

II CONGRÉS EGARENC: LEGIONELLA I QUALITAT D'AIRE

Organització del congrés

El 22 i 23 de novembre de 2006 es va celebrar a les instal·lacions que el Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya té a Terrassa el II Congrés Egarenc "Legionella i Qualitat de l'aire: el repte d'avui".

Aquest congrés va estar organitzat pel Centre de Recerca en Seguretat i Control Alimentari (CRESCA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i l'ajuntament de Terrassa (Àrea de la Societat del Coneixement) i va rebre el patrocini tant de la Diputació de Barcelona com de l'empresa Higiene Ambiental. A més a més, va comptar amb el recolzament de nombroses entitats col·laboradores.

Introducció

Des de el primer cas identificat a Filadèlfia, la legionel·losi s'ha presentat de forma relativament freqüent en forma de brots. Aquesta, és una malaltia de distribució mundial causada per la bactèria *Legionella pneumophila* que, de forma natural, es troba en medis aquosos dins l'ecosistema (rius, llacs, embassaments) normalment en colònies petites. De fet, la *Legionella* és un gènere de bactèries format per més de 40 espècies i 60 serogrupos. Entre elles hi destaca la *Legionella pneumophila* que és la causant del 90% de les infeccions i, en concret, la que pertany al serogrup 1 és a la que s'atribueixen del 65 al 70% dels casos de legionel·losi.

A partir d'aquest origen natural, l'organisme arriba a espais artificials que adapta com a nou medi, com per exemple les canalitzacions d'aigua de les ciutats o els circuits industrials destinats a la refrigeració.

La legionel·losi es presenta en dues formes clíniques diferenciades: La infecció pulmonar, anomenada "malaltia del legionari", i la forma no pneumònica coneguda com "febre de Pontiac" de pronòstic lleu.

La malaltia del legionari presenta un període d'incubació entre 2 i 10 dies (normalment de 5 a 6) i es manifesta a través d'una tos seca, rarament amb expectoració mucoide. La radiografia pulmonar mostra infiltrats poc delimitats, heterogenis, que s'estenen progressivament en els dos camps pulmonars. En casos extrems, aquesta infecció pot arribar fins a la insuficiència respiratòria. En canvi, la febre de Pontiac, amb un període d'incubació entre 24 i 48 hores, és similar a una síndrome gripal, no s'acompanya de pneumònia i no posa en perill la vida del pacient. Es cura espontàniament entre els 2 i 5 dies.

Cal remarcar que la legionel·losi es transmet per via respiratòria, bé per inhalació de aerosols bé per aspiració d'aigua que contingui la bactèria, la qual cosa fa que els focus potencials de transmissió siguin: sistemes d'aigua calenta i freda; torres de refrigeració; material terapèutic respiratori; banyeres d'hidromassatge; piscines naturals; fonts i aigües termals; humidificadors ambientals; màquines de refrigeració d'aigua; túnels de rentat de vehicles i, en general, totes les instal·lacions amb circuits d'aigua.

Des del 1976 fins l'actualitat s'han descrit al món un gran nombre de brots epidèmics. Aquests brots s'han originat majoritàriament en instal·lacions d'aigua

sanitària i torres de refrigeració o condensadors evaporatius. Com a norma, es pot considerar que els brots causats per les instal·lacions d'aigua sanitària, majoritàriament en hospitals i hotels, són els més freqüents però afecten a poques persones. En canvi, els generats per torres o condensadors són menys freqüents però el número de damnificats és molt més elevat.

Altres instal·lacions que han causat brots epidèmics són les banyeres d'hidromassatge, que generalment afecten a poques persones, encara que, hi ha constància d'un brot a Holanda amb 133 malalts confirmats. També han originat brots epidèmics fonts ornamentals i humidificadors, per exemple.

Des de que es té consciència que la legionel·losi és una malaltia de distribució mundial que no es pot eradicar fàcilment, tots els esforços s'orienten a evitar al màxim que el bacteri pugui colonitzar els sistemes d'aigua calenta i freda dels edificis o altres sistemes que necessiten aigua per funcionar. Aquests esforços presenten tres fronts complementaris: la via d'entrada, controlant la qualitat de l'aigua a l'entrada de la instal·lació; el control de la temperatura i concentració de nutrients que puguin afavorir el seu desenvolupament a l'interior de la instal·lació; la reducció al màxim del procés d'aerolització de l'aigua, controlant la generació i evacuació d'aerosols a l'ambient.

A Catalunya la legionel·losi és una Malaltia de Declaració Obligatòria (MDO) des de l'any 1988 i al conjunt d'Espanya des de l'any 1996. La declaració a les Unitats de Vigilància Epidemiològica (UVE) és obligatòria per a tots els metges del sector públic i privat i de qualsevol nivell assistencial. És més, la declaració s'ha de fer per sospita, no cal esperar la confirmació del laboratori per fer-la.

