

Harhakäsityksiä magneettikenttien terveyshaitoista

Pitäisikö voimalinjat kaivaa maan alle? Ovatko kännykät vaarallisia? Magneettikenttien terveyshaitoista kiistellään, vaikka mitään näyttöä riskeistä ei ole.

Espeen kaupunginhallitus päätti viime vuoden lopulla selvittää mahdollisuuksia siirtää Kilon koulun vieressä kulkeva korkeajännitejohto maan alle, koska epäiltiin sen aiheuttavan oppilaille terveyshaittoja. Arveltiin, että maan alla voimalinjojen synnyttämien magneettikenttien vaikutus oppilaiden terveyteen olisi ollut vähäisempää.

Espoossa asuva neurofysiikko ja Teknillisen korkeakoulun dosentti **Risto Ilmoniemi** pitää kotikaupunkinsa hanketta järjettömänä. Voimalinjojen maahankaivu toteutuessaan olisi mielettömän kallis operaatio kaupungissa, joka on taloudellisista syistä joutunut tinkimään muun muassa koulumenoistaan ja lasten koulutien turvallisuuden parantamistoimista. Se ei myöskään vähentäisi oletettua terveyshaittaa, koska maan allakin sähköjohto synnyttää magneettikentän, joka itse asiassa voi olla jopa voimakkaampi kuin yläilmoissa syntyvä kenttä. Sitä paitsi mitään pitävää näyttöä siitä, että tällaiset heikot magneettikentät ylipäättään edes aiheuttaisivat terveyshaittoja, ei ole olemassa.

– Kilon koulun oppilaiden terveysriskit vähenisivät huomattavasti, jos esimerkiksi lähistön liikenneoloja kohennettaisiin kevyelle liikenteelle entistä suotuisammiksi, pian kouluikään tulevan **Emma**-tytön isä huomauttaa.

Ilmoniemen mukaan voimalinjojen aiheuttama terveyshaitta olisi joka tapauksessa nolla kulkevat ne sitten yläilmoissa tai maan alla. Magneettikenttien vaikutukset atomeihin ja molekyyliin tunnetaan erittäin hyvin, eikä ole voitu keksiä mitään mekanisme, jolla tällaiset pienitaajuiset ja heikot kentät voisivat merkittävästi vaikuttaa solujen toimintaan.

– Voimajohdot ovat usein esteettisesti vastenmielisiä. Joskus lentokoneet törmäävät niihin. Ne voivat aiheuttaa vaaraa rajumyrskyssä. Pikupojat saattavat vaarantaa henkensä leikkimällä voimajohtojen läheisyydessä. Hiihtäjät voivat

törmätä niihin. Voimayhtiön työntekijä voi pudota pylväästä. Voimajohdot vievät tilaa. Näiden haittojen estämiseksi johtojen maahan kaivaminen on oivallinen joskin hyvin kallis keino. Mutta magneettikenttien kuvitelluilta vaaroilta suojaautuminen johtoja maahan piilottamalla ei ole perusteltua, Ilmoniemi toteaa Espoon kaupunginhallitukselle lähettämässään kirjeessä.

Sairaalalaitteetkin turvallisia

Ilmoniemi huomauttaa, että voimalinjojen ihmisiin kohdistamat magneettikentät ovat suuruudeltaan korkeintaan vain joitakin miljoonasosia sairaaloissa rutiininomaisesti käytettyjen magneettikuvauslaitteiden synnyttämistä magneettikentistä, jotka nekin ovat nykytietämyksen mukaan potilaille täysin turvallisia.

– Voimalinjojen magneettikenttien synnyttämän sähkövirran tärkein vaikutus on siinä, että se hieman lämmittää kudosta, mutta lämpeneminen esimerkiksi kahdeksan tunnin koulupäivän aikana on huomattavasti vähäisempää kuin jos oppilaat ”altistuisivat” yöllä täysikuusta heijastuvalle säteilylle sekunnin ajan, joten ainaakaan voimalinjojen synnyttämän magneettikentän induktiolämmitysvaikutuksesta ei pitäisi kenenkään olla huolissaan, hän sanoo.

