

# Legionelloosin seuranta ja torjunta tehostuvat

MARI KANERVA ■ SILJA MENTULA ■ OUTI LYYTIKÄINEN  
PETRI RUUTU ■ JAANA KUSNETSOV ■ PEKKA NUORTI

**Legionellan aiheuttamaan keuhkokuumeeseen liittyy asianmukaisesti hoidosta huolimatta suuri kuolleisuus. Valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitetaan vuosittain 7–20 legionelloositapausta. Tauti on Suomessa todennäköisesti alidiagnosoitu. Nopeiden diagnostisten virtsatestien käytön yleistyttyä ja matkailuun liittyvien tapausten tehostuneen seurannan ansiosta useissa Euroopan maissa on todettu aikaisempaa enemmän legionelloositapauksia. Viime vuosina on esiintynyt myös mittavia ja laajaa julkisuutta saaneita legionelloosiepidemioita. Legionelloosin nopea tunnistaminen ja tapausten raportointi ovat avainasemassa epidemioiden ehkäisemisessä.**

**L**egionellabakteereja esiintyy pieniä määriä makeissa luonnon vesissä ja maaperässä. Legionellat voivat lisääntyä vesijärjestelmissä ja kulkeutua aerosolien mukana hengitysilmaan. Legionellojen aiheuttamat joukkosairastumiset ovat liittyneet mm. hotellien, sairaaloiden, risteilylaivojen ja yleisötapatumien vesi- tai ilmastointijärjestelmistä saatuihin tartuntoihin (1,2).

Legionellojen on arvioitu aiheuttavan 2–14 % vakavista keuhkokuumeista avohoidossa (3). Legionella voi olla pneumokokin jälkeen jopa toiseksi yleisin aiheuttajabakteeri kuolemaan johtavissa yhteisölähtöisissä keuhkokuumeissa (4).

Suomessa diagnosoidaan vuosittain 7–20 legionelloosia, mutta tapauksia lienee todellisuudessa enemmän. Epäherkkien laboratoriomenetelmien lisäksi syynä alidiagnostiikkaan voi olla se, että legionelloosin mahdollisuutta ei välttämättä muisteta keuhkokuumeen aiheuttajaa pohdittaessa. Legionelloosia ei voi tunnistaa vain oireiden ja löydösten perusteella, vaan diagnoosi tulee varmistaa laboratoriotutkimuksella.

Tässä katsauksessa käydään läpi legionelloosin epidemiologian, diagnostiikan ja torjunnan keskeiset piirteet. Lisäksi esitellään Suomessa käytössä olevat diagnostiset laboratoriomenetelmät ja EU:n legionelloosiseurantaverkoston toimintatapa-

Norja 10, Ruotsi 9, Suomi 3) (4). Legionellainfektioihin liittyvän tietoisuuden lisääntyminen sekä seurannan ja diagnostiikan kehittyminen todennäköisesti selittävät raportoitujen tapausten määrän kasvun. Vuonna 2001 Euroopassa raportoitiin yhteensä 3 470 legionelloositapausta, joista 8 % johti potilaan kuolemaan (5).

Laajoja legionelloosiepdemioita on raportoitu eri puolilta maailmaa. Kesällä 2001 sairastui Espanjassa 650 ihmistä noin kolmen viikon aikana legionelloosiin kaupungin keskustan jäädytystornien läheisyydessä saadun tartunnan vuoksi (6). Sairastuneista kuusi kuoli. Legionellabakteereilla saastuneet rakennusten ilmastointijärjestelmään liittyvät jäädytystornit ovat aiheuttaneet epidemioita myös muualla (7). Keväällä 1999 sai Hollannissa 188 kukaanäyttelyyn osallistunutta legionellatartunnan esittelyssä olleen porealtaan läheisyydessä (8). Hollannin epidemiasa kuolleisuus oli 11 %.

Legionellat aiheuttavat epidemioita myös sairaaloissa. Yhdysvalloissa jopa neljännes raportoiduista legionellatapauksista on sairaalassa saatuja, ja kaikista sairaalakeuhkokuumeista jopa 14 % on legionellojen aiheuttamia (9). Suomessa on raportoitu yksi L. pneumophila seroryhmä 5:n aiheuttama sairaalaepidemia (10,11).

