

S È R I E

DOCUMENTS
DE VIGILÀNCIA
EPIDEMIOLÒGICA

4.

PROTOCOL D'INVESTIGACIÓ I CONTROL DE LA LEGIONEL·LOSI

2a edició revisada



Generalitat de Catalunya
**Departament de Sanitat
i Seguretat Social**

S È R I E

DOCUMENTS
DE VIGILÀNCIA
EPIDEMIOLÒGICA

4

PROTOCOL
D'INVESTIGACIÓ
I CONTROL DE
LA LEGIONEL·LOSI

LA REGIONALITAT
I CONTROL DE
L'INVESTIGACIÓ
I PROTOCOL

4

© Generalitat de Catalunya
Departament de Sanitat i Seguretat Social
Edita: Direcció General de Salut Pública
1a edició: Barcelona, maig de 1991
2a edició: Barcelona, novembre de 1999
Tiratge: 5.000 exemplars
Dipòsit legal: B-40.853-99

Coordinació editorial: Secció de Publicacions de la Secretaria General
Correcció de textos: Rosa Chico
Disseny de la coberta: Anton del Castillo
Fotocomposició i impressió: NurSan



Coordinació: Àngela Domínguez i Garcia

Autors: Josep Àlvarez
Neus Camps
Ana I. Martínez
Àngels Orcau

Han col·laborat en l'elaboració d'aquest protocol:

Miquel Alseda
Antoni Artigues
Glòria Carmona
Joan Artur Caylà
Pilar Ciruela
Maria Company
Núria Follia
Pere Godoy
Josep Maria Jansà
Rocío Maldonado
Sofia Minguell
Josep M. Oliva
Helena Pañella
Joan Torres

Agraïm els comentaris a aquesta publicació d'África López,
del Servei de Sanitat Ambiental del Departament de Sanitat
i Seguretat Social.

ÍNDIX	Pàg.
1. INTRODUCCIÓ	9
2. LA SITUACIÓ DE LA LEGIONEL·LOSI A CATALUNYA	10
3. INVESTIGACIÓ	13
3.1. Casos esporàdics	16
3.2. Investigació d'un brot	19
4. MESURES DE CONTROL.....	21
4.1. Casos esporàdics d'infecció nosocomial.....	21
4.2. Casos esporàdics en altres edificis d'ús col·lectiu	22
4.3. Casos esporàdics no vinculats a edificis d'ús col·lectiu	22
4.4. Brots lligats a edificis d'ús col·lectiu	23
4.5. Brots comunitaris no lligats a edificis d'ús col·lectiu	24
5. ACTUACIONS POSTTRACTAMENT DE LES INSTAL·LACIONS.....	24
6. MESURES PREVENTIVES GENERALS PER A LES INSTAL·LACIONS EN RISC.....	25
6.1. Els sistemes d'aigua.....	25
6.2. Torres de refrigeració i dispositius anàlegs.....	28
6.3. Banyeres d'hidromassatge i piscines climatitzades amb moviment d'aigua	29
ANNEX I. FITXA EPIDEMIOLÒGICA DE CAS DE LEGIONEL·LOSI.....	30
ANNEX II. TRACTAMENT	32
ANNEX III. LES TORRES DE REFRIGERACIÓ	35
ANNEX IV. PRESA DE MOSTRES DE LA XARXA INTERNA DELS EDIFICIS	36
ANNEX V. PRESA DE MOSTRES DE TORRES DE REFRIGERACIÓ D'AIGUA	40
BIBLIOGRAFIA.....	43

1. INTRODUCCIÓ

La legionel·losi és una malaltia aguda que s'associa a dues síndromes clíniques: la pneumònia i la febre de Pontiac.

La **pneumònia** es presenta en forma de casos esporàdics i de brots epidèmics. La taxa d'atac en els brots és inferior al 5%. La malaltia té una letalitat elevada (d'entre el 5 i el 10% en pneumònies de la comunitat i fins al 30% en les pneumònies nosocomials). El període d'incubació és de 2 a 10 dies. Els casos esporàdics es presenten durant tot l'any, tot i que n'hi ha més concentració als mesos d'estiu i tardor. Les persones que tenen una immunodeficiència greu o que pateixen malalties cròniques, com neoplàsies hematològiques o insuficiència renal crònica avançada, tenen un risc més elevat de patir la malaltia. Les persones amb diabetis, malaltia pulmonar crònica, neoplàsies no hematològiques, fumadors, i persones d'edat avançada tenen un risc moderat de patir-ne.¹⁻⁴

