DUODECIM
KÄYPÄ HOITO

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin asettama työryhmä

Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas

23.9.2016;
päivitetty kohdennetusti 25.1.2017

PDF-versio sisältää suositustekstin, keskeiset taulukot ja kuvat sekä kirjallisuusviitteet typistetyssä muodossa.

Koko suositus näytönastekatsauksineen ja lisätietoaineistoineen on saatavissa osoitteessa www.käypähoito.fi

Kirjallisuusviite:
Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas (online). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu pp.kk.vvvv). Saatavilla internetissä: www.käypähoito.fi

VASTUUN RAJAUS
Käypä hoito -suositukset ovat parhaiden asiantuntijoiden laatimia yhteenvetoja yksittäisten sairauksien diagnostiikan ja hoidon vaikuttavuudesta. Ne eivät korvaa lääkärin tai muun terveydenhuollon ammattilaisen omaa arviota yksittäisen potilaan parhaasta mahdollisesta diagnostiikasta, hoidosta ja kuntoutuksesta hoitopäätöksiä tehtäessä.

Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas

Keskeinen sanoma

- Kosteusvauriot tulee pyrkiä korjaamaan ja niiden synty ehkäisemään, koska siten voidaan vähentää hengitystieoireilua ja ylläpitää rakennuksen kuntoa.
- Rakennuksen kosteusvaurio on yksi hengitystieoireiden ja astman riskitekijä. Ei ole olemassa määriteltyä ”hometalosairautta”.
  - Syysuhdetta yhdenkään terveysvaikutuksen ja kosteus- ja homevauriorakennusten välillä ei ole voitu todeta, koska ei tiedetä, mistä tekijöistä ja millä mekanismilla terveysvaikutukset aiheutuvat.
  - Vaikka mikrobikasvun on arvioitu olevan merkittävä hengitystieoireiden taustatekijä, näyttö mikrobikasvun yhteydestä terveysvaikutuksiin on ristiriitaista.
  - Kosteusvaurioiden yhteydessä esiintyy usein monia muita sisäilmaan liittyviä tekijöitä (esim. puutteellinen ilmanvaihto ja ilmanvaihdon epäpuhtaudet, liian korkea sisälämpötila, kuiva sisäilma, hajut, tupakansavu, mineraalikuidut ja erilaiset allergeenit), jotka voivat vaikuttaa oireiluun. Myös yksilölliset tekijät vaikuttavat oireiluun.
- Oireiden ja sairauksien diagnostiikka, erotusdiagnostiikka ja hoito aloitetaan hoitosuositusten mukaisesti riippumatta siitä, voidaanko oireiden taustalla osoittaa tai olettaa olevan rakennuksen kosteusvaurio.
  - Ei ole olemassa laboratorio- tai muita tutkimuksia, joilla kosteus- ja homevaurio voidaan edes kohtalaisen varmasti yhdistää yksilön hengitystieoireisiin tai sairauksiin. Ammattiastmatutkimuksissa voidaan käyttää PEF-työpaikkaseurantaa sovittujen käytäntöjen mukaisesti.
  - Kosteus- ja homevaurioista oireilevan potilaan diagnostiikka ja hoito voidaan yleensä toteuttaa perusterveydenhuollossa.
- Rakennuksen sisäilman rooliin potilaan oireessa tai sairaudessa ei tule ottaa kantaa ilman, että käytettävissä on terveydensuojeluviranomaisen eli yleensä kunnan terveystarkastajan tai rakennuksen kunnon ja sisäilman laadun tutkineen pätevän asiantuntijan (esim. rakennusterveysasiantuntija, STM:n asetus 545/2015 [1] lausunto siitä, onko rakennuksessa merkittävä kosteus- ja homevaurio.

Tavoitteet ja kohderyhmä

- Suositus käsittelee rakennusten kosteusvaurioiden terveysvaikutuksia ja kosteusvaurioista oireilevan potilaan diagnostiikkaa ja hoitoa.
- Suosituksen tavoitteena on
  - kuvata tämänhetkinen tutkimustieto
  - antaa sen perusteella työkaluja kosteusvauriosta oireilevan potilaan tutkimista ja hoitoa varten
  - yhtenäistää toimintamalleja terveydenhuollossa.
- Suosituksen kohderyhmänä ovat erityisesti perusterveydenhuollon lääkärit.

Rajaukset

- Työyhteisöjen sisäilmaongelmista on suositukset antanut Työterveyslaitos [2–4].
- Suosituksessa ei käsitellä kosteusvaurioiden saneeraus- ja purkutyössä tapahtuvaa altistumista.
- Kosteusvaurioiden lisäksi monet muut sisäilmaan liittyvät tekijät ja sisäilman epäpuhtaudet sekä monet muut yksilölliset ja yhteisölliset tekijät voivat vaikuttavat oireiluun. Niitä ei tässä suosituksessa käsitellä tarkemmin.
- Tiettyyn rakennukseen liittyvistä oireista on käytetty muun muassa nimitystä ”sairas rakennus -oireyhtymä” (Sick building syndrome). Kyseistä oireyhtymää on määritelty ja selitetty vuosien varrella monin eri tavoin, minkä vuoksi käsitettä ”sairas rakennus oireyhtymä” ei väärinymmärrysten välttämiseksi käytetä tässä suosituksessa.

Miksi käytetään termiä ”kosteus- ja homevaurio”?

- Tässä suosituksessa käytetään termiä ”kosteus- ja homevaurio”, vaikka termiin, erityisesti sanaan ”home”, liittyy ongelmia.
- Kosteusvauriot voivat lisätä monenlaisten epäpuhtauksien (mikrobit mukaan luettuina) määrää sisäilmassa, mutta se, miten nämä eri tekijät selittävät kosteusvaurioihin liittyviä terveyshaittoja, on epäselvää.
- Home ei ole taksonominen ryhmä vaan kuvaileva termi ryhmästä sieniä, jotka kasvavat monisoluisena rihmastona.
- Toisaalta ”kosteus- ja homevaurio” on terminä yleisessä käytössä Suomessa. Mikrobikasvua käytetään yhtenä keskeisenä indikaattorina, kun arvioidaan asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisäilmaa [1] (Asumisterveysasetus 545/2015), sillä riittävän pitkään jatkunut kosteusvaurio johtaa tyypillisesti mikrobikasvuun.
- Tässä suosituksessa termi ”kosteus- ja homevaurio” viittaa kosteusvaurioon, jonka merkkinä usein käytetään poikkeavaa mikrobien, kuten homeiden, hiivojen ja bakteerien, kasvua.

Tutkimusnäyttö kosteusvaurio-rakennusten terveysvaikutuksista

- Tutkimustieto osoittaa, että kosteusvauriorakennukset ovat tärkeä ympäristöterveydellinen ongelma Suomessa [5, 6]. Kosteusvaurioihin liittyy myös merkittäviä taloudellisia vaikutuksia [7].
- Ei ole olemassa määriteltyä ”hometalosairautta”. Sen sijaan rakennuksen kosteusvaurio on yksi hengitystieoireiden ja astman riskitekijä.
- **TAULUKOSSA 1** esitetään työryhmän arvio tutkimusnäytön vahvuudesta kosteusvaurioiden ja eri tautien ja oireiden välisessä yhteydessä.
  - Arvio näytön vahvuudesta perustuu WHO:n katsaukseen sekä uudempaan epidemiologiseen ja toksikologiseen tutkimustietoon, joka kuvataan seuraavissa kappaleissa.
  - Vahvin näyttö perustuu satunnaistettuihin kontrolloituihin interventiotutkimuksiin kosteusvauriorakennusten korjaamisen vaikutuksesta terveyteen. Niitä on kuitenkin vain kaksi, ja ne käsittelevät vain astmaa sairastavien hengitystieoireita.
- WHO:n mukaan näyttö rakennusten kosteusvaurioiden yhteydestä objektiivisesti mitattaviin päätetapahtumiin, kuten allergisen herkistymiseen ja muutoksiin keuhkofunktiossa, on riittämätöntä [8].

TAULUKKO 1. Tutkimusnäyttö rakennusten kosteusvaurioiden yhteydestä eri tauteihin ja oireisiin; työryhmän arvio

Tutkimusnäyttö	Eri taudit ja oireet
Vahva näyttö	–
Kohtalainen näyttö	Astmaa sairastavien hengitystieoireet Ylähengitystieoireet Yskä Hengityksen vinkuna Hengenahdistus Astman kehittyminen
Heikko näyttö	Hengitystieinfektiot Allerginen nuha Yleisoireet (väsymys, päänsärky, pahoinvointi) Atooppinen ihottuma
Ei näyttöä	Allerginen alveoliitti ODTS Syöpäsairaudet Reumasairaudet

