

MARKKU SAINIO
neurologian erikoislääkäri,
dosentti, ylilääkäri
Työterveyslaitos, Työtilat

KIRSI KARVALA
LT, yleislääketieteen ja
työterveyshuollon erikoislääkäri,
ylilääkäri
Työterveyslaitos, Työlääketiede

Sisäilma ja ympäristöherkkyys

- Pitkäaikainen sisäilmaan liittyvä oireilu on osalla potilaista tunnistettavissa ympäristöherkkydeksi.
- Siinä oireilu ilmenee ympäristöissä, joissa altistuminen on tavanomaista tai vähäistä. Toksikologiset mekanismit eivät selitä oireistoa, ja oireet ovat vastaavia kuin muissa toiminnallisissa häiriöissä.
- Ympäristöherkkyys voi aiheuttaa merkittävää toiminnallista haittaa ja elämäntilanteen kaventumista.
- Tieto oireiluerkkyiden mekanismeista antaa valmiudet auttaa sisäilmasta oireilevaa potilasta.
- Ympäristötekijöiden haitallisuuden ja välttämistarpeen korostaminen voi ylläpitää oireilua ja heikentää kuntoutumisedellytyksiä.

Rakennusten sisäilmaongelmat ovat Suomessa merkittävä ympäristöterveydellinen kysymys, mikä näkyy myös lääkärien vastaanotoilla.

Reaktiot sisäympäristölle ovat jaettavissa kolmeen ryhmään: viihtyvyyshaitat, spesifiset sairaudet ja epäspesifiset oireet (taulukko 1) (1). Sairaudet, jotka voidaan yksilötasolla todeta jonkin sisäilmatekijän aiheuttamiksi, ovat harvinaisia. Väestötasolla kosteusvauriot ovat yksi ast-

voi olla invalidisoiva, rajoittaa elämäntilanteen ja johtaa esimerkiksi vaikeuteen löytää sopivia työtiloja, vaikka lääketieteelliset löydökset ovat vähäiset (3,5,7,8).

Ruotsalaistutkimuksessa seurattiin 189:ää työ- ja ympäristölääketeen poliklinikan potilasta, joilla oli epäspesifinen sisäilmaan (mm. kosteusvaurioihin) liittynyt oireilu. Osa heistä oireili lisäksi amalgaamipaikoista, sähköstä tai näyttöpäätteistä. Vuosien kuluttua 60 %:lla oireisto jatkui lähes ennallaan ja joka viides oli työkyvytön sisäilmaan kohdistuneista toimista huolimatta. Pitkäaikainen oireokuva oli samankaltainen kuin aiemmin on todettu sähköherkillä ja näyttöpäätetyöstä iho-oireita saavilla. Oireilu provosoitui useissa ympäristöissä ja tilanteissa, kuten kaupoissa, julkisissa kulkuvälineissä, elokuvissa, kopiokonetta käyttäessä ja tuoretta sanomalehteä lukiessa (3).

Kanadalaistutkimuksessa oli mukana 32 työlääketeen poliklinikan potilasta, joilla oli astma tai astmankaltaisia oireita liittyen dokumentoituun rakennuksen homevaurioihin. Noin kolmen vuoden seurannan jälkeen valtaosalla tavoitetuista 17 potilaasta todettiin hengitystieoireiden lisäksi useita epäspesifisiä oireita. Vaikka oireiden oli alun perin tulkittu johtuvan homeista, epäspesifinen oireisto jatkui altistumisen loppumisen jälkeen ja oli samankaltainen kuin vertailuryhmällä, joka liitti oireensa pimeisiin tiloihin (4).

Työterveyslaitoksen tutkimuksessa puolestaan seurattiin potilaita, jotka oli lähetetty ammattitautitutkimukseen työpaikan kosteus- ja homevaurioihin yhdistetyn hengitystieoireilun takia vuosina 1995–2004. Seurantakyselyssä 3–12 vuoden kuluttua 1295 potilaasta yli puolet ilmoitti, että alun perin kosteusvaurioista alka-

Ympäristöherkkien keskushermosto näyttää reagoivan herkästi uhkaaviin signaaleihin.

man riskitekijöistä, mutta niiden osuutta yksilön astman syytekijöinä on mahdotonta erottaa.

Valtaosa oireilusta on epäspesifistä: se voi johtua sisäilmatekijöistä, mutta tästä ei vastaanotolla voi saada varmuutta (1). Epäspesifinen oireilu on yhteydessä myös psykososiaaliseen ympäristöön ja yksilöllisiin tekijöihin.

Maailman terveysjärjestö WHO määritteli epäspesifisen oireiston vuonna 1983 sairasrakennus -oireyhtymäksi (sick building syndrome, SBS) (6). Se kuvaa ryhmätason ilmiötä eli asukkaiden tai työntekijöiden oireita tietyssä rakennuksessa: silmä-, iho-, hengitystie- ja yleisoireita, kuten päänsärkyä, uupuneisuutta ja huonovointisuutta (1,6,7). Termin ei kuitenkaan ole katsottu soveltuvan käytettäväksi yksilötasolla (1).

Pitkäaikainen oireiluerkkyys sisäympäristötekijöille

Sisäilmaoireilu on yleensä ohimenevää. Ongelmallista on, kun potilaan oireilu pitkittyy rakennuksen korjauksista tai muista sisäilman laatuun parantavista toimenpiteistä huolimatta. Oireisto

KIRJALLISUUSLUETTELO
pdf-versiossa
www.laakarilehti.fi

Sisällysluettelot
SLL 13/2017



TAULUKKO 1.

Sisäympäristöön¹ liittyvät haitat ja terveysvaikutukset.

	Aiheuttajia ja riskitekijöitä	Miten näkyy lääkärin vastaanotolla?
1. Viihtyvyyshaitat	Veto, huono ilma, hajut tai mikä tahansa olosuhde, jonka henkilö kokee epämiellyttäväksi tai haitalliseksi.	Eivät yleensä tuo lääkärin vastaanotolle. Kiinteistön omistaja vastaa rakennuksen kunnosta. Työnantajan vastuulla on työtiloista aiheutuvien haittojen selvittäminen ja poistaminen.
2. Rakennukseen liittyvät sairaudet	Asbesti, radon tai spesifiset taudinaiheuttajat kuten Legionella (1,7). Rakennuksen kosteusvaurioiden ja astman välisestä yhteydestä on kohtalaista tieteellistä näyttöä, mutta suysuhdetta ei ole osoitettu. Näyttö kosteusvaurioiden yhteydestä muihin sairauksiin on heikkoa tai sitä ei ole (83).	Lääkäri voi harvoin todeta sisäilma-tekijän sairauden syyksi. Ei ole lääketieteellisiä keinoja osoittaa astmaa kosteusvaurioiden aiheuttamaksi. Suomessa astman diagnosoiminen ammattitaudiksi perustuu sovituihin käytäntöihin (84).
3. Rakennukseen liittyvät epäspesifiset oireet	Lukuisten tekijöiden on todettu olevan yhteydessä oireiluun. RAKENNETTU YMPÄRISTÖ (1): matala tai korkea lämpötila, pieni ilmankosteus, riittämätön ilmanvaihto, rakennuksen kosteusvauriot, tupakansavu, pöly, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) PSYKOSOSIAALINEN YMPÄRISTÖ (1,85,96): työstressi, tyytymättömyys työhön, huono ilmapiiri, korkeat työn vaatimukset, vähäinen työyhteisön tuki (erityisesti esimiehen taholta), vähäinen päätäntävalta ja hallinta työssä, julkisen sektorin rakennus, asuminen vuokralla YKSILÖLLISET TEKIJÄT (1,86-90): naissukupuoli, korkea koulutustaso, persoonallisuuden piirteet (negatiivinen affektiivisuus, somatisaatiotaipumus), tunteiden säätelyn ja elämänhallinnan vaikeus, itseraportoitu allergia, atopia, astma, masentuneisuus, ahdistuneisuus, vahva minäkuva, spontaanisuus, hyvät kognitiiviset selviytymiskeinot	Tavallisesti potilas epäilee sisäilmatekijöitä oireidensa syyksi ja odottaa selitystä oireilleen. Oireiden varman aiheuttajan osoittamiseksi ei kuitenkaan ole keinoja (1,91). Osalla potilaista oireet menevät ohi sisäympäristöön kohdistuvilla interventioilla (92). Osalla potilaista oireet pitkittyvät, vaikka selvää aiheuttajaa ei ole tunnistettu, ja vaikka sisäympäristöä on pyritty parantamaan (2,4). Osalla potilaista oirekuvassa on ympäristöherkkyyden tunnusmerkit (3,5,9-14).

