

# Saasteet ja savu särkevät sydämen

Mitkä ovat globaalisti neljä tärkeintä sydänsairauksien ulkoista syytä?

Kolme niistä tietää jokainen kansalainen: tupakka, epäterveellinen ruokavalio ja liikunnan puute. Mutta mikä on neljäs? Vastaus voi olla monelle yllätys: ilmansaasteet. Ilmansaasteiden merkitys vaihtelee saastealtistuksen suuruuden mukaan, mutta joissain väestöissä ja väestöryhmissä vaikutus saattaa suurentua epäterveellisen ruokavalion ja liikkumattomuuden veroiseksi tai jopa suuremmaksi.

Sydänterveiden kannalta erityisen haitallisia ilmansaasteita ovat hengitysilman mukana elimistöön kulkeutuvat hiukkaset. Yhdyskunta-ilman hiukkaset jaetaan kokonsa perusteella kolmeen ryhmään: karkeat hengittävät hiukkaset (halkaisija 10–2,5 mikrometriä,  $PM_{10}$ ), pienhiukkaset (halkaisija 2,5–0,1 mikromet-

riä,  $PM_{2,5}$ ) ja ultrapienet hiukkaset (halkaisija alle 0,1 mikrometriä,  $PM_{0,1}$ ). Terveysongelmia aiheuttavat erityisesti hiilen ja puun poltosta peräisin olevat, teollisuuden ja liikenteen päästöjen sisältämät sekä tupakoinnin yhteydessä syntyvät  $PM_{2,5}$ -pienhiukkaset.

Ne ovat erityisen vaarallisia siksi, että ne pieninä ja kevyinä leijailevat keuhkoputkien läpi keuhkorakkuloihin asti ja aiheuttavat siellä tulehdusreaktion. Osa kulkeutuu verenkiertoon sellaisenaan ja osa pilkkouduttuaan pienemmiksi hiukkasiksi tai hajauduttuaan kymmeniksi kemiallisiksi yhdisteiksi. Ultrapienet hiukkaset kulkeutuvat nekin keuhkorakkuloihin ja aiheuttavat muutoksia sekä paikallisesti että koko elimistössä. Karkeimmat hiukkaset jäävät kiinni nenänielun ja keuhkoputkien limakalvoille ja aiheuttavat siksi pääasiassa ylähengitysteiden tulehdusta.

Sekä lyhytaikainen että pitkäaikainen altistuminen pienhiukkasille (ja todennäköisesti myös ultrapienille hiukkasille) aiheuttaa sepelvaltimotautia, sydämen vajaatoimintaa ja aivoverenkierron häiriöitä. Erityisen alttiita vaikutuksille ovat iäkkäät ihmiset sekä sepelvaltimotautia tai tyyppin 2 diabetesta sairastavat potilaat. Merkittävä osa aktiivisen ja passiivisen tupakanpolton tunnetuista sydän- ja verisuoni-vaikutuksista johtuu tupakansavun pienhiukkasista.

Pienhiukkaset lisäävät sepelvaltimotautia lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Äkillisen sydänkuoleman ja aivoverenkierron häiriön vaara suurenee välittömästi voimakkaan saastealtistuksen jälkeen ja pysyy suurena viikkoja ja jopa kuukausia. Myös jatkuva altistus pienemmille pitoisuuksille lisää vaaraa. Lisäriskin on arvioitu olevan noin 10–25 %, jos pitkäaikaisaltistus lisääntyy  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vertailun vuoksi EU:n yläraja vuoden keskimääräiselle altistukselle on  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja WHO:n suositus  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuo-



den 2006 itärajanantakaisten metsäpalojen aikana Helsingin pitoisuudet suurenevät useana päivän yli lukeman  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli tasolle, joka vallitsee jatkuvasti monissa Aasian ja Afrikan suurkaupungeissa.