D'altra banda, els coneixements científico-tècnics i l'experiència acumulada aconsellen revisar l'efectivitat de les mesures de control en les instal·lacions que presenten el risc de generar brots de legionel·losi així com actualitzar-ne periòdicament el cens.

Estructuració del congrés

Conferències inaugurals

Els dos dies que va durar el congrés es van iniciar amb conferències inaugurals. Així, el dia 22 el Dr. Josep de Haro, metge adjunt al servei d'otorrinolaringologia de l'Hospital Municipal de Badalona, amb el títol "infeccions en el tercer món, al·lèrgies en el primer" va introduir una profunda reflexió sobre el que ja es comença a acceptar per la medicina oficial, des de fa aproximadament cinc anys: la reducció de les infeccions en el primer món es veu reemplaçada sistemàticament per la aparició d'un seguit d'al·lèrgies que no respecten ni sexe, ni edat ni condició social. En canvi, en el tercer món, els processos infecciosos continuen sent la causa principal de mortalitat. Aquesta desmesurada aparició de patologies al·lèrgiques està qüestionant els conceptes bàsics de salut. Que és el que està passant realment?. Per què hi ha un desequilibri tant gran entre infeccions i al·lèrgies?. Fins a quin punt l'excés de neteja i desinfecció del primer món està provocant un desequilibri en el nostre sistema immunològic?. Aquests van ser alguns dels interrogants que va deixar plantejats davant els prop de 150 assistents al II Congrés Egarenc: Legionella i qualitat d'aire.

Com a contrapunt el responsable de la secció d'epidemiologia dels serveis territorials a Barcelona del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, el Sr. Josep Álvarez va fer una descripció de com ha evolucionat la incidència de la legionel·losi a nivell de Catalunya i d'Espanya. Aquesta incidència té una primera data clau, l'any 1995, quan es va començar a fer la detecció del bacteri en l'orina en dos hospitals de la comarca del Barcelonès. Fins llavors la incidència de la legionel·losi era inferior a 0,5 casos per cada 100.000 habitants. Com a conseqüència de la utilització d'aquesta tècnica en més hospitals, la incidència de la legionel·losi arribà fins a un màxim de 7,6 casos per cada 100.000 habitants l'any 2002, any en el que es va produir el brot de Mataró. En el darrers anys la incidència està al voltant dels 5 casos per cada 100.000 habitants, la qual cosa significa que, a la pràctica, es detecta gairebé el 100% dels brots de legionel·losi que es produeixen a Catalunya.

Cal tenir en compte que la legionel·losi és una malaltia que no es presenta de manera homogènia durant l'any (és més freqüent en el període que va des de el mes de juliol fins el novembre) i que la seva aparició predomina en els llocs amb major concentració industrial i de població. De fet, dels 118 brots detectats entre 1990 i 2004 només en 68 (57,6%) s'ha pogut determinar el seu origen i d'aquest 68, en 42 ocasions s'han relacionat directament amb torres de refrigeració. Pel que fa a l'edat, per sota dels 30 anys és pràcticament inexistent i augmenta fins arribar al màxim en persones de més de 70 anys.

A Espanya la distribució territorial és molt irregular, condicionada per la variabilitat entre comunitats autònomes en quant a la urbanització i industrialització. També influeix la disponibilitat de tècniques diagnòstiques, especialment l'antígen urinari.

Pel que fa a la conferència inaugural del dia 23, va anar a càrrec del Dr. Miquel Sabrià, professor titular de medicina a la UAB i director del GEleg (Grup d'estudi de la legionel·losi), que amb el títol "legionel·losi nosocomial: la minimització del risc" va fer un repàs de l'evolució dels diferents brots de legionel·losi que s'han desenvolupat en diferents hospitals arreu del món i dels quals es tenen constància. De fet, la incidència de legionel·losi nosocomial continua sent baixa (de l'ordre del 7,2%) i això malgrat la incidència creixent de la legionel·losi en tot el món i al fet que la majoria d'hospitals estan colonitzats per la bactèria *Legionella pneumophila*, la qual cosa comporta que tant els treballadors com els pacients hi poden estar exposats cada dia. Davant aquesta situació, la raó fonamental que justifica aquesta baixa incidència resulta obvia: hi ha, encara avui en dia, una infradiagnòsticació.

A més a més de les conferències inaugurals, el congrés es va estructurar en ponències, comunicacions científiques i posters. Les ponències es van desenvolupar durant els dos dies que va durar el congrés en sessions de matí i tarda i es van agrupar en diferents temàtiques.