¹ Sisäympäristöllä tarkoitetaan ei-teollista sisäympäristöä esim. toimistoissa, kouluissa, päiväkodeissa, muissa julkisissa rakennuksissa ja asunnoissa. Se koostuu monesta osatekijästä, kuten sisäilman laadusta, lämpöoloista, äänympäristöstä, valaistusolosuhteista, tilajärjestelystä, käytettävyydestä ja viihtyvyystekijöistä.

neet oireet vaivasivat edelleen paljon tai erittäin paljon. Oireiston laaja-alaisuus oli yhteydessä heikentyneeseen työkykyyn.

Toisessa TTL:n tutkimuksessa oli mukana potilaita, joilla epäiltiin ammattitautia ja jotka ilmoittivat sisäilmaan liittyvästä työkyvyn heikentymisestä. Heillä todettiin pitkäaikaisia (keskimäärin 4,6 vuotta) ja epäspesifisiä useiden elinjärjestelmien oireita, jotka eivät selittyneet allergialla, astmalla tai muulla sairaudella. Oireilu ja toimintakyvyn heikentyminen oli voimakkaampaa, kuin mitä olisi voinut odottaa objektiivisten löydösten tai lääketieteellisen arvion perusteella. Yli puolella oireisto oli johtanut huoleen terveyden menettämisestä tai vakavasta sairaudesta sisäilma-altistumisen takia.

Ympäristöherkkyys

Sisäilmaan liittyvä toistuva ja pitkäaikainen oireiluerkkyys, joka ei selity sisäilmatekijöillä tai muilla sairauksilla, on tunnistettu samankaltaiseksi ilmiöksi kuin ympäristöherkkyys (taulukko 2) (9-14). Sisäilmaan liittyvän ympäristöherkkyyden yleisyydestä suuntaa antaa ruotsalainen väestötutkimus, jossa 1,4 %:lla oli lääkärin diagnosoima rakennukseen liittyvä epäspesifinen oireisto (22).

WHO suositteli vuonna 1996, että termiä ympäristöherkkyys (idiopathic environmental intolerance, IEI) tulee käyttää samankaltaisista ympäristöön liittyvistä oirekuvista, kuten monikemikaaliherkkyydestä, sähköherkkyydestä ja muihin altisteisiin (mm. homeisiin) liittyvästä oireiluerkkyydestä (9).

Ympäristöherkkyys on hankittu oirekuva, johon liittyy lukuisia tyypillisiä piirteitä (taulukko 2). Siihen kuuluu yleensä keskushermoston oireita, kuten huimausta, keskittymisvaikeuksia ja uupumusta sekä limakalvojen, hengitysteiden, ihon, tuki- ja liikuntaelimistön, ruoansulatuskanavan ja sydän- ja verenkiertoelimistön oireita.

Ympäristöherkkyydellä ei tarkoiteta sairauksien ilmentymiä, kuten astmasta johtuvaa keuhkoputkien supistumisherkkyyttä ja hengenahdistusta. Määritelmät ovat vähitellen tarkentuneet, mutta ovat edelleen kuvaavia, eikä kyseessä katsota olevan lääketieteellinen sairaus.

Tunnusomaista on, että oireilu kohdistuu aluksi johonkin tiettyyn ympäristötekijään, mutta laajenee yhä useampiin tekijöihin

TAULUKKO 2.

Ympäristöherkkyyden ja sisäilmaan liittyvän pitkäaikaisen oireiluerkkyyden tunnusmerkkejä.

Ympäristöherkkyys ¹	Esiintyykö sisäilmaan liittyvässä oireiluerkkyydessä?
1. Oireita lukuisista erilaisista ympäristötekijöistä altistumistasoilla, joilla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia ja jotka eivät aiheuta oireita pääosassa väestöä	Kyllä (4,5,10)
2. Yhteys ympäristöaltisteisiin (perustuen potilaan kuvaukseen)	Kyllä (5,10)
3. Potilaan voi olla vaikea hyväksyä muuta kuin ympäristöperäistä selitystä oireilleen	Ei ole tutkittu
4. Pitkäaikainen toistuva oireilu	Kyllä (3,5,10)
5. Ei spesifisiä löydöksiä kliinisesti tai lääketieteellisissä tutkimuksissa	Kyllä (10,91)
6. Mekanismia, jolla ympäristötekijä aiheuttaa elimistövaikutukset ja oireet, ei voida osoittaa	Kyllä (1,20,83)
7. Yleisempi naisilla	Kyllä (1,3,90)
8. Huolestuneisuus ympäristötekijöiden terveydellisistä haittavaikutuksista	Kyllä (5)
9. Oireet ilmenevät jo ennakoitessa haitalliseksi arvioitua altistumista	Ei ole tutkittu
10. Oireet väistyvät välttämällä	Kyllä (3,93)
11. Oireiluerkkyys johtaa joskus merkittävään elämämpiirin rajoittumiseen	Kyllä (3,5,93)
12. Oireilun laajeneminen muihin ympäristötekijöihin, mm. kemikaalit, sähkö	Kyllä (3,22)
13. Oireet ovat epäspesifisiä ja liittyvät useaan elinjärjestelmään, erityisesti keskushermostoon	Kyllä (4,5,10)
14. Hajuherkkyys liittyen vihjeisiin haitallisesta altistumisesta	Kyllä (18)
15. Oheissairastavuus on tavallista ja voi myös edeltää ympäristöherkkyyden kehittymistä: somaattiset, psykiatriset ja toiminnalliset häiriöt	Kyllä (1,10)

¹ Ympäristöherkkyydelle tunnusomaiset piirteet kirjallisuuden perusteella (9,12,13, 15-21, 25, 27-29, 94)

(16,20,21). Monet kemikaaleille herkistä raporttoivat oireiston liittyvän myös sisäilmaan (17, 22) ja sisäilmalle reagoivilla voi olla samanaikaisesti monikemikaali-, ääni- tai sähköherkkyys (3,22,23). Hajuherkkyys on lähes aina osa kemikaali- ja sisäilmaherkkyyttä (24,25), ja sitä esiintyy myös ääni- ja sähköherkkyudessa (26).