Pienhiukkaset ovat todellisia monikärki-ohjuksia. Ne kulkeutuvat keuhkorakkulan seinämän makrofageihin ja aiheuttavat paikallisen tulehdusreaktion. Hiukkasten hajotessa syntyvät vesiliukoiset yhdisteet imeytyvät verenkiertoon ja leviävät nopeasti koko elimistöön.

***”Äkillisen sydänkuoleman ja aivoverenkierron häiriön vaara suurenee välittömästi voimakkaan saastealtistuksen jälkeen.”***

Rasvaliukoiset yhdisteet voivat liittyä solujen fosfolipidikalvostoon ja poistua elimistöstä huomattavasti hitaammin kuin vesiliukoiset yhdisteet.

Hengitysilman pienhiukkaset vaikuttavat sydänsairauksiin monella tavalla. Tärkeä vaikutusmekanismi näyttää olevan krooninen tulehdus. Kun hiukkasaltistus lisääntyy, monet tulehdusmittarit (CRP-, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ - ja fibrinogeenipitoisuudet) reagoivat ja normalisoituvat vasta useita päiviä altistuksen loppumisesta.

Hengitysilman pienhiukkasten pitoisuuksien suureneminen nostaa verenpainetta. Suuri hiukkaspitoisuus näyttää lisäävän myös veren hyytymis- ja tukostaipumusta ja heikentävän endoteelin toimintaa. Suomessa tehdyn ensihavainnon mukaan hiukkasaltistus lisää iskeemisiä muutoksia oireisten sepelvaltimotautipotilaiden rasitus-EKG:ssä. Tuoreiden seuran-

tatutkimusten mukaan pienhiukkaset nopeuttavat myös verisuonten kalkkiutumisosprosessia.

Ilmansaasteet aiheuttavat sairautta ja kuolemaa etenkin Aasiassa, Afrikassa ja Etelä-Amerikassa, sekä suurkaupungeissa että maaseudulla. Tärkeimmät hiukkaslähteet ovat liikenteen ja teollisuuden päästöt, metsäpalot sekä lämmittämässä ja avotulella keittämässä syntyvät palokaasut. Pohjois-Amerikan ja Euroopan ongelmat ovat pienempiä, mutta todellisia. Äskettäin on arvioitu, että pienhiukkasaltistus voi lyhentää elinajan odotetta jopa puolitoista vuotta Euroopan suurkaupungeissa.

Suomi on ilmansaasteiden osalta varsinainen onnena, vaikka pienhiukkaset aiheuttavat meilläkin ongelmia. Pitkäaikainen hiukkasaltistuksemme on maailman pienimpiä edullisten olosuhteiden ja onnistuneen ympäristöpolitiikan ansiosta. Näin ei aina ole ollut, sillä altistus on voimakkaasti pienentynyt teollisuudesta, kun liikenteestä sekä puu- ja hiililämmityksestä peräisin olevat hiukkasäästöt ovat vähentyneet. Tärkein päästölähde nykyisin on puun pienpoltto. On mahdollista, että hiukkasaltistuksen pieneneminen on yksi tärkeä tekijä, joka selittää sepelvaltimotautikuolleisuuden nopeaa vähenemistä 50 viime vuoden aikana.

Miten voit itse vähentää hiukkasaltistustasi? Ensimmäinen ohje on yksinkertainen: kierrä kaukaa tupakoitsija ja lopeta tältä istumalta, jos itse vielä poltat. Mahdollisuuksien mukaan kannattaa valita asuinpaikka kaukaa tiheän liikenteen väylistä. Erityisesti sepelvaltimotautia tai tyyppin 2 diabetesta sairastavan tulisi välttää liikenneuhkia ja liikuntaa saasteisina päivinä. Ja savusauna ei ehkä ole paras paikka sepelvaltimotautipotilaille, vaikka lölyt olisivat kuinka makeita. ■

**JUSSI HUTTUNEN**  
professori, emerituspääjohtaja