## MIKROBIOLOGIA

Legionellat tunnistettiin taudinaiheuttajiksi, kun vuonna 1976 Philadelphian sotaveteraanien (American Legion) kokoukseen osallistunutta sairastui keuhkokuumeeseen. Tauti nimettiin legioonalaistaudiksi ja aiheuttajabakteeri myö-

## EPIDEMIOLOGIA

Vuodesta 1998 vuoteen 2001 legionelloosin ilmaantuvuus on lisääntynyt Euroopassa keskimäärin neljästä tapauksesta kahdeksaan tapaukseen miljoonaa asukasta kohden vuodessa (Espanja 26, Tanska 22, Sveitsi 16,

hemmin Legionella pneumophilaksi. Nykyään tunnetaan ainakin 48 legionellalajia ja 70 seroryhmää (12). Näistä yleisin ja virulentin on Legionella pneumophila, erityisesti sen seroryhmä 1. L. pneumophila aiheuttaa 90 % havaituista legionelloositapauksista (2,13,14). L. micdadei, L. bozemanii, L. longbeachae ja L. dumoffii aiheuttavat yleensä loput 10 %. Kaikki legionellalajit eivät aiheuta ihmiselle tautia.

Legionellat ovat vedessä ja maaperässä viihtyviä aerobisia gram-negatiivisia sauvabakteereita. Ne vaativat lisääntyäkseen 20–45 °C:een lämpötilan ja ravinteita, joita ne saavat vedessä esiintyviltä muilta bakteereilta ja alkueläimiltä (2,13,14). Luonnonvedet ja puhdistettu vesijohtovesi voivat sisältää pieniä määriä legionellabakteereita, mutta legionellojen merkittävä lisääntyminen alkaa vasta lämpötilan noustessa ja kasvuedellytysten täyttyessä. Legionellat kasvavat tyypillisesti niissä vesijärjestelmien osissa, joissa veden lämpötila on legionelloille suosiollinen ja veden vaihtuvuus on hidasta. Vesiputkien seinämissä olevat kalkki-, ruoste- ja biofilmikertymät tarjoavat legionelloille hyvän kasvualustan. Legionelloja esiintyy erityisesti lämminvesi- ja jäähdytysjärjestelmissä, mutta joskus myös kylmävesi- ja kostutusjärjestelmissä. Jäähdytystorneista aerosolisoituvat legionellat voivat kulkeutua ilmassa jopa muutaman kilometrin päähän (2).

#### TARTUNTATAVAT JA ALTISTAVAT TEKIJÄT

Ihminen saa legionellatartunnan hengittäessään legionelloja sisältävästä vedestä muodostuneita aerosoleja tai aspiroidessaan vettä (2,13,14). Myös suora tartunta on mahdollinen, jos legionelloilla saastunutta vettä pääsee haavaan. Tällainen tartunta on kuitenkin erittäin harvinainen. Legionelloosi ei tartu henkilöstä toiseen. Legionelloosin itämisaika on 2–10 vrk, mutta jopa 21 vuorokauden itämisaikoja on raportoitu. Epidemioiden yhteydessä on havaittu, että alle 5 % altistuneista sairastuu legionellakeuhkokuumeeseen (2). Alentunut vastustuskyky, perussairaudet, korkea ikä ja tupakointi lisäävät sairastumisen sekä vakavan taudin riskiä.

**Taulukko 1. Legionelloosin hoidossa käytettyjä mikrobilääkkeitä ja niiden annossuositukset (15).**

Atsitromysiini	500 mg x 1 iv tai po
Klaritromysiini	500 mg x 2 iv tai po
Roksitromysiini	150–300 mg x 2 po
Erytromysiini	1 g x 4 iv tai 500 mg x 4 po
Levofloksasiini	500 mg x 1–2 iv tai po
Moksifloksasiini	400 mg x 1
Siprofloksasiini	400 mg x 2–3 iv tai 750 mg x 2 po
Doksisykliini	100 mg x 2 iv tai po
Rifampisiini	300–600 mg x 1 iv tai po (ei saa käyttää ainoana lääkkeenä)

Suomessa diagnosoidaan vuosittain 7–20 legionelloosia, mutta tapauksia lienee todellisuudessa enemmän.

#### LEGIONELLAINFEKTION TAUDINKUVA

Legionelloosin taudinkuva voi vaihdella oireettomasta infektiosta vaikeaan hengityskonehoitoa edellyttävään keuhkokuumeeseen ja monielinvaurioon (2,13,14). Kuivan yskän, kuumeen, päänsäryn, lihaskipujen ja hengenahdistuksen lisäksi taudinkuvaan voi liittyä myös rint- ja vatsakipua. Yli neljänneksellä potilaista esiintyy ripulia ja puolella sekavuutta. Keuhkoröntgenkuvassa nähdään alveolaarisia infiltraatteja, mutta radiologinen kuva ei ole erotettavissa muiden mikrobien aiheuttamista keuhkokuumeista. Myös keuhkopussissa voidaan todeta nestettä, mutta sen määrä on yleensä vähäinen. Maksa-arvot nousevat usein ja seerumin natriumpitoisuus laskee. Harvinaisissa tapauksissa on kuvattu myös ihonalaiskudoksen, haiman, vatsakalvon, munuaisen, sydänlihaksen ja sydämen sisäkalvon infektiota (13,15). Jos sydänleikkauksessa haava-alue tai dreeni saastuu legionelloja sisältävällä vedellä, voi syntyä haava- tai välikarsinainfektiota tai sydänpussitulehdus.