Usein samanaikaisesti esiintyy myös esimerkiksi fibromyalgiaa, kroonista väsymysoireyhtymää (15), astmaa, itseraportoitua allergiaa (30) ja psykiatrisia sairauksia (31-37).

Psykkisten häiriöiden esiintyvyys vaihtelee eri aineistoissa. Saksalaisen ympäristölääketeen poliklinikan monikemikaaliherkistä potilaista (n = 264) jopa kolmella neljästä todettiin pitkäaikainen mielialahäiriö: puolella somatoforminen tai ahdistuneisuushäiriö sekä kolmasosalla persoonallisuushäiriö (38). Toisessa tutkimuksessa sisäilmasta oireilevien psykkistä oheissairastavuutta selvitettiin lehti-ilmoituksella rekrytoituilla 65 henkilöllä. Heistä 38:lla oli psykosomaattinen tai psykiatrisen häiriö ja 19:lla allergiaoireita, joita voimisti huomattava psykosomaattinen komponentti (10).

Oirekuvassa on päällekkäisyyttä toiminnallisten häiriöiden kanssa (12,15,34), jotka ovat tavallisia väestössä. Niille on tyypillistä usean elinjärjestelmän oireisto ilman patofysiologisia löydöksiä (39). Toiminnallisten häiriöiden mekanismien on katsottu selittävän eroa subjektiivisen kokemuksen ja objektiivisten löydösten välillä sekä sitä, miksi sama häiriö aiheuttaa hyvinkin erilaista toimintakyvyn heikentymistä (39). Toiminnallisen oirein julkiseen terveydenhuoltoon hakeutuneista potilaista niillä, jotka liittivät oireensa ympäristöaltisteisiin, oirekuva oli vaikeampi ja terveyspalvelujen käyttö lisääntynyt enemmän kuin muilla (40). Sairauksien, kuten astman, spesifiset oireet tulisi erottaa toiminnallisesta oireilusta, koska niiden mekanismit ja hoito ovat erilaisia.

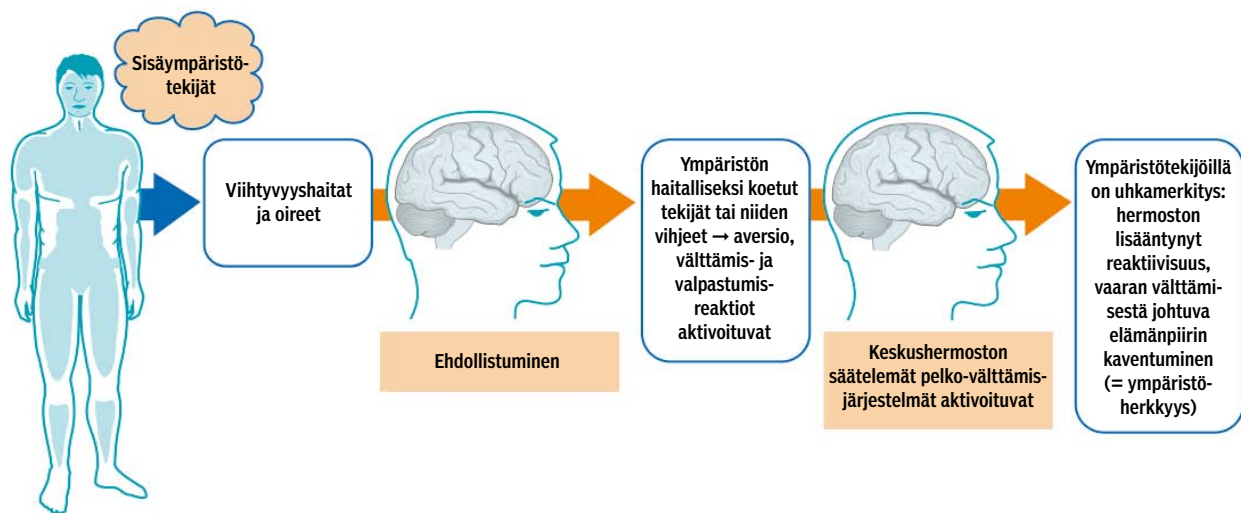
Ympäristöherkkyyden mekanismit

Tutkimusnäyttö ei tue käsitystä, että ympäristöherkkyys syntyy ympäristötekijöiden aiheuttamalla toksikologis-fysiologisella mekanismilla (13,16,17,20,21,41). Kuitenkin edelleen on tutkijoita ja tahoja, joiden selitysmallit lähtevät altistevaikutuksista ja siten tukevat oireilevien tulkintoja (16,20,42,43).

Toksikologisten peruseriaatteiden mukainen näyttö puuttuu, koska oireita synnyttävillä pienillä pitoisuuksilla ei ole todettu biologisia vasteita ihmisellä, altisteet ovat ominaisuuksiltaan heterogeenisiä, vasteet vaihtelevat ja perustuvat itseraportointiin, biologista mekanisme ei ole voitu osoittaa, eikä annos-vastesuhdetta ole (9,16,20,41). Ympäristöherkillä todetut immunologisten markkerien muutokset eivät ole systemaattisia, eivätkä ne ilmene altisteprovokaation seurauksena (44,45). Muutokset ovat sen sijaan vastaavia kuin muissa toiminnallisissa häiriöissä ja voivat selittyä eli-

KUVIO 1.

Sisäilmaan liittyvän ympäristöherkkyyden kehittyminen.



mistön fysiologisten stressimekanismien aktiivaatiolla.

Sähkölle ja kemikaaleille herkempien provokaatiokokeissa on osoitettu, että altisteen elimistövaikutukset eivät selitä oirekuvaa, vaan hajut tai pelkkä kokemus haitalliseksi arvioitujen altisteen läsnäolosta voi laukaista oireet (46–51). Sähköherkät eivät pysty erottamaan, altistuvatko he sähkömagneettisille kentille vai eivät (47,50). Homeista valmistetulla hajuseoksella tehdyssä altistuskokeessa terveet opiskelijat arvioivat ilmanlaadun huonoksi (tunkkainen ja epämiellyttävä haju) ja saivat ihon ärsytys- ja punoitusoireita, jotka eivät tulleet esille, kun sieraimet suljettiin (52).

Ehdollistuminen

Muun muassa hajuaistin välittämä, ympäristön haittatekijöiden synnyttämä vastenmielisyys ja inho (aversio) ovat osa vahingoittumisen välttämiseen tähtäviä hermoston suojaajärjestelmiä. Suojaajärjestelmät ovat automaattisia, tiedostamattomia, tahdosta riippumattomia ja hyvin mukautuvia, joten sellaisiakin tekijöitä voi oppia välttämään ja pelkäämään, jotka vain muistuttavat vaarallisia asioita. Siksi suojaajärjestelmät tuottavat paljon vääriä hälytyksiä.

Koettu uhka tai uhan ennakointi käynnistää välittömät fysiologiset stressimekanismit, jotka

valmistavat taisteluun tai pakoon. Stressireaktiot välittyvät laajalle elimistöön aivolisäkehypotalamus-lisämunuaisakselin säätelien stressihormonien ja autonomisen hermoston kautta (53).

Ehdollistumisen, jossa syntyy yhteys tietyn ärsyksen ja uhan tai vaaran merkityksen välille, on katsottu selittävän oireiluherkkyttä (54,55). Kun tutkittavat altistettiin ensin hajulle yhdessä haitallisen kokemuksen (sähköisku) kanssa, reaktiot (sympaattisen hermoston aktivaatio ja välttämiskäyttäytyminen) syntyivät seuraavassa vaiheessa jo pelkästä hajusta (55,56). Sisäilmaan liittyvässä ympäristöherkkyydessä ärsykeinä toimivat vihjeet haitallisesta sisäilmasta (kuvio 1).