Dosentti Risto Ilmoniemi johtaa Helsingin yliopistollisen keskussairaalan BioMag-laboratoriota, joka on yksi maailman johtavia aivojen magneettikenttien tutkimusmenetelmien kehittäjiä. Parien vuotta sitten Ilmoniemen johtama tutkimusryhmä onnistui ensimmäisenä maailmassa rakentamaan laitteiston, jolla voidaan määrittää pään ulkopuolelta käsin aivoalueiden välisiä hermoratayhteyksiä ja myöskin se aika, joka kuluu hermosignaalin siirtymiseen aivoalueelta toiselle. Menetelmä perustuu niin sanottuun magneettistimulaatioon, jossa sähköpulsin avulla aivoihin synnytetään keinotekoisesti

voimakas magneettikenttä, joka puolestaan aktivoi hermosoluja lähettämään signaaleja haluttuun suuntaan.

– Aivojen sähköistä toimintaa mittaamalla voidaan seurata, mitä aivoissa tapahtuu, kun tiettyä aivoaluetta aktivoidaan, Ilmoniemi kertoo.

Magneettistimulaatiossa pään yläpuolelle sijoitettuun sähköjohtokelaan syötetään hyvin voimakas, noin 5 000 ampeerin sähkövirtapulssi kymmenestuhannesosasekunnin ajaksi. Näin saadaan syntymään laitteesta aivoihin ulottuva magneettikenttä, joka on voimakkuudeltaan kahdesta kolmeen teslaan, eli noin 50 000 kertaa maan magneettikenttää voimakkaampi.

– Aivoissa on luonnostaankin sähkökenttiä, jotka vaikuttavat hermosolujen toimintaan. Tässä ärsyke vain annetaan keinotekoisesti juuri sen verran voimakkaana, että solukalvo aktivoituu samaan tapaan kuin se normaalistikin aktivoituisi. Koehenkilöille tai potilaille menetelmä ei välttämättä aiheuta muita tuntemuksia kuin sen, että päänahan ihoa koputettaisiin, vaikka siihen ei kosketakaan.

– Menetelmän ainoa fyysinen vaikutus on siinä, että hyvin nopeasti muuttuva, erittäin voimakas magneettikenttä synnyttää aivoihin sähkökentän, mikä puolestaan tarkoittaa sitä, että ionit alkavat liikkua soluissa sähkökentän suuntaan. Tällä tavoin soluihin keinotekoisesti aiheutettu sähkövirta on samaa suuruusluokkaa kuin aivojen normaalitoiminnoissakin syntyvät sähkövirrat ja sen vuoksi tutkimuksissa voidaan käyttää turvallisesti myös vapaaehtoisia koehenkilöitä, Ilmoniemi vakuuttaa.

Vääriä johtopäätöksiä

Heikkojen pienitaajuisten magneettikenttien terveyshaitoista on kohistu koko 1990-luvun, vaikka useissa tutkimuksissa onkin pystytty osoittamaan, että väitteet haitoista ovat olleet perusteettomia. Yksi kohun aiheuttajista oli vuosikymmenen alussa ilmestynyt laaja ruotsalaistutkimus, jossa osoitettiin, että voimalinjojen läheisyydessä asuvilla esiintyi selvästi muuta väestöä enemmän leukemiaa. Tutkimus sai laajaa julkisuutta ja oli osaltaan lisäämässä ihmisten pelkoa ja voimalinjojen aiheuttamista terveyshaitoista. Ruotsalaistutkijat nimittäin uskoivat, että leukemiariski olisi syntynyt nimenomaan voimalinjojen aiheuttamista magneettikentistä.

– Havainto varmasti oli oikea, mutta siitä tehdyt johtopäätökset eivät sitä välttämättä olleet, Ilmoniemi kommentoi. Hän huomauttaa, että

Aivojen magneettistimulaation esitteli ensimmäisen kerran brittiläinen tutkijaryhmä Sheffieldin yliopistossa vuonna 1985. Heidän kehittämänsä stimulaattori oli käsikäyttöinen, jossa magneettikenttä synnytettiin yhdellä pään yläpuolelle asetettavalla ja käsin siirrettävällä virtakelalla.

