüperkaltsiuria**

Kaltsiumikivide peamiseks põhjuseks on uriini liigne kaltsiumisisaldus e. hüperkaltsiuria. Hüperkaltsiuria on sündroom, mille puhul uriini kaudu eritub kaltsiumi rohkem kui 0,1 mmol kehakaalu kilogrammi kohta ööpäevas. Hüperkaltsiuria kujuneb kõigi häirete puhul, mis viivad hüperkaltsieemiale, kuid see võib esineda ka normokaltsieemia tingimustes. Hüperkaltsiuriat täheldatakse 50%-l kividega patsientidest. Selle sündroomi väljakujunemist soodustavad mitmed dieeditegurid, mida alljärgnevalt käsitleme.

Hüperkaltsiuria väljakujunemist soodustavad tegurid:

- Liigne kaltsiumitarbimine
- Süsivesikute ja alkoholi tarbimine
- Liigne soolatarbimine



## **nfomaterjal**

- Fosfaadipuudus
- Loomse valgu tarbimine
- Kaaliumivaegus

**LIIGNE KALTSIUMITARBIMINE.** Uriiniga väljutatava kaltsiumi hulk sõltub otseselt selle sisaldusest toidus. Normaalselt ekskreetatakse 6 - 7% toiduga saadud kaltsiumist. Hüperkaltsiurilisel haigel on see protsent kuni kolm korda suurem (nt idiopaatilise hüperkaltsiuria puhul, kui suureneb  $Ca^{2+}$ -ioonide absorptsioon soolest).

**LIIGNE SOOLATARBIMINE (> 6 G ÖÖPÄEVAS).** Normaalne dieet annab 100 mmol naatriumi ööpäevas. Toidu naatriumisisalduse suurenedes suureneb ekstratsellulaarse vedeliku maht. Selle filtratsioonil neerutuubulitesse pidurdub kaltsiumi reabsorptsioon; vastavalt suureneb ka kaltsiumi varjutamine. Näiteks toiduga tarbitava keedusoola hulga suurendamisel 6 g (ca 100 mmol) võrra suureneb kaltsiumi ekskretsioon uriiniga 25 mg võrra. Neerukivahaiged väljutavad kaltsiumi kaks korda rohkem kui terve inimene sama koguse keedusoola lisamisel toidusse. Suurtes kogustes keedusoola tarbimine soodustab luuhõrenemist ja vähendab tsitraadi ekskretsiooni.

**VALGUTARBIMINE.** Loomse valgu tarbimine produtseerib organismis palju mineraalhappeid ja sulfaate (väävlit sisaldava metiooni metabolismi tõttu). Kaltsium vabaneb hapete puhverdamisel bikarbonaadi arvel, mida saadakse luust. Seega stimuleerib loomse valgu tarbimine luu resorptsiooni. Teiseks pärsivad väävlit sisaldavad aminohapped kaltsiumi reabsorptsiooni, toimides otseselt neerutuubulitele. Kolmandaks, kuna sulfaatide reabsorptsioon neerudes on minimaalne, moodustavad need uriinis komplekse kaltsiumiga, mis veelgi enam takistab kaltsiumi tagasivõttu. Koos realiseeruvadki need muutused hüperkaltsiuriana. Haigel, kellel juba on hüperkaltsiuria, suurendab valgutarbimine kaltsiumieritust rohkem kui tervel inimesel. Valgutarbimine soodustab atsidoosi teket, mis võib olla ka transientne, st täheldatav lühiajaliselt pärast sööki.

**SÜSIVESIKUD JA ALKOHOL.** Rohke süsivesikute ja alkoholi tarbimine soodustab insuliini sisalduse tõusu veres. Insuliin takistab  $Ca^{2+}$ -ioonide reabsorptsiooni neerutuubulis, kujuneb nn transientne hüperkaltsiuria. Süsivesikute tarbimine soodustab kaltsiumoksalaadi kivide teket. Alkoholist tingitud metaboolne atsidoos (uriini hapustumine) soodustab tsitraadi reabsorptsiooni proksimaalse tuubuli vedelikust. Seetõttu väheneb tsitraadi ekskretsioon, mis soodustab kaltsiumisoolade väljasadenemist.

**FOSFAADIPUUDUS.** Fosfaadipuudus kujuneb peamiselt fosfaate siduvate antatsiidsete ravimite kroonilise tarbimise tõttu. Fosfaadipuudus kiirendab kaltsitriooli produktsiooni neerudes, mis omakorda suurendab kaltsiumi absorptsiooni sooles. Samuti suureneb luu resorptsioon, nagu kaltsiumipuuduse puhulgi.