La **febre de Pontiac** és una síndrome gripal autolimitada que es presenta en forma de brots epidèmics amb taxes d'atac superiors al 90% i un període d'incubació d'unes 36 hores. En general afecta persones sense cap malaltia de base.⁴

L'agent responsable són els bacteris del gènere *Legionella* spp. D'aquest gènere s'han descrit, fins a l'actualitat, 39 espècies i fins a 50 serogrupos. L'espècie que més vegades ha estat implicada com a causa de malaltia ha estat *Legionella pneumophila*, particularment el serogrup 1, malgrat que totes les espècies i serogrupos del gènere s'han de considerar patògens potencials.⁵

Legionella pneumophila és present en les aigües superficials i ha estat aïllada de diferents ambients aquàtics i fang, no associada a malaltia, i sovint en concentracions elevades en un rang variat de temperatures (de 5 °C a 65 °C).⁶

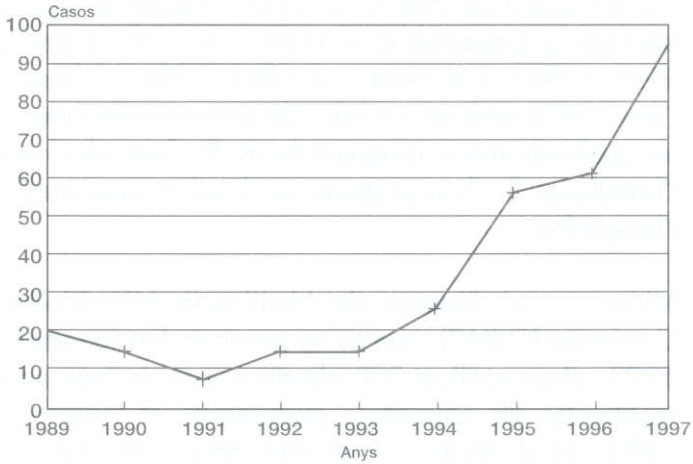
La investigació dels brots epidèmics i els casos esporàdics ha mostrat que els circuits d'aigua són fonts d'infecció de *Legionella pneumophila* i altres espècies del gènere, en particular les xarxes de distribució d'aigua d'abastament públic, escalfadors d'aigua calenta, torretes de refredament d'aire, condensadors d'evaporació i altres dispositius que utilitzin l'aigua en forma d'aerosol. Les excavacions de terres també s'han implicat com a font d'infecció, encara que no s'ha demostrat.⁷⁻¹²

El mecanisme de transmissió més acceptat és la inhalació d'aerosols contaminats amb bacteris, tot i que també s'ha descrit la microaspiració d'aigua potable contaminada. No s'ha demostrat la transmissió de persona a persona.^{13,14}

2. LA SITUACIÓ DE LA LEGIONEL·LOSI A CATALUNYA

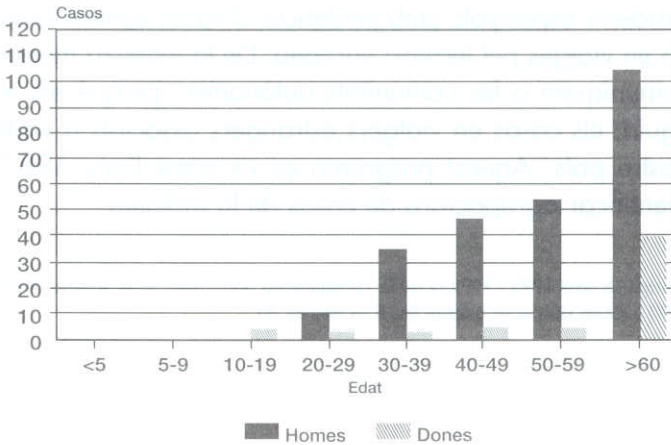
A partir de l'any 1989 la legionel·losi és una malaltia de declaració obligatòria individualitzada a Catalunya.¹⁵ De 1989 a 1997 es van notificar, mitjançant aquest circuit, un total de 311 casos d'aquesta malaltia. Al llarg d'aquests anys s'ha anat observant un increment progressiu en el nombre de casos declarats de legionel·losi: 20 el 1989, 15 el 1990, 8 el 1991, 15 el 1992, 15 el 1993, 26 el 1994, 56 el 1995, 61 el 1996, i el 1997 hi va haver 95 casos declarats¹⁶ (figura 1).

Figura 1. CASOS DE LEGIONEL·LOSI DECLARATS A CATALUNYA. DISTRIBUCIÓ TEMPORAL, 1989-1997



La major part dels pacients són homes d'edats superiors als 30 anys, dels quals els majors de 60 anys són el grup d'edat més clarament afectat¹⁶ (figura 2).