- Syysuhdetta yhdenkään terveysvaikutuksen ja kosteus- ja homevauriorakennusten välillä ei ole voitu todeta, koska ei tiedetä, mistä tekijöistä ja millä mekanismilla terveysvaikutukset aiheutuvat [8].
  - Vaikka mikrobikasvun on arvioitu olevan merkittävä hengitystieoireiden taustatekijä, epidemiologinen näyttö mikrobikasvun yhteydestä terveysvaikutuksiin on ristiriitaista [8–10].
  - Koska haitallisia tekijöitä ei tunneta, terveysperusteisia raja-arvoja esimerkiksi sisäilman mikrobeille ei ole voitu asettaa.
  - Terveyden- ja työsuojelulainsäädännön tavoitteena Suomessa on terveyden edistäminen ja haittojen ehkäisy, mikä edellyttää puuttumista jo pieniin riskeihin. Tämä ohjaa myös toimintaa rakennusten kosteusvaurioiden osalta.
  - Eläinkokeissa ja in vitro -tutkimuksissa on oletettuna altisteena yleensä käytetty joko kosteusvauriomikrobeja tai niiden aineenvaihduntatuotteita ja toksikologisiin testauksiin soveltuvia solulinjoja. Näin on saatu parhaimmillaan uskottavia hypoteeseja taudin syntymekanismeiksi. Ongelma on kuitenkin se, ettei vieläkään tiedetä, mitkä tekijät kosteusvauriorakennuksissa aiheuttavat oireita ja biologisia vaikutuksia elimistöön, mitkä kohdesolut ovat eniten alttiita ja millä altistusmekanismilla ja kinetiikalla nämä vaikutukset syntyvät ihmisessä. Tämän vuoksi eläin- ja in vitro -mallien tulosten tulkinnassa tulee noudattaa varovaisuutta, kun niitä yhdistetään ihmisen oireisiin.
- Kosteusvaurioille altistumisen arviointi on haastavaa epidemiologissa tutkimuksissa. Pääosa epidemiologisista tutkimuksista pohjautuu tutkimushenkilöiden itse raportoimaan kosteus- ja homevaurioon tai siihen läheisesti yhdistettyihin tekijöihin, mikä saattaa aiheuttaa tutkimuksiin harhaa. Ulkopuolisen asiantuntijan tekemiin tarkastuksiin pohjautuvat tutkimukset antavat kuitenkin hyvin samanlaisia tuloksia erityisesti astman ja hengitystieoireiden osalta [11].
  - Kosteusvauriot edistävät muun muassa home- ja hiivasienten sekä muiden mikrobien kasvua, rakenteiden pilaantumista, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöjä esimerkiksi muovimatoista ja pölypunkkien esiintymistä [8]. Näiden eri tekijöiden merkitystä ei ole pystytty erottelemaan, koska harva epidemiologinen tutkimus on huomioinut yhtä aikaa useita sisäilman haittatekijöitä. Mikrobimittauksia on käytetty vain harvoissa tutkimuksissa. Yleisimmin kosteus- ja homevaurion merkkinä on käytetty havaittua kosteutta, homeen hajua tai näkyvää hometta.
  - Samanaikaisesti kosteus- ja homevaurioiden kanssa esiintyy yleensä monia muita sisäilman haittatekijöitä, jotka voivat pahentaa hengitystieoireilua. Tällaisia ovat esimerkiksi puutteellinen ilmanvaihto ja ilmanvaihdon epäpuhtaudet, liian korkea sisälämpötila, kuiva sisäilma, tupakansavu, mineraalikuidut ja erilaiset allergeenit. Tämä tekee yksittäisten tekijöiden merkityksen arvioimisen vaikeaksi.

Astmaa sairastavien hengitystieoireet

- WHO:n [8] mukaan on riittävää näyttöä siitä, että rakennusten kosteusvauriot ovat

yhteydessä astmaa sairastavien hengitystieoireisiin.
  - Myös syy-yhteyttä on ehdotettu sillä perusteella, että ei-kausaaliset selitykset julkaistuille tutkimustuloksille vaikuttavat epätodennäköisiltä [12].
- Kosteus- ja homevaurio rakennusten korjaamisen vaikutuksista terveyteen on tehty Cochrane-katsaus, jossa todetaan, että asuntojen korjaaminen vähentää astmaan liittyviä hengitystieoireita aikuisilla [13].
- Vahvin näyttö perustuu satunnaistettuun, kontrolloituun mutta sokkouttamattomaan interventiotutkimukseen, jossa havaittiin, että näkyvän homeen poistaminen ja homekasvua estävä käsittely asunnossa vähensivät hengitystieoireita ja astmalääkityksen käyttöä astman kaltaisesti oireilevilla aikuisilla [14].
- Astmaatikkolapsilla tehdyssä satunnaistetussa kontrolloidussa interventiotutkimuksessa havaittiin viitteitä siitä, että kosteus- ja homevaurioihin liittyvien tekijöiden korjaaminen kodista vähentäisi astmaa sairastavien lasten oireita muttei päivystyskäyntejä sairaalaan hoitoaieanalyysissa [13, 15].

Astman kehittyminen

- WHO:n [8] ja Mendellin ym. [10] katsauksen mukaan on riittävää näyttöä siitä, että rakennusten kosteus- ja homevauriot ovat yhteydessä uuden astman kehittymiseen.
- Kosteus- ja homevauriokodeissa asuvilla on arvioitu olevan keskimäärin noin puolitoistakertainen riski sairastua astmaan [16].
  - Tämä tarkoittaa, että jos vaurioitumattomassa kodissa asuvista sadasta lapsesta 6:lle kehittyy astmaa, vaurioituneessa kodissa sadasta lapsesta noin 9:lle kehittyy astma.
  - **TAULUKOSSA 2** vertaillaan astman tunnettuja riskitekijöitä.
- Vahvin näyttö kosteusvaurioiden välisestä yhteydestä uuden astman kehittymiseen perustuu tutkimuksiin, joissa on havaittu viitteitä annosvasteesta ja rakennuksen kosteusvauriot on todennut ulkopuolinen asiantuntija.
  - Suomalaisessa tapaus-verrokkitutkimuksessa havaittiin viitteitä annosvasteisesta yhteydestä asiantuntijan toteaman oleskelutilojen kosteusvaurion vakavuuden ja uuden astman kehittymisen välillä lapsuudessa [17].
  - Suomalaisessa syntymäkohortissa asiantuntijan arvioimat kodin kosteusvauriot syntymän jälkeen olivat yhteydessä suurentuneeseen astmariskiin 6 vuoden iässä [18].
  - Laajassa prospektiivisessa kohortissa (ECRHS) asiantuntijan havainnoimat kosteusjäljet asunnoissa olivat yhteydessä uuden astman kehittymiseen aikuisiässä [19].
- Mendellin ym. katsauksen [10] jälkeen kosteusvaurioiden yhteydestä uuden astman kehittymiseen on julkaistu uusia alkuperäisjulkaisuja ristiriitaisin tuloksin (mm. [20–22]).
- Astman määritteleminen epidemiologissa tutkimuksissa on haastavaa, mikä saattaa aiheuttaa harhaa.
  - Astma on yleinen sairaus, jonka diagnostiset käytännöt vaihtelevat eri maissa ja terveydenhuollon eri tasoilla. Kosteus- ja homevaurioiden epidemiologinen tutkimus tukeutuu lähinnä niin sanottuun lääkärin toteamaan astmaan, joka kansainvälisissä tutkimuksissa perustuu hyvin yleisesti perusterveydenhuollon lääkärin vastaanottotilanteessa ilman lisätutkimuksia tekemään arvioon potilaan oireista.
  - Kosteus- ja homevaurioille altistuneita potilaita tutkittaessa on varsin yleistä, ettei vaihtelevaa keuhkoputkien ahtaumaa tai keuhkoputkien yliärtyvyyttä todeta, vaikka astmaan viittaavia oireita (yskä, hengenahdistus ja hengityksen vinkuna) esiintyykin. Tulevaisuudessa kosteus- ja homevaurioiden ja astman välistä yhteyttä selvitettäessä tulisi pyrkiä hoitosuositusten mukaiseen taudinmääritykseen ja huomioida muut tunnetut oireita aiheuttavat mekanismit.

TAULUKKO 2. Astman tunnettuja riskitekijöitä

		EE	95 %:n luottamus-väli	Viite
Asunnossa kosteusvaurio	Kaikenikäiset	1,12	0,98–1,27	[16]
• Kosteutta		1,33	1,12–1,56	
• Näkyvää hometta		1,29	1,04–1,60	
• Homeen hajua		1,73	1,19–2,50	
Ammatti	Aikuiset			[23]
• Maanviljelijä		2,32	2,17–2,48	
• Suutari		2,79	1,58–4,93	
• Pesulatyöntekijä		2,98	1,81–4,84	
• Leipuri		3,78	3,13–4,57	
Allerginen nuha	Aikuiset	2,00	1,40–2,87	[24]
Astma lähisukulaisella	Aikuiset	2,19	1,49–3,22	
Tupakointi	Aikuiset	2,06	1,35–3,16	
Pysyvästi suuri painoindeksi	Lapset	2,90	1,30 – 6,40	[25]
Toistuva hengityksen vinkuna alle 1 vuoden ikäisenä	Lapset	4,40	2,40 – 8,00	
Äidin tupakointi raskausaikana	Lapset	1,30	0,60 – 2,80	
Äidin tai isän allerginen sairaus	Lapset	1,50	0,90 – 2,50	

EE = vaikutuksen suuruus, joko vetosuhde tai ilmaantumisen suhde

Hengitystieoireet ja -infektiot

- WHO:n [8] ja Mendellin ym. [10] katsauksen mukaan on riittävää näyttöä siitä, että rakennusten kosteus- ja homevauriot ovat yhteydessä ylähengitystieoireisiin, yskään, hengenahdistukseen, hengityksen vinkunaan ja hengitystieinfektioihin.
- Kosteus- ja homevauriorakennusten korjaamisen vaikutuksista terveyteen on tehty Cochrane-katsaus, jossa todetaan, että rakennusten korjaaminen voi vähentää hengitystieoireita ja -infektioita aikuisilla [13].
- Kosteus- ja homevauriokodeissa asuvilla on arvioitu olevan keskimäärin noin puolitoistakertainen hengitystieoireiden ja infektioiden riski [26, 27] sekä kaksinkertainen nuhan riski [28].
- Vahvin tutkimusnäyttö perustuu kohorttitutkimuksiin, joissa on tarkasteltu ulkopuolisen asiantuntijan havaitseman kosteusvaurion tai näkyvän homeen yhteyttä hengitystieoireisiin tai -infektioihin.
  - Suomalaisessa syntymäkohortissa syntymän jälkeen asiantuntijan arvioima kosteusvaurion vakavuus keittiössä oli annosvasteellisesti yhteydessä lääkärin toteaman hengityksen vinkumisen riskiin 1,5 vuoden ikään mennessä [29].
  - Samankaltainen yhteys asiantuntijan arvioiman kosteus- ja homevaurion ja hengityksen vinkumisen riskin välillä varhaislapsuudessa on havaittu myös toisessa syntymäkohorttitutkimuksessa [30].
  - Suomalaisessa syntymäkohortissa asiantuntijan arvioimat kodin kosteusvauriot syntymän jälkeen olivat yhteydessä suurentuneeseen hengitystieoireiden riskiin 6 vuoden ikään mennessä [18].
  - Annosvasteellinen yhteys asiantuntijan havaitseman näkyvän homeen ja rapor-

toitujen ylähengitystieinfektioiden välillä on myös havaittu [31].

