



www.leenakorpinen.fi

Tämä Tilannekatsaus on luettavissa myös [html-muodossa](#).

Voimajohtoihin ja kaapeleihin liittyvien sähkö- ja magneettikenttien terveystutkimukset kiinnostuksen kohteena



Tilannekatsaus: 2/2015 – julkaistu 17. joulukuuta 2015

Sisältö:

01: Pääkirjoitus

02: Väestön sekoittuminen ja lapsuusiän leukemian riski Sveitsissä – väestönlaskentatietoihin perustuva kohorttitutkimus

03: Magneettikentät ja lapsuusiän syöpä – epidemiologinen tutkimus maanalaisten suurjännitekaapeleiden vaikutuksista

04: Lapsuusiän leukemian riski ja pientaajuisille magneettikentille altistuminen – synoptinen analyysi

05: Todellinen ja mielletty altistuminen sähkömagneettisille kentille ja yhteys määrittelemättömiin fyysisiin oireisiin – epidemiologinen tutkimus

06: Pientaajuiset magneettikentät ja Parkinsonin tauti – tutkimustulosten systemaattinen katsaus ja meta-analyysi

07: Työperäinen altistuminen pientaajuisille magneettikentille ja sähköiskuille ja akuutin myelooisen leukemian riski neljässä Pohjoismaassa

08: Työperäinen altistuminen sähköiskuille ja magneettikentille ja yhteys ALS-taudin esiintymiseen Ruotsissa

09: Työperäinen altistuminen magneettikentille ja sähköiskuille sekä ALS:n riski Sveitsissä

Tiedot tilaamiseen liittyen katsauksen alareunasta.

Tampereen teknillinen yliopisto. Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan laitos

Tilannekatsaus ISSN 1799-4594

Nro 01

Pääkirjoitus

Kuten jo monesti aikaisemmin aloitan pääkirjoituksen työntekijädirektiivillä ”Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2013/35/EU terveyttä ja turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista työntekijöiden suojelemiseksi altistumiselta fyysisistä tekijöistä (sähkömagneettiset kentät) aiheutuville riskeille”. Direktiiviin liittyvän kansallisen säädöksen valmistelu on edelleen työn alla, mutta odottelen jo sen valmistumista, sillä kesällä sen on tarkoitus olla käytössä. Tietojeni mukaan myös ohjeita ja standardeja on valmisteilla direktiivin tueksi. Mielenkiintoista nähdä, minkälaisia aineistoja syntyy.



Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) verkkosivuilta voi löytää myös tiedon, että Suomessa on käynnissä lainsäädäntöhanke ionisoimattomaan säteilyyn liittyen. Siihen kuuluvat myös pientaajuiset sähkö- ja magneettikentät. Tämä valmistelu on osa säteilylainsäädännön kokonaisuudistusta, jonka tavoitteena on EU:n uuden säteilyturvallisuusdirektiivin saattaminen osaksi kansallista lainsäädäntöä. Valmistelua voi seurata STM:n verkkosivuilta. Siellä näyttää olevan muiden muassa valmisteluhankkeiden tehtäväkuvaukset, tavoitteet, aikataulut ja mukana olevat henkilöt.

Olen tälläkin kertaa löytänyt tähän katsaukseen mielenkiintoisia tieteellisiä artikkeleja. Katsauksen alussa on kolme artikkelia, jotka liittyvät kentille altistumiseen ja lapsuusiän leukemiaan. Itse pidin erityisen mielenkiintoisena artikkelia, jossa on käsitelty kaapeliin aiheuttamaa magneettikentille altistumista. Artikkelia lukiessa on hyvä huomata, että mukana on vaihtovirtakaapeleita ja tasavirtakaapeleita. Altistukset ovat siis ainakin osittain erilaisia kuin esimerkiksi perinteisten voimajohtojen lähellä.

Katsauksen lopussa on neljä artikkelia, jotka liittyvät työntekijöiden altistumiseen. Artikkeleja valittaessa ne vaikuttivat niin kiinnostaville, että päätin ottaa kaikki mukaan. Tällä kertaa tutkimuksen kohteena ovat olleet akuutti myeloinen leukemia, Parkinsonin tauti ja ALS. Työntekijöihin liittyviä tutkimuksia on tehty Pohjoismaissa ja Sveitsissä.

Mukavaa lukuhetkeä tilannekatsauksen parissa!