Figura 2. CASOS DE LEGIONEL·LOSI DECLARATS A CATALUNYA SEGONS EDAT I SEXE, 1989-1997



Durant aquest període hi ha hagut 15 brots de legionel·losi notificats a Catalunya (0 el 1989, 1 el 1990, 2 per any de 1991 a 1993, 3 el 1994, 1 el 1995 i 1996, i 3 brots durant l'any 1997), amb un total de 100 persones afectades, 10 de les quals van morir. D'aquests brots, 9 s'han relacionat amb l'hostaleria, 3 s'han presentat en l'àmbit comunitari i 3 en l'hospitalari.¹⁶

Mitjançant el Sistema de Notificació Microbiològica a Catalunya (SNMC), que es va posar en funcionament l'any 1993, s'han notificat 370 identificacions de *Legionella* spp realitzades als laboratoris pertanyents al Sistema (57 el 1993*, 41 el 1994*, 117 el 1995, 89 el 1996 i 66 el 1997). Del total de casos, un 76,7% eren homes i un 20,3% dones (en un 3% dels casos es desconeix el sexe). El 35,1% dels afectats tenien edats superiors als 60 anys, dels quals el 68,9% eren majors de 40 anys.¹⁷

Actualment, Espanya forma part del Grup Europeu de Treball sobre les Infeccions per Legionel·la (EWGLI) i té l'obligació de notificar, des del nivell nacional, els casos de legionel·losi en residents espanyols amb evidència d'haver contret la malaltia en viatges pel territori europeu. De la mateixa manera es comuniquen a les comunitats autònomes, perquè els investiguin, els casos en viatgers estrangers associats a visites al nostre país. Aquest programa es va crear l'any 1987 per identificar agrupacions de casos de la malaltia.^{18,19}

*Durant els anys 1993 i 1994 hi havia 18 laboratoris participants en el Sistema. A partir del 1995 aquesta xifra es va ampliar fins a un total de 30.

3. INVESTIGACIÓ

Atesa la ubiqüitat de *Legionella* spp en l'ambient i l'absència d'associació de la majoria dels aïllaments en mostres ambientals amb malaltia, no es recomana buscar-la sistemàticament en els sistemes de distribució d'aigua, ja que els mètodes actuals no permeten atribuir cap significació patògena a la presència d'aquests bacteris. Per aquest motiu, l'actuació davant la troballa de *Legionella* spp en l'ambient no es realitzarà de manera sistemàtica si no va associada a casos de malaltia.¹⁶

La vigilància epidemiològica d'aquesta malaltia consisteix en la declaració individualitzada de casos de legionel·losi, així com en la notificació dels brots i en l'emplenament de la fitxa epidemiològica a partir de la qual s'investiguen possibles fonts d'infecció.¹⁵

Es declaren els casos per sospita clínica quan compleixen la **definició de cas** següent:²⁰ 'malaltia aguda que cursa amb febre, tos i pneumònia demostrada per radiografia toràcica'. També pot cursar amb dolor abdominal, diarrea, encefalopatia i afectació de l'estat general. Hi ha una forma lleu (febre de Pontiac) que cursa amb anorèxia, malestar general, miàlgies i cefalea.

Per a la confirmació del laboratori caldrà que s'acompleixi un dels criteris següents:²⁰

- Aïllament de l'agent causal a les secrecions respiratòries, el teixit pulmonar, el líquid pleural, la sang o altres llocs habitualment estèrils.
- Detecció de l'agent causal en el teixit afectat o les secrecions respiratòries (per immunofluorescència directa).
- Detecció de l'antigen de *L. pneumophila* serogrup 1 a l'orina per enzimoinmunoanàlisi.
- Increment de quatre vegades el títol d'anticossos enfront de *L. pneumophila* serogrup 1 per immunofluorescència indirecta en dues mostres preses, la primera durant la malaltia aguda i la segona durant la convalescència, separades almenys per 14 dies, sempre que les dilucions del segon títol siguin majors o iguals que 1/128.
- Títols alts: 1/256 per immunofluorescència indirecta (diagnòstic de presumpció).

Cas sospitos: malaltia clínicament compatible sobretot si està relacionada des del punt de vista epidemiològic amb un cas confirmat.

Cas confirmat: malaltia clínicament compatible confirmada pel laboratori.