- Mendellin ym. katsauksen [10] jälkeen on julkaistu useita tutkimuksia kosteusvaurioiden ja hengitystieoireiden välisestä yhteydestä sekä lapsilla että aikuisilla (mm. [21, 32–47]). Tutkimukset ovat olleet pääasiassa poikkileikkaustutkimuksia.
- Hengitystieinfektioiden määrittely epidemiologisissa tutkimuksissa on haastavaa.
  - Epidemiologisissa tutkimuksissa on todettu, että kosteus- ja homevaurioarakennuksissa esiintyy enemmän yskää, nuhaa, hengenahdistusta ja hengityksen vinkunaa kuin vertailukohteissa. Näitä oireita esiintyy ihmisillä yleisesti myös hengitystieinfektioiden yhteydessä. Infektioihin liittymättömien ja liittyvien hengitystieoireiden erottaminen tutkimuksissa onkin erityisen haasteellista. Erityisen ongelmallinen sairaus on tutkitun itsensä määrittämä keuhkoputkitulehdus (bronkiitti).
  - Kyselytutkimuksissa infektioiden määrittäminen on varsin epävarmalla pohjalla. On mahdollista, että altistus
    a) lisää infektioiden esiintymistä
    b) lisää oireita muttei todellisia infektioita tai
    c) muuttaa altistuneen tulkintaa hengitystieoireiden ja infektioiden yhteydestä.
  - Paremman käsityksen saamiseksi altistuksen ja hengitystieinfektioiden suhteesta tarvittaisiin sellaisia seurantatutkimuksia, joissa olisi pyritty varmistamaan mikrobiologisten menetelmien avulla, onko oireiden taustalla infektio vai ei. Toistaiseksi tällaisia ei ole tehty.

Allerginen nuha

- WHO:n katsauksessa [8] on arvioitu, että kosteusvaurioiden ja allergisen nuhan välisestä yhteydestä on rajallista näyttöä, kun taas Mendellin ym. katsauksessa [10] todetaan, että on riittävää näyttöä kosteusvaurioiden ja allergisen nuhan välisestä yhteydestä.
  - Yhtenä vahvimpana tutkimusnäyttönä Mendellin ym. katsauksessa [10] pidettiin syntymäkohorttitutkimusta, jossa tarkasteltiin asiantuntijan asunnossa havaitseman homeen ja allergisen nuhan välistä yhteyttä 1 vuoden iässä. Vaikka viitteitä annosvasteellisesta yhteydestä havaittiin, tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä [31].
    * Työryhmän käsityksen mukaan allergisen nuhan diagnosointi 1 vuoden iässä ei ole luotettavasti mahdollista.
- Kosteus- ja homevauriokodeissa asuvilla on arvioitu olevan keskimäärin noin puolitoistakertainen allergisen nuhan riski [28].
- Samankaltaisia löydöksiä on havaittu myös viimeaikaisissa poikkileikkaustutkimuksissa (mm. [34, 35, 48]).
- Allergisen nuhan määritelmän mukaan oireet aiheutuvat allergeenialtistuksen käynnistämästä IgE-välitteisestä tulehdusreaktiosta [49]. IgE-välitteinen allergia ei vaikuta liittyvän yleisesti kosteusvaurioihin [8]. Onkin todennäköisempää, että kyselytutkimuksissa havaittu yhteys allergisen nuhan ja kosteus- ja homevaurioiden välillä liittyy allergista nuhaa sairastavien alttiuteen saada ylähengitystieoireita myös muilla mekanismeilla.

Yleisoireet

- WHO:n katsauksessa ei ole käsitelty kosteusvaurioiden yhteyttä yleisoireisiin, koska tekijöiden mukaan yhteydestä on vain rajallisesti tutkimustietoa [8].
- Useissa tutkimuksissa on todettu kosteus- ja homevaurioiden olevan yhteydessä yleisoireisiin, kuten päänsärkyyn, väsymykseen ja pahoinvointiin sekä Suomessa (mm. [50–53]) että ulkomailla (mm. [36, 54–61]). Tutkimukset ovat pääsääntöisesti olleet poikkileikkaustutkimuksia.
  - Suomalaisissa poikkileikkaustutkimuksissa, joissa kosteus- ja homevaurion on todennut ulkopuolinen asiantuntija, yhteys yleisoireisiin on ollut heikompi kuin tilanteissa, joissa kosteusvaurio perustuu itseraportointiin [51, 52].
- Suomalaisissa tutkimuksissa on havaittu viitteitä siitä, että yleisoireet voivat vähen-

tyä kouluissa korjausten myötä [62–65].
- Yleisoireet voivat yhdistyä lukuisiin erilaisiin tauteihin. Oireiden epäspesifisyys vaikeuttaa etiologian tunnistamista, varsinkin koska yleisoireiden esiintyvyys on suuri sekä vauriorakennuksissa että niin sanotuissa terveissä rakennuksissa (esim. [51, 52]).
  - Myös muut sisäilmatekijät kuin kosteus- ja homevauriot voivat olla koettujen yleisoireiden taustalla. Ilmanvaihdon taso, hiilidioksidipitoisuudet, haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja huonelämpötila voivat olla yhteydessä yleisoireisiin, erityisesti päänsärkyyn ja väsymykseen [66–68]. Yleisoireiden raportointiin liittyy myös huomattavia yksilöllisiä eroja [69, 70].

Atooppinen ihottuma

- Rakennusten kosteusvaurioiden yhteyttä iho-oireisiin ei ole käsitelty WHO:n [8] katsauksessa, mutta uusimmassa Mendellin ym. katsauksessa [10] todettiin, että on riittävää näyttöä kosteusvaurioiden ja ihottuman välisestä yhteydestä.
  - Vahvimpana näyttönä yhteydestä Mendellin ym. katsauksessa [10] pidetään prospektiivisen syntymäkohortin löydöksiä, joissa itse raportoitu home keittiössä raskauden aikana oli yhteydessä syntyneen lapsen epäiltyyn atooppiseen ekseemaan 1 vuoden ikäisenä [71].
- Mendellin ym. katsauksen [10] jälkeen on julkaistu uusia poikkileikkaustutkimuksia rakennusten kosteusvaurioiden ja atooppisen ihottuman välisestä yhteydestä lapsilla ja aikuisilla (mm. [47, 48] ja [72]).
- Näyttö kosteusvaurioiden yhteydestä atooppiseen ihottumaan on arvioitu heikoksi, koska ihottumadiagnoosien määrittely on epidemiologissa tutkimuksissa haastavaa. IgE-välitteinen allergia ei näytä olevan yhteydessä kosteusvaurioihin [8], ja mahdollinen mekanismi on epäselvä.

Allerginen alveoliitti ja ODTS

- Allerginen alveoliitti on tapausselostuksissa yhdistetty rakennusten kosteusvaurioihin [8] myös Suomessa [73, 74].
- On epätodennäköistä, että kosteusvauriot vaikuttavat merkittävästi allergisen alveoliitin tai orgaanisten pölyjen toksisen oireyhtymän (ODTS) syntyyn Suomessa.
  - Allergisen alveoliitin synty vaatii huomattavasti suurempaa mikrobialtistusta kuin kosteusvauriorakennuksissa normaalisti tavataan [75].
  - ODTS:ää tavataan lähinnä maanviljelijöillä, koska sen kehittyminen vaatii erityisen runsasta altistumista orgaanisille pölyille [75].

Syöpäsairaudet

- Epidemiologista tutkimustietoa kosteusvaurioiden ja syöpäsairauksien yhteydestä ei ole.
- In vitro -tutkimuksien perusteella kosteusvauriorakennuksista peräisin olevien homeitiöiden ja mikrobitoksiinien tiedetään aiheuttavan muun muassa genotoksisia muutoksia soluissa [76–78].
- Mikrobitoksiineja esiintyy kuitenkin sekä kosteusvauriorakennuksissa että vauriottomissa rakennuksissa [79, 80], eikä näiden välillä ole suuria eroja toksiinipitoisuuksissa [79].
- Havaitut altistumispitoisuudet kosteusvauriorakennuksissa oleville mikrobitoksiineille ovat myös varsin matalia [79].
- Toksikologisesti arvioituna onkin epätodennäköistä, että mikrobitoksiinit kosteusvauriorakennuksissa aiheuttaisivat syöpävaaraa.

Reumasairaudet

- Kosteusvaurioiden ja reumasairauksien välistä yhteyttä on selvitetty lähinnä suomalaisissa tapausselostuksissa yksittäisistä rakennuksista [81, 82].
- WHO:n mukaan toksikologisia tutkimuksia autoimmuunivasteista ei ole julkaistu [8].
- Nivelreuman mahdollisia riskitekijöitä on lukuisia, mutta näyttö eri riskitekijöiden yhteydestä nivelreumaan on heikkoa, lukuun ottamatta perintötekijöitä ja tupakointia [83]. Mekanismeista, joilla rakennusten kosteus- ja homevauriot voisivat vaikuttaa reumasairauksien kehittymiseen, ei ole näyttöä.