Leena Korpinen
Tilannekatsauksen päätoimittaja
Tampereen teknillinen yliopisto, Ympäristöterveys



Nro 02

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä selvitti väestön sekoittumisen ja lapsuusiän leukemian välisiä yhteyksiä Sveitsissä. He käyttivät Swiss National Cohort -aineiston väestönlaskenta- ja kuolleisuustietoja alle 16-vuotiaiden lasten osalta sekä maan lapsuusiän syöpien rekisterin tietoja. Tulosten mukaan leukemiariski pieneni väestönkasvun myötä kaupunkikunnissa ollen suurempi kunnissa, joiden väestö väheni. Muita yhteyksiä tutkijat eivät löytäneet, joten heidän tekemänsä analyysit eivät tukeneet asetettua hypoteesia väestön sekoittumisen yhteydestä lisääntyneeseen lapsuusiän leukemian riskiin.

Väestön sekoittuminen ja lapsuusiän leukemian riski Sveitsissä – väestönlaskentatietoihin perustuva kohorttitutkimus

Lapsuusiän leukemialle löytyy vain harvoin selittäviä tekijöitä. Yhdeksi vaihtoehdoksi on esitetty muun muassa tulehduksellisia syitä, jolloin esimerkiksi syrjäisille alueille suuntautuvan muuttoliikkeen mukanaan tuomat epidemiat saattaisivat lisätä alueella myös leukemiariskiä.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin väestön sekoittumisen ja lapsuusiän leukemian välisiä yhteyksiä Sveitsin kunnissa. Tutkimuksessa käytettiin Swiss National Cohort -aineiston väestönlaskenta- ja kuolleisuustietoja vuosilta 1990–2008 alle 16-vuotiaiden lasten osalta sekä maan lapsuusiän syöpien rekisterin tietoja. Tutkimuksessa oli mukana 2 128 012 lasta, joista 536 oli sairastunut leukemiaan.

Kaikkien lapsuusiän leukemioiden, alle 5-vuotiaana sairastumisen ja akuutin lymfaattisen leukemian (ALL) riski kunnissa laskettiin suhteessa kolmeen väestön sekoittumisen mittariin, jotka olivat väestönkasvu, sisäänmuutto ja väestön alkuperän monimuotoisuus. Nämä selvitettiin viiden vuoden ajalta ennen vuosien 1990 ja 2000 väestönlaskentoja. Lisäksi otettiin huomioon kuntien kaupungistumisaste.

Tulosten mukaan leukemiariski pieneni väestönkasvun myötä kaupunkikunnissa ollen suurempi kunnissa, joiden väestö väheni. Sisäänmuutto kuntaan eikä merkittävästi myöskään väestön alkuperän monimuotoisuus näyttänyt olevan yhteydessä leukemiariskiin missään kunnissa. Näiden mittareiden perusteella tehdyt analyysit eivät siten tukeneet hypoteesia väestön sekoittumisen yhteydestä lisääntyneeseen lapsuusiän leukemian riskiin.

Tutkijoiden mukaan tutkimuksen tilastollinen merkitys saattoi olla riittämätön väestönkasvun ja pienemmän leukemiariskin yhteyden havaitsemiseksi myös maaseutukunnissa. Vaihtoehtoinen selitys riskin havaitulle suurenemiselle vähäisen väestönkasvun kaupunkikunnissa saattavat heidän mielestään olla ilmansaasteet: niitä on eniten suurimpien kaupunkien keskustoissa, jotka ovat Sveitsissä vähäisen väestönkasvun alueita.

Lähde:

Lupatsch JE, Kuehni CE, Niggli F, Ammann RA, Egger M, Spycher BD. Population mixing and the risk of childhood leukaemia in Switzerland: a census-based cohort study. *European Journal of Epidemiology*. DOI 10.1007/s10654-015-0042-5.

Hakusanat:

väestön sekoittuminen, lapsuusiän leukemia, kohorttitutkimus, Sveitsi



Nro 03

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä selvitti maanalaisten kaapeleiden aiheuttamien magneettikenttien yhteyttä lapsuusiän syöpiin epidemiologisessa tutkimuksessa.