Ponències dia 22

El dia 22 es va dividir en dos grans blocs: el de disseny i prevenció va ocupar l'activitat desenvolupada fins a l'hora de dinar i el d'anàlisi i diagnòstic es va desenvolupar en la sessió de la tarda.

Disseny i prevenció

En el bloc de disseny i prevenció es van presentar quatre ponències. En la primera el director tècnic de l'empresa Eminflor, Sr. Agustín Martínez, va fer èmfasi en les principals deficiències estructurals que han estat detectades per diferents empreses que es dediquen al camp de la neteja i desinfecció industrial. Així, va destacar: la problemàtica associada als dipòsits on s'emmagatzema aigua freda que no s'adapten a la norma UNE 100030-IN (en aquests tipus de dipòsits és freqüent que no hi hagi la presència de sistemes automàtics de cloració que garanteixen la presència de clor en els punts finals); els acumuladors d'aigua calenta amb volums inadequats, normalment massa grans, que són motiu d'un consum energètic excessiu i no representen cap garantia real de tenir l'aigua en les condicions considerades adients per a una aigua calenta sanitària; la utilització de materials poc resistents a fenòmens de corrosió; la presència de ramals cecs; la incompatibilitat de materials així com les vàlvules de mescla inadequades. Tots ells factors a tenir en compte quan es vol lluitar de manera eficaç contra el desenvolupament del bacteri *Legionella pneumophila*. Com a contrapartida va presentar una sèrie de mesures per tal de minimitzar el risc d'aquest tipus de contaminació: un disseny acurat de les instal·lacions i xarxes de distribució de l'aigua; la correcta elecció dels materials; la qualitat de l'aigua i el seu tractament; el correcte dimensionat del volum d'aigua emmagatzemada.

La segona ponència va tractar del disseny i aplicació d'un protocol de prevenció de la legionel·losi en el Campus de la UPC de Terrassa. Presentada pel Sr. Albert Manero, responsable de la secció de microbiologia de l'empresa Mina Pública d'Aigües de Terrassa, qui va fer una exposició en la que es va detallar tot el protocol desenvolupat conjuntament amb els serveis de manteniment del Campus de la UPC de Terrassa a fi i efecte de implantar-lo progressivament en la totalitat dels edificis que la UPC té en el Campus de Terrassa. Aquest treball està fonamentat en l'article 6 del Decret 352/2004, en el que s'hi detallen les condicions higiènic-sanitàries per a la prevenció i control de la legionel·losi basades en el sistema d'anàlisi de perills i punts de control crítics (APPCC).

Una altra ponència de caire pràctic va ser la presentada conjuntament pel director tècnic i cap de qualitat de Laboratoris Clínics Altimir, el Sr. Jordi Dellundé i la professora Rosa Araujo, del Departament de microbiologia de la UB, en la que va detallar un treball encaminat a posar a prova el grau d'efectivitat de les mesures preventives proposades en el Reial Decret 865/2003 referents a disseny, manteniment, neteja i desinfecció a aplicar a les instal·lacions d'aigua sanitària, les quals estan dissenyades per minvar el risc de colonització, multiplicació i dispersió de legionel·la en aquestes instal·lacions.

Durant els anys 2003, 2004 i 2005 es va realitzar el seguiment de les instal·lacions d'aigua sanitària d'un total de 108 establiments. Els resultats obtinguts en aquest seguiment varen permetre determinar que el 60 % dels establiments estudiats tenien la instal·lació de l'aigua sanitària colonitzada per *Legionella*. Els aïllaments es varen realitzar en un 73 % de les instal·lacions d'aigua sanitària calenta i en canvi només un 27 % les instal·lacions d'aigua freda de consum humà contenien el bacteri.

La colonització de la instal·lació d'aigua freda de consum humà tenia lloc majoritàriament quan hi havia nivells baixos de clor residual lliure. Mentre que la temperatura de l'aigua per sobre els 20° C afavoria el creixement i multiplicació de *Legionella pneumophila*, però no esdevenia un factor important per la resta d'espècies de *Legionella*.

En les instal·lacions d'aigua calenta sanitària, la temperatura era un factor clau de la colonització i proliferació de *Legionella*. La temperatura de 50° C era el punt d'inflexió per evitar que es produís la colonització, però no l'únic factor, ja que del total dels aïllaments realitzats aproximadament en el 50% de les instal·lacions l'aigua no arribava als 50° C mentre que en la resta els superava, aïllant-se soques de *Legionella* en instal·lacions d'aigua calenta sanitària on la temperatura pujava per sobre dels 60° C.

Aquest estudi confirma la necessitat de l'aplicació del conjunt de les mesures preventives referents al manteniment, neteja i desinfecció descrites en la normativa Reial Decret 865/2003 per tal de minimitzar el risc de que es produeixin brots de legionel·losi, a l'hora que permet fixar uns nous nivells guia per a determinats paràmetres amb la finalitat de prevenir més eficaçment l'aparició d'aquests brots.