Joskus legionellat aiheuttavat lyhyen itsestään rajoittuvan kuumetaudin, Pontiac-kuumeen. Taudin syynä arvellaan olevan legionella-antigeenien laukaisema yliherkkyysoire, eikä taudin syntyä ilmeisesti edellytä bakteerien lisääntymistä keuhkoissa (2). Pontiac-kuumeen itämisaika on alle kaksi vuorokautta ja se muistuttaa influenssaa.

Legionelloosiin liittyy jopa 15–20 % kuolleisuus asianmukaisesta hoidosta huolimatta (16). Ensisijainen lääke on perinteisesti ollut erytromysiini. Nykyisin suositellaan uudempiä, alveolaarisiin makrofageihin konsentroituvia makrolideja ja fluorkinoloneja, joihin voidaan tarvittaessa yhdistää rifampisiini (taulukko 1). Hoidon pituus on 10–14 vuorokautta, mutta atsitromysiinillä jopa viiden vuorokauden hoidon on kuvattu riittävän (15). Immuunipuutospotilailla on hoitoa jatkettava vähintään kolme viikkoa.

#### DIAGNOSTIIKKA

Legionelladiagnostiikan kulmakivi on edelleen bakteeriviljely. Positiivinen viljelylöydös on aina diagnostinen. Sen avulla voidaan tunnistaa eri legionellalajit ja seroryhmät. Samalla se mahdollistaa epidemiologisissa tutkimuksissa kantojen molekyylibiologisen tyyppityksen ja potilaan ja ympäristön mahdollisten legionelloidosten välisen vertailun. Legionellaviljely edellyttää erillistä tutkimuspyyntöä. Viljely vaatii valikoivan erityiskasvatusalustan (BCYEa) (17). Sen avulla legionelloja voidaan eristää myös normaaliflooran kontaminoimista alempien hengitysteiden eritteistä, kuten ysköksistä. Usein ongelmana on kuitenkin näytteiden saamisen vaikeus, koska vain pienellä osalla legionellapotilaista nousee ysköksiä. Keuhkokuuhtelunäytteestä (BAL) tehty viljely on herkin. Eri diagnostisten menetelmien herkkyydet ja spesifisyydet esitetään taulukossa 2. Legionellat kasvavat hitaasti, ja positiivinen löydös on odotettavissa 3–10 vuorokauden kuluessa.

Virtsan legionella-antigeenin osoitus on spesifi ja viljelyä huomattavasti nopeampi menetelmä (17). Virtsan antigeenitesti on positiivinen

**Taulukko 2. Legionelladiagnostiikassa käytettävien testien herkkyys ja tarkkuus (17–21).**

Menetelmä	Herkkyys %	Tarkkuus %	Kommentti
Viljely	30–99	100	Tunnistaa kaikki seroryhmät ja lajit Vaatii selektiivisen kasvatusalustan Kantaa voi verrata ympäristökantoihin
Virtsan antigeenimääritys	45–98	>95	Nopea, helppo, ei-invasiivinen Tunnistaa luotettavasti vain L pneumophila seroryhmä 1:n
Immunofluoresenssivärjäys	25–70	95	Nopea, teknisesti vaativa
PCR	80–100	>90	Ei kaupallisesti saatavilla
Serologia	60–80	>95	Vasta-aineet kehittyvät hitaasti

usein jo taudin alkuvaiheessa. Tulosta tulkittaessa on kuitenkin huomioitava, että kortikosteroidihoitoa saavilla tai immuunipuutteisilla potilailla testi voi säilyä positiivisena useita kuukausia akuutin legionellakuuhkokuumeen jälkeen (21). Etuna on, että testi voidaan tehdä vielä useita päiviä antibioottilhoidon aloittamisen jälkeen, jolloin taudinaiheuttaja ei todennäköisesti enää löydy viljelyssä. Käytössä olevat virtsan antigeenitestit tunnistavat luotettavasti vain L. pneumophilan seroryhmän 1 aiheuttamat infektiot (17,18). Tämä on huomiotava erityisesti sairaalakuuhkokuumeiden diagnostiikassa, sillä myös muut, taudinaiheuttamiskyvyltään heikommat legionellalajit ja seroryhmät voivat aiheuttaa taudin huonokuntoisille potilaille (20,22). Tästä syystä testin herkkyys on sairaalapotilailla vain 45 %, kun se on matkailijoilla jopa 94 % (20). Virtsan antigeenitesti ja hengitystie-eritteiden legionellaviljely ovat yhdessä tehtyinä tällä hetkellä paras käytettävissä oleva menetelmä legionelloosin diagnosoimiseksi.