Tutkimuksessa oli mukana yli 50 000 henkilöä, jotka olivat syntyneet ja saaneet alle 15-vuotiaana syöpädiagnoosin Englannissa tai Walesissa vuosien 1962–2008 välillä. Tutkijat määrittivät äidin asuinpaikan etäisyyden lähimmästä 275 tai 400 kV:n vaihtovirtakaapelista tai suurjännitteisestä tasavirtakaapelista lapsen syntymän aikaan sekä kaapeleiden aiheuttamat magneettikentät. Tutkimuksessa ei löydetty yhteyttä leukemiariskin ja kaapelin etäisyyden tai magneettikentän voimakkuuden väliltä.

Magneettikentät ja lapsuusiän syöpä – epidemiologinen tutkimus maanalaisten suurjännitekaapeleiden vaikutuksista

Epidemiologiset todisteet magneettikenttien yhteydestä kasvaneeseen lapsuusiän leukemian riskiin antavat viitteitä siitä, että suurjännitteiset ilmajohtdot ovat magneettikenttien lähteenä yksi riskiä lisäävistä tekijöistä. Yhteyden tutkimista vaikeuttaa se, että johtojen läheisyydessä on magneettikenttien lisäksi muitakin muuttujia, kuten sähkökenttiä ja koronaioneja. Lisäksi ilmajohtojen näkyvyys voi mahdollisesti vaikuttaa siihen, millaisia ihmisiä alueella asuu ja millaisia rakennuksia alueelle rakennetaan. Maanalaisilla kaapeleilla ei puolestaan ole magneettikenttien ohella muita havaittavia vaikutuksia.

Tässä tutkijoiden mukaan tähän asti laajimmassa maanalaisten kaapeleiden vaikutuksia tutkivassa epidemiologisessa tutkimuksessa oli mukana 52 525 henkilöä. Tutkimusaineisto sisälsi henkilöt, jotka olivat syntyneet ja saaneet alle 15-vuotiaana syöpädiagnoosin Englannissa tai Walesissa vuosien 1962–2008 välillä. Lisäksi heidän ikänsä, sukupuolensa ja rekisteröidyn syntymäpaikkansa suhteen valittiin vastaavat verrokkit.

Tutkimuksessa mitattiin äidin asuinpaikan etäisyys lähimmästä 275 tai 400 kV:n vaihtovirtakaapelista tai suurjännitteisestä tasavirtakaapelista lapsen syntymän aikaan ja määritettiin kaapeleiden aiheuttamat magneettikentät.

Tutkijat eivät löytäneet yhteyttä leukemiariskin ja kaapelin etäisyyden tai magneettikentän voimakkuuden väliltä. Keskushermosto- ja aivokasvainten riskin kasvamisesta löytyi viitteitä, mutta nekään eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Koska tutkijat eivät havainneet maanalaisiin kaapeleihin liittyvän riskejä, tutkimus on heidän mielestään lisätodiste siitä, etteivät ilmajohtojen mahdollisesti aiheuttamat riskit perustu magneettikenttiin. Vain harvat tutkituista altistuivat kaapeleiden läheisyyden voimistamille magneettikentille, mikä heikensi tutkimuksen tilastollista merkitystä.

Lähde:

Bunch KJ, Swanson J, Vincent TJ, Murphy MFG. Magnetic fields and childhood cancer: an epidemiological investigation of the effects of high-voltage underground cables. *Journal of Radiological Protection* 35 (2015) 695–705.

Hakusanat:

magneettikenttä, lapsuusiän syöpä, epidemiologia



Nro 04

Päätoimittajan kommentti: Kirjoittaja on käynyt läpi lapsuusiän leukemian riskiin ja pientaajuisiin magneettikenttiin liittyviä artikkeleja käyttäen synoptista lähestymistapaa, jossa analysoitiin julkaistut riskiarviot tutkimuksen tilastollisesta merkitsevyydestä riippumatta sekä yhteisanalyyseissä että erikseen esimerkiksi tutkimuksissa käytettyjen altistusmittareiden perusteella. Kirjoittajan mukaan analyysi toi ilmi, että riskiarvion luotettavuus riippuu ratkaisevasti tutkimuksen tilastollisesta merkityksestä. Hänen mielestään analyysillä voi selittää aiemmin saadut ristiriitaiset tutkimustulokset ja todistaa, ettei magneettikentille altistuminen lisää lapsuusiän leukemian riskiä.