– Meidän ideana oli kehittää laite, jossa stimuloitava kohta aivoista valitaan anatomisten kuvausmenetelmien antamien tietojen perusteella sen sijaan, että katsottaisiin, kuinka monta senttiä aktivoitava kohta on korvasta ylös- tai alaspäin. Eri ihmisillä aivojen yksityiskohdat ovat hiukan eri kohdissa, jolloin meistä oli järkevämpää valita kohde suoraan aivoista. Lähdimme kehittämään menetelmää, jossa ärsykeiden antamista voitaisiin ohjata tietokoneen avulla, dosentti **Risto Ilmoniemi** Helsingin yliopistollisen keskussairaalan Biomag-laboratoriosta kertoo.

Mittausmenetelmät tarkentuivat edelleen, kun suomalaiset keksivät yhdistää magneettistimulaation ja EEG:n, jolloin päästiin kartoittamaan aivojen eri osien välisiä kytkentöjä. EEG:llä kuvattujen aktivaatiokarttojen avulla nähdään, miten stimuloitu aivo-kuoren kohta lähettää hermosignaaleja niihin aivojen osiin, joihin sillä on yhteys. EEG:n avulla voidaan myös havaita ja paikantaa stimulaation välittömästi aiheuttama aivojen sähköinen aktiivisuus.

Suomalaiskeksinnön ansiosta magneettistimulaatiomenetelmää pystytään hyödyntämään neurotieteissä aiempaa laajemmin. Ilmoniemi kertoo, että stimulaatiolla pystytään myöskin häiritsemään tiettyjen aivoalueiden toimintaa sekunnin murto-osien ajaksi. Tällöin voidaan paikantaa alueita, joiden toiminta on välttämätöntä eri tehtävissä, esimerkiksi näköärsykykeen havaitsemisessa.

– Voidaan panna koehenkilö esimerkiksi lukemaan ääneen jotain tekstiä, jonka jälkeen aivokuoren eri alueita aktivoidaan vuoron perään. Jos havaitaan, että ärsytettäessä jotain tiettyä aluetta lukeminen ei enää sujukaan, tiedetään, että juuri tuo alue on lukemisen kannalta tärkeä, Ilmoniemi selvittää.

voimalinjat ovat usein rakennettu teollisuuden läheisyyteen ja lähelle liikenneväyliä, jolloin niiden välittömässä läheisyydessä sijaitseville asuinalueille kerääntyy haitallisia, mahdollisesti myös syöpää aiheuttavia ympäristösaasteita.

– Voi olla, että voimalinjojen läheisyydessä asuu ihmisiä, joilla on erilainen sosiaalinen

tietoa aivojen toiminnasta

Magneettistimulaatiolla voi olla tulevaisuudessa käänteentekevä merkitys myös keskushermostosairauksien hoidossa. Tämä perustuu oletukseen, että aktivoimalla toistuvasti hermosoluja saadaan niiden välisiä yhteyksiä vahvistettua. Menetelmällä pystytään myöskin arvioimaan hermoston vaurioita ja sitä kautta parantamaan diagnoosimenetelmiä.

— Esimerkiksi multipeliskleroosissa eli MS-taudissa kysymys on juuri hermoratayhteyksien vaurioista, jolloin näiden selvittäminen auttaa taudin määrittelyssä ja vaurioiden arvioinnissa. Magneettistimulaattoria voidaan mahdollisesti käyttää myöskin aivohalvauksen ja selkäydinvammojen vaatiman kuntoutuksen suunnitteluun. Myöskin lääkehoidon tehoa pystytään tutkimaan uudella tavalla, kun voidaan heti nähdä sen vaikutukset aivoissa, Ilmoniemi kertoo.

Uusissa tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että magneettistimulaatiolla voitaisiin auttaa myös vakavasta masennuksesta kärsiviä potilaita. On havaittu, että joillain potilailla varsinkin vasen otsalohko toimii vajaatehoisesti. Nykyisin tällaisia potilaita, joita ei voida lääkehoidolla auttaa, hoidetaan sähköshokilla, jossa voimakas sähkövirta johdetaan koko pään läpi.