Ympäristöherkkyys

- Ympäristöherkkyyteen (idiopathic environmental intolerance, IEI) luetaan tilat, joissa potilaat saavat erilaisia oireita ympäristöissä, jotka eivät suurimmalle osalle ihmisistä aiheuta oireita, eivätkä tunnetut biolääketieteelliset mekanismit selitä oireita. Tyypillisesti oireita on useista elinjärjestelmistä.
- Oirekuva voi liittyä periaatteessa mihin tahansa ympäristötekijään. Yleisiä oireiden aiheuttajia ovat hajut, kemikaalit ja sähkömagneettiset kentät, ja niitä on nimitetty aiheuttajan mukaan omiksi herkkyyksikseen (hajuherkkyys, monikemikaaliherkkyys, sähköherkkyys). Yhdellä potilaalla on tyypillisesti useantyyppisiä herkkyyksiä [84].
- Ei ole olemassa tutkimusnäyttöä siitä, että kosteus- ja homevaurioille altistuminen johtaisi ympäristöherkkyyden kehittymiseen [85–89].
- Käytettävissä ei ole laboratorio- tai muita mittauksia, joilla potilaat voitaisiin tunnistaa.
- Ympäristöherkkyydestä onkin useita, osin ristiriitaisia määritelmiä. Nykymääritelmät pohjautuvat vuoden 1996 konsensuskokouksen [90] määritelmään ympäristöherkkyydestä.
- Lievä haju- tai tuoksuherkkyys on tavallista, joten ympäristöherkkyyden kriteereihin on lisätty, että mukana tulee olla merkittäviä elämäntapa- tai toiminnallisia haittoja ja keskushermosto-oireita [91].
- Tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että herkkyydestä ympäristöaltisteille on käytetystä ympäristöherkkyyden määritelmästä riippuvasti merkittävää haittaa alle prosentille väestöstä [92–95]. Naisilla tila on yleisempi.
- Reagoivuus leviää usein muihinkin ympäristötekijöihin (hajut, ruoat, äänet, sähkö) [84, 96].
- Kansainvälisessä tautiluokituksessa (ICD) tilaa ei ole luokiteltu sairaudeksi. Vuonna 2015 suomalaiseen ICD-10-luokitukseen on tilalle lisätty alaluokka R68.81 Jatkuva tai toistuva poikkeuksellinen herkkyys ympäristön tavanomaisille tekijöille.

Oireileva potilas vastaanotolla: kosteusvaurio rakennuksessa?

- Oireiden ja sairauksien diagnostiikka, erotusdiagnostiikka ja hoito aloitetaan hoitosuositusten mukaisesti, voidaanpa oireiden taustalla osoittaa tai olettaa olevan rakennuksen kosteusvaurio tai ei. Diagnostiikka ja hoito toteutetaan yleensä perusterveydenhuollossa.
  - Työsuhteessa olevan työntekijän kokonaisvaltainen terveydentilan selvittely tehdään työterveyshuollossa.
- Ei ole olemassa laboratorio- tai muita tutkimuksia, joilla kosteus- ja homevaurio voidaan edes kohtalaisen varmasti yhdistää hengitystieoireisiin tai sairauksiin. Ammattiastmatutkimuksissa voidaan käyttää PEF-työpaikkaseurantaa sovittujen käytäntöjen mukaisesti (ks. kohta Ammattitautitutkimukset).
- Jos epäillään, että oireiden taustalla ovat rakennuksen kosteusvauriot ja jos oireet sopivat tietoon kosteusvaurioin terveysvaikutuksista, tulee suosittaa, että kyseisessä rakennuksessa tehdään asianmukaiset tutkimukset (**TAULUKKO 3**).
  - Rakennuksen kosteus- ja homevaurio voidaan todentaa vain rakennusteknisin tutkimuksin.

Potilaan kohtaaminen

- Luottamukseen perustuva vahva potilaslääkärisuhde on tärkeässä asemassa potilaiden kohtaamisessa. Onnistuneen toiminnan kulmakivet ovat seuraavat:
  - Perehdy huolellisesti tutkittuun, ammattialalla hyväksyttyyn tietoon.
  - Kuuntele potilasta ja paneudu huolellisesti hänen esittämiinsä asioihin. Suhtaudu niihin vakavasti mutta pitäydy johtopäätöksissä objektiivisiin potilasta tai rakennuskohdetta koskeviin havaintoihin ja tutkimustuloksiin.
  - Panosta hyvään vuorovaikutukseen vastaanottotilanteessa välttämällä sanallisen ja sanattoman viestinnän mahdollista ristiriitaa ja ota huomioon, että monet potilaat hankkivat tietoverkoista yksityiskoh-

TAULUKKO 3. Keskeiset toimijat rakennuksen kosteusvaurio-ongelman selvittelyssä. Lähde [97].

Rakennus	Yhteydenotto ongelmatilanteissa	Sisäilman terveellisyydestä vastaa	Terveydenhuolto	Valvova terveysviranomainen
Koulu, päiväkoti, laitos tms.				
• Työntekijät	Esimies	Työnantaja	Työterveyshuolto	Työsuojeluviranomainen
• Muut rakennuksen käyttäjät	Rehtori, päiväkodin johtaja jne.	Rakennuksen omistaja, esimerkiksi kunta	Perusterveydenhuolto	Terveydensuojeluviranomainen (esim. kunnan terveystarkastaja)
Omistus- tai vuokra-asunnot	Asunnon omistaja, asunto-osakeyhtiön hallitus, isännöitsijä	Rakennuksen omistaja, esimerkiksi asunto-osakeyhtiö	Perusterveydenhuolto	Terveydensuojeluviranomainen (esim. kunnan terveystarkastaja)

taistakin asiaan liittyvää tietoa.

- Vahvista potilaan luottamusta toimintaasi toimimalla avoimesti ja välttämällä tuntemattomien tekijöiden liioittelua ja todellisten ongelmien vähättelyä.
- Muista, että onnistunut kosteus- ja homevauriotilanteen ratkaisu on monen asiantuntijan yhteistyötä, jossa osuutesi ovat erityisesti potilaan diagnostiikka, hoito ja kuntoutus.

Potilaan haastattelu

– Anamneesilla pyritään tunnistamaan epäily mahdollisesta oireiden taustalla olevasta sairaudesta, kuten astmasta, jotta sairaus voidaan asianmukaisesti diagnosoida ja hoitaa. Samoin pyritään tunnistamaan sairautta tai oiretta pahentavat tekijät.
– Rakennuksen kosteus- ja homevauriota ei tule koskaan todeta pelkästään anamnestisesti tai oireilun perusteella.
  - Potilaalta kysytään hänen omia havaintojaan kosteus- tai homevaurioista hänen koti- tai työympäristössään. Samalla selvitetään oireilun ajallista yhteyttä rakennuksessa oleskeluun.
  - Potilaalta kysytään myös muista sisäilmaan liittyvistä ja muista hänen oireitaan pahentavista tekijöistä.
– Jos rakennuksessa epäillään kosteusvaurioita, siellä tulee tehdä asianmukaiset rakennustekniset tutkimukset (**TAULUKKO 3**). Potilaskertomukseen kirjataan terveystarkastajan tai rakennuksen kunnon ja sisäilman laadun tutkineen pätevän asiantuntijan (esim. rakennusterveysasiantuntija, STM:n asetus 545/2015) johtopäätös rakennusympäristön tutkimustuloksista ja niiden lähde, jos vastaanotolla on niitä käytettävissä.

Potilaan tutkiminen

– Lääkäri huomioi ja kirjaa potilaan oireet ja objektiiviset löydökset. Jos potilas kertoo iho-, silmä- tai hengitystieoireista, häneltä tarkistetaan iho, silmien sidekalvot, ylähengitystiet ja keuhkojen auskultaatiolöydös.
– Tarkentavat tutkimukset perustuvat potilaan ilmoittamiin oireisiin ja tutkittaessa havaittuihin löydöksiin. Hengitystieoireiden yhteydessä arvioidaan tarvetta mahdollisen infektion todentamiseen ja hoitoon tai esimerkiksi astmatutkimusten tarpeeseen. Ks. Käypä hoito -suositukset
  - Astma [98]
  - Alahengitystieinfektiot (aikuiset) [99]
  - Alahengitystieinfektiot (lapset) [100] ja
  - Sivuontelotulehdus [101].
– PEF-työpaikkaseurantaa käytetään todetun astman ja työn välisen yhteyden osoittamiseen (ks. kohta Ammattitautitutkimukset). Astmadiagnoosin tulee perustua muihin tutkimuksiin. Ks. Käypä hoito -suositus Astma [98].
– Allergisen alveoliitin aiheutuminen rakennuksen kosteus- ja homevauriosta on Suomessa epätodennäköistä, mutta jo lääkärin epäily sairaudesta on etiologiasta riippu-

matta peruste lähettää potilas tarkempiin jatkotutkimuksiin erikoissairaanhoitoon, jossa spesifiset potilastutkimukset harkitaan tapauskohtaisesti.
- Kosteus- tai homevaurioiden yhteys yleisoireisiin on epäselvä. Mahdollisia potilaan kertomia yleisoireita arvioidaan aina tavanomaisin lääketieteellisin perustein.

Laboratoriodiagnostiikan käyttö

- Käytössä ei ole sellaisia laboratoriotutkimuksia, joilla kosteus- tai homevaurio voidaan yhdistää potilaan kokemiin oireisiin tai sairauksiin.

IgE-vasta-aineiden käyttö

- IgE-välitteinen herkistyminen homeille ei yleensä liity kosteusvaurioaltistumiseen [102, 103, 104], minkä vuoksi spesifisiä homeiden IgE-vasta-aineita ei suositella seulottavaksi perusterveydenhuollossa. Niitä voidaan kuitenkin erikoissairaanhoidossa käyttää epätavallisten ja voimakkaiden oireiden yhteydessä, jos epäillään välitöntä allergiaa tyypillisesti kosteusvaurioissa esiintyville mikrobeille.
  - Suurin osa homemikrobeille herkistyneistä on laajemmin atooppisia eli herkistyneitä myös yleisimmille ilman allergeeneille [104–107] [A].
  - Homeherkistyminen on harvinaisempaa kuin tavanomainen siitepöly- ja eläinpölyherkistyminen, ja sen kliininen merkitys on tunnetumpi vaikeaa astmaa sairastavilla [108–111] [B].
- Hengitysteiden osalta oireilevien potilaiden tutkimisessa on usein tarpeellista selvittää, onko heillä atooppinen allergiataipumus. Yleensä siihen riittää yleisten allergeenien testaaminen.
  - Siitepöly-, eläin- ja homeherkistyminen joko ihopistokokein tai IgE-vasta-ainemäärityksillä mitattuna ovat itsenäisiä allergiaoireiden riskitekijöitä [112, 113] [B].

IgG-vasta-aineiden käyttö

- IgG-vasta-ainemäärityksiä ei suositella käytettäväksi kosteusvaurioihin liitettyjen oireiden selvittelyssä.
  - IgG-vasta-ainemäärityksistä ei ole hyötyä astmadiagnostiikassa eikä ilmeisesti myöskään altistumisen arviossa [114–119] [B].