Lapsuusiän leukemian riski ja pientaajuisille magneettikentille altistuminen – synoptinen analyysi

Vaikka aiheesta on tehty epidemiologista tutkimusta jo 36 vuoden ajan, edelleenkin ei ole saatu varmuutta siitä, onko lapsuusiän leukemian ja pientaajuisille magneettikentille altistumisen välillä kausaalista yhteyttä. Väestössä huolta on lisännyt se, että pientaajuiset magneettikentät on nyt luokiteltu mahdollisesti syöpää aiheuttaviksi. Niille määritetyt turvallisen altistumisen raja-arvot ovat tällä hetkellä paljon korkeampia kuin se vähimmäisaltistus, jossa leukemiariski alkaa tutkimusten mukaan kasvaa, ja tämä asettaa raja-arvot kyseenalaisiksi.

Tässä tutkimuksessa käytettiin uutta, synoptista lähestymistapaa, jossa analysoitiin kaikki julkaistut riskiarviot tutkimuksen tilastollisesta merkitsevyydestä riippumatta sekä yhteisanalyyseissä että erikseen esimerkiksi tutkimuksissa käytettyjen altistusmittareiden perusteella. Riskiarvioiden painottuminen kohonneen leukemiariskin suuntaan ja aiempien tutkimusten hämmentävät annos-vastehavainnot, joiden mukaan sairastumisriski on suurempi altistuttaessa voimakkuudeltaan vähäisille magneettikentille, ovat tämän analyysin tulosten mukaan virheellisiä löydöksiä, jotka selittyvät pienillä tutkittujen tapausten määrillä ja sitä kautta valintaharhojen voimistumisella.

Synoptinen analyysi toi tutkijan mukaan selvästi ilmi, että riskiarvion luotettavuus riippuu ratkaisevasti tutkimuksen tilastollisesta merkityksestä: sen kasvaessa riski putoaa lopulta nolnaan. Sekä yhteisanalyysi että eri altistusparametreihin perustuvat erillisanalyytit tuottivat tämän suhteen yhdenmukaisia tuloksia.

Tutkijan mukaan tällä analyysillä pystytään selittämään aiemmin saadut ristiriitaiset tutkimustulokset ja todistaa vakuuttavasti se, ettei pientaajuisille magneettikentille altistuminen lisää lapsuusiän leukemian riskiä. Tästä syystä myös magneettikenttien syöpävaarallisuusluokitusta tulisi hänen mielestään tarkistaa.

Lähde:

Leitgeb N. Synoptic Analysis Clarifies Childhood Leukemia Risk from ELF Magnetic Field Exposure. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications* 7 (2015) 245–258.

Hakusanat:

leukemiariski, magneettikenttä, syöpävaarallisuusluokitus



Nro 05

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä selvitti Alankomaissa sekä itseraportoinnin että lääkäreiden kirjaamien potilastietojen perusteella, onko todellisella tai mielletyllä sähkömagneettisille kentille altistumisella yhteyksiä määrittelemättömiin fyysisiin oireisiin ja unen laatuun. He eivät löytäneet vakuuttavia todisteita siitä, että päivittäinen kentille altistuminen olisi vaikuttanut. Heidän mukaansa varmempien päätelmien tekemiseksi olisi tarvinnut määritellä paremmin pientaajuisten magneettikenttien lähteet. Voidaan kuitenkin esittää, että mielletty altistuminen vaikuttaa oireisiin muista tekijöistä riippumatta.

Todellinen ja mielletty altistuminen sähkömagneettisille kentille ja yhteyks määrittelemättömiin fyysisiin oireisiin – epidemiologinen tutkimus

Sähkömagneettisten kenttien mahdolliset vaikutukset ovat voimistuva huolenaihe väestön keskuudessa, ja aihetta tutkitaan jatkuvasti. Aiemmin ei ole tehty epidemiologista tutkimusta, jossa olisi selvitetty sekä itseraportoinnin että lääkäreiden kirjaamien potilastietojen perusteella, onko todellisella tai mielletyllä sähkömagneettisille kentille altistumisella yhteyksiä määrittelemättömiin fyysisiin oireisiin ja unen laatuun.