**KAALIUMIVAEGUS.** Kaaliumivähesus kiirendab kaltsiumi ja fosfaadi ekskretsiooni uriiniga, kuid vastavad mehhanismid ei ole selged. On võimalik, et hüpokaleemia



## **nfomaterjal**

vähendab fosfaadi reabsorptsiooni tuubulites, põhjustades hüpofosfateemiat, viimane stimuleerib kaltsitriooli produktsiooni, et kiirendada intestinaalset  $\text{Ca}^{2+}$ -ioonide absorptsiooni. Krooniline metaboolne atsidoos võib samuti põhjustada hüpokaleemiat.

### **Hüperoksaluuria**

Hüperoksaluuria soodustab kaltsiumoksaalaadi kivide teket. Enamikul kroonilise kivitõvega patsientidel (v.a primaarse ja enteraalse hüperoksaluuriaga patsientidel) esineb hüperoksaluuria kerges vormis (uriini oksalaadisisaldus on 40-100 mg ööpäevas). Inimesel pärineb dieedist ainult 10-15% uriini oksalaadist. Taimse toidu puhul suureneb uriini oksalaadisisaldus, võrreldes loomse toidu kasutamisega. Oksalaadirikaste toiduainete võime suurendada oksalaadi ekskretsiooni sõltub mitte ainult oksalaadi sisaldusest toidus, vaid ka selle biokättesaadavusest, lahustuvusest ja soola vormist. Ainult spinati ja rabarberi tarvitamisel on risk suur, sest nende oksalaadi biokättesaadavus on suur. Maapähklite, lahustuva tee, mandlite, šokolaadi ja hikkoripähklite riskiaste on mõõdukas. Taimse toidu puhul seostub kaltsium sooles kiudainetega, vastavalt suureneb ka absorbeeritava oksalaadi kogus – kujuneb hüperoksaluuria. Toiduga saadud oksalaadi mõju uriini oksalaadisisaldusele sõltub tarbitud kaltsiumi hulgast. Näiteks tervel inimesel saab suurest oksalaaditarbimisest tingitud hüperoksaluuriat täielikult vältida suure hulga kaltsiumi tarbimisega (4 g ööpäevas). Vastupidi, kaltsiumikoormuse vähenedes soolevalendikus suureneb absorptsiooniks kättesaadava ja ekskreeteeritava oksalaadi hulk. Nendest andmetest järeldub, et kaltsiumikivide tekke risk sõltub kaltsiumi- ja oksalaaditarbimise vahekorras, kusjuures kaltsiumitarbimise vähenemine suurendab riski. Arvestades askorbiinhappe tarbimise populaarsust, on uuritud, kuidas see aine kui oksalaadi eellane mõjutab kiviteket. Tulemused on vastukäivad. Hiljuti näidati et C-vitamiini tarbimine ei suurenda oksalaadi sisaldust uriinis.

### **HÜPEROKSALUURIA TEKET SOODUSTAVAD TOIDUAINED**

- Spinat
- Lahustuv tee
- Hikkoripähkel
- Rabarber
- Mandel
- Kiudaineterikas toit
- Maapähkel
- Šokolaad
- Suure hulga kaltsiumi tarbimisega saab hüperoksaluuriat täielikult vältida

### **Kusihappe ja uriini madal pH**

Rohke valgu- ja alkoholitarbimine kutsub esile metaboolse atsidoosi, millest tulenevalt uriin hapustub. Seda soodustab ka hüperurikosuuria - lihatarbimisest tingitud puriiniikoormuse tulemusena. Uriini pH alanemine alla 5,5 on oluline diagnostiline kriteerium kaltsiumi- ja kusihappekivide tekkes. Uriini liigse hapustumise põhjuseks võib olla kahjustus ammooniumi tekkemehhanismis neerutuubulites. Happelises keskkonnas sadenevad uraadid isegi vaatamata hüperurikosuuria puudumisele. Teiselt



## **nfomaterjal**

poolt soodustab kusihafe kaltsiumoksalaadi väljasadenemist (väljasoolamise efekt). Atsidoos soodustab ka hüpotsitratuuriat (vt allpool).

### **Hüpotsitratuuria**

Tsitraadid seovad uriinis vabad  $\text{Ca}^{2+}$ -ioonid, moodustades nendega hästilahustuvaid komplekse. Sellega seoses vähendavad tsitraadid kaltsiumikivide tekkimise võimalust. Hüpotsitratuuria aga soodustab kiviteket. Dieedi muutused võivad viia hüpotsitratuuriani mitmel viisil: Kaaliumi puudus vähendab tsitraadi ekskretsiooni neerude kaudu. Toidust või alkoholist tingitud atsidoos suurendab tsitraadi reabsorptsiooni proksimaalses tuubulis. Atsidoos on kõige sagedamini hüpotsitratuuria põhjuseks. Suurtes kogustes keedusoola tarbimine vähendab tsitraadi ekskretsiooni.