Per investigar correctament els casos o brots de legionel·losi i abordar les actuacions que cal dur a terme en un àmbit associat a l'aparició de casos, cal valorar una sèrie de factors que influeixen de manera important en si l'àmbit esmentat es considera possible font d'infecció o no s'hi considera. Aquests factors són els següents:

• **Nombre i forma de presentació dels casos**, segons que ens trobem davant d'un cas aïllat, casos relacionats o casos agrupats (brot epidèmic).

• **Tipus d'instal·lació o edifici implicat**, ja que aquest factor determinarà el nombre de persones susceptibles segons que es tracti d'habitatges particulars, edificis d'ús públic, instal·lacions situades fora dels edificis o hospitals.

• **Quantitat i qualitat de les espècies de *Legionella* spp** trobades, atès que perquè es produeixi infecció cal que *Legionella* assoleixi concentracions importants i, a més, no totes les espècies i serogrupos han estat implicats com a causants d'infecció.

Des d'un punt de vista epidemiològic, cal considerar la distribució següent:^{5,18}

• **Casos agrupats o brot epidèmic**: dos o més casos apareguts en un interval inferior a sis mesos en persones que hagin freqüentat un mateix lloc. Cal que es confirmi almenys un dels casos.

• **Casos relacionats**: dos o més casos apareguts en un interval superior a sis mesos en persones que hagin freqüentat un mateix lloc. Cal que es confirmi almenys un dels casos.

• **Cas aïllat**: identificació d'un cas sense relació epidemiològica amb cap altre.

- **Cas confirmat d'infecció nosocomial:** aparició de la malaltia en una persona que ha passat a l'hospital els 10 dies anteriors a la data d'inici dels símptomes.

- **Cas probable d'infecció nosocomial:** es produeix quan el malalt ha estat ingressat almenys un dels 10 dies anteriors a la data d'inici dels símptomes.

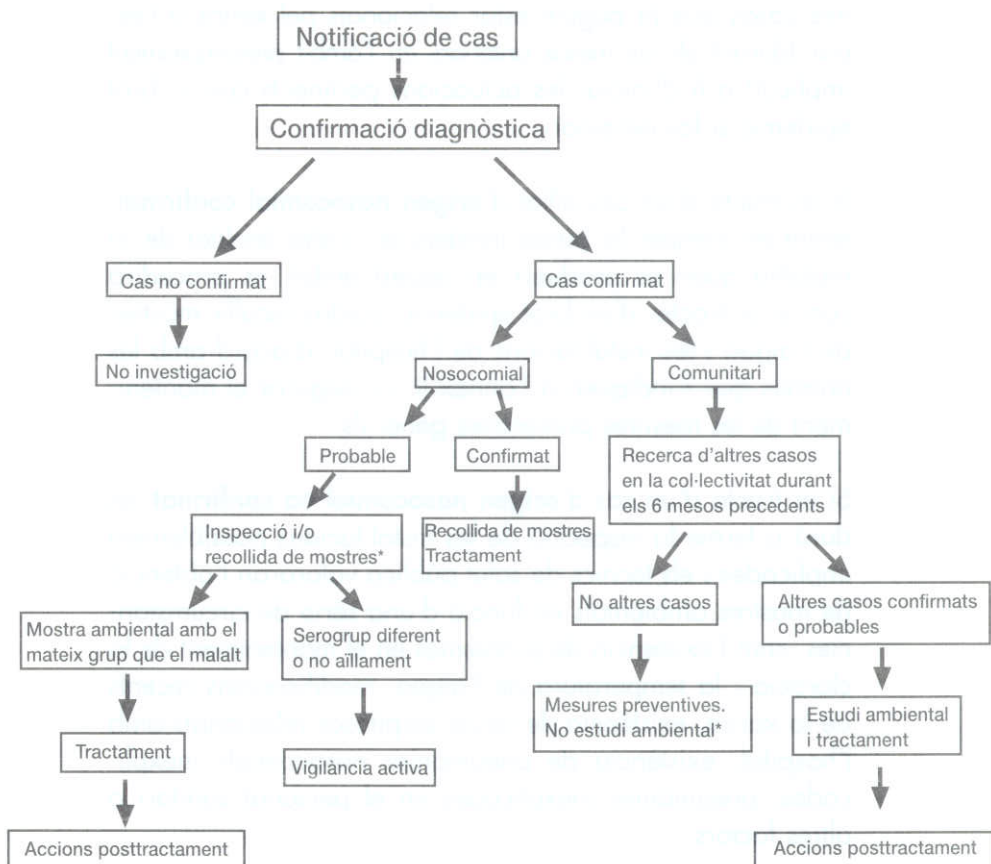
A la figura 3 es recullen les actuacions recomanades després de la notificació de casos de legionel·losi segons la situació epidemiològica i l'àmbit de producció.