Tähän Alankomaissa tehtyyn tutkimukseen osallistui 18 vuotta täyttäneitä henkilöitä, joiden terveydentila selvitettiin kyselyn ja sähköisten potilastietojen avulla. Todellisen altistumisen määrittäminen perustui predikatiivisiin malleihin suurtaajuisille sähkömagneettikentille altistumisesta, suurjännitteisten voimajohtojen maantieteelliseen etäisyyteen sekä tutkittavien omiin ilmoituksiin sähkölaitteiden käytöstä sisätiloissa ja välimatkoista niihin. Lisäksi otettiin huomioon mielletty altistuminen ja erilaisten psykologisten muuttujien merkitys.

Mielletty altistuminen korreloi huonosti arvioidun todellisen altistumisen kanssa. Malleihin perustuva todellinen altistuminen suurtaajuisille sähkömagneettikentille ei näyttänyt olevan merkittävästi yhteydessä tutkittuihin terveysvaikutuksiin. Lämpöpeiton käyttämisellä ja sähköisten laitureiden läheisyydessä nukkumisella havaittiin sen sijaan olevan yhteys määrittelemättömiin oireisiin. Lisäksi oireisiin vaikuttivat mielletty altistuminen sekä psykologisista tekijöistä elämänhallinnan tunteen puute ja välttelykäyttäytymistäipumus. Mielletyn altistuksen yhteys oli voimakkaampi itseraportoituihin kuin potilastietoihin kirjattuihin oireisiin.

Viitteitä löytyi myös siitä, että yliherkkyys sähkömagneettisille kentille vaikuttaa todellisen altistuksen ja määrittelemättömien oireiden väliseen yhteyteen, mutta tulokset eivät olleet tässä yhdenmukaisia. Tutkimuksella ei saatu vakuuttavia todisteita siitä, että päivittäinen suurtaajuisille sähkömagneettisille kentille altistuminen vaikuttaisi määrittelemättömiin fyysisiin oireisiin tai unen laatuun. Tutkijoiden mukaan varmempien päätelmien tekeminen vaatisi erityisesti pientaajuisten magneettikenttien lähteiden parempaa määrittämistä. Heidän mukaansa tutkimuksen perusteella voidaan kuitenkin esittää, että mielletty altistuminen vaikuttaa määrittelemättömiin oireisiin muista tekijöistä riippumatta.

Lähde: Baliatsas C, Bolte J, Yzermans J, Kelfkens G, Hooiveld M, Lebre E, van Kamp I. Actual and perceived exposure to electromagnetic fields and non-specific physical symptoms: An epidemiological study based on self-reported data and electronic medical records. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218 (2015) 331–344.

Hakusanat: määrittelemättömät fyysiset oireet, sähkömagneettiset kentät, yliherkkyys sähkömagneettisille kentille, epidemiologinen tutkimus



Nro 06

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä analysoi 11 aikaisempaa tutkimusta, joissa oli selvitetty työperäisen magneettikentille altistumisen yhteyttä Parkinsonin tautiin. Työperäinen altistuminen kentille oli määritetty tutkimuksissa hyvin eri tavoin. Joissain oli otettu huomioon koko työhistoria, mutta joissain määrittäminen perustui henkilön ammattiin tietynä ajanjaksona. Tulokset eivät antaneet näyttöä siitä, että työperäinen pientaajuisille magneettikentille altistuminen lisäisi riskiä sairastua Parkinsonin tautiin.

Pientaajuiset magneettikentät ja Parkinsonin tauti – tutkimustulosten systemaattinen katsaus ja meta-analyysi

Parkinsonin taudin esiintymisen katsotaan olevan satunnaista, jolloin ympäristötekijöillä saattaa olla siihen merkittävä vaikutus. Yhdeksi mahdolliseksi tekijäksi on nostettu esiin pientaajuisille magneettikentille altistuminen. Aiheesta tehdyistä tutkimuksista vuosikymmen sitten kootussa systemaattisessa katsauksessa todettiin vain muutaman tutkimuksen löytäneen jonkinlaisen yhteyden. Koska sen jälkeen on ilmestynyt lukuisia uusia julkaisuja, tämän tutkimuksen tekijät laativat uuden katsauksen. Siinä keskityttiin tutkimuksiin, joissa selvitettiin nimenomaan työperäisen altistumisen yhteyttä Parkinsonin tautiin, sillä magneettikentät ovat siinä usein voimakkaampia kuin yleisessä tausta-altistumisessa.