Ammattitautitutkimukset

- Sairaus korvataan lakisääteisestä tapaturmavakuutuksesta, kun jokin työssä oleva tekijä on sairauden pääasiallinen aiheuttaja (työtapaturma- ja ammattitautilaki [120]).
- Koska syy-yhteydestä minkään sairauden ja kosteusvaurioiden välillä ei ole tieteellistä näyttöä, ammattitautina korvattavuus tulee kyseeseen vain harvoin.
  - Kosteusvauriomikrobien aiheuttama ammattiastman diagnoosi perustuu suositukseen, jonka sosiaali- ja terveysministeriön (STM:n) johtama työryhmä esitti alkuvuodesta 2009. Työryhmään kuuluivat edustajat sosiaali- ja terveysministeriöstä, tapaturmavakuutusjärjestelmästä, työmarkkinajärjestöistä, Työterveyslaitoksesta ja Iho- ja allergiasairaalasta.
  - Sisäilman epäpuhtauksien pahentamaa astmaa ja kosteusvaurioiden aiheuttamaa astmaa ei lääketieteellisin tutkimuskeinoin pystytä erottelemaan.
  - Ammattiastmaa tavallisempaa on, että sisäilman epäpuhtaudet pahentavat astman oireita. Tällainen astma ei kuulu ammattitautikorvausten piiriin. Astman korvaaminen ammattitautina perustuu sovittuihin kriteereihin.
- Potilas lähetetään jatkotutkimuksiin erikoissairaanhoitoon, jos hänen astmaoireensa pahenevat työjaksolla, jolla hän työskentelee rakennuksessa, jossa on todettu merkittäviä kosteus- ja homevaurioita (tai jos oireet helpottavat vapaalla).
  - Jatkotutkimuksia ehdotetaan työnantajan tapaturmavakuutuksen korvattavaksi E-lääkärinlausunnolla.
  - PEF-työpaikkaseuranta (toteutusohjeet www.ttl.fi/PEF) kannattaa toteuttaa heti, kun herää epäily astman työperäisyydestä.
  - Ammattiastmaan sopivan PEF-työpaikkaseurannan lisäksi kriteereihin kuuluvat merkittävän altistumisen osoittaminen,

ammattiastmalle tyypillinen taudinkuva ja muiden samanlaisia oireita aiheuttavien sairauksien sulkeminen pois.
  - Tyypillistenkin astmaan viittaavien oireiden taustalla voi olla myös toisenlainen tunnistettava mekanismi, kuten toiminnallinen äänihuulisalpaus [121]. Toiminnallista äänihuulisalpausta on kuvattu kosteus- ja homevaurioaltistuksen yhteydessä [122], ja sitä esiintyy myös suomalaisilla potilailla, mutta epidemiologisissa tutkimuksissa sitä ei toistaiseksi ole huomioitu.
  - Astman toteamisen kannalta on ongelmallista, että toiminnallinen äänihuulisalpaus aiheuttaa vääriä positiivisia löydöksiä PEF-tutkimuksissa, erityisesti PEF-työpaikkaseurannassa.
- Muiden sisäilman haittatekijöiden, kuten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) suurentuneiden pitoisuuksien, ei tiedetä olevan yhteydessä astman syntyyn [123], joten ammattitautitutkimukset eivät niiden osalta ole tarpeen.
- Yksittäisissä tapauksissa allergisia alveoliitteja on korvattu ammattitautina, vaikka tieteellinen tutkimusnäyttö allergisen alveoliitin ja kosteus- ja homevaurioiden väliltä puuttuu (ks. **TAULUKKO 1**).

Rakennuksen kosteusvaurion yhdistäminen potilaan oireeseen tai sairauteen

- Lääkärin on vaikea ottaa kantaa rakennuksen sisäilman rooliin yksittäisen potilaan sairaudessa tai oireessa, koska spesifisiä altistumisen ja oireilun syy-yhteyden osoittavia potilastutkimuksia ei ole käytettävissä. Tarkka kannanotto yksittäisen potilaan oireilun osalta on kuitenkin tarpeen vain harvoin, lähinnä lausuntoja kirjoitettaessa. Yksittäisen potilaan osalta arvio jää aina epävarmaksi.
- Kosteusvaurioiden lisäksi myös monet muut sisäilmatekijät ja sisäilman epäpuhtaudet (esim. puutteellinen ilmanvaihto ja ilmanvaihdon epäpuhtaudet, liian korkea sisälämpötila, kuiva sisäilma, tupakansavu, mineraalikuidut ja erilaiset allergeenit) sekä yksilölliset tekijät voivat vaikuttaa oireiluun, ja muita sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä esiintyy usein samanaikaisesti kosteusvauriorakennuksissa.
- Vaikka tarkkaa kannanottoa potilaan oireen tai sairauden yhteydestä ei tarvittaisi, hänelle tulee kuitenkin suosittaa, että rakennuksessa tehtaisiin asianmukaiset rakennustekniset tutkimukset (**TAULUKKO 3**), jos rakennuksessa epäillään kosteusvaurioita. Korjaamalla merkittävä rakennuksen kosteusvaurio voidaan todennäköisesti vähentää hengitystieoireilua.
- Rakennuksen kosteusvaurion arviointia ryhmätasolla käsitellään kappaleessa Terveydellisen merkityksen arvio ryhmätasolla.

Lausunnot

- Lausunnoissa on syytä noudattaa huolellista harkintaa. Niitä voidaan käyttää oikeudessa esimerkiksi asuntokauppoihin liittyvissä riitatapauksissa, joihin liittyy merkittäviä taloudellisia vaikuttimia.
- Rakennuksen sisäilman rooliin potilaan oireessa tai sairaudessa ei tule ottaa kantaa ilman, että käytettävissä on rakennuksen sisäilman epäpuhtauksia ja rakennusteknistä tilannetta koskeva kirjallinen kooste, jonka on laatinut jokin luotettava taho, kuten terveydensuojeluviranomainen eli yleensä kunnan terveystarkastaja tai rakennuksen kunnon ja sisäilman laadun tutkinut pätevä asiantuntija (esim. rakennusterveysasiantuntija, STM:n asetus 545/2015).
  - Rakennusta koskevia tutkimustuloksia ei tule tulkita, ellei siihen ole asiantuntemusta. Tarvittaessa tukea rakennusteknisten tulosten tulkintaan saa terveydensuojeluviranomaiselta.
    - Keskinäisessä tiedonsiirrossa on syytä ottaa huomioon salassapitosäädökset ja varmistaa potilaan suostumus hänen terveystietojensa käytöstä viranomaisten kesken.
  - Jos rakennuksen olosuhteiden terveellisyydestä ei ole käytettävissä tietoja tai niitä ei osata tulkita, lausunnossa voi

todeta, ettei asiaan voi käytettävien tietojen perusteella ottaa kantaa.
- Kannanottoon liittyvät merkittävät epävarmuudet tulee huomioida lausuntoa kirjoitettaessa. Rakennusteknisen tiedon lähde tulee kirjata lausuntoon.
- Rakennuksen merkittävä kosteus- ja homevaurio voidaan yhdistää ryhmätasolla edes kohtalaisen varmasti ainoastaan hengitystieoireisiin ja astmaan, joiden yhteydestä näyttö on vahvinta (**TAULUKKO 1**). Yksittäisen potilaan kohdalla tämäkin on vain harvoin mahdollista.
- Jos rakennuksessa ei ole asianmukaisin rakennusteknisin tutkimuksin todennettua merkittävää kosteus- ja homevauriota, ei ole perusteita lausua, että potilaan oireilu liittyisi rakennuksen kosteus- ja homevaurioon.

Liittyykö hengitystieoireilu tai astma kosteusvaurioon?

- Rakennusten kosteusvaurioiden yhteydestä hengitystieoireisiin ja astmaan on epidemiologisten tutkimusten perusteella paras näyttö.
  - Astma on monitekijäinen sairaus, ja kosteusvauriot ovat vain yksi astman kehittymisen riskitekijä. Esimerkkejä muutamista tunnetuista astman riskitekijöistä kuvataan **TAULUKOSSA 2**.
  - Mekanismi, jolla rakennuksen kosteusvauriot mahdollisesti aiheuttavat hengitystie- tai astmaoireita, on epäselvä.
  - Jotta astman kehittymisen riski kosteusvauriorakennuksessa suurenisi merkittävästi, merkittävän altistumisen tulee olla todennäköisesti pitkäaikaista.
- Arvio perustuu ensisijaisesti rakennuksen tutkimustietoihin, anamnestiseen tietoon potilaan oireilusta ja mahdollisiin objektiivisiin löydöksiin.
- Korjaustoimien aloittamista suositellaan, jos rakennuksessa on viranomaisen tai rakennuksen kunnon ja sisäilman laadun tutkineen pätevän asiantuntijan (esim. rakennusterveysasiantuntija, STM:n asetus 545/2015) toteama kosteus- ja homevaurio, koska kosteusvaurio on hengitystieoireilun ja astman riskitekijä ja sen korjaaminen vähentää hengitystieoireita. Ks. kohta Kosteus- ja homevaurioon liittyvän oireen tai sairauden hoito.
- Jos rakennuksessa ei ole todettu merkittävää kosteus- ja homevauriota, tulee kiinnittää erityistä huomiota muihin mahdollisiin oireilun riskitekijöihin.

Kosteus- ja homevaurioon liittyvän oireen tai sairauden hoito

Sairauksien ja oireiden hoito

- Havaitut oireet ja todetut sairaudet hoidetaan tavanomaisten hoitosuositusten mukaisesti etiologiasta riippumatta.
- Sisäilmaongelmat aiheuttavat hengitystieoireita, jotka pääosin ovat ohimeneviä ja vaarattomia. Potilas voi kuitenkin kokea ne terveyttään vaarantaviksi ja tulevaisuuttaan uhkaaviksi. Lääkärin tehtävä on tällöin selittää oireilun luonne selkeästi, antaa näyttöön perustuvaa tietoa sisäilmaongelmien terveyshaitoista, tukea mahdollisuuksien mukaan sisäilmaongelmien selvittämistä ja antaa neuvoja oireiden hoitoon.