Ehdollistuneet reaktiot voivat laajeta neutraaleihin ärsyksiin, joita pidetään ajatuksellisesti tai käsitteellisesti samankaltaisina vaaravihjeiden kanssa (57). Reaktio voi syntyä paitsi kokemuksesta ja tiedosta altisteen vaarallisuudesta myös toisen henkilön käyttäytymisen havainnoinnista (58,48). Lisäksi ympäristötekijöihin voi liittyä kielteisiä odotuksia (ns. nosebovaikutus), jotka voimistavat reaktioita (59,60). Withthöft ym. havaitsivat, että ympäristöherkät kiinnittivät verrokkeja enemmän huomiota altistesanoihin, kuten "asunnon toksiinit" ja "amalgami" ja arvioivat

niitä verrokkeja kielteisemmin (61). Ympäristöherkät myös huomioivat ja tarkkailevat epämiellyttäviä kehon tuntemuksia enemmän kuin terveet verrokkit sekä muistavat paremmin oireita laukaisevat tuntemukset (48,61,62).

Hajuherkkyys ja myös naisten miehiä herkempi haistaminen selittyvät eroilla hajuinformaation kognitiivisessa käsittelyssä ja merkityksen tulkinnassa, eivätkä paremmalla hajuaistilla (hajukynnyksellä ja erottelukyvällä) (48). Silloinkin kun altistuminen on vähäistä, hajuun liitetty vaaran tai haitan merkitys parantaa hajun tunnistamista, lisää sen epämiellyttävyyttä (48) sekä muuttaa aktiivisuutta aivojen otsalohkoissa ja limbisillä alueilla (49,63,64).

Sentraalinen herkistyminen

Jatkuva ympäristön tarkkailu ja varuillaanolo ilmenevät poikkeavana aktiivisuutena aivokuorenalaisissa verkostoissa (mantelitulmake, hip-

Altisteiden välttämiseen kannustaminen ei ole perusteltua.

pokampus ja insulan kuorikerros) ja fysiologisten stressimekanismien herkkänä käynnistymisenä. Aivokuoren säätelyjärjestelmät (pihtipoinun etuosa ja etuotsalohko) osallistuvat välttämiseen liittyviin toimintamalleihin (53).

Ympäristöherkkien keskushermosto näyttääkin reagoivan herkästi uhkaaviin signaaleihin (65,66). Toisin kuin verrokeille, ympäristöherkille hiilidioksidin hengittäminen aiheutti samanlaista ahdistuneisuutta ja paniikkioireita kuin paniikkihäiriöpotilaille (67). Ympäristöherkillä todettiin myös voimistuneita reaktioita kipuärsykkeille, ja ympäristöherkkyyden ja kroonisen kivun mekanismeissa onkin epäilty olevan yhtäläisyyksiä (65).

Stressimekanismien käynnistyminen uhkaviksi koettujen ympäristötekijöiden läsnä ollessa selittää toiminnallisia oireita. Autonominen hermosto ja stressihormonit välittävät vaikutukset kaikkien elinjärjestelmien toimintaan (68,69). Ne säätelevät myös tulehdusvälittäjä-aineiden vapautumista (70). Hengitysteissä parasympaattisen hermoston aktivoituminen aiheuttaa keuhkoputkien supistumista, mikä voidaan aistia ilman loppumisen tunteena ja mikä

voi ilmetä yskänärsytyksenä. Samalla myös sympaattinen hermosto aktivoituu voimakkaasti ja keskushermosto herkistyy reaktion käynnistäjää vastaaville ärsykkeille (71). Siksi reaktio syntyy myöhemmin vastaavassa tilanteessa aiempaa herkemmin, vaikkei varsinaista ärsykettä olisikaan.

Stressijärjestelmän pitkäaikaiselle kuormittumiselle altistavia psykologisia riskitekijöitä ovat mm. ahdistusherkyys, tunteiden tunnistamisen ja ilmaisun vaikeus, sopeutumiskyvyn heikkous ja kognitiivisten toimintamallien jäykkyys (72,73). Taustalla voi olla edeltävää kuormittuneisuutta, kuten työstressiä. Myös haastavat elämäntapahtumat voivat laukaista tai voimistaa reaktioita ja vaikuttaa niiden pitkittymiseen, mikäli yksilön hallintakeinot ovat puutteelliset. Tällöin oireet jatkuvat, vaikka niiden alkuperäinen aiheuttaja olisi jo poistunut (11).

Kuormittuneisuus joko oireilusta ja huonoksi koetusta sisäilmasta tai muusta arki- ja työstressistä lisää siis riskiä ympäristöherkkyydelle (75). Ympäristöherkillä oireiden vakavuutta ja pysyvyyttä ennustaa ahdistusherkyys, huomion keskittäminen oireisiin ja oireiden yhdistäminen ulkoisiin tekijöihin (29,74).

Selittävätkö mielenterveyden häiriöt ympäristöherkkyyden?

Mikään yksittäinen mielenterveyden häiriö ei etiologisesti selitä ympäristöherkkyyttä, vaikka niitä esiintyykin usein samanaikaisesti. Ympäristöherkkyydellä on yhteisiä piirteitä somatoformisten häiriöiden kanssa, mutta ensiksi mainitussa potilas ulkoistaa oireidensa syy (28,34). Yhtäläisyyttä on myös ahdistuneisuushäiriöihin, joissa keskeistä on vaaran ennakointi ja siihen liittyvät somaattiset oireet. Automaattinen varuillaanolo ja huomion kiinnittyminen uhkaaviin tekijöihin vaikuttavat ahdistuneen tulkintaan. Ahdistuneisuutta ylläpitävät ennakoituvat haitalliset seuraukset, valikoiva negatiivisten kokemusten muistaminen ja turvallisuushakuinen toiminta (28).

Oireiluerkkyyden vähentäminen ja ympäristöherkkyydestä kuntoutuminen

Vaikka ympäristöherkkyydellä on taipumus kroonistua, elinvaurioita tai pysyviä patofysiologisia muutoksia ei kehity (12,20). Psykofysiologisin mekanismein syntyneet oirekuvat ja oireiluerkkyys ovat palautuvia.

TAULUKKO 3.

Kognitiivisen käyttäytymisterapian kulmakivet ympäristöherkkyyden hoidossa (77).