3.1. Casos esporàdics

A partir de la notificació individualitzada d'un cas de legionel·losi, s'emplenarà la fitxa epidemiològica corresponent (annex I) per conèixer els factors epidemiològics d'interès. Caldrà fer un estudi per identificar els llocs on s'hagi pogut contraure la malaltia, investigar l'aparició d'altres casos relacionats durant els sis mesos anteriors, confirmar el diagnòstic i, en el cas que estigui **associat amb un edifici d'ús col·lectiu**, els tècnics de salut pública hauran de valorar la conveniència de revisar-ne les instal·lacions amb la finalitat de comprovar que el disseny i el funcionament siguin els adequats, verificant que es compleixen les recomanacions recollides a la normativa (norma UNE 100-030-94).

Per identificar les fonts d'infecció possibles és necessari obtenir una descripció detallada dels llocs on el pacient ha

Figura 3. ACTUACIONS RECOMANADES DAVANT LA NOTIFICACIÓ D'UN CAS DE LEGIONEL·LOSI



* Per valorar per part dels tècnics de salut pública.

estat durant els 10 dies anteriors a l'inici de la malaltia, fent esment especial a l'estada en establiments com hospitals o hotels.

Es recollirà informació per esbrinar la possible existència d'altres casos que hi puguin estar relacionats pel temps o l'espai (durant els sis mesos anteriors en l'àmbit presumptament implicat) a fi d'iniciar les actuacions pertinents com a brot epidèmic si fos necessari.

Si es tracta d'un cas aïllat d'**origen nosocomial confirmat**, tenint en compte la baixa incidència i l'alta letalitat de la malaltia quan es produeix en aquest àmbit, es procedirà com si es tractés d'un brot epidèmic: caldrà recollir mostres de l'aigua i les instal·lacions de l'hospital, d'acord amb les normes que s'indiquen a l'annex II, i assegurar el manteniment de les mesures preventives generals.

Si es tracta d'un cas d'**origen nosocomial no confirmat**, es durà a terme la inspecció de les instal·lacions possiblement implicades i els tècnics de salut pública valoraran l'obtenció de mostres ambientals en funció d'una sèrie de circumstàncies, com l'existència de problemes en el manteniment de la cloració i la temperatura de l'aigua, modificacions recents de la xarxa, existència de casos sospitosos relacionats amb l'hospital, existència de pneumònies nosocomials inexplicades, pneumònies inexplicades en el personal sanitari o altres factors.

Si el cas aïllat està **vinculat a un altre edifici d'ús col·lectiu**, els tècnics de salut pública valoraran la conveniència de

revisar les instal·lacions amb la finalitat de comprovar que el disseny i el funcionament siguin adequats, així com la necessitat o no de recollir mostres ambientals. S'assegurarà el manteniment de les mesures preventives generals.

Si es disposa de la soca de l'aïllament ambiental se'n determinaran les característiques biològiques i es compararan amb les de la soca del malalt.

En tot cas, caldrà mantenir una vigilància activa per detectar la possible aparició d'altres casos de malaltia relacionats amb l'edifici sospitós.

En els casos aïllats **no vinculats a edificis d'ús col·lectiu**, s'investigarà l'existència d'altres casos associats en el temps o l'espai. Si no hi ha altres casos, no es farà cap investigació ambiental excepte si els tècnics de salut pública ho consideren necessari.^{5,12,21}

3.2. Investigació d'un brot

Els brots de legionel·losi s'han de declarar de manera urgent, encara que no es disposi de la confirmació diagnòstica dels casos. També s'hauran de declarar de forma individualitzada (MDI) i caldrà emplenar la fitxa epidemiològica de cadascun per determinar els factors de risc presents a l'inici de la malaltia i la possible font d'infecció. S'hauran de fer les proves diagnòstiques als afectats per confirmar el brot.¹⁵

Es formarà un equip multidisciplinari en el qual l'epidemiòleg de la delegació territorial de sanitat corresponent o, a

Barcelona, de l'Institut Municipal de la Salut, desenvoluparà tasques de coordinació dels altres professionals implicats (metge declarant, tècnics de sanejament ambiental, microbiòlegs de les instàncies esmentades, etc...).

Caldrà fer una vigilància activa per confirmar possibles casos que altrament passarien desapercibuts a causa de la clínica poc específica de la malaltia del legionari. També caldrà revisar de forma retrospectiva si s'han presentat altres casos en l'àrea on els malalts han residit els 10 dies anteriors a l'inici dels primers símptomes.