Toinen nopea diagnostinen testi on hengitystie-eritteen immunofluoresenssivärjäys legionellabakteerien osoittamiseksi fluoresenssikonjugoitujen vasta-aineiden avulla (17). Testi on nopea, mutta sen herkkyys on viljelyä huonompi. Sitä häiritsevät samat ristireaktiomahdollisuudet kuin serumin vasta-aineiden osoitustakin. Lisäksi testi vaatii kokeen mikroskopioijan.

Vasta-ainediagnostiikan heikkoutena on legionellavasta-aineiden hidas nousu. Serologiasta on täten harvoin hyötyä varhaisvaiheen kliinisessä päätöksenteossa. Vasta-ainetutkimus on kuitenkin hyödyllinen epidemiologisessa seurannassa. Vasta-aineet ilmaantuvat yleensä vasta 4–8 vuorokauden kuluttua oireiden alka-

Virtsan antigeenitesti ja hengitystie-eritteiden legionellaviljely yhdessä ovat paras menetelmä legionelloosin diagnosoimiseksi.

misesta, ja vasta-ainereaktio voi joillakin potilailla olla heikko (17). Serologiseen täsmädiagnoosiin voidaan kuitenkin päästä osoittamalla nelinkertainen titterin nousu pariseeruminäytteistä. Tähän nousuun kuuluu yleensä 3–4 viikkoa, mutta joskus jopa 10 viikkoa. Yksittäisen korkean titterin merkitys toipilasvaiheessa on epäselvä. IgM-luokan vasta-aineet voivat säilyä positiivisina pitkään, eivätkä siten ole luotettava tuoreen infektion osoittaja. Vasta-ainetutkimusten herkkyys ja spesifisyys on huomnmpi muiden legionellojen kuin L. pneumophilan seroryhmän 1 diagnostiikassa. Serologista diagnostiikkaa häiritsevät myös ristireaktiot eri legionellalajien ja toisaalta legionellojen ja eräiden muiden bakteerien välillä (17).

#### DIAGNOSTIIKKA SUOMESSA

Kansanterveyslaitos teki toukokuussa 2000 legionellan laboratoriodiagnostiikkaa koskevan kyselyn, jonka tavoitteena oli kartoittaa diagnostiikan yleisyyttä ja käytettyjä menetelmiä Suomessa. Legionelladiagnostiikkaa teki seitsemän laboratoriota, joista viisi oli yliopistollista ja kaksi keskussairaalan laboratoriota. Legionellaviljely oli käytössä kaikissa seitsemässä laboratoriossa, immunofluoresenssivärjäysmenetelmä kolmessa ja virtsan antigeenitesti viidessä. Neljä laboratoriota käytti virtsatestiä, joka

tunnistaa pääosin vain L. pneumophilan seroryhmä 1:n (Binax now). Yhden laboratorion käyttämä testi (Biotest) saattaa löytää myös muita L. pneumophilan seroryhmiä ja joitakin muita legionellalajeja, mutta se ei ole osoittautunut tässä oleellisesti muita testejä paremmaksi. Kaksi laboratoriota oli aikeissa lisätä tutkimusvalikoimaansa virtsan antigeenitestin. Vasta-aineita tutkittiin kahdessa laboratoriossa. PCR oli käytössä yhdessä laboratoriossa.

#### SEURANTA JA TORJUNTA

Legionelloositapaukset ovat ilmoitettavia tartuntatauteja, joista sekä laboratorio että lääkäri tekevät tartuntatauti-ilmoituksen. Aktiivisesti toimiva seuranta on keskeinen osa legionellainfektioiden ehkäisyä. Kun todetaan legionelloositapaus, tulee etsiä muita keuhkokuumeetapauksia, joilla saattaa olla yhteinen altistuslähde. KTL:n infektioepidemiologian osasto ottaa yhteyttä kaikkiin tartuntatautirekisteriin ilmoitettuihin legionelloositapauksiin ja haastattelee heidät altistuslähteiden kartoittamiseksi.

#### MATKAILUUN LIITTYVÄT LEGIONELLOOSIT

Matkailuun liittyviä legionelloositapauksia on seurattu Euroopassa vuodesta 1986. Seurantaohjelmaa uudistettiin vuonna 2002. Suomi kuuluu 34 muun Euroopan maan kanssa matkailuun liittyvien legionellatapausten seurantaverkkoon EWGLINETiin (The European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease). Sen tavoitteena on kerätä tietoja matkailuun liittyvistä legionelloositapauksista ja havaita samaan majoituslaitokseen liittyvät eri maiden kansalaisilla todetut tapaukset.

Euroopassa todettiin vuosina 1987–2001 yli 3 000 matkailuun liittyvää legionelloositapausta, joista 40 % yhdistettiin majoituslaitoksiin liittyviksi tautirypäiksi (23).