Korjaustoimien vaikutus oireiluun

- Kosteusvauriot kodeissa, kouluissa ja työpaikoilla tulee pyrkiä korjaamaan, koska siten voidaan vähentää hengitystieoireilua ja ylläpitää rakennusten kuntoa.
  - Asunnon kosteusvaurion korjaaminen ilmeisesti vähentää astman kaltaisesti oireilevien aikuisten hengitystieoireita [13] **B**.
  - Asunnon kosteusvaurion korjaaminen saattaa vähentää astmaa sairastavien lasten hengitystieoireita [15] **C**.
  - Asunnon kosteusvaurion korjaaminen saattaa vähentää ylä- ja alahengitystieinfektioita aikuisilla [13] **C**.
  - Työpaikan kosteusvaurioiden korjaaminen saattaa vähentää työntekijöiden hengitystieoireita [13] **C**.
  - Koulun kosteusvaurioiden korjaaminen saattaa vähentää oppilaiden hengitystieoireita [13] **C**.

Potilaan hoidon porrastaminen

- Kosteus- ja homevaurioista oireilevan potilaan diagnostiikka ja hoito voidaan oireilun etiologiasta riippumatta toteuttaa yleensä perusterveydenhuollossa.
- Erikoissairaanhoitoon lähettämistä voidaan harkita seuraavissa tapauksissa:
  - Halutaan varmistaa diagnoosi (esim. astma).
  - Hoitovaste on riittämätön (esim. astma).
  - Työkykyisyysselvittelyssä voidaan tarvittaessa konsultoida erikoissairaanhoitoa. Työsuhteessa olevan työntekijän kokonaisvaltainen terveydentilan selvittely tapahtuu yleensä työterveyshuollossa ja työttömän työnhakijan muualla perusterveydenhuollossa. Työterveyslääkäri tekee selvittelyn, jos epäillään työolojen aiheuttamaa oireilua tai sairautta, mutta erikoissairaanhoitoa tai työlääketieteen poliklinikkaa voi konsultoida esimerkiksi ammattitautiepäilyssä.

Työkyvyn arviointi

- Lääkärin tehtävä on hoidon ohella arvioida ja tukea potilaan mahdollisuuksia jatkaa työssä.
- Jos vaikuttaa siltä, että työolot ovat työssä jatkamisen tai työhön paluun este, potilas kannattaa ohjata työterveyslääkärille.
  - Työterveyslääkärillä on parhaat edellytykset arvioida, onko työpaikan sisäilmassa oireilua selittäviä tekijöitä. Työterveyshuolto voi ottaa huomioon myös muut ongelmaan liittyvät tekijät.
  - Työterveyshuolto voi edistää sisäilman laadun parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä työpaikalla.
  - Työterveyslääkäri voi tarvittaessa selvittää mahdollisuudet työjärjestelyihin, kuten toisessa työpisteessä työskentelyyn tai etätyön tekemiseen.
  - Jos työpaikan sisäympäristöstä ei löydetä oireilun aiheuttajaa, päähuomio tulee kohdistaa henkilön työ- ja toimintakyvyn ylläpitämiseen.
- Sisäilmaoireiden kanssa samanaikaisesti esiintyvät muut sairaudet diagnosoidaan ja hoidetaan hyvän lääketieteellisen käytännön mukaisesti.
- Sairausloman tarve arvioidaan sairauden ja siihen liittyvän työkyvyttömyyden perusteella voimassa olevan lainsäädännön ja sopimusten pohjalta.
- Työnantajan vastuulla on huolehtia siitä, etteivät työolot aiheuta haittaa tai vaaraa työntekijän terveydelle (Työturvallisuuslaki [125]).

Viranomaisyhteistyö kosteus- ja homevauriotilanteissa

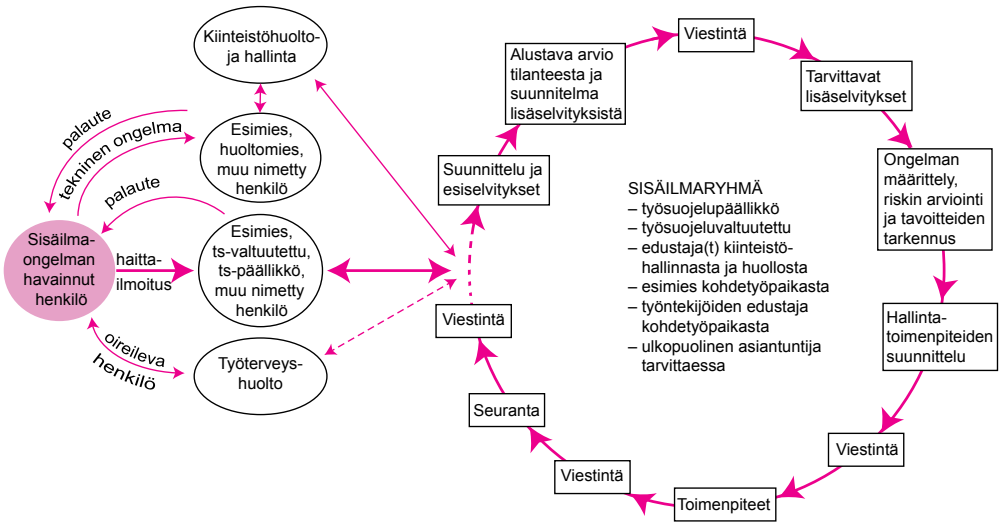
- Viranomaisten toiminta kosteus- ja homevauriotilanteissa perustuu lainsäädäntöön ja sen perusteella annettuihin määräyksiin ja ohjeisiin. Lainsäädäntö ei kuitenkaan sisällä yksityiskohtaisia ohjeita viranomaisten käytännön yhteistyöstä ja sen muodoista. Ne on siten sovittava ja ratkaistava paikallisten olosuhteiden pohjalta.
- Elin- ja toimintaympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta ohjataan ja valvotaan kosteus- ja homevaurioihin liittyvien mahdollisten vaikutusten osalta erityisesti
  - terveydensuojelulain (763/1994) [126]
  - terveydenhuoltolain (1326/2010) [127]
  - työturvallisuuslain (738/2002) [125]
  - ympäristönsuojelulain (527/2014) [128] ja
  - työterveyshuoltolain (1383/2001) [129] sekä
  - asumisterveysasetuksen (545/2015) [1] perusteella.
- Terveydensuojelulainsäädäntö antaa vahvan tuen asuntojen ja muiden oleskelutilojen, kuten koulujen, terveellisen sisäilman edellytysten varmistamiselle.
  - Rakennuksen omistaja on vastuussa sisäilma terveydellisyydestä (**TAULUKKO 3**).
  - Ympäristöterveydenhuolto eli yleensä terveystarkastaja arvioi terveydensuojelulain (763/1994) mukaista terveyshaittaa eli sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää elinympäristön terveellisyyttä.
  - Asumisterveysasetuksessa (545/2015) määritellään näille tekijöille rajat siitä,

milloin rakennuksen omistajan pitää ryhtyä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja haitan poistamiseksi.

- Työpaikkarakennusten kosteusvauriot kuuluvat työturvallisuuslain piiriin. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajaa huolehtimaan työntekijöiden terveellisyydestä ja turvallisuudesta työssä (**TAULUKKO 3**). Sen mukaan työterveyshuolto tulee järjestää työstä ja työoloista johtuvien terveysvaarojen ja -haittojen ehkäisemiseksi ja torjumiseksi sekä työntekijöiden turvallisuuden, työkyvyn ja terveyden suojelemiseksi ja edistämiseksi.
- Tietyissä rakennuksissa (koulut, päiväkodit ja sairaalat/hoitolaitokset) noudatetaan sekä terveydensuojelu- että työturvallisuuslakien määräyksiä, koska tilojen käyttäjinä ovat niin asiakkaat kuin työntekijätkin (**TAULUKKO 3**).
- Mainitut säädökset luovat perusteet myös kuntatason yhteistyön toteuttamiselle mutteivät määrittele sitovasti yhteistyön muotoja. Hallintolaissa [130] on annettu yleisempiä suuntaviivoja viranomaisten yhteistoiminnalle. Kuntatasolla onkin tärkeää, että eri viranomaiset ja asiantuntijat sopivat aktiivisesti käytännön yhteistyön muodoista. Terveydenhuollossa on tässä yhteydessä tärkeää ottaa huomioon myös potilaiden tietosuojaa koskevat säädökset. Hyvä asiantuntijoiden ja viranomaisten yhteistyö kattaa myös suunnitelmallisen riskikommunikaation, jossa asiantuntijat ja maallikot keskustelevat yhdessä haitan aiheuttajista ja niihin liittyvistä riskeistä.
- Toimiva kuntatason yhteistyömalli on sisäilmatyöryhmä, joka moniammatillisesti toimimalla tukee kunnallisten kiinteistöjen haltijaa tämän velvoitteena olevassa terveellisen sisäilman varmistamisessa (ks. **KUVA 1**).
  - Kouluissa, päiväkodeissa ja hoitolaitoksissa sisäilmaongelmia ovat selvittelemässä sekä työ- että ympäristöterveydenhuollon edustajat. Yhteistyö on tärkeää paitsi oikea-aikaisen päätöksenteon myös riskiviestinnän kannalta.
  - Sisäilmatyöryhmässä todetun kosteusvaurion terveydellistä merkitystä ryhmätasolla arvioi usein työterveyslääkäri, mutta tapauksittain sitä voi arvioida myös kouluterveydenhuollon tai perusterveydenhuollon lääkäri. Sisäilmatyöryhmän rakenne ja hyvät toimintamallit on kuvattu tarkemmin työterveyslaitoksen oppaissa [3, 4] ja lisätietoartikkelissa.
- Keskeinen terveellisen sisäilman lähtökohta on asianmukainen, määräyksiä noudattava rakentaminen. Kuntatason rakentamista koskevia lainsäädäntötason määräyksiä sisältyy erityisesti
  - maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) [131]
  - maankäyttö-rakennusasetukseen (895/1999) [132] ja
  - Suomen rakentamismääräyskokoelmaan [133].
  - Rakennusvalvonnan ja yleisemmin teknisen toimen kytkeminen kuntatason yhteistyöhön on erityisesti erilaisten kunnallisten kiinteistöjen sisäilma-asioissa tärkeää, koska useimmissa kunnissa teknisen toimen hallinnoima tilakeskus edustaa vastuullista kiinteistöjen omistajaa.
- Kunnallisen tason viranomaistoimintaa valvovat valtion viranomaiset. Aluehallintovirasto (AVI) ohjaa ja valvoo terveydensuojelua viraston alueella ja suorittaa valvontaa myös itse. Terveydensuojelun valvonnan ylin johto ja ohjaus kuuluvat sosiaali- ja terveysministeriölle. Työsuojeluviranomaiset, käytännössä AVIen työsuojeluvastuualueet, valvovat työsuojelua ja työterveyshuoltoa koskevien säädösten noudattamista työpaikoilla.