A l'hora de dissenyar la investigació epidemiològica d'un brot de legionel·losi, cal tenir en compte que aquest es pot produir en diferents àmbits:

- **Brot nosocomial:** persones que han estat ingressades en un hospital durant almenys un dia dels 10 anteriors a l'aparició dels primers símptomes.
- **Brot lligat a edificis d'ús col·lectiu:** quan els malalts hagin residit o estat de visita en un edifici en els 10 dies anteriors a la data d'inici dels símptomes.
- **Brot comunitari no lligat a edificis d'ús col·lectiu:** casos relacionats en el temps i en l'espai i que no es poden relacionar amb edificis considerats clàssics en la transmissió de la malaltia (hospitals, hotels, etc.).

Sempre que sigui possible es farà un estudi cas-control.⁵ Els controls variaran segons l'àmbit en què s'hagi produït el brot de la malaltia. Aquests estudis estaran dissenyats i conduïts per l'epidemiòleg de la delegació territorial de sanitat o, a Barcelona, de l'Institut Municipal de la Salut. En el cas que

no es pugui fer, l'estudi descriptiu realitzat a partir de les dades de les fitxes epidemiològiques de cas de legionel·losi pot oferir informació respecte a les possibles fonts d'infecció i mecanismes de transmissió.

Quan s'hagi determinat que hi ha un edifici implicat, s'inspeccionaran les instal·lacions sospitoses i es recolliran mostres ambientals que s'analitzaran en el laboratori de la delegació territorial o l'Institut Municipal de la Salut. La presa de mostres d'aigua s'haurà de dissenyar de forma acurada dins de cada edifici o instal·lació sobre la base de les dades derivades de l'estudi epidemiològic i de la inspecció, per tal de no deixar cap punt important sense estudiar ni tampoc fer anàlisis innecessàries. Per tant, és important el diagnòstic previ dels punts crítics. Es recomanen entre d'altres els punts següents: a la xarxa d'aigua calenta, el retorn d'aigua i la part baixa dels acumuladors; a la xarxa d'aigua freda, el principi i el final de xarxa. A les torres de refrigeració, les safates de les torres i l'aigua d'origen.

Si s'aïlla la *Legionella* spp de l'ambient, les soques identificades, juntament amb les aïllades en mostres clíniques, s'han d'enviar al laboratori de referència amb la finalitat d'esbrinar si tenen les mateixes característiques biològiques.

4. MESURES DE CONTROL^{5,18,22}

4.1. Casos esporàdics d'infecció nosocomial

Si es tracta d'un cas confirmat d'infecció nosocomial, després de la recollida de les mostres es tractarà la xarxa (annex II) i es

corregiran els defectes d'infraestructura, si n'hi ha.

En qualsevol altra situació (en el cas de vinculació nosocomial no confirmada) es farà la inspecció i, si escau, es recolliran i s'analitzaran mostres ambientals abans de decidir les mesures de control que calgui aplicar.

Si es tracta d'un cas probable d'infecció nosocomial i, un cop obtinguts els resultats de les analítiques el serogrup del malalt és igual que el de les mostres ambientals, es procedirà com en el cas confirmat d'infecció nosocomial.

Si es tracta d'un cas probable d'infecció nosocomial i l'aïllament ambiental és de serogrup diferent que el del malalt, o no hi ha aïllament ambiental, es mantindrà una conducta expectant i es vigilarà activament per tal de detectar altres casos possibles.

En qualsevol situació caldrà assegurar-se que les condicions estructurals de la xarxa d'aigua de l'hospital siguin les més adients per evitar la colonització per *Legionella* spp.

4.2. Casos esporàdics en altres edificis d'ús col·lectiu

Només es tractarà la xarxa en el cas que els tècnics de salut pública hagin decidit prendre mostres ambientals després de la inspecció i que aquestes siguin positives amb serogrup coincident amb el del malalt.

4.3. Casos esporàdics no vinculats a edificis d'ús col·lectiu

Es mantindrà una vigilància activa per tal de detectar altres casos possibles.

4.4. Brots lligats a edificis d'ús col·lectiu (nosocomials i no nosocomials)

Les mesures que cal prendre poden ser de tres tipus:

- **Tractament o desinfecció.** Té com a finalitat eliminar el bacteri de la instal·lació implicada i consta de dues fases: tractament de xoc i tractament de continuació (annex II). S'ha de dur a terme sense esperar els resultats de laboratori.

El tractament dels equips de teràpia respiratòria haurà de garantir-ne l'esterilització total i la utilització d'aigua estèril per al seu funcionament.

- **Reformes estructurals.** En el cas que, després de fer la inspecció, es consideri necessari corregir els defectes que hi hagi a la instal·lació.