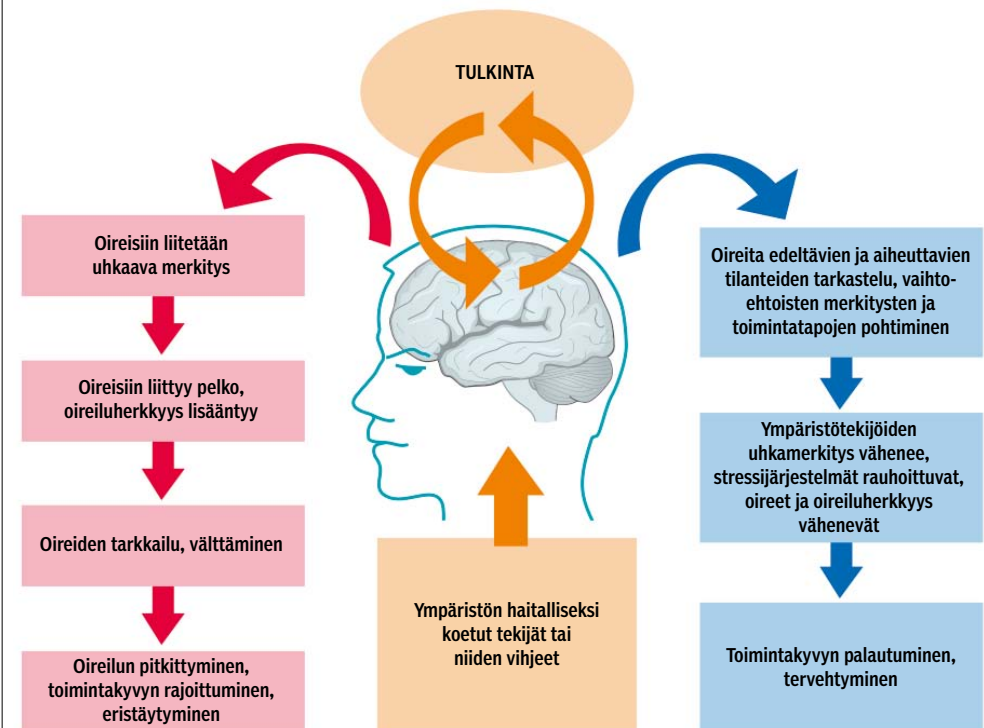
1. Nykyisten toimintamallien ja reaktioiden kuvaaminen
2. Tavoitteiden määrittely
3. Kognitiivinen uudelleenmäärittely eli psykofysiologisen selitysmallin hyväksyminen altistumisen aiheuttaman pysyvän elimellisen sairauden tilalle
 - annetaan tietoa ilmiöstä
 - tunnistetaan hyvinvointiin vaikuttavat tilannesidonnaiset tekijät, tunnetilat ja altistumisen vaaraa korostavat tulkintatavat
 - harjoitellaan käytännössä havaitsemaan tunteiden ja reaktioiden yhteyksiä
4. Tarkoituksenmukaisempien käyttäytymismallien opettelu
 - rentoutusharjoitukset, stressinhallintakeinot, välttämiskäyttäytymisen purkaminen

Oireilijalle altistumisen välttäminen on luonnollisin keino helpottaa oireita. Terveysthuollossakin saatetaan varovaisuusperiaatetta noudattaen kannustaa välttämään altisteita mahdollisten haittojen minimoimiseksi. Tämä ei kuitenkaan ole ympäristöherkkyydessä perusteltua. Päinvastoin, se vahvistaa uskomusta altistumisen vaarallisuudesta ja näin ylläpitää sairauskäyttäytymistä yksilö- ja ryhmätasolla (27,76). Välttämiskäyttäytymisen ja oireiluerkkyyden purkaminen on kuitenkin pitkä prosessi, joten työterveyshuolto voi työkyvyn tukemiseksi selvittää mahdollisuudet esimerkiksi väliaikaiseen työpisteen vaihtoon (tilaan, johon ei liity kielteisesti latautuneita mielikuvia ja reaktiotapoja), etätööhön tai ammatilliseen kuntoutukseen.

Toiminnallisissa ja somatoformisissa häiriöissä vaikuttaviksi todettuja hoitomuotoja, kuten kognitiivista käyttäytymisterapiaa (tauluk-

KUVIO 2.

Tulkinta vaikuttaa oireiluerkkyyteen ja toimintakykyyn.



SIDONNAISUUDET

Markku Sainio: Asiantuntijalausunnat (Potilasvakuutuskeskus), luentopalkkiot, palkkio laitokselle (Professio), matkakulut (Shire).
Kirsi Karvala: Sivutoimi (Keskinäinen työeläkevakuutusyhtiö Varma), luentopalkkiot (NIVA Education), osakkeet (Orion Oyj).

ko 3), voidaan hyödyntää myös ympäristöherkkyyden hoidossa (77–79). Käyttäytymisterapiat ovatkin osa käytössä olevia kuntoutusmalleja (39,79).

Välttämiskäyttäytymisen purku ja asteittainen totuttautuminen tavanomaisiin ympäristöihin on kuitenkin ympäristöherkkyydessä paljon vaativampaa kuin ahdistuksessa tai pelkotiloissa (esim. korkeiden paikkojen pelko), koska ongelma nähdään itsen ulkopuolella (28). Vakuutuneisuus ympäristötekijöiden haitallisuudesta sekä halu välttää leimautumista ja psykologisia selitysmalleja heikentävät valmiutta työstää vaihtoehtoisia tulkintoja (28).

Pelkkä tieto mekanismeista ei välttämättä riitä muuttamaan tulkintoja. Esimerkiksi uskomusta sähköherkkyydestä ei usein muuttanut edes tieto omasta reagoimisesta lumealtistukseen (80).

Valtaosa ympäristöherkistä voidaan hoitaa perusterveydenhuollossa. Lääkärin tulee pyrkiä luottamukselliseen ja pitkäaikaiseen potilas-lääkärisuhteeseen, vahvistaa potilaan uskoa tervehytymiseen ja tukea potilasta oireiluerkkyyden vähentämiseen tähtäävissä toiminna. Oiretarkkailuun keskittyminen ei tue sairauden hallintaa, vaan potilasta tulee pyrkiä rauhoittamaan antamalla tietoa oireiden synnystä ja niitä ylläpitävistä mekanismeista. Mahdolliset samanaikaiset sairaudet on syytä tutkia ja hoitaa. Vastakkainasettelua tulee välttää, mutta toksikologista selitysmallia ei tule ruokkia (kuvio 2).

Toipumisen edellytys on, että potilas on valmis tarkastelemaan oireita edeltäviä tilanteita, pohtimaan vaihtoehtoisia selitysmalleja oireilleen sekä pyrkimään tervehdyttäviin tulkintoihin ja toimintatapoihin. Hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa on hyvä tehdä yhteistyötä muiden ammattiryhmien edustajien, kuten psykologin ja/tai fysioterapeutin kanssa (39).

Kahdessa satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa tietoisuustaitojen harjoittelu vä-

hensi ympäristöherkkien henkistä kuormittuneisuutta sekä paransi unta ja sopeutumiskeinoja (81,82).

Lopuksi

Ympäristöherkkyys kehittyy fysiologisena stressivasteena koettuun uhkaan ja sen taustalla voi olla monenlaista kuormitusta ja yksilöllistä alttiutta.

Lääkäreillä ja asiantuntijoilla sekä poliitikoilla ja medialla on suuri vastuu ympäristöaltisteisiin liittyvässä viestinnässä, koska haittojen perusteton korostaminen lisää yleistä huolta ja provosoi ympäristöherkkyyttä. Suomessa huolta herättävät erityisesti kosteus- ja homevauriot, mikä saattaa lisätä sisäilmaan liittyvän oireilun ja ympäristöherkkyyden riskiä. Tieto herkistymisen mekanismeista antaa hyvät mahdollisuudet ehkäistä ja lieventää ympäristöherkkyyttä vähentämällä huolestuneisuutta. Samanaikaisesti tulee myös ylläpitää hyvää sisäilman laatua ja huolehtia vastuullisesti rakennusten kunnosta.