Katsaukseen sisällytettiin tulokset 11 aiemmasta tutkimuksesta, ja niiden pohjalta tehtiin satunnaisvaikutusten meta-analyysiin perustuva yhteenveto suhteellisista riskeistä. Työperäinen altistuminen pientaajuisille magneettikentille oli määritetty tutkimuksissa hyvin eri tavoin. Joissain tutkimuksissa oli otettu huomioon tutkittavien koko työhistoria, mutta enemmän oli niitä, joissa määrittäminen perustui henkilön ammattiin tietynä ajanjaksona. Jälkimmäisessä tapauksessa suurimman osan muodostivat tutkimukset, joissa altistuminen oli määritetty kuolintodistuksessa mainitun pitkäaikaisimman ammatin perusteella, mitä pidetään yleisesti riittämättömänä lähteenä altistumisen arvioinnissa.

Tutkimustulosten analyysi ei antanut näyttöä siitä, että työperäinen pientaajuisille magneettikentille altistuminen lisäisi riskiä sairastua Parkinsonin tautiin. Riskiin ei näyttänyt vaikuttavan se, kuinka kauan altistus oli kestänyt tai kuinka voimakasta se oli ollut.

Analyysin tekijöiden mukaan voidaan kuitenkin asettaa kyseenalaiseksi, onko muissa kuin koko työhistoriaan perustuvissa tutkimuksissa tehdyissä arvioinneissa otettu riittävästi huomioon kaikki oleellinen altistus.

Lähde:

Huss A, Koeman T, Kromhout H, Vermeulen R. Extremely Low Frequency Magnetic Field Exposure and Parkinson's Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis of the Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12 (2015) 7348–7356.

Hakusanat:

magneettikenttä, Parkinsonin tauti, meta-analyysi



Nro 07

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä teki tapaus-verrokkitutkimuksen hyödyntäen yhteispohjoismaista työperäisten syöpien aineistoa. Aineistossa oli mukana 5 409 aikuista, jotka olivat aloittaneet työuransa vuoden 1945 jälkeen ja saaneet akuutin myeloisen leukemian (AML) diagnoosin vuosien 1961 ja 2005 välillä Suomessa, Islannissa, Norjassa tai Ruotsissa, sekä 27 045 verrokkia. Tutkijoiden mukaan AML ei ole tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä työperäiseen magneettikenttä- tai sähköiskualtistukseen tai sähköammatissa työskentelemiseen.

Työperäinen altistuminen pientaajuisille magneettikentille ja sähköiskuille ja akuutin myeloisen leukemian riski neljässä Pohjoismaassa

Työperäisen pientaajuisille magneettikentille ja sähköiskuille altistumisen ja akuutin myeloisen leukemian (AML) yhteydestä on toistaiseksi saatu epäjohdonmukaisia tutkimustuloksia. Syynä saattavat olla erot altistumisen arvioinnissa tai tutkimuspopulaatioissa tai liian vähäinen tutkittavien tapauksen määrä.

Tämä tapaus-verrokkitutkimus oli upotettu yhteispohjoismaiseen työperäisten syöpien aineistoon (NOCCA). Tutkimuksessa oli mukana 5 409 aikuista, jotka olivat aloittaneet työuransa vuoden 1945 jälkeen ja saaneet AML-diagnoosin vuosien 1961 ja 2005 välillä Suomessa, Islannissa, Norjassa tai Ruotsissa, sekä 27 045 verrokkia, jotka oli kaltaistettu iän, sukupuolen ja maan suhteen. Ammattiin liittyvät tiedot perustuivat väestönlaskentoihin, ja työuran aikainen altistuminen selvitettiin käyttäen työaltistusmatriisien tarjoamia ammattinimikekohtaisia altistumistietoja. Pientaajuisille magneettikentille oli työssä altistunut vähän noin 40 % tutkittavista ja paljon 7 % tutkittavista. Sähköiskujen vaara oli ollut pieni 18 prosentilla ja suuri 15 prosentilla.

Riskin arviointiin käytetyssä ehdollisessa logistisessa regressioanalyysissä otettiin huomioon muita AML:ään yhdistettyjä riskitekijöitä, kuten bentseeni ja ei-ionisoiva säteily, joiden yhteys AML:ään näyttää tähänastisten tutkimusten perusteella vankimmalta. Tulosten luotettavuus arvioitiin useilla eri herkkyysanalyysillä.