El bloc de disseny i prevenció es va completar amb la presentació que el director tècnic de l'empresa CLIT, el Sr. Jordi Marcó, va fer de la guia tècnica per a la prevenció i control de la legionel·losi en instal·lacions objecte d'aplicació de l'àmbit d'aplicació del Reial Decret 865/2003, editada pel Ministerio de Sanidad y Consumo. En aquesta guia s'hi contemplan totes les instal·lacions de risc que figuren en el Reial Decret i s'ha editat per tal que serveixi d'ajuda a: les empreses que desenvolupen el disseny de les instal·lacions; les empreses instal·ladores; els treballadors que fan les operacions de manteniment higiènic-sanitari; el titular de la instal·lació i als inspectors sanitaris de les autoritats competents.

Anàlisi i diagnòstic

De manera anàloga al bloc anterior, en aquest també es van presentar quatre ponències, de les quals tres van tenir com a denominador comú la tècnica analítica PCR (Reacció en Cadena de la Polimerasa) en les seves diverses modalitats.

Gemma Saucedo, biòloga de l'empresa AGBAR i Blanca Bermejo, directora de la unitat de virologia i microbiologia molecular del Laboratorio Echevarne van presentar els resultats de diferents estudis específics. En canvi, Vicente Catalán, director de I+D+i de l'empresa Applus+ va fer una exposició més genèrica dels diferents mètodes d'anàlisi que habitualment s'empren en la determinació de la *Legionella*. Va fer esment que aquests mètodes es fonamenten en caràcters fenotípics i inclouen des de l'aïllament en medis de cultiu selectius fins a diversos mètodes immunològics, com pot ser la detecció d'antígen en orina. Ara bé, malgrat les múltiples avantatges que presenten també hi ha importants inconvenients i limitacions. Així, en el cas de l'aïllament en cultiu, el temps per a l'obtenció de resultats és llarg, arribant en determinades situacions a superar la setmana. En el cas d'altres mètodes, els nivells de sensibilitat i especificitat són baixos i la interpretació dels resultats pot arribar a ser difícil o ambigua. Per aquests motius en els darrers anys els mètodes tradicionals estan sent complementats i, fins i tot, substituïts per mètodes fonamentats en caràcters genotípics.

De totes les tècniques de biologia molecular, les fonamentades en amplificar seqüències específiques de DNA mitjançant la reacció en cadena de la polimerasa

(PCR) s'han convertit en una alternativa vàlida ja que es caracteritzen per ser unes tècniques extremadament ràpides, sensibles i específiques.

Finalment, Miriam Monedero, responsable de microbiologia del laboratori Dr. Oliver Rodés, va presentar els resultats d'un estudi en el que es fa palès les diferències que hi ha en el preu de les anàlisi destinades a identificar i determinar la presència de la Legionella spp i/o Legionella pneumophila en aigua.

Per a comparar les despeses dels diferents assaigs, aquest estudi es va fonamentar en la norma ISO 11731 a la que fa referència el RD 865/2003 i el Decret 352/2004. Els principals factors que tenen influència en el cost final destaquen: el personal qualificat per a la realització de l'anàlisi; el sistema de filtració emprat, aspecte prou important ja que moltes vegades s'observa una pèrdua en la recuperació del microorganisme; el tipus de cultiu emprat, en aquest apartat hi ha diferències significatives en funció dels productes subministrats per diferents cases comercials; el correcte desenvolupament del mètode analític detallat per la normativa; el grau de contaminació de la mostra ja que una concentració molt elevada de microorganismes interfereix tant en el recompte de les colònies com en la seva diferenciació, la qual cosa obliga, en moltes ocasions a fer diverses dilucions; el manteniment dels controls de qualitat i del sistema de qualitat a fi i efecte de poder garantir l'obtenció de resultats fiables.

Ponències dia 23

Els blocs corresponents al segon dia del congrés, pel que fa a les ponències, van ser biocides i qualitat de l'aire.

Biocides

Aquest bloc es va iniciar amb una valoració de l'efecte antimicrobià de biocides sòlid en una torre pilot de refrigeració. Aquest estudi és el resultat d'una col·laboració entre el laboratori de microbiologia sanitària i medioambiental de la UPC (MSMLab) i l'empresa Stenco i va ser exposat pel Dr. Jordi Morató del MSMLab.

És conegut el fet que en sistemes amb circulació d'aigua, com per exemple les torres de refrigeració, presenten condicions ideals pel creixement i proliferació de microorganismes: saturació d'oxigen, temperatures entre 30 i 60°C, pH entre 6 i 9 unitats, són factors que asseguren la presència de nutrients abundants per al desenvolupament de la vida microbiana.