Lääkärin rooli viranomaisyhteistyössä

- Asuntojen tai rakennusten käyttökiellot tai toimenpidevaatimukset ovat työsuojelun tai terveydensuojelun viranomaistoimia.
  - Viranomaistoimet perustuvat ensisijaisesti rakennuksen kuntoon ja altistumisoloihin.
- Lääkärin keskeinen tehtävä viranomaisyhteistyössä on antaa tukea silloin, kun tarvitaan arviota kosteusvaurioiden tervey-



KUVA 1. Toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi työpaikalla. Jos rakennusta käyttävät muutkin kuin työntekijät, terveydensuojelun edustaja osallistuu sisäilmatyöryhmään. Lähde: Lahtinen M, Lappalainen S, Reijula K. Sisäilman hyväksi. Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun. Työterveyslaitos, Helsinki 2008

dellistä merkitystä ryhmätasolla käyttäjien kannalta, esimerkiksi kouluissa.

- Terveydellisen merkityksen arvio on yksi osa kokonaisuutta, kun arvioidaan rakennuksessa suoritettavien jatkotoimien, kuten korjausten, kiireellisyyttä tai valmistellaan viranomaistoimia.

Terveydellisen merkityksen arvio ryhmätasolla

– Rakennuksen kosteusvaurioiden terveydellisen merkityksen arvio perustuu lähinnä hengitystieoireiden ja astman riskin tarkasteluun.
– Kun lääkäri arvioi rakennuksen sisäilmaongelmien terveydellistä merkitystä, hänen tulee saada luotettava tieto rakennuksen kunnosta ja sisäilman laadusta terveydensuojeluviranomaiselta eli yleensä terveystarkastajalta tai rakennuksen kunnon ja sisäilman laadun tutkineelta pätevältä asiantuntijalta (esim. rakennusterveysasiantuntija, STM:n asetus 545/2015).
– Käyttäjien kokemaan oireilua voidaan selvittää vakioiduilla oirekyselyillä, kunhan käyttäjiä on riittävästi (TTL-kysely työntekijöille www.ttl.fi/fi/palvelut/turvallisempi-tyoymparisto/sisailma/Documents/Sisailmastokysely.pdf, THL-kysely oppilaille www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/oppilaiden-sisailmakysely).
  - Pelkän kyselyn tulosten perusteella ei kuitenkaan tule asettaa tilojen käyttöä koskevia rajoituksia, vaan haitan aiheuttaja pitää selvittää.
  - Kyselyjen tuloksiin vaikuttavat monet harhaa aiheuttavat tekijät, joten niiden tuloksia tulee tulkita ja käyttää harkitusti.
  - Tietoa rakennuksen käyttäjien oireilusta voidaan käyttää myös korjaustoimien vaikuttavuuden seurannassa.
– Terveydellisen merkityksen arviota tehdessään lääkärin tulee huomioida myös yksilölliset tekijät.
  - Astmaa sairastavat saavat helpommin oireita kosteusvauriorakennuksissa.
  - Tilannetta arvioidessaan ja siitä lausuntoja antaessaan lääkärin tulee altistumisolotietojen ohella huomioida myös koetut terveyshaitat, pelot ja huolestuneisuus, koska ne vaikuttavat ongelmien ratkaisuun.

Mikä on merkittävä kosteus- ja homevaurio?

– Terveydellisen merkityksen arvioinnin kannalta lähtökohtana on kosteusvaurion rakennustekninen tutkimus, jossa tutkitaan, esiintyykö merkittävää kosteus- ja home-

vauriota.

- Merkittävä kosteus- ja homevaurio on vähäistä laajempi rakenteellinen vika, jonka seurauksena haitallinen altistuminen kosteusvaurioituneista rakenteista ja materiaaleista vapautuville kemiallisille, fysikaalisille ja biologiselle (mm. mikrobiperäisille) epäpuhtauksille on todennäköistä, minkä perusteella korjaustarve voidaan arvioida kiireelliseksi altistumisen vähentämiseksi tai poistamiseksi [7].
  - Määritelmä ei kuitenkaan ole terveysperusteinen, vaan se perustuu rakennusteknisiin lähtökohtiin. Merkittävän kosteusvaurion olemassaolo ei suoraan tarkoita, että siitä seuraisi yksilölle terveysvaikutuksia.
  - Työpaikoilla altistuminen kosteusvaurioista peräisin oleville epäpuhtauksille arvioidaan seuraavien tekijöiden perusteella: 1) rakenteiden mikrobivaurioiden laajuus [2, 3, 134], 2) ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot ja 3) ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun.
  - Työterveyshuollon ohjeet on tarkoitettu [2, 3] kosteusvaurioiden terveydellisen merkityksen arvioon ryhmätasolla. Ne kuitenkin auttavat kosteusvaurion vakavuuden arvioinnissa myös yksittäisen potilaan osalta.
  - Ohjeet tukeutuvat vahvasti mikrobivaurioiden toteamiseen, vaikka näyttö mikrobikasvun yhteydestä sairastuvuuteen on ristiriitaista. Mikrobikasvu rakenteissa toimiikin ensisijaisesti indikaattorina olemassa olevasta kosteusvauriosta.

SUOMALAISEN LÄÄKÄRISEURAN DUODECIMIN ASETTAMA TYÖRYHMÄ

Puheenjohtaja:

JUSSI KARJALAINEN, LT, dosentti
TAYS Allergiakeskus

Jäsenet:

KIRSI KARVALA, LT, yleislääketieteen ja työterveyshuollon erikoislääkäri, työlääketieteen lisäkoulutus, vakuutuslääketieteen erityispätevyys
Työterveyslaitos, sivutoimi: Keskinäinen työeläkevakuutusyhtiö Varma

PAULA KAUPPI, LT, dosentti, keuhkosairauksien ja allergologian erikoislääkäri
HYKS Iho- ja allergiasairaala

JORMA KOMULAINEN, LT, dosentti, Käypä hoito -päätoimittaja
Suomalainen Lääkäriseura Duodecim

JUSSI LAMPI, LL (väit.), asiantuntijalääkäri
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, Kuopion sosiaali- ja terveyskeskus

PENTTI LAMPI, LT, lääkintöneuvos, yleislääketieteen ja ympäristöterveydenhuollon erikoislääkäri
Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä, ympäristöterveyskeskus (eläkkeellä)

MIKA MÄKELÄ, LT, professori, vastaava ylilääkäri
HYKS Iho- ja allergiasairaala sekä Helsingin yliopisto

JUHA PEKKANEN, LKT, professori
Helsingin yliopiston kansanterveystieteen osasto, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Asuinympäristö ja terveys -yksikkö

KARI REIJULA, LT, professori
Helsingin yliopiston kansanterveystieteen osasto, sivutoimi: Työterveyslaitos

Asiantuntijat:

PIRKKA KIRJAVAINEN, FT, dosentti
Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, THL, Kuopio

SANNA LAPPALAINEN, FT
Työterveyslaitos

ANNE HYVÄRINEN, FT, dosentti
Asuinympäristö ja terveys -yksikkö, THL, Kuopio

KRISTIINA AALTO-KORTE, dosentti, iho- ja sukupuolitautien, ihotautien allergologian ja ammatti-ihotautien erikoislääkäri, ylilääkäri, ammatti-ihotaudit
Työterveyslaitos

Rahoitus

Käypä hoito -toimintaa tehdään pääosin valtionavustuksen turvin. Sosiaali- ja terveysministeriö on tukenut taloudellisesti tämän hoitosuosituksen laatimista.

NÄYTÖN VARMUUSASTEEN ILMOITTAMINEN KÄYPÄ HOITO -SUOSITUKSISSA

KOODI	NÄYTÖN ASTE	SELITYS
A	Vahva tutkimusnäyttö	Useita menetelmällisesti tasokkaita[1] tutkimuksia, joiden tulokset samansuuntaiset
B	Kohtalainen tutkimusnäyttö	Ainakin yksi menetelmällisesti tasokas tutkimus tai useita kelvollisia[2] tutkimuksia
C	Niukka tutkimusnäyttö	Ainakin yksi kelvollinen tieteellinen tutkimus
D	Ei tutkimusnäyttöä	Asiantuntijoiden tulkinta (paras arvio) tiedosta, joka ei täytä tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia

1 Menetelmällisesti tasokas = vahva tutkimusasetelma (kontrolloitu koeasetelma tai hyvä epidemiologinen tutkimus), tutkittu väestö ja käytetty menetelmä soveltuvat perustaksi hoitosuosituksen kannanottoihin.

2 Kelvollinen = täyttää vähimmäisvaatimukset tieteellisten menetelmien osalta; tutkittu väestö ja käytetty menetelmä soveltuvat perustaksi hoitosuosituksen kannanottoihin.