## YHTEISÖLÄHTÖISET TARTUNNAT SUOMESSA

Legionellabakteereita esiintyy yleisesti myös Suomen vesijärjestelmissä. Jopa 30 %:ssa suurten kerrostalorakennusten lämpimän käyttöveden järjestelmistä kasvaa legionellabakteereita (24). Myös puolessa tutkituista suomalaisista jäähdytysvesijärjestelmistä on todettu legionelloja (25).

Suomessa todetuissa yksittäisissä legionellatapaauksissa tartuntalähde on usein jäänyt epäselväksi. Muutamissa tapauksissa koti- ja työympäristöstä on otettu vesinäytteitä. Vuonna 1999 legionelloosiin sairastuneen vastasyntyneen taudinaiheuttajaksi todettiin sama legionellabakteerikanta, joka löydettiin lapsen asuinkerrostalon lämpimästä käyttövedestä (26). Havaintojen perusteella talon lämpimän käyttöveden lämpötilaa nostettiin, jotta Suomen rakentamismääräyskokoelmassa suositeltu yli 50 °C:een lämpötila saavutettiin kaikissa järjestelmän osissa.

## SAIRAALAINFEKTIOT

Legionelloja voi olla myös sairaalan vesijärjestelmissä. Koska sairaalapotilaat ovat perustautiensa vuoksi alttiita saamaan vakavan taudin, legionelloosin mahdollisuus tulee muistaa sairaalakeuhkokuumeopotilailla. Leikkaus- ja hengityskonehoito ja lääkkeiden antaminen nebulisaattorilla lisäävät riskiä. Intuboitujen potilaiden hengitystieimuhuuhdeena tai lääkenebulisaattoreissa ei tule koskaan käyttää vesijohtovettä, vaan steriiliä vettä tai fysiologista keittosuolaa käyttötarkoituksen mukaan. Vaikeasti sairaiden laitospotilaiden suu tulee myös hoitaa steriilillä vedellä.

Yhdenkin sairaalaperäisen legionellatapaauksen havaitseminen edellyttää mahdollisten muiden tapauksien aktiivista etsimistä ja tehostettua diagnostista näytteenottoa myös muilta sairaalakeuhkokuumeopotilailta. Jos seuraavien kuukausien aikana sairaalassa todetaan toinen legionellatapausta, on aiheellista selvittää tarkemmin sairastuneiden mahdollinen altistuminen vesiaerosoleille erityi-

### Taulukko 3. EU:n seurantaverkon suosittamia yleisiä torjuntatoimia legionellamäärän vähentämiseksi erilaisissa vesijärjestelmissä.

Kuuman veden lämpötila pidetään kaikissa vesijärjestelmän osissa 50–60 °C:ssa ja kylmän alle 20 °C:ssa.  
Suihkujen ja hanojen tiivisteet ja suuttimet pidetään puhtaana kertymistä.  
Putkistoissa ei saa olla kohtia, joissa vesi ei virtaa tai sen virtaus ajoittain keskeytyy.  
Porealtaissa pidetään jatkuvasti 2–3 mg/l klooria ja sen vedestä vähintään puolet vaihdetaan päivittäin, suodattimet puhdistetaan päivittäin ja koko vesijärjestelmä puhdistetaan ja desinfioidaan viikoittain.  
Jäähdytystornit puhdistetaan ja desinfioidaan ainakin kahdesti vuodessa ja niiden kunto tarkistetaan kuukausittain.  
Lämmönvaihtimet ja kylmävesisäilöt puhdistetaan kalkkikertymistä ja desinfioidaan kloorilla kerran vuodessa.  
Vedensuodattimet puhdistetaan ja desinfioidaan kerran 1–3 kuukaudessa.

sesti, jos aiheuttaja on sama legionellalaji tai -seroryhmä (27). Tällöin voidaan vesijohtoveden käyttöpiesteistä ottaa näyte legionellaviljelyyn. Ympäristönäytteiden perusteella voidaan selvittää vesijärjestelmän vaikeimmin saastuneet alueet ja seurata puhdistustoimenpiteiden vaikutusta legionellakasvustoon. Jos kliinistä ongelmaa ei ole todettu, säännönmukaista sairaalan vesijärjestelmän tutkimista legionellaviljelyin ei suositella (27). Tällaisessa menettelyssä yksittäisen positiivisen tai negatiivisen viljelylöydöksen merkitys on vaikeasti arvioitavissa tai harhaanjohtava.