### **Vähene vedelikutarbimine**

Vähene vedelikutarbimine on neerukivitõve oluline riskitegur, sest soodustab soolade kontsentreerumist. Sellest tulenevalt mõjub vedeliku tarbimise suurendamine uriini sooladega üleküllastunust vältimiseks tõhusalt.

### **Dieedi koostamise põhimõtted**

Otstarbeka dieedi ordineerimisel tuleb arvestada sellega, milline metabolismihäire haigel on. Seejuures on võimalik tõhusalt mõjustada kivitekke eri mehhanisme.

### **Neerukivide tekke vältimine**

- Joodava vedeliku hulga suurendamine
- Lihavalgu asendamine piimavalguga
- Loomse valgu asendamine taimse valguga
- Tarbitud kaltsiumi ja oksalaadi tasakaal
- Alkoholitarbimise piiramine
- Tsitraaditarbimise suurendamine
- Soolatarbimise vähendamine
- Mõõdukas valgutarbimise piiramine
- Kaaliumitarbimise suurendamine

### **Vedelikubilansi korrektsioon**

Kõige olulisem on saavutada uriinikogus vähemalt 2 - 2,5 l ööpäevas, et vältida uriinisoolade kontsentreerumist. Selleks tuleb juua 2,5 - 3 l vedelikku päevas, sõltuvalt kehalisest aktiivsusest ja keskkonnatemperatuurist. Taimne toit aitab suurendada eritatava uriini mahtu puuviljades ja juurviljades sisalduva vee arvelt. On näidatud, et ainuüksi veetarbimise suurendamisega väheneb kivide taastekke protsent patsientidel üle kahe korra. Seejuures ei ole oluline vee karedus, nii kareda, st kaltsiumi- ja magneesiumirikka vee kui ka pehme vee positiivne toime on sarnane. Kui joodavas vees suurendada kaltsiumi sisaldust, suureneb kaltsiumi ekskretsioon, kuid väheneb oksalaadi ekskretsioon. Arvestada tuleb seda, et eri joogid võivad avaldada eri toimet. Näiteks on leitud, et tee ja kohvi tarbimine vähendab kiviteket 8 - 10% võrra, kuid regulaarne veinijoomine vähendab seda 59% võrra. Greibimahl vastupidi suurendab kivitekke riski 44% võrra. Selliste erinevuste põhjused ei ole teada. Arvatakse, et tee,



## **nfomaterjal**

kohvi ja veini toime on seotud uriini lahjenemiseefektiga, sest nii kofeiin kui alkohol inhibeerivad antidiureetilist hormooni. Samas on teada, et teised tsitrusvilju sisaldavad joogid, nagu apelsinimahl ja sidrunimahl, suurendavad uriini tsitraadisisaldust ja uriini pH-d, mis mõlemad takistavad kiviteket. Üldiselt on soovitatav tõsta uriini pH-d 6,5...7-ni, kusjuures tsitrusviljade mahla kõrval toimib hästi ka bikarbonaatiderikas mineraalvesi. Uriini muutmine alkaalseks on eriti oluline kusihaeppekivide lahustamiseks või nende tekke pidurdamiseks. Kiviteket soodustab greibimahl Kiviteket vähendavad tee, kohv, vein, apelsinimahl, sidrunimahl, bikarbonaatiderikas mineraalvesi.

### **Kaltsiumi ainevahetuse mõjustamine**

Kaltsiumi piiramist toidus on kaua peetud soovitatavaks, arvestades hüperkaltsiuria suurt sagedust kaltsiumikividega patsientidel. Praegu võib tuua esile mitmeid põhjusi, miks kaltsiumitarbimise piiramine ei ole mõttekas: Ulatuslikud uuringud on näidanud, et kaltsiumitarbimise suurendamine vähendab kivitekke sagedust. Uuringud, mis kinnitaks arvamust, et kaltsiumi piiramine toidus vähendab kivide taastekke sagedust, aga puuduvad. Kaltsiumitarbimise piiramine indutseerib sekundaarse hüperoksaluuria, mis soodustab kiviteket. Mehhanism: väike kaltsiumisisaldus soolevalendikus vähendab oksalaadi seostumist sooles, sellest tulenevalt suureneb sekundaarselt oksalaadi sisaldus uriinis. Kaltsiumitarbimise piiramine viib luu resorptsioonini negatiivse kaltsiumibilansi tõttu.