KIRJALLISUUTTA

1. Asumisterveysasetus (545/2015). https://www.edilex.fi/saadoskokoelma/20150545.pdf **2.** Lappalainen S ym. Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos Helsinki 2016 **3.** Salonen H ym. Kosteus- ja homevauriot – Ratkaisuja työpaikoille. Työterveyslaitos, Helsinki 2014 **4.** Lahtinen M ym. Sisäilman hyväksi. Toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun. Työterveyslaitos, Helsinki 2008 **5.** Hänninen O ym. Ympäristö ja Terveys 2010;3:12-35 **6.** Asikainen A ym. Ympäristö ja Terveys 2013:5;68-74 **7.** Reijula K ym. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 01/2012 **8.** WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva: World Health Organization 2009 **9.** Tischer C ym. Eur Respir J 2011;38:812-24 **10.** Mendell MJ ym. Environ Health Perspect 2011;119:748-56 **11.** Karvonen A. Microbial exposure and childhood asthma – Protective and adverse effects. THL. Tutkimus 93/2012 **12.** Kanchongkittiphon W ym. Environ Health Perspect 2015;123:6-20 **13.** Sauni R ym. Cochrane Database Syst Rev 2015;(2):CD007897 **14.** Burr ML ym. Thorax 2007;62:767-72 **15.** Kercsmar CM ym. Environ Health Perspect 2006;114:1574-80 **16.** Quansah R ym. PLoS One 2012;7:e47526 **17.** Pekkanen J ym. Eur Respir J 2007;29:509-15 **18.** Karvonen AM ym. Pediatrics 2015;135:e598-606 **19.** Norbäck D ym. Occup Environ Med 2013;70:325-31 **20.** Behbod B ym. Clin Exp Allergy 2015;45:154-63 **21.** Hedman L ym. Clin Exp Allergy 2015;45:184-91 **22.** Larsson M ym. Int J Environ Health Res 2011;21:237-47 **23.** Karjalainen A ym. Scand J Work Environ Health 2002;28:49-57 **24.** Pallasaho P ym. Respir Med 2011;105:1449-56 **25.** Loid P ym. Acta Paediatr 2015;104:707-12 **26.** Fisk WJ ym. Environ Health 2010;9:72 **27.** Fisk WJ ym. Indoor Air 2007;17:284-96 **28.** Jaakkola MS ym. J Allergy Clin Immunol 2013;132:1099-1110. e18 **29.** Karvonen AM ym. Pediatrics 2009;124:e329-38 **30.** Cho SH ym. Ann Allergy Asthma Immunol 2006;97:539-45 **31.** Biagini JM ym. Pediatr Allergy Immunol 2006;17:278-84 **32.** Cable N ym. BMJ Open 2014;4:e004807 **33.** Karunanayake CP ym. Can Respir J 2011;18:149-53 **34.** Wang J ym. PLoS One 2014;9:e94731 **35.** Wang J ym. PLoS One 2014;9:e105125 **36.** Thomas G ym. Am J Ind Med 2012;55:844-54 **37.** Sun Y ym. Indoor Air 2011;21:277-83 **38.** Sun Y ym. Sci Total Environ 2011;409:4229-34 **39.** Tsai CH ym. Occup Environ Med 2011;68:771-6 **40.** Civelek E ym. Pediatr Pulmonol 2011;46:166-74 **41.** Kasznia-Kocot J ym. Ann Agric Environ Med 2010;17:221-9 **42.** Kim JL ym. J Korean Med Sci 2011;26:166-73 **43.** Stankovic A ym. Multidiscip Respir Med 2011;6:351-5 **44.** Borràs-Santos A ym. Occup Environ Med 2013;70:681-7 **45.** Keall MD ym. Environ Health 2012;11:33 **46.** Hu Y ym. Indoor Air 2014;24:450-63 **47.** Weinmayr G ym. Clin Exp Allergy 2013;43:762-74 **48.** Norbäck D ym. PLoS One 2014;9:e112960 **49.** Bousquet J ym. Allergy 2008;63 Suppl 86:8-160 **50.** Pirhonen I ym. Eur Respir J 1996;9:2618-22 **51.** Koskinen OM ym. Eur Respir J 1999;14:1363-7 **52.** Koskinen O ym. Int J Environ Health Res 1999;9:143-56 **53.** Haverinen U ym. Indoor Air 2001;11:192-9 **54.** Dales RE ym. Am Rev Respir Dis 1991;143:505-9 **55.** Sahakian N ym. Indoor Air 2009;19:58-67 **56.** Wang J ym. PLoS One 2013;8:e72385 **57.** Sahlberg B ym. Indoor Air 2012;22:331-8 **58.** Li CS ym. Arch Environ Health 1997;52:200-7 **59.** Engvall K ym. Int Arch Occup Environ Health 2001;74:270-8 **60.** Engvall K ym. Arch Environ Health 2002;57:304-10 **61.** Waegemaekers M ym. Allergy 1989;44:192-8 **62.** Patovirta RL ym. Cent Eur J Public Health 2004;12:36-42 **63.** Putus T ym. Arch Environ Health 2004;59:194-201 **64.** Haverinen-Shaughnessy U ym. J Expo Anal Environ Epidemiol 2004;14 Suppl 1:S58-64 **65.** Meklin T ym. Indoor Air 2005;15 Suppl 10:40-7 **66.** Norbäck D ym. Int Arch Occup Environ Health 2008;82:21-30 **67.** Sundell J ym. Indoor Air 2011;21:191-204 **68.** Bernstein JA ym. J Allergy Clin Immunol 2008;121:585-91 **69.** Björnsson E ym. Int J Tuberc Lung Dis 1998;2:1023-8 **70.** Runeson R ym. Indoor Air 2004;14:394-404 **71.** Miyake Y ym. Pediatr Allergy Immunol 2007;18:425-32 **72.** Sharpe RA ym. Clin Exp Allergy 2015;45:1566-78 **73.** Seuri M ym. Indoor Air 2000;10:138-45 **74.** Eerikäinen J ym. Duodecim 2013;129:972-5 **75.** Karvala K. Asthma in damp indoor work environments. Finnish Institute of Occupational Health. People and Work Research Reports 97/2012 **76.** Wang H ym. Toxicol Appl Pharmacol 2006;214:297-308 **77.** Penttinen P ym. Toxicology 2007;235:92-102 **78.** Markkanen Penttinen P ym. Inhal Toxicol 2009;21:857-67 **79.** Kirjavainen PV ym. Indoor Air 2016;26:448-56 **80.** Peitzsch M ym. J Environ Monit 2012;14:2044-53 **81.** Myllykangas-Luosujärvi R ym. Clin Exp Rheumatol 2002;20:833-6 **82.** Luosujärvi RA ym. Clin Rheumatol 2003;22:381-5 **83.** Scott DL ym. Lancet 2010;376:1094-108 **84.** Palmquist E ym. Int J Hyg Environ Health 2014;217:427-34 **85.** Staudenmayer H ym. Toxicol Rev 2003;22:235-46 **86.** Das-Munshi J ym. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2007;15:274-80 **87.** Rubin GJ ym. Bioelectromagnetics 2011;32:593-609 **88.** Hetherington L ym. Hum Exp Toxicol 2013;32:3-17 **89.** Dantoft TM ym. Curr Rheumatol Rev 2015;11:167-84 **90.** IPCS. Regul Toxicol Pharmacol 1996;24:188-9 **91.** Lacour M ym. Int J Hyg Environ Health 2005;208:141-51 **92.** Kreutzer R ym. Am J Epidemiol 1999;150:1-12 **93.** Berg ND ym. Int Arch Occup Environ Health 2008;81:881-7 **94.** Caress SM ym. Environ Health Perspect 2003;111:1490-7 **95.** Caress SM ym. Arch Environ Health 2004;59:300-5 **96.** Winder C. Toxicol Lett 2002;128:85-97 **97.** Pekkanen J ym. Duodecim 2015;131:1749-55 **98.** Astma (online). www.kaypahoito.fi **99.** Alahengitystieinfektiot (aikuiset) (online). www.kaypahoito.fi **100.** Alahengitystieinfektiot (lapset) (online). www.kaypahoito.fi **101.** Sivuontelotulehdus (online). www.kaypahoito.fi **102.** Taskinen T ym. Acta Paediatr 1997;86:1181-7 **103.** Taskinen T ym. Acta Paediatr 1999;88:1373-9 **104.** Immonen J ym. Pediatr Allergy Immunol 2001;12:87-94 **105.** Reijula K ym. Ann Allergy Asthma Immunol 2003;91:280-7 **106.** Korhonen K ym. Pediatr Int 2006;48:577-81 **107.** Beezhold DH ym. Allergy Asthma Proc 2008;29:29-34 **108.** O'Driscoll BR ym. Clin Exp Allergy 2009;39:1677-83 **109.** Randriamanantany ZA ym. Allergy 2010;65:368-75 **110.** Fernández C ym. Clin Exp Allergy 2011;41:649-56 **111.** Agarwal G ym. Otolaryngol Head Neck Surg 2013;148:391-5 **112.** Salo PM ym.e7 **113.** Mari A ym. Clin Exp Allergy 2003;33:1429-38 **114.** Rydjord B ym. Scand J Immunol 2005;62:281-8 **115.** Jaakkola MS ym. Clin Exp Immunol 2002;129:107-12 **116.** Immonen J ym. Pediatr Allergy Immunol 2002;13:125-8 **117.** Taskinen TM ym. Allergy 2002;57:9-16 **118.** Hyvärinen A ym. Arch Environ Health 2003;58:275-83 **119.** Rydjord B ym. Clin Exp Allergy 2008;38:430-7 **120.** Työtapaturma- ja ammattitautilaki 459/2015. http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150459 **121.** Kenn K ym. Eur Respir J 2011;37:194-200 **122.** Cummings KJ ym. J Allergy Clin Immunol Pract 2013;1:46-50 **123.** Scientific Committee on Health and Environmental Risks ym. Opinion on risk assessment on indoor air quality. European Commission 2007. http://ec.europa.eu/health/dialogue_collaboration/policy/index_en.htm **124.** Sairausvakuutuslaki 1224/2004. www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041224 **125.** Työturvallisuuslaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738 **126.** Terveydensuojelulaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763 **127.** Terveydenhuoltolaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326 **128.** Ympäristönsuojelulaki www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527 **129.** Työterveyshuoltolaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011383 **130.** Hallintolaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030434 **131.** Maankäyttö- ja rakennuslaki www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132 **132.** Maankäyttörakennusasetus www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895 **133.** Suomen rakentamismääräyskokoelma. Edilex. https://www.edilex.fi/rakentamismaaraykset **134.** Kosteusvauriot työpaikoilla. Kosteusvauriotyöryhmän muistio. STM:n terveysmi-nisteriön selvityksiä 2009:18