Actualment, les diferents tecnologies de desinfecció no garanteixen l'eliminació de les bacteries que formen part dels anomenats biofilms. En aquest sentit, s'està desenvolupant un projecte amb l'objectiu d'avaluar l'eficàcia antimicrobiana en condicions reals de diferents biocides sòlids. Aquesta valoració s'ha fet, fins ara, en una planta pilot dissenyada per a simular el desenvolupament microbiològic tant en un procés industrial de refrigeració com en un circuit domèstic d'aigua calenta sanitària.

Com a biocides s'han emprat el DBNPA (2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida), biocida no oxidant que actua ràpidament, és efectiu a baixes concentracions i s'hidrolitza amb facilitat, de manera que es seu impacte medioambiental és mínim,

i dos més basats en sals de zinc i amb sals de coure i plata, respectivament. S'ha avaluat la seva eficiència antimicrobiana tant sobre les cèl·lules planctòniques en suspensió com les que es troben adherides a les parets i conductes de la instal·lació en forma de biofilm, així com el grau de corrosió, arribant a la conclusió que els biocides sòlids presenten una sèrie d'avantatges com: llarga protecció temporal, ja que es dissolen lentament; mínima necessitat de manteniment; facilitat de manipulació.

La segona ponència d'aquest bloc va ser desenvolupada per la Dra. Núria Adroer, responsable de I+D+i de l'empresa Adiquímica, qui va fer una exposició genèrica sobre l'aplicació dels biocides en torres de refrigeració.

En primer lloc va fer èmfasi en la correcta elecció del biocida més adient per a cada tipus d'instal·lació ja que aquests composts químics poden funcionar correctament en un tipus de torres i en altres no com a conseqüència, entre altres factors, de: la localització geogràfica; la qualitat de l'aigua subministrada; el disseny i la grandària de la torre. En aquest aspecte va diferenciar entre el comportament genèric dels biocides oxidants (agents químics que faciliten la corrosió de les instal·lacions, la seva activitat desinfectant depèn del pH i tenen poca capacitat de penetració en els biofilms) i els no oxidants (agents químics que no contribueixen a la corrosió de les instal·lacions, la seva activitat desinfectant no depèn significativament del pH, químicament són molt més estables i presenten una bona capacitat de penetració en els biofilms).

A continuació va presentar els resultats obtinguts després de tractar diferents torres de refrigeració bé amb un sol biocida, bé amb mesclures de dos o més biocides. Com a conclusions genèriques cal destacar la importància que té: evitar la formació del biofilm a fi i efecte que no es produeixi la proliferació de la Legionella; disposar de biocides adients (versàtils, d'ampli espectre d'ús, amb diferents mecanismes d'actuació, compatibles amb la resta de productes que es dosifiquin en el programa de manteniment i amb un bon kit de detecció); dissenyar, desenvolupar, revisar i controlar un bon programa de manteniment de les instal·lacions.

Qualitat d'aire

Aquest bloc es va iniciar fent una repàs a la normativa actual sobre la qualitat de l'aire a l'interior d'edificis. La seva exposició va ser a càrrec del Sr. Santiago Saumell, de la firma Saumell & Miró Abogados. Els punts claus de la seva intervenció va ser: l'ordenament jurídic espanyol; la ubicació de la normativa de sanitat en l'ordenament jurídic espanyol; el desenvolupament vertical de la normativa sobre prevenció de la legionel·losi tant pel que fa a la normativa estatal com a la catalana; anàlisi de la responsabilitat jurídica dels operadors (titulars, empreses de manteniment, etc.). En aquest darrer apartat va fer palès que els titulars de les instal·lacions són els responsables del correcte desenvolupament dels programes de manteniment periòdics, les millores estructurals i funcionals així com del control de qualitat microbiològica i físico-química de l'aigua, a fi i efecte que no representin un risc per a la salut pública, en el ben entès que la contractació d'un servei de manteniment extern no eximeix al titular de la instal·lació de la seva responsabilitat.

La segona ponència va ser impartida per la Sra. Rosa Pi de l'empresa STE Compliance Services i va fer una detallada exposició de les diverses activitats en les que cal determinar l'existència d'àrees on es regula la concentració de partícules a l'aire. En aquestes àrees conegudes com "zones netes" o "ambients controlats" es té cura de: la introducció, producció i retenció de partícules en el seu interior; la

pressió relativa; la temperatura; la humitat relativa; els cabals i el grau de renovació d'aire per hora; els nivells de soroll, els nivells de lluminositat; l'absència de contaminants químics; etc. En aquest context, va fer un repàs de la normativa que actualment s'hi aplica (UNE EN ISO 14644 referent a sales netes i ambients controlats relacionats; UNE 100713: 2003 referent a instal·lacions de condicionament d'aire en hospitals; ISO/DIS 14698 referent a la biocontaminació en sales netes). Tot seguit va fer una exposició sobre el disseny d'aquests tipus d'àrees. Concretament es va referir a la seva configuració; al control ambiental; la recirculació de l'aire i a la seva qualificació en diferents tipus.