Suomalaisessa sairaalaepidemiassa sama legionellaserotyypin (L.pneumophila seroryhmä 5) voitiin osoittaa sekä kahdesta potilaasta että kuumasta vesijohtovedestä (10,11). Puhdistuskeinona vesi kuumennettiin tilapäisesti noin 80 °C:seen ja samalla vettä juoksutettiin 5 minuutin ajan kaikista hanoista. Vuotta myöhemmin liitettiin sairaalan vesijohtojärjestelmään lisäkuumennin. Kuumennus pysäytti tapauksien ilmaantumisen, kunnes kolmen vuoden kuluttua todettiin geneettisesti hyvin samankaltaisen legionellakannan aiheuttama potilastapausta, ja sama bakteeri eristettiin jälleen myös vedestä.

## YMPÄRISTÖN LEGIONELLARISKIEN TORJUNTA

EWGLINET on laatinut ohjeiston vesijärjestelmien aiheuttaman legionelloosiriskin vähentämiseksi (23). Euroopan eri maat pyrkivät yhtenäistämään kansalliset ohjeistonsa sen mukaisiksi (päätos 2119/98/EC). Ohjeisto on tarkoitettu erityisesti mat-

kailuun liittyvien legionellatapausten ehkäisyyn, mutta se soveltuu teknisiltä osiltaan myös muiden kuin hotelliympäristöjen vesijärjestelmien legionellatorjuntaan (taulukko 3).

EWGLINETin porealtaiden desinfiointiohjeita sovellettaessa on huomattava, että Suomessa korkein sallittu vapaan kloorin pitoisuus allasvesissä on 1.2 mg/l. Terveystasojen viranomaisen voi kuitenkin tarvittaessa antaa tilapäisen rajan ylitystä koskevan määräyksen kahdeksi kuukaudeksi kerrallaan.

## LOPUKSI

Kliinistä työtä tekevien on hyvä muistaa legionelloosin mahdollisuus vaikean keuhkokuumeen diagnostiikassa erityisesti matkailijoilla ja sairaalapotilailla, joilla on perussairauksia tai jotka tupakoivat. Keskeinen rooli legionelloosin paremmassa tunnistamisessa on myös klinisen mikrobiologian laboratorioilla, joissa diagnostiikan saattaminen ajanmukaiseksi on ensiarvoisen tärkeää. Erityisesti virtsan antigeenitestin käyttöönottamista suositellaan ensisijaiseksi menetelmäksi hengitystieritteiden legionellaviljelyn rinnalle, sillä se nopeuttaa diagnostiikkaa eikä vaadi laboratoriolta erikoisosamista.

*Lisätietoja legionelloosista löytyy mm. seuraavista internet-osoitteista: [www.ewgli.org](http://www.ewgli.org), [www.phls.org.uk](http://www.phls.org.uk), [www.ktl.fi/ytos/vesi/vesijar.html](http://www.ktl.fi/ytos/vesi/vesijar.html), [www.who.int](http://www.who.int), ja [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov).*

## KIRJALLISUUTTA

*Täydellisen kirjallisuusuuttelon saa toimituksesta. Se julkaistaan myös artikkelin Internet-versiossa, joka löytyy osoitteesta [www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi) (sisällysluettelot ja arkistot) sekä lehden tietokannasta.*