- **Paralització total o parcial de la instal·lació.** En casos extrems, davant de la presència d'un nombre elevat de casos associats a instal·lacions molt deficientes, contaminades amb *Legionella*, o amb un manteniment defectuós, es podrà recomanar el tancament de la instal·lació fins que es reparin les deficiències trobades.

4.5. Brots comunitaris no lligats a edificis d'ús col·lectiu

En el cas que mitjançant l'estudi epidemiològic i microbiològic es pugui determinar l'origen del brot epidèmic, s'aplicaran, si és factible, les mesures de tractament ambiental en la instal·lació implicada (annex II).

Quan no s'arribi a determinar l'origen comú de casos associats en el temps i l'espai, es recomanarà mantenir les instal·lacions de risc teòric (xarxes internes, escalfadors, etc.) en les millors condicions de cloració, temperatura i neteja per prevenir el dipòsit, creixement i difusió de la *Legionella*.

5. ACTUACIONS POSTTRACTAMENT DE LES INSTAL·LACIONS^{18,23}

Un cop dutes a terme les mesures de control, cal vigilar amb continuïtat per comprovar que la instal·lació implicada s'ha netejat adequadament i que els defectes detectats en la inspecció s'han corregit, amb la finalitat de prevenir casos nous. Aquesta vigilància consistirà en:

- **Vigilància epidemiològica.** S'haurà de dur a terme una vigilància activa per a la detecció precoç de nous casos associats amb la instal·lació.
- **Inspecció.** En els edificis o instal·lacions en els quals es coneix associació amb casos previs de legionel·losi, les inspeccions seran preceptives i s'hauran de dur a terme de forma periòdica.

- **Presa de mostres posttractament.** S'haurà de dur a terme amb la mateixa periodicitat que les inspeccions, en els punts que anteriorment hagin donat resultats positius, amb la finalitat de determinar l'eficàcia del tractament aplicat. Cal tenir en compte que la *Legionella* pot no ser detectable durant els dies següents al tractament, per tant s'ha d'esperar almenys 15 dies abans de fer el control posttractament.

6. MESURES PREVENTIVES GENERALS PER A LES INSTAL·LACIONS EN RISC^{22,23}

Les mesures preventives es basen en el bon funcionament de les instal·lacions, per això és fonamental que estiguin ben dissenyades i que la instal·lació i el manteniment siguin els adequats. Totes aquestes mesures són especialment importants en hotels de temporada, que romanen tancats uns quants mesos a l'any i s'hi produeixen estancaments en algunes parts de les canonades. En aquests casos és especialment important la neteja i el tractament dels sistemes d'emmagatzematge i conducció d'aigua i aire condicionat a l'inici de la temporada.

6.1. Els sistemes d'aigua

- Cal revisar periòdicament els accessoris desmuntables (aixetes, dutxes, etc.) i substituir-ne els defectuosos, sobretot els elements que siguin susceptibles d'haver sofert corrosions i/o incrustacions importants. Cal netejar aquests elements quan sigui necessari per immersió en productes que eliminin els dipòsits de calç i almenys dos cops a l'any. El canvi

d'aquests elements també ha de comportar restituir les juntes i altres accessoris que hauran de ser de materials que no afavoreixin el creixement del microorganisme (materials).

El sistema de neteja i desinfecció d'aixetes i dutxes és el següent: després de netejar-los i esbaldir-los, cal immergir els capçals en una solució d'hipoclorit de 200 mg de Cl_2/L . Els altres elements difícils d'immergir s'han de fregar amb una baieta neta impregnada amb aquesta solució. Després d'un temps de contacte mínim de 30 minuts, cal esbandir-los amb aigua neta. La neteja i desinfecció s'han de fer molt especialment en aquelles instal·lacions que no han estat utilitzades temporalment i que es volen tornar a posar en servei.

- Els tancs i cisternes d'emmagatzematge d'aigua s'han d'inspeccionar periòdicament (trimestralment) i s'han de netejar sempre que hi hagi dipòsits o productes de corrosió visibles. De manera rutinària s'han de netejar, com a mínim, un cop a l'any.
- La temperatura d'emmagatzematge de l'aigua calenta en el dipòsit acumulador ha de ser com a mínim de 55 °C. Tanmateix, el sistema ha de ser capaç d'arribar periòdicament a una temperatura de 70 °C. La temperatura no ha de ser inferior a 50 °C en cap punt del circuit.
- S'ha de mantenir el sistema d'aigua freda per sota dels 20 °C i no sobrepassar mai els 25 °C en cap punt del circuit.
- Es recomana emprar aixetes o dutxes que no afavoreixin la formació d'aerosols. S'ha de tenir en compte que com més

alta sigui la pressió de l'aigua i menor el diàmetre de l'orifici de sortida la probabilitat que es formin aerosols és més alta.