Aquest apartat dedicat a la normativa es va completar amb un cas pràctic com és l'avaluació del grau d'higiene del sistema de climatització d'un centre sanitari. Aquesta ponència va ser impartida per la Sra. Immaculada Sánchez, biòloga d'Aqualab qui, amés a més, de remarcar la gran importància que té la qualitat de l'aire interior d'un gran edifici va correlacionar-la amb l'estat d'higiene i de conservació del sistema de climatització. En el cas concret d'un centre sanitari, la qualitat de l'aire interior és important tant pel personal que hi treballa com per les persones que, de manera ocasional, hi estan exposades (pacients i familiars).

En el cas concret considerat, la qualitat de l'aire interior es va avaluar aplicant la norma UNE 100012:2005, a través d'una primera inspecció visual, una posterior inspecció microbiològica en aire i superfícies i una tercera inspecció de la matèria particulada. Amb les dades recollides es va procedir a desenvolupar un programa de manteniment, neteja i desinfecció de les diferents unitats climatitzadores i dels conductes d'aire. Con a conseqüència es va poder fer una prevenció eficaç de l'anomenada síndrome de l'edifici malalt i aconseguir un ambient adient tant pels malalts com pels treballadors de l'hospital.

La segona part del bloc dedicat a la qualitat de l'aire va començar amb una ponència molt més específica en la que la Sra. Diana Möller, responsable de difusió i assessorament tècnic de l'empresa Saint-Gobain va incidir en la importància que els conductes d'aire condicionat tenen en la qualitat de l'aire interior, sobretot si es té en compte que la majoria de la població passa més d'un 90% del seu temps en ambients tancats. Per aquest motiu, va remarcar que els conductes d'aire són elements estàtics de la instal·lació a través dels quals circula l'aire a l'interior d'un edifici, en el ben entès que serveixen de connexió entre les diferents parts del circuit (sistema d'aspiració, unitats de tractament de l'aire, locals d'ús, retorn i evacuació de l'aire viciat). Tot i semblar evident, cal dedicar els esforços necessaris per evitar l'acumulació de brutícia en aquests conductes. Aquest esforç comença en el moment de la construcció de l'edifici, quan el procés de muntatge del circuit d'aire condicionat està més exposat a la pols i la brutícia generada pel procés de construcció. Posteriorment, durant l'etapa de funcionament de l'edifici, l'aire aporta una quantitat variable de matèria orgànica i inorgànica que, a través dels conductes, serà parcialment transportada als diferents locals i la part que restarà en les vies de transport representarà el suport per al desenvolupament de diferents microorganismes. Per tal de minvar el risc de transmissió de malalties a través dels conductes de l'aire condicionat cal disposar tant dels filtres adients com del corresponent pla de manteniment actualitzat en el que es contemplin, entre altres factors, la regulació de la temperatura i de la humitat relativa.

Tot seguit, la Dra. Glòria Cruceta, presidenta de FEDECAI i directora de SEGLA va donar una visió global de quina és la situació actual de la qualitat ambiental en el interior dels edificis, ja que hi ha diferents factors que poden originar des de molèsties fins a malalties als usuaris d'un edifici.

Des de aquest punt de vista, va incidir en els nous estàndards de construcció d'edificis, els quals contempnen l'adopció de mesures d'estalvi energètic, energies

renovables, eficiència energètica i sostenibilitat, amb el corresponent respecte pel medi ambient. Per això va fer palesa la tasca que, a nivell de l'estat espanyol, desenvolupa el Comitè AEN-CTN 171 de AENOR que vetlla per la correcta normalització de: la definició de qualitat ambiental en interiors; dels mètodes de mostreig dels contaminants així com dels mètodes d'inspecció i control; les bones pràctiques, abastant el manteniment, ús, neteja i higienització dels sistemes que condicionen la qualitat ambiental en interiors; disseny d'edificis de nova construcció.