- Brown CM, Nuorti JP, Breiman RF ym. A community outbreak of Legionnaires' disease linked with hospital cooling towers: an epidemiologic method to calculate dose of exposure. *Int J Epidemiol* 1999;28:353-9.
- Butler JC, Breiman RF. Legionellosis. Kirjassa: Evans AS, Brachman PS, toim. *Bacterial Infections in Humans*. New York: Plenum Medical Book Company. 1998:355-75.
- Den Boer JW, Yzerman EPF, Schellekens J ym. A large outbreak of Legionnaires' disease at a flower show, the Netherlands, 1999. *Emerg Infect Dis* 2002;8:38-43.
- Marston BJ, Lipman HB, Breiman RF. Surveillance for Legionnaires' disease. Risk factors for morbidity and mortality. *Arch Int Med* 1994;154:2417-22.
- Perola O, Kauppinen J, Kusnetsov J, Heikkinen J, Jokinen C, Katila ML. Nosocomial Legionella pneumophila serogroup 5 outbreak associated with persistent colonization of a hospital water system. *APMIS* 2002;110:863-8.
- Jokinen C, Katila M-L, Heikkinen S. Suomen ensimmäinen legionellaepidemia. *Kansanterveys* 1995;10:10-11.
- Fields B, Benson RE, Besser RE. Legionella and Legionnaires' Disease: 25 years of investigation. *Clin Microbiol Rev* 2002;15:506-26.
- Yu V. Legionella Pneumophila (Legionnaires' Disease). Kirjassa: Mandell GL, Douglas JE, Dolin R, toim. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000:2424-35.
- Muder RR. Other Legionella species. Kirjassa: Mandell GL, Douglas JE, Dolin R, toim. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000:2435-41.
- Roig J, Rello J. Legionnaires' disease: a rational approach to therapy. *J Antimicrob Chemother* 2003;51:1119-29.
- Jousimies-Somer H, Koivula I. Legionellat. Kirjassa: Huovinen P, Meri S, Peltola H ym., toim. *Mikrobiologia ja infektiosairaudet*. Jyväskylä: Kustannus Duodecim. 2002:223-7.
- Murdoch DR. Diagnosis of Legionella infection. *Clin Infect Dis* 2003;36:64-9.
- Benson RE, Tang PW, Fields BS. Evaluation of the Bimax and Biotest urinary antigen kits for detection of legionnaires' disease due to multiple serogroups and species of Legionella. *J Clin Microbiol* 2000;38:2763-5.
- Helbig J, Uldum SA, Luck PC, Harrison TG. Detection of Legionella pneumophila antigen in urine samples by the Bimax NOW. *J Med Microbiol* 2001;50:509-16.
- Helbig JH, Uldum SA, Bernander S ym. Clinical utility of urinary antigen detection for diagnosis of community acquired, travel associated and nosocomial Legionnaires' disease. *J Clin Microbiol* 2003;41:838-40.
- Skogberg K, Ruutu P, Koivula I, Jousimies-Somer H, Valtonen V. Effect of immunosuppressive therapy on the clinical presentation of legionellosis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:535-41.
- European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease. [www.ewgli.org/public/info/publicinfo\\_european\\_guidelines.asp](http://www.ewgli.org/public/info/publicinfo_european_guidelines.asp).
- Zacheus OM, Martikainen PJ. Occurrence of legionellae in hot water distribution systems of Finnish apartment buildings. *Can J Microbiol* 1994;40:993-9.
- Skogberg K, Nuorti P, Saxen H ym. A newborn with domestically acquired Legionnaires Disease confirmed by molecular typing. *Clin Infect Dis* 2002;35:82-5.
- Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH ym. CDC. Guideline for prevention of Nosocomial Pneumonia, 1994. Legionnaires' Disease. [www.cdc.gov/ncidod/hip/pneumonia/1\\_legion.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/hip/pneumonia/1_legion.htm)

## Kirjoittajat

MARI KANERVA  
LT, sairaalalääkäri  
HYKS, infektiosairauksien klinikka  
[mari.kanerva@hus.fi](mailto:mari.kanerva@hus.fi)

SILJA MENTULA  
ETM, tutkija  
anaerobi- ja legionellalaboratorio  
mikrobiologian osasto

OUTI LYYTIKÄINEN  
dosentti, infektioalääkäri  
infektioepidemiologian osasto

PETRI RUUTU  
dosentti, epidemiologiylilääkäri  
infektioepidemiologian osasto

PEKKA NUORTI  
LT, ylilääkäri  
infektioepidemiologian osasto  
Kansanterveyslaitos, Helsinki

JAANA KUSNETSOV  
FT, tutkija  
ympäristömikrobiologian laboratorio  
ympäristöterveyden osasto  
Kansanterveyslaitos, Kuopio

## English summary

## Towards improved surveillance and prevention of legionellosis

Legionella infections are associated with substantial mortality. In Finland about 7 to 20 legionella cases are reported annually to the National Infectious Disease Registry. This is likely to be an underestimate. Use of rapid assays for detecting legionella antigen in urine and improved surveillance of travel-associated legionellosis have increased the number of legionella cases detected in European countries. In recent years major outbreaks of legionellosis in

Europe have generated intensive public interest. Early detection and reporting cases of legionellosis is important in preventing outbreaks.

MARI KANERVA,  
MD, Department of Infectious  
Diseases  
Hospital District of Helsinki and  
Uusimaa, Internal Medicine  
E-mail: [mari.kanerva@hus.fi](mailto:mari.kanerva@hus.fi)