Tulosten perusteella AML ei ole tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä työperäiseen magneettikenttä- tai sähköiskualtistukseen tai sähköammatissa työskentelemiseen. Herkkyysanalyysit eivät aiheuttaneet merkittäviä muutoksia tähän tulokseen. Tutkimuksen suurimmaksi heikkoudeksi tekijät mainitsivat todelliseen altistukseen liittyvän epävarmuuden: työaltistusmatriiseihin perustuva altistuksen määrittely ei ota huomioon eroja samassa ammatissa toimivien henkilöiden välillä, eivätkä väestönlaskentatiedot anna tarkkoja tietoja kussakin ammatissa toimimisen kestosta.

Lähde:

Talibov M, Guxens M, Pukkala E, Huss A, Kromhout H, Slottje P, Martinsen JI, Kjaerheim K, Sparén P, Weiderpass E, Tryggvadottir L, Uuksulainen S, Vermeulen R. Occupational exposure to extremely low-frequency magnetic fields and electrical shocks and acute myeloid leukemia in four Nordic countries. *Cancer Causes Control* 26 (2015) 1079–1085.

Hakusanat:

pientaajuiset magneettikentät, sähköiskut, AML, Pohjoismaat, tapaus-verrokkitutkimus, työaltistusmatriisi



Nro 08

Päätoimittajan kommentti: Tutkimusryhmä selvitti tapaus-verrokkitutkimuksella sähköammattissa magneettikentille ja sähköiskuille altistumisen ja ALS:n esiintymisen suhdetta Ruotsissa. He erittelivät muun muassa sukupuolet sekä alle ja yli 65-vuotiaiden ikäryhmät. Tutkijoiden mukaan tulokset eivät tue aiempien tutkimusten löydöksiä sähköammattissa toimimisen tai magneettikentille altistumisen yhteydestä kasvaneeseen ALS-riskiin. Heidän mielestään tarvitaan lisätutkimuksia.

Työperäinen altistuminen sähköiskuille ja magneettikentille ja yhteys ALS-taudin esiintymiseen Ruotsissa

Niin sanottuihin sähköammatteihin on johdonmukaisesti yhdistetty kohonnut ALS-taudin riski. Pientaajuisille magneettikentille altistumisen on lukuisissa tutkimuksissa raportoitu olevan ALS:n riskitekijä, mutta tämä yhteys on kuitenkin tutkimusten mukaan heikompi kuin sähköammattissa toimimisen ja ALS:n välinen yhteys. Selitykseksi on ehdotettu sitä, että sähköammateissa altistutaan myös sähköiskuille, mutta tutkimusnäyttö ei toistaiseksi tue tätäkään vaihtoehtoa.

Tämä Ruotsissa tehty laaja populaatiopohjainen, upotettu tapaus-verrokkitutkimus selvitti sähköammattissa magneettikentille ja sähköiskuille altistumisen ja ALS:n esiintymisen suhdetta kolmen magneettikenttiin ja kahden sähköiskuihin liittyvän työaltistusmatriisin avulla. Useimmista aiemmista tutkimuksista poiketen tässä tutkimuksessa otettiin ALS-sairastavuus huomioon pelkkää ALS-kuolleisuutta laajemmin. Analyysissa eriteltiin muun muassa sukupuolet sekä alle ja yli 65-vuotiaiden ikäryhmät.

Vaikka tutkimuksessa hyödynnettiin joko magneettikenttiin tai sähköiskuihin liittyviä erillisiä työaltistusmatriiseja, kummallakaan altistuksella ei havaittu kokonaisuutena katsoen olevan yhteyttä ALS:ään. Myöskään sähköammateissa toimimisen ja ALS:n väliltä ei löydetty yhteyttä. Sähköiskuille altistuminen näytti hieman lisäävän ALS-riskiä alle 65-vuotiaiden ikäryhmässä, mikä voi tutkijoiden mukaan johtua satunnaisesta vaihtelusta. Mahdollista on heidän mielestään toisaalta esimerkiksi sekin, että altistumisen ajankohdalla on ollut merkitystä.

Tutkimus ei tekijöiden mukaan tue aiempien tutkimusten löydöksiä sähköammattissa toimimisen tai magneettikentille altistumisen yhteydestä kasvaneeseen ALS-riskiin. Koska sähköiskujen ja ALS:n yhteydestäkin saatiin vain heikkoa näyttöä, heidän mielestään ALS:n, sähköiskujen ja magneettikenttien väliset yhteydet vaativat yhä lisätutkimuksia.