Finalment, Jordi Botet, de l'empresa STE Compliance Services va desenvolupar el tema de la monitorització d'ambients controlats. En primer lloc va establir clarament la diferència que hi ha entre la qualificació i la monitorització. Així, mentre la qualificació implica la verificació, en unes determinades condicions i en un moment específic, de la funcionalitat d'una instal·lació, la monitorització comporta la verificació d'una instal·lació durant el període que està en ús. Posteriorment, va incidir en el fet que la monitorització permet valorar l'efectivitat de les pràctiques de neteja i desinfecció així com determinar si s'està treballant en les condicions adients, per això cal que es porti a terme en les condicions normal de treball. Com a aspectes funcionals dels ambients controlats que més fàcilment poden monitoritzar-se hi ha: la determinació de la concentració de partícules en l'aire mitjançant comptadors de partícules "on line"; el control de la pressió diferencial entre sales mitjançant manòmetres diferencials; el control de la temperatura i de la humitat relativa ambiental mitjançant termòmetres i higròmetres. En darrer terme va fer èmfasi que els ambients controlats en el sector sanitari i farmacèutic són construïts i qualificats en base, principalment, a les normes ISO 14644 i 14698.

Comunicacions paral·leles dia 23

Durant el segon dia del congrés es van presentar una sèrie de comunicacions que complementaven les temàtiques desenvolupades en les ponències. Son de destacar les següents:

Filtració fina i cavitació hidrodinàmica

En aquesta comunicació es va proposar la filtració com una alternativa viable per a desenvolupar un correcte tractament de l'aigua a través de l'anomenada cavitació hidrodinàmica, que és un procés en el que es combinen l'efecte de la pressió amb la generació de compostos oxidants com a conseqüència del moviment accelerat de l'aigua a través de dues toberes que es troben encarades entre sí. Amb aquesta tecnologia s'aborden els principals problemes que, actualment, tenen les torres de refrigeració i els condensadors evaporatius: microorganismes, incrustacions i corrosió. Com a resultats s'obtenen: l'eliminació dels biofilm; la precipitació del Ca^{2+} ; l'eliminació dels sòlids en suspensió; l'eliminació de gasos.

Quantificació de la *Legionella pneumophila* en bioaerosol

Aquesta comunicació va evidenciar la necessitat que hi ha en moltes ocasions de poder detectar la *Legionella pneumophila* directament en les gotes d'aerosol ja que la legionel·losi es desenvolupa quan hi ha un nombre suficient de bacteries en

forma de aerosol i son inhalades per un hoste susceptible. A tal efecte es van presentar un nou equip que es pot emprar per a obtenir mostres de microorganismes destinades tant al seu creixement tradicional en agar com a la seva detecció per PCR. També és útil en la obtenció de mostres d'endotoxines disperses a l'aire.

Tant aquesta comunicació com l'anterior van ser exposades pel Sr. Juan Carlos Benito de l'empresa Vitaltech Ibèrica.

Manteniment i gestió ambiental i higiènic-sanitària d'edificis i instal·lacions

En aquesta comunicació el Sr. Mauricio Espaliat, enginyer assessor de l'empresa Control de Plagas y Legionella va destacar el fet que en les darreres dècades els factors que més afecten la qualitat de l'ambient interior d'edificis i instal·lacions en general són: els contaminants de l'aire (químics i biològics); partícules i fibres en suspensió així com temperatura, humitat relativa i la presència de plagues. La presència d'aquests elements de distorsió porta, a més a més de problemes estètics, a la propagació de determinades malalties amb molta més facilitat. El control de plagues i de la legionel·losi, factors de risc que deteriorenen les condicions higièniques i sanitàries d'edificis i instal·lacions, implica l'adopció de mesures tant en matèria de neteja com en tècniques específiques d'eliminació i prevenció. Per aquest motiu, el manteniment constitueix una alternativa vàlida. Ara bé, la creixent complexitat dels serveis relacionats amb els edificis ha ocasionat l'aparició d'empreses especialitzades en el manteniment i gestió dels edificis que tenen cura de: l'auditoria i diagnòstic de l'ambient interior; la monitorització de les condicions d'higiene i sanitat de l'edifici; l'avaluació dels protocols de manteniment; el diagnòstic dels sistemes de calefacció, ventilació i climatització; un programa de gestió integrada de plagues i desinfecció, en la que s'inclou el control de la legionel·losi. D'aquesta manera és possible abordar amb un mínim de garanties les exigències cada vegada majors de la població respecte als aspectes de salut i seguretat en l'espai vital on habitualment desenvolupa la seva activitat.