— Sähköshokkihoidossa myöskin aktivoidaan hermosoluja, mutta paljon massiivisemmalla tavalla. Hoitomuotona sähköshokki on kuitenkin niin kivulias, että potilas esimerkiksi nukutetaan hoidon ajaksi, ja se voi aiheuttaa sivuvaikutuksia, kuten muistinmenetyksiä. Magneettistimulaatiota käytettäessä potilaan oloa yritetään helpottaa otsalohkoon kohdistettavalla stimulaatiolla, joka on täysin kivuton ja vailla sivuvaikutuksia, Ilmoniemi kertoo.

Hän korostaa kuitenkin, että nykyisin aivotutkimus etenee laajalla rintamalla, ja siinä magneettistimulaatio on vain yksi menetelmä muiden joukossa.

MARKETTA OLLIKAINEN

tausta kuin viihtyisimmillä ja kalliimmilla asuinalueilla asuvilla. Heidän ruokailutottumuksensa saattavat olla erilaisia. Näitä syitä ruotsalaistutkijat eivät kuitenkaan ottaneet huomioon, Ilmoniemi kertoo.

Samantapaisiin hätäisiin johtopäätöksiin päätyivät myös Työterveyslaitoksen tutkijat, jotka

1992 ilmestyneessä, laajaa julkisuutta saaneessa tutkimuksessaan väittivät tiettyjen näyttöpäätteiden magneettikenttien lisäävän raskaana oleville naisille keskenmenoriskiä. Ilmoniemen mukaan tutkimuksessa ei kuitenkaan otettu huomioon sitä, että ne päätteet, jotka synnyttivät voimakkaimmat (silti hyvin heikot) magneettikentät, saattoivat olla keskimääräistä vanhempia ja näin ollen niiden ergonomia saattoi olla keskimääräistä huonompaa tai muut työolosuhteet saattoivat olla rasittavampia kuin työpaikoilla keskimäärin.

— Selitys sille, että keskenmenon riski kasvoi suuremmaksi tiettyillä näyttöpäätteillä työskenneltäessä voi hyvinkin löytyä näistä seikoista. Ainakaan magneettikenttä ei ole voinut keskenmenoja aiheuttaa, Ilmoniemi pohtii.

Hän arvioi, että viimeaikaisessa kohussa GSM-puhelimien terveyshaitoista saattaa olla ainakin osittain kysymys samasta ilmiöstä, vaikka myöntääkin, ettei tarkkaan tunne asiaa. On muun muassa väitetty, että pitkät kännykkäpuhelut voivat aiheuttaa syöpää.

— GSM-radioaaltojen sisältämien fotonien energia on vain noin miljoonasosa siitä, joka aiheuttaisi kudoksiin vaurioita. Käytännössä tällaisilla energioilla ei ole mitään vaikutusta soluun ja siellä oleviin molekyyleihin, Ilmoniemi huomauttaa.

Hän sanoo kuitenkin, että GSM-säteily lämmittää hieman kudosta, minkä johdosta kännyköiden kentänvoimakkuus ei saa ylittää tiettyä rajaa, jotta lämmönvaikutus pysyy riittävän alhaisena.

Sähkölaitteiden magneettikenttien on pelätty lisäävän erityisesti leukemian riskiä. Ilmoniemi huomauttaa tähän, että sähköön käyttö ja sitä kautta "altistuminen" magneettikentille on kasvanut moninkertaisesti viimeisten 50 vuoden aikana. Leukemiaan sairastumisen riskin ei ole kuitenkaan todettu nousseen samassa suhteessa.

— Lopettamalla magneettikenttien torjuntaan ja olemattomien riskien tutkimukseen kohdistuvat täysin turhat panostukset ja ohjaamalla näin vapautuneet resurssit järkevästi voitaisiin todellisia ympäristö- ja muita riskejä vähentää oleellisesti, Ilmoniemi painottaa. ■

DOSENTTI RISTO ILMONIEMI PUHUI
SÄHKÖMAGNEETTISTEN KENTTIEN
TERVEYSVAIKUTUKSISTA SKEPSIKSEN
YLEISÖTILAISUUDESSA HELSINGISSÄ 17.
MAALISKUUTA.