SILJA MENTULA  
OUTI LYYTIKÄINEN  
PETRI RUUTU  
JAANA KUSNETSOV  
PEKKA NUORTI

## KIRJALLISUUTTA

- 1 Brown CM, Nuorti JP, Breiman RF ym. A community outbreak of Legionnaires' disease linked with hospital cooling towers: an epidemiologic method to calculate dose of exposure. *Int J Epidemiol* 1999;28:353-9.
- 2 Butler JC, Breiman RF. Legionellosis. Kirjassa: Evans AS, Brachman PS, toim. *Bacterial Infections in Humans*. New York: Plenum Medical Book Company 1998:355-75.
- 3 Ruiz M, Ewig S, Torres A ym. Severe community-acquired pneumonia: risk factors and follow-up epidemiology. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;60:923-9.
- 4 Bartlett JG, Dowell SF, Mandell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. Practice guidelines for the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis* 2000;31:347-82.
- 5 Joseph, C.A. Legionnaires' disease in Europe 2001. Annual Meeting of the European Working Group for Legionella Infections 2002. Malta 26.-28.5.2002, abstraktikirja s. 8.
- 6 Garcia-Fulgueiras A, Navarro C, Fenoll D ym. Legionnaires' disease outbreak in Murcia, Spain, 2001. Annual Meeting of the European Working Group for Legionella Infections 2002. Malta, 26.-28.5.2002, abstraktikirja s. 14.
- 7 Tallis G, Greig J, Zwolak B ym. A descriptive analysis of the Melbourne Aquarium outbreak of Legionnaires' Disease. 5th International Conference on Legionella, September 26-29, 2000, Ulm, Germany, abstraktikirja s. 20.
- 8 Den Boer JW, Yzerman EPF, Schellekens J ym. A large outbreak of Legionnaires' disease at a flower show, the Netherlands, 1999. *Emerg Infect Dis* 2002;8:38-43.
- 9 Marston BJ, Lipman HB, Breiman RF. Surveillance for Legionnaires' disease. Risk factors for morbidity and mortality. *Arch Int Med* 1994;154:2417-22.
- 10 Perola O, Kauppinen J, Kusnetsov J, Heikkinen J, Jokinen C, Katila ML. Nosocomial Legionella pneumophila serogroup 5 outbreak associated with persistent colonization of a hospital water system. *APMIS* 2002;110:863-8.
- 11 Jokinen C, Katila M-L, Heikkinen S. Suomen ensimmäinen legionellaepidemia. *Kansanterveys* 1995;10:10-11.
- 12 Fields B, Benson RF, Besser RE. Legionella and Legionnaires' Disease: 25 years of investigation. *Clin Microbiol Rev* 2002;15:506-26.
- 13 Yu V. Legionella Pneumophila (Legionnaires' Disease). Kirjassa: Mandell GL, Douglas JE, Dolin R, toim. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000:2424-35.
- 14 Muder RR. Other Legionella species. Kirjassa: Mandell GL, Douglas JE, Dolin R, toim. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000:2435-41.
- 15 Roig J, Rello J. Legionnaires' disease: a rational approach to therapy. *J Antimicrob Chemother* 2003;51:1119-29.
- 16 Jousimies-Somer H, Koivula I. Legionellat. Kirjassa: Huovinen P, Meri S, Peltola H ym., toim. *Mikrobiologia ja infektiosairaudet*, Jyväskylä: Kustannus Duodecim. 2002:223-7.
- 17 Murdoch DR. Diagnosis of Legionella infection. *Clin Infect Dis* 2003;36:64-9.
- 18 Benson RF, Tang PW, Fields BS. Evaluation of the Binax and Biotest urinary antigen kits for detection of legionnaires' disease due to multiple serogroups and species of Legionella. *J Clin Microbiol* 2000;38:2763-5.
- 19 Helbig J, Uldum SA, Luck PC, Harrison TG. Detection of Legionella pneumophila antigen in urine samples by the Binax NOW. *J Med Microbiol* 2001;50:509-16.
- 20 Helbig JH, Uldum SA, Bernander S ym. Clinical utility of urinary antigen detection for diagnosis of community acquired, travel associated and nosocomial Legionnaires' disease. *J Clin Microbiol* 2003;41:838-40.
- 21 Sopena N, Sabriá M, Pedro-Botet ML ym. Factors related to persistence of Legionella urinary antigen excretion in patients with Legionnaires' disease. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002;21:845-8.
- 22 Skogberg K, Ruutu P, Koivula I, Jousimies-Somer H, Valtonen V. Effect of immunosuppressive therapy on the clinical presentation of legionellosis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:535-41.
- 23 European Guidelines for Control and Prevention of travel Associated Legionnaires' Disease. [www.ewgli.org/publicinfo/publicinfo\\_european\\_guidelines.asp](http://www.ewgli.org/publicinfo/publicinfo_european_guidelines.asp).
- 24 Zacheus OM, Martikainen PJ. Occurrence of legionellae in hot water distribution systems of Finnish apartment buildings. *Can J Microbiol* 1994;40:993-9.
- 25 Kusnetsov J. Isolation, occurrence and prevention of Legionella in Finnish cooling water systems. *Kansanterveyslaitoksen julkaisu A5/1997*.
- 26 Skogberg K, Nuorti P, Saxen H ym. A newborn with domestically acquired Legionnaires Disease confirmed by molecular typing. *Clin Infect Dis* 2002;35:82-5.
- 27 Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH ym. CDC. Guideline for prevention of Nosocomial Pneumonia, 1994. Legionnaire's Disease. [www.cdc.gov/ncidd/hip/pneumonia/1\\_legion.htm](http://www.cdc.gov/ncidd/hip/pneumonia/1_legion.htm)