Utilització d'una pàgina web com a eina de divulgació científica per a la prevenció de la transmissió de legionel·losi

En l'exposició que va fer el Sr. Manuel Herrero del Servei de Salut Pública i Consum de la Diputació de Barcelona és va fer palesa, d'una banda, la idea que els treballs de divulgació científica tenen com a objectiu socialitzar els coneixements obtinguts tant en els treballs experimentals com en els treballs de revisió i, d'altra, que els documents extensos i amb molt vocabulari tècnic acaben per desmotivar el lector. Des de aquesta perspectiva, una de les maneres de captar l'atenció continua del receptor és la reducció del contingut de texts i la utilització de material visual. Actualment, aquesta opció passa cada vegada més per la confecció de pàgines web. En aquest cas, es va presentar la que s'ha elaborat des de DIBA en la que es recull un treball de revisió, en format multimedia, dels conceptes bàsics sobre la legionel·losi: mecanisme de transmissió, mesures preventives, instal·lacions que poden transmetre la malaltia així com les competències municipals en matèria de prevenció i control. És una pàgina web adreçada principalment als càrrecs electes i personal tècnic municipal que tinguin responsabilitat en la gestió dels riscos sanitaris.

Sistema integral de control microbiològic de la Legionella en diferents tipus d'instal·lacions

A través d'aquesta comunicació, el Sr. Agustí Oliva, de l'empresa Ambicat Consulting, va presentar el Trilox, un sistema de control integral de problemes microbiològics que es caracteritza per desenvolupar una triple acció de control microbiològic: eliminació de partícules; destrucció de nutrients orgànics i desinfecció del circuit. Aquest sistema actua de la manera següent: reducció dels nutrients en suspensió mitjançant l'ús de filtres; reducció dels nutrients en dissolució mitjançant la seva destrucció per oxidació avançada, de manera que es produeix la degradació completa de la matèria orgànica; reducció dels microorganismes presents a l'aigua mitjançant un procés de desinfecció electroquímica combinat amb un sistema de desinfecció per UV; control dels microorganismes que es troben en forma sesil (adherides a les superfícies en contacte amb l'aigua i en el biofilm). La combinació d'aquestes tecnologies permet: el control del biofilm, al reduir de forma dràstica el seu creixement ja que es redueix la presència de nutrients; el control de la població bacteriana, tant en la massa del agua como en les parets; el control de bacteries aeròbies totals; el control de Legionella.

Legionella versus CO₂

En aquesta comunicació, el Dr. Josep M^a Nacenta, professor del departament de màquines i motors tèrmics de la UPC va exposar un balanç energètic dels diferents sistemes de refrigeració: aire, aigua de torre de refrigeració; condensador evaporatiu quan s'apliquen a diferents instal·lacions: aire condicionat; cambres de conservació de fruites a 0°C; cambres de conservació de carn o peix a 0°C; cambres de congelats a -20°C i túnels de congelació a -45°C. En totes les situacions presentades el consum energètic és menor quan s'utilitza el condensador evaporatiu i l'estalvi que s'aconsegueix té dues vessants l'econòmica i la reducció de CO₂ emès a l'atmosfera, tema gens trivial en aquests moments en que l'estat espanyol no està complint amb els compromisos adquirits a través del protocol de Kyoto.

Conclusions

La pneumònia causada per la *Legionella pneumophila* és una malaltia que no es presenta de manera homogènia durant l'any (és més freqüent en el període que va des de el mes de juliol fins el novembre) i que la seva aparició, en forma de brots, predomina en els llocs amb major concentració industrial i de població

La major part d'aquests brots estan relacionats temporalment amb casos esporàdics que, prèviament, o no han estat diagnosticats o no han estat estudiats epidemiològicament. Resulta, doncs, fonamental diagnosticar la malaltia, declarar-la sistemàticament a les autoritats sanitàries i estudiar-ne epidemiològicament tots els casos.

La por a l'impacta mediàtic s'ha de perdre. Cal fer entendre als medis de comunicació que conviure amb casos esporàdics de *Legionella* és, actualment, inevitable i que la desaparició de la malaltia del legionari és tan utòpica com intentar eradicar de forma definitiva la *Legionella* de les torres de refrigeració o dels circuits d'aigua sanitària dels grans edificis. En canvi, una significativa disminució dels brots és possible i ha de ser un objectiu a aconseguir. De fet, els esforços que s'estan fent, pel que fa a nous dissenys industrials així com el desenvolupament de tota una nova gama de biocides, marquen una clara tendència que ha de tenir els seus resultats en un termini relativament curt.

El fet que *Legionella pneumophila* no creixi en els medis de creixement microbiològic habituals dificulta el seu aïllament i diagnòstic. D'aquí el gran esforç que s'ha fet i s'està fent tant per identificar-la com per quantificar-la des de els mètodes fonamentats en caràcters fenotípics fins les tècniques de biologia molecular basades en l'amplificació de seqüències específiques de DNA mitjançant la reacció en cadena de la polimerasa (PCR).

Ja s'ha pres consciència que la legionel·losi és una problemàtica que supera l'àmbit mèdic i que afecta a altres sectors. Aquesta transversalitat s'ha fet palesa amb la seva consideració en els darrers programes de manteniment i gestió d'edificis i instal·lacions, pel que fa a la qualitat d'aire interior.