Sisäilmaan liittyvän ympäristöherkkyyden hoito- ja tukitoimien tulee pohjautua ymmärrykseen taustalla olevien psykofysiologisten mekanismien palautuvuudesta. Potilailta hermoston reagoitinerkkyyden hyväksyminen osaksi selitystä vaatii aikaa, mutta luo perustan tervehytymiselle. ●

Kiitämme käsikirjoituksen lukemisesta ja kommentteista neurologian dosentti Christer Hublinia, työterveyshuollon erikoislääkäreitä Aki Vuokkoa ja Jari Latvalaa, keuhkosairauksien erikoislääkäri Hille Suojalehto, psykiatrian dosentti Katinka Tuiskua ja professori Tiina Pauniota, psykologi Sanna Selinheimoa ja työterveyden professori Kari Reijulaa.

MARKKU SAINIO

Neurologist, Senior Lecturer,
Chief Medical Officer
Finnish Institute of Occupational
Health

KIRSI KARVALA

M.D., Ph.D., Specialist in General
Chief Medical Officer
Finnish Institute of Occupational
Health

Indoor air and environmental intolerance

Indoor air-related problems are a common environmental health issue. Patients report non-specific building-related symptoms, and suspect environmental factors as being the cause for their ill health. Inconveniences and symptoms due to poor indoor conditions are usually resolved after indoor air is improved. Disability due to long term reactivity to the indoor environment is a challenge. It may considerably restrict a person's ability to reside or work in certain surroundings.

Surprisingly, only a few studies characterize patients with this condition, which shares striking similarity with other idiopathic environmental intolerances, such as multiple chemical sensitivity. Parallels with other environmental intolerances help us understand the chronic reactivity to indoor air tolerated by the majority of people at exposure levels with no known health effects, the recurrent symptoms from multiple organ systems, the lack of objective findings, the spreading of reactivity to other odorous factors, and lifestyle restrictions due to avoidance behaviour. Chronic reactions can be explained by physiological stress responses to environmental stimuli associated with fear, for example indoor-related factors such as moulds, in particular. Fear-avoidance mechanisms may be activated automatically and rapidly by even the slightest hints of danger, leading to recurrent reactivity and avoidance.

Although chronic courses have been encountered, the physiological mechanisms of idiopathic environmental intolerance are potentially reversible and offer chances of recovery. Exaggerating the hazards of indoor air and encouraging avoidance increases the risk of developing chronic reactivity, maintaining symptoms, avoidance, and ill-health. Health care can identify indoor air-related intolerance, and has the means to support health and to reduce reactivity and restrictions in daily and work life. Acceptance and understanding of the mechanisms of individual reactivity are the basis for recovery, which may be gradual.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Norbäck D. An update on sick building syndrome. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009;9:55–9.
- 2 Brauer C, Kolstad H, Orbaek P, Mikkelsen S. No consistent risk factor pattern for symptoms related to the sick building syndrome: a prospective population based study. *Int Arch Occup Environ Health* 2006;79:453–64.
- 3 Edvardsson B, Stenberg B, Bergdahl J, Eriksson N, Lindén G, Widman L. Medical and social prognoses of non-specific building-related symptoms (Sick Building Syndrome): a follow-up study of patients previously referred to hospital. *Int Arch Occup Environ Health* 2008;81:805–12.
- 4 Al-Ahmad M, Manno M, Ribeiro M, Liss GM, Tarlo SM. Symptoms after mould exposure including *Stachybotrys chartarum*, and comparison with darkroom disease. *Allergy* 2010;65:245–55.
- 5 Vuokko A, Selinheimo S, Sainio M, Suojalehto H, Järnefelt H, Virtanen M ym. Decreased work ability associated to indoor air problems – An intervention (RCT) to promote health behavior. *Neurotoxicology* 2015;49:59–67.
- 6 Report on a WHO meeting. Indoor Air Pollutants: exposure and health effects. EURO Reports and Studies 78. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe 1983.
- 7 Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. *Lancet* 1997;349:1013–6.
- 8 Karvala K, Nordman H, Luukkonen R, Uitti J. Asthma related to workplace dampness and impaired work ability. *Int Arch Occup Environ Health* 2014;87:1–11.
- 9 International Program on Chemical Safety (IPCS). Conclusions and recommendations of a workshop on Multiple Chemical Sensitivities (MCS). *Regul Toxicol Pharmacol* 1996;24:188–9.
- 10 Eberlein-König B, Przybilla B, Kühn P, Golling G, Gebeftügi I, Ring J. Multiple chemical sensitivity (MCS) and others: allergological, environmental and psychological investigations in individuals with indoor air related complaints. *Int J Hyg Environ Health* 2002;205:213–20.
- 11 Kipen HM, Fiedler N. The role of environmental factors in medically unexplained symptoms and related syndromes: conference summary and recommendations. *Environ Health Perspect* 2002;110(Suppl 4):591–5.
- 12 Watanabe M, Tonori H, Aizawa Y. Multiple chemical sensitivity and idiopathic environmental intolerance (part two). *Environ Health Prev Med* 2003;7:273–282.
- 13 Das-Munshi J, Rubin GJ, Wessely S. Multiple chemical sensitivities: review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;15:274–80.
- 14 Khalili B, Montanaro MT, Bardana EJ Jr. Inhalational mold toxicity: fact or fiction? A clinical review of 50 cases. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2005;95:239–46.
- 15 Lacour M, Zunder T, Schmidtko K, Vaith P, Scheidt C. Multiple chemical sensitivity syndrome (MCS) – suggestions for an extension of the U.S. MCS-case definition. *Int J Hyg Environ Health* 2005;208:141–51.
- 16 Labarge XS, McCaffrey RJ. Multiple chemical sensitivity: a review of the theoretical and research literature. *Neuropsychol Rev* 2000;10:183–211.
- 17 Watanabe M, Tonori H, Aizawa Y. Multiple chemical sensitivity and idiopathic environmental intolerance (part one). *Environ Health Prev Med* 2003;7:264–72.