Lähde:

Fischer H, Kheifets L, Huss A, Peters TL, Vermeulen R, Ye W, Fang F, Wiebert P, Vergara XP, Feychting M. Occupational Exposure to Electric Shocks and Magnetic Fields and Amyotrophic Lateral Sclerosis in Sweden. *Epidemiology* 26 (2015) 824–830.

Hakusanat:

ALS, magneettikenttä, sähköisku, sähköammatti



Nro 09

Päätoimittajan kommentti: Kirjoittajat tutkivat työperäisen altistuksen (magneettikentät ja sähköiskut) yhteyttä ALS:n riskiin. Sähköammattissa toimimisen ei havaittu lisäävän riskiä.

Työperäinen altistuminen magneettikentille ja sähköiskuille sekä ALS:n riski Sveitsissä

ALS-taudin esiintymisen on arvioitu olevan pääasiassa satunnaista, jolloin selitys saattaa löytyä ympäristötekijöistä. ALS onkin yhdistetty muun muassa niin kutsuttuihin sähköammatteihin. Tässä tutkimuksessa ALS:n ja työperäisen magneettikentille ja sähköiskuille altistumisen mahdollista yhteyttä tutkittiin käyttäen aineistona laajaa, koko Sveitsin väestön kattavaa Swiss National Cohort -aineistoa, joka koostuu vuosien 1990 ja 2000 väestönlaskennoissa kerätyistä tiedoista yhdistettyinä kuolleisuustilastoihin. Aineistosta selvitettiin ALS-kuolleisuus vuosina 2000–2008 sekä työssä käyneiden ammatit väestönlaskentavuosina.

Altistuksen määritykseen käytettiin kahta työaltistusmatriisia, joista toinen tarjosi tietoa siitä, missä määrin eri ammateissa altistutaan pientaajuisille magneettikentille, ja toinen työhön liittyvien sähköiskujen todennäköisyydestä ammattinimikkeittäin. Sähköammattien ja ALS-riskin yhteyttä selvitettiin lisäksi aiemmissa tutkimuksissa tehtyjen ammattinimikeluokitusten perusteella. Analyysissa käytettiin Coxin suhteellisten riskitiheyksien mallia.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella sähköiskujen todennäköisyys työssä ei ole yhteydessä ALS:ään. Myöskään sähköammattissa toimimisen ei havaittu lisäävän ALS-riskiä. ALS-kuolleisuus näytti kuitenkin olevan muita suurempaa niiden henkilöiden keskuudessa, jotka olivat altistuneet edes toisen väestönlaskennan aikoihin paljon tai kohtalaisesti pientaajuisille magneettikentille. Magneettikenttäaltistuksen ja sähköammattien osalta tulokset olivat näin aiempien tutkimusten vastaisia.

Tutkijoiden johtopäätös oli, että pientaajuisille magneettikentille altistumisen ja ALS-kuolleisuuden välillä on yhteys ja ALS:n todennäköisyys kasvaa altistuksen voimakkuuden ja keston lisääntyessä. Sähköiskujen vaikutusten osalta tutkimuksen voima oli heidän mukaansa rajallinen, sillä niiden arvioimiseen käytetty työaltistusmatriisi otti huomioon vain vammoihin ja tapaturmiin johtaneet, raportoidut sähköiskutapaukset ja jätti huomiotta muun sähköön liittyvän altistuksen, kuten lievemmat sähköiskut ja sähkökentät.

Lähde: Huss A, Spoerri A, Egger M, Kromhout H, Vermeulen R. Occupational exposure to magnetic fields and electric shocks and risk of ALS: The Swiss National Cohort. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration* 16 (2015) 80–85.

Hakusanat: magneettikentät, sähköiskut, työperäinen altistuminen, ALS

Tekijät:

Päätoimittaja: Leena Korpinen

Toimitusassistentti: Sonator Oy

Tekninen ja graafinen toteutus: Zento Oy

Tilannekatsauksen rahoittaa Fingrid Oyj.

Työ- ja elinkeinoministeriö osallistuu johtoryhmätyöskentelyyn.

Seuraava tilannekatsaus julkaistaan kesällä 2016.

Arkiston löydät osoitteesta www.leenakorpinen.fi.

Tampereen teknillinen yliopisto. Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan laitos

Tilannekatsaus ISSN 1799-4594