Krooniline kaltsiumitarbimise piiramine stimuleerib kaltsitriooli sünteesi, mis tõttu kiirenevad intestinaalne kaltsiumi absorptsioon ja luu resorptsioon. Kaltsiumi ekskretsioon ei sõltu ainult tarbitava kaltsiumi kogusest, vaid ka teistest toidukomponentidest, nagu valgud, naatrium, oksalaat ja kaalium.

Lähtudes neist asjaoludest, soovitatakse jälgida, et patsiendi kaltsiumitarbimine oleks püsivalt 1 g päevas ja et kaltsiumi- ning oksalaaditarbimine oleks omavahel tasakaalus.

### **Valgu ainevahetuse mõjustamine**

Efektne on mõõdukas valgutarbimise piiramine; toiduga saadava valgu hulk ei tohi olla suurem kui 1 gramm 1 kilogrammi kehakaalu kohta päevas. Sellise dieedi korral väheneb kiiresti uriini oksalaadi-, fosfaadi-, hüdroksüproliini-, kaltsiumi- ja kusihaepesisaldus ning suureneb tsitraadisisaldus. Lihavalgu asendamine piimavalguga võimaldab suhteliselt rohkem saada fosfaati, mis sadestab kaltsiumi juba sooles. Seega väheneb uriiniga ekskreetitava fosfaadi ja kaltsiumi hulk. Soodne on taimetoit, mis vähendab oluliselt kaltsiumoksaalaadi kivide tekke riski. Põhjus seisneb selles, et loomse valguga võrreldes sisaldab puuviljade ja kaunviljade valk vähem fenüülalaniini, türosiini ja trüptofaani, mille metabolismist tekib rohkesti oksalaati. Puu- ja juurviljad on suurem puhverdusvõime kui lihatoitudel, see pidurdab valgu metabolismist tingitud happesuse suurenemist, vähendades niiviisi kaltsiuria ja parandades kaltsiumitasakaalu.

Taimetoidu kaltsiureesi vähendav toime on olulisel määral seotud suure oksalaadisisaldusega. Rohke oksalaat puuviljades, köögiviljades ja teraviljas vähendab



## **nfomaterjal**

ioniseeritud kaltsiumi sisaldust sooles, komplekseerudes selle iooniga. Vastavalt pidurdub kaltsiumi absorptsioon soolest ning ekskretsioon uriiniga. Taimede fütaadid vähendavad kaltsiumi biokättesaadavust, sidudes sooleõõnes vaba kaltsiumi. On näidatud, et taimetoit vähendab kaltsiumi ekskretsiooni peaaegu 2 korda võrreldes traditsioonilise lääneühiskonna dieediga, mis on rikas nii energia kui loomse valgu poolest. Samal ajal suureneb taimse dieedi puhul magneesiumi ekskretsioon, mis pidurdab kaltsiumikivide teket. Kokkuvõttes vähendab taimetoit kaltsiumoksalaadi väljasadenemise riski uriinis. Samas tuleb arvestada, et taimse toidu puhul võib oksalaadisisaldus uriinis liigselt suurenedada, mis soodustab kaltsiumoksalaadi kivide teket. Seetõttu tuleb vältida suure oksalaadisisaldusega aedviljade (spinat ja rabarber) kasutamist toiduks. Ka on soovitatav taimse toidu puhul rohkem tarbida kaltsiumit, et vähendada absorbeeritava oksalaadi hulka. Liha- ja kalatoitude tarbimise piiramine aitab efektiivselt vähendada kusihappekivide teket, sest 40 – 60% ekstraheeritud kusihapest pärineb eksogeensetest allikatest.

Valgutarbimise kõrval tuleb piirata ka alkoholarbimist, et pidurdada metaboolse atsidoosi kujunemist ja sellest tingitud hüpositraturiat. Toidu valgusisalduse vähenemine ja alkoholarbimise piiramine suurendavad uriini pH-d ja tsitraadisisaldust, mis pidurdab kaltsiumoksalaadi kivide teket.

### **Kaaliumitarbimise suurendamine**

Kaaliumitarbimise suurendamine aitab vältida hüpokaleemiat ja sellega seotud hüpositraturiat.

### **Soolatarbimise vähendamine**

Rohke soolatarbimine pidurdab kaltsiumi ekskretsiooni ja soodustab hüperkaltsiuuriat. Kuna kusihappe Na-soolad lahustuvad halvemini kui kusihape, on soolatarbimise piiramine oluline ka kusihappekivide tekke pärssimiseks. Dieedi toime hindamiseks on mõttekas jälgida patsiendi uriini pH-d.

### **VIITED:**

Haiguspuhune toitumine, Lege Artis. Tallinn 2003

Koostaja: Sisehaiguste osakond, arst Toomas Vestman

Koostatud/ täiendatud/ ülevaadatud 2010