- 18 Dalton PH, Jaén C. Responses to odors in occupational environments. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2010;10:127–32.
- 19 Skovbjerg S, Brorson S, Rasmussen A, Johansen JD, Elberling J. Impact of self-reported multiple chemical sensitivity on everyday life: a qualitative study. *Scand J Public Health* 2009;37:621–6.
- 20 Hetherington L, Battershill J. Review of evidence for a toxicological mechanism of idiopathic environmental intolerance. *Hum Exp Toxicol* 2013;32:3–17.
- 21 Dantoft TM, Andersson L, Nordin S, Skovbjerg S. Chemical intolerance. *Curr Rheumatol Rev* 2015;11:167–84.
- 22 Palmquist E, Claeson AS, Neely G, Stenberg B, Nordin S. Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health* 2014;217:427–34.
- 23 Baliatsas C, van Kamp I, Swart W, Hooiveld M, Yzermans J. Noise sensitivity: Symptoms, health status, illness behavior and co-occurring environmental sensitivities. *Environ Res* 2016;150:8–13.
- 24 Dalton P, Hummel T. Chemosensory function and response in idiopathic environmental intolerance. *Occup Med (Philadelphia, Pa.)* 1999;15:539–556.
- 25 Eis D, Helm D, Mühlinghaus T, Birkner N, Dietel A, Eikmann T ym. The German Multicentre Study on Multiple Chemical Sensitivity (MCS). *Int J Hyg Environ Health* 2008;211:658–81.
- 26 Nordin S, Neely G, Olsson D, Sandström M. Odor and noise intolerance in persons with self-reported electromagnetic hypersensitivity. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11:8794–805.
- 27 Gupta K, Horne R. The influence of health beliefs on the presentation and consultation outcome in patients with chemical sensitivities. *J Psychosom Res* 2001;50:131–7.
- 28 Hausteiner C, Bornschein S, Zilker T, Henningsen P, & Förstl H. Dysfunctional cognitions in idiopathic environmental intolerances (IEI) — an integrative psychiatric perspective. *Toxicology letters* 2007;171:1–9.
- 29 Bailer J, Witthöft M, Rist F. Psychological predictors of short- and medium term outcome in individuals with idiopathic environmental intolerance (IEI) and individuals with somatoform disorders. *J Toxicol Environ Health A* 2008;71:766–75.
- 30 Caress SM, Steinemann AC. Asthma and chemical hypersensitivity: prevalence, etiology, and age of onset. *Toxicol Ind Health* 2009;25:71–8.
- 31 Bell IR, Miller CS, Schwartz GE, Peterson JM, Amend D. Neuropsychiatric and somatic characteristics of young adults with and without self-reported chemical odor intolerance and chemical sensitivity. *Arch Environ Health* 1996;51:9–21.
- 32 Black DW. The relationship of mental disorders and idiopathic environmental intolerance. *Occup Med* 2000;15:557–70.
- 33 Caccappolo-van Vliet E, Kelly-McNeil K, Natelson B, Kipen H, Fiedler N. Anxiety sensitivity and depression in multiple chemical sensitivities and asthma. *J Occup Environ Med* 2002;44:890–901.
- 34 Bailer J, Witthöft M, Paul C, Bayerl C, Rist F. Evidence for overlap between idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *Psychosom Med* 2005;67:921–9.
- 35 Bornschein S, Hausteiner C, Konrad F, Förstl H, & Zilker T. Psychiatric morbidity and toxic burden in patients with environmental illness: a controlled study. *Psychosom Med* 2006;68:104–109.
- 36 Hausteiner C, Mergely A, Bornschein S, Zilker T, Förstl H. New aspects of psychiatric morbidity in idiopathic environmental intolerances. *J Occup Environ Med* 2006;48:76–82.
- 37 Witthöft M, Rist F, Bailer J. Evidence for a specific link between the personality trait of absorption and idiopathic environmental intolerance. *J Toxicol Environ Health A* 2008;71:795–802.
- 38 Bornschein S, Hausteiner C, Zilker T, Förstl H. Psychiatric and somatic disorders and multiple chemical sensitivity (MCS) in 264 'environmental patients'. *Psychol Med* 2002;32:1387–94.
- 39 Fink P, Rosendal M (toim.). *Functional Disorders and Medically Unexplained Symptoms*. Aarhus: Aarhus University Press 2015.
- 40 Baliatsas C, van Kamp I, Hooiveld M, Yzermans J, Lebrecht E. Comparing non-specific physical symptoms in environmentally sensitive patients: prevalence, duration, functional status and illness behavior. *J Psychosom Res* 2014;76:405–13.
- 41 Staudenmayer H, Binkley KE, Leznoff A, Phillips S. Idiopathic environmental intolerance: Part 1: A causation analysis applying Bradford Hill's criteria to the toxicogenic theory. *Toxicol Rev* 2003;22:235–46.
- 42 Staudenmayer H. Idiopathic environmental intolerances (IEI): myth and reality. *Toxicol Lett* 2001;120:333–42.
- 43 Winder C. Mechanisms of multiple chemical sensitivity. *Toxicol Lett* 2002;128:85–97.
- 44 Dantoft TM, Elberling J, Brix S, Szecsi PB, Vesterhauge S, Skovbjerg S. An elevated pro-inflammatory cytokine profile in multiple chemical sensitivity. *Psychoneuroendocrinol* 2014;40:140–50.
- 45 Dantoft TM, Skovbjerg S, Andersson L, Claeson AS, Lind N, Nordin S, Brix S. Inflammatory Mediator Profiling of n-butanol Exposed Upper Airways in Individuals with Multiple Chemical Sensitivity. *PLoS One*. 2015 Nov 23;10:e0143534.
- 46 Das-Munshi J, Rubin GJ, Wessely S. Multiple chemical sensitivities: A systematic review of provocation studies. *J Allergy Clin Immunol* 2006;118:1257–64.
- 47 Rubin GJ, Hillert L, Nieto-Hernandez R, van Rongen E, Oftedal G. Do people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields display physiological effects when exposed to electromagnetic fields? A systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics* 2011;32:593–609.
- 48 Andersson L, Claeson AS, Ledin L, Wisting F, Nordin S. The influence of health-risk perception and distress on reactions to low-level chemical exposure. *Frontiers in Psychology* 2013;4:816.
- 49 Andersson L, Claeson AS, Nyberg L, Stenberg B, Nordin S. Brain responses to olfactory and trigeminal exposure in idiopathic environmental illness (IEI) attributed to smells – an fMRI study. *J Psychosom Res* 2014;77:401–8.
- 50 Szemerszky R, Gubányi M, Arvai D, Dömötör Z, Kóteles F. Is There a Connection Between Electrosensitivity and Electro-sensitivity? A Replication Study. *Int J Behav Med* 2015;22:755–63.

- 51 Andersson L, Claesson A, Dantoft T, Skovbjerg S, Lind N, Nordin S. Chemosensory perception, symptoms and autonomic responses during chemical exposure in multiple chemical sensitivity. *Int Arch Occup Environ Health* 2016;89:79–88.
- 52 Claesson AS, Nordin S, Sunesson AL. Effects on perceived air quality and symptoms of exposure to microbially produced metabolites and compounds emitted from damp building materials. *Indoor Air* 2009;19:102–12.
- 53 Hofmann SG, Ellard KK, Siegle GJ. Neurobiological correlates of cognitions in fear and anxiety: a cognitive-neurobiological information-processing model. *Cogn Emot* 2012;26:282–99.
- 54 Otto T, Giardino ND. Pavlovian conditioning of emotional responses to olfactory and contextual stimuli: a potential model for the development and expression of chemical intolerance. *Ann N Y Acad Sci* 2001;933:291–309.
- 55 Van den Bergh O, Devriese S, Winters W, Veulemans H, Nemery B, Eelen P, Van de Woestijne KP. Acquiring symptoms in response to odors: a learning perspective on multiple chemical sensitivity. *Ann N Y Acad Sci* 2001;933:278–90.
- 56 Leer A, Smeets MA, Bulsing PJ, van den Hout MA. Odors eliciting fear: a conditioning approach to Idiopathic Environmental Intolerances. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 2011;42:240–9.
- 57 Bennett M, Vervoort E, Boddez Y, Hermans D, Baeyens F. Perceptual and conceptual similarities facilitate the generalization of instructed fear. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2015;48:149–55.
- 58 Cameron G, Roche B, Schlund MW, Dymond S. Learned, instructed and observed pathways to fear and avoidance. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2016;50:106–12.
- 59 Witthöft M, Rubin GJ. Are media warnings about the adverse health effects of modern life self-fulfilling? An experimental study on idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). *J Psychosom Res* 2013;74:206–12.
- 60 Crichton F, Chapman S, Cundy T, Petrie KJ. The Link between Health Complaints and Wind Turbines: Support for the Nococe Expectations Hypothesis. *Front Public Health* 2014;2:220.
- 61 Witthöft M, Rist F, Bailer J. Abnormalities in cognitive-emotional information processing in idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2009;40:70–84.
- 62 Witthöft M, Gerlach AL, Bailer J. Selective attention, memory bias, and symptom perception in idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *J Abnorm Psychol* 2006;115:397–407.
- 63 Hillert L, Musabasic V, Berglund H, Ciumas C, Savic I. Odor processing in multiple chemical sensitivity. *Hum Brain Mapp* 2007;28:172–82.
- 64 Orriols R, Costa R, Cubers G, Jacas C, Castell J, Sunyer J. Brain dysfunction in multiple chemical sensitivity. *J Neurol Sci* 2009;287:72–8.
- 65 Tran MT, Arendt-Nielsen L, Kupers R, Elberling J. Multiple chemical sensitivity: on the scent of central sensitization. *Int J Hyg Environ Health* 2013;216:202–10.
- 66 Yunus MB. Editorial review: an update on central sensitivity syndromes and the issues of nosology and psychobiology. *Curr Rheumatol Rev*. 2015;11:70–85.
- 67 Poonai N, Antony MM, Binkley KE, Stenn P, Swinson RP, Corey P. Carbon dioxide inhalation challenges in idiopathic environmental intolerance. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105:358–63.
- 68 Tak LM, Rosmalen JG. Dysfunction of stress responsive systems as a risk factor for functional somatic syndromes. *J Psychosom Res* 2010;68:461–8.
- 69 van Ravenzwaaij J, Olde Hartman T, van Ravesteijn H, Eveleigh R, van Rijswijk E, Lucassen P. Explanatory models of medically unexplained symptoms: a qualitative analysis of the literature. *Ment Health Fam Med* 2010;7:223–31.
- 70 Pavlov VA, Tracey KJ. Neural circuitry and immunity. *Immunol Res* 2015;63:38–57.
- 71 Wilhelmson I. Biological sensitisation and psychological amplification: gateways to subjective health complaints and somatoform disorders. *Psychoneuroendocrinology* 2005;30:990–5.
- 72 McEwen BS, Gianaros PJ. Central role of the brain in stress and adaptation: links to socioeconomic status, health, and disease. *Ann N Y Acad Sci* 2010;1186:190–222.
- 73 Rief W, Broadbent E. Explaining medically unexplained symptoms-models and mechanisms. *iew* 2007;27:821–841.
- 74 Bailer J, Witthöft M, Bayerl C, Rist F. Syndrome stability and psychological predictors of symptom severity in idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *Psychol Med* 2007;37:271–81.
- 75 Eek F, Karlson B, Österberg K, Östergren PO. Factors associated with prospective development of environmental annoyance. *J Psychosom Res* 2010;69:9–15.
- 76 Staudenmayer H, Christopher KL, Repsher L, Hill RH. Mass psychogenic illness: psychosocial predisposition and iatrogenic pseudo-vocal cord dysfunction and pseudo-reactive airways disease syndrome. *J Med Toxicol* 2011;7:109–17.
- 77 Bornschein S, Förstl H, Zilker T. Idiopathic environmental intolerances (formerly multiple chemical sensitivity) psychiatric perspectives. *J Intern Med* 2001;250:309–21.
- 78 van Dessel N, den Boeft M, van der Wouden JC, Kleinstäuber M, Leone SS, Terluin B. Non-pharmacological interventions for somatoform disorders and medically unexplained physical symptoms (MUPS) in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;11:CD011142.
- 79 Sampalli T, Fox RA, Dickson R, Fox J. Proposed model of integrated care to improve health outcomes for individuals with multimorbidities. *Patient Prefer Adherence* 2012;6:757–764.
- 80 Nieto-Hernandez R, Rubin GJ, Cleare AJ, Weinman JA, Wessely S. Can evidence change belief? Reported mobile phone sensitivity following individual feedback of an inability to discriminate active from sham signals. *J Psychosom Res* 2008;65:453–60.
- 81 Sampalli T, Berlasso E, Fox R, Petter M. A controlled study of the effect of a mindfulness-based stress reduction technique in women with multiple chemical sensitivity, chronic fatigue syndrome, and fibromyalgia. *J Multidiscip Health* 2009;2:53–9.
- 82 Hauge CR, Rasmussen A, Piet J, Bonde JP, Jensen C, Sumbundu A. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT) for multiple chemical sensitivity (MCS): Results from a randomized controlled trial with 1 year follow-up. *J Psychosom Res* 2015;79:628–34.
- 83 Suomalaisen Lääkäriseura Duodecim asettama työryhmä. Kosteus- ja homevauriosta oireileva potilas. Käypä hoito –suositus (siteerattu 27.9.2016).
- 84 Lindström I, Suojalehto H, Karvala K. Kosteusvauriomikrobien aiheuttaman astman toteaminen ammattitaiduksi – uusi käytäntö. *Työterveyslääkäri* 2009;27:87–92.
- 85 Runeson-Broberg R, Norbäck D. Sick building syndrome (SBS) and sick house syndrome (SHS) in relation to psychosocial stress at work in the Swedish workforce. *Int Arch Occup Environ Health* 2013;86:915–22.
- 86 Runeson R, Wahlstedt K, Wieslander G, Norbäck D. Personal and psychosocial factors and symptoms compatible with sick building syndrome in the Swedish workforce. *Indoor Air* 2006;16:445–53.
- 87 Gomzi M, Bobic J, Radosevic-Vidacek B, Macan J, Varnai VM, Milkovic-Kraus S. Sick building syndrome: psychological, somatic, and environmental determinants. *Arch Environ Occup Health* 2007;62:147–55.
- 88 Edvardsson B, Bergdahl J, Eriksson N, Stenberg B. Coping and self-image in patients with symptoms attributed to indoor environment. *Arch Environ Occup Health* 2013;68:145–52.
- 89 Engvall K, Hult M, Corner R, Lampa E, Norbäck D, Emenius G. A new multiple regression model to identify multi-family houses with a high prevalence of sick building symptoms “SBS”, within the healthy sustainable house study in Stockholm (3H). *Int Arch Occup Environ Health* 2010;83:85–94.
- 90 Barmark M. Social determinants of the sick building syndrome: exploring the interrelated effects of social position and psychosocial situation. *Int J Environ Health Res* 2015;25:490–507.
- 91 Bernstein JA, Alexis N, Bacchus H, Bernstein IL, Fritz P, Horner E. The health effects of non-industrial indoor air pollution. *J Allergy Clin Immunol* 2008;121:585–91.
- 92 Sauni R, Verbeek JH, Uitti J, Jauhiainen M, Kreiss K, Sigsgaard T. Remediating buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing respiratory tract symptoms, infections and asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2:CD007897.
- 93 Mäki S, Nokela K. Sisäilmästä sairastuneiden selviytymisen ja syrjäytymisen kokemuksia. Hengityslitiön julkaisu 23/2014. www.e-julkaisu.fi/hengityslitiio/julkaisu_sisailmasta_sair/
- 94 Multiple chemical sensitivity: a 1999 consensus. *Arch Environ Health* 1999;54:147–9.
- 95 Elberling J, Bonde JP, Vesterhauge S, Bang S, Linneberg A, Zachariae C. A new classification code is available in the Danish health-care classification system for patients with symptoms related to chemicals and scents. *Ugeskr Laeger* 2014;26:176.
- 96 Lahtinen M, Huuhtanen P, Reijula K. Sick building syndrome and psychosocial factors – a literature review. *Indoor Air* 1998;8:71–80.