- Atesa la corrosió produïda en els sistemes pel clor, la baixa temperatura de l'aigua calenta als edificis, la impossibilitat del buidat total, la cloro-resistència d'alguns protozous (aquests són habitualment portadors intracel·lulars de *Legionella*), a més dels procediments de neteja i desinfecció establerts, darrerament s'ha recomanat incorporar dispositius electrofísics amb aportació de ions de coure i plata a l'aigua, que sembla que són efectius contra la *Legionella*.²⁴ Tot i això, per ara no n'està clarament demostrada la utilitat.

En l'àmbit hospitalari, a més de les consideracions generals aplicades en l'àmbit comunitari, s'han de reduir al màxim els riscos de contaminació, multiplicació i disseminació de *Legionella* en equips utilitzats en teràpia respiratòria, com són respiradors i nebulitzadors, així com en humidificadors.

Les accions preventives que cal aplicar en els equips de teràpia respiratòria i humidificadors²⁰ estan dirigides a minimitzar els riscos esmentats anteriorment. Caldrà tenir en compte que:

- En equips reutilitzables, s'ha d'esterilitzar o desinfectar l'equip abans de cada ús.
- Si l'equip requereix aigua i l'aerosolitzada durant el seu funcionament, s'ha de fer servir sempre aigua estèril (no de l'aixeta, ni destil·lada no estèril).

- En les sales amb pacients d'alt risc els humidificadors s'hauran d'esterilitzar o hauran d'estar subjectes a un alt nivell de desinfecció diàriament i s'hauran de fer funcionar només amb aigua estèril.

6.2. Torres de refrigeració i dispositius anàlegs

- S'hauria de fer un control de tota la instal·lació cada mes, i de manera continuada, de les condicions de l'aigua.
- Quan les instal·lacions tinguin un funcionament no estacional caldrà sotmetre-les a una neteja i desinfecció general dues vegades a l'any, com a mínim, al començament de la primavera i a la tardor. En tot cas cas, caldrà netejar-les en les ocasions següents:
 1. Prèviament a la posada en funcionament inicial de la instal·lació, amb la finalitat d'eliminar la contaminació produïda durant la construcció.
 2. Abans de tornar a posar en funcionament la instal·lació després que hagi estat aturada durant un mes o més temps.
 3. Abans de tornar a posar en funcionament la instal·lació, si aquesta ha estat manipulada en operacions de manteniment o se n'ha modificat l'estructura original per qualsevol motiu.

6.3. Banyeres d'hidromassatge i piscines climatitzades amb moviment d'aigua

Atès que en aquests casos la temperatura de l'aigua és molt favorable perquè la legionel·la es multipliqui, cal netejar les piscines i banyeres periòdicament i mantenir-les amb desinfecció constant.

Es pot utilitzar clor, brom o altres desinfectants autoritzats. Els nivells recomanats són els següents: clor residual lliure en un màxim d'1,5 ppm, i brom residual lliure en un màxim de 3 a 5 ppm. Es recomana fer servir brom en aigua temperada perquè l'evaporació és menor i, per tant, també disminueix l'efecte irritatiu que poden provocar els vapors desinfectants.

ANNEX I. FITXA EPIDEMIOLÒGICA DE CAS DE LEGIONEL·LOSI



Generalitat de Catalunya
Departament de Sanitat
i Seguretat Social

Codi (reservat a la regió sanitària)

M A R Núm.

M. Malaltia A. Any R. Regió Núm. de fitxa

Fitxa epidemiològica. Cas de legionel·losi

Dades del pacient

Nom		Cognoms	
Data de naixement		Sexe <input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Dona	
Adreça		Núm.	Telèfon
Municipi	Província	Districte mpa.	Codi
País d'origen		Si resideix a l'estranger, especifiqueu-ne el país	
Data d'inici dels símptomes		Codi	

Dades del metge declarant

Nom		Cognoms		Núm. col·legiat
Centre sanitari		Codi	Telèfon	
Municipi	Província	Codi		
Data de la declaració		Setmana de declaració		

Dades clíniques i diagnòstiques

Data del diagnòstic		Hospitalització		Data d'hospitalització	
Centre hospitalari		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		Codi	
Diagnòstic					
<input type="checkbox"/> 1. Pneumonia per <i>Legionella</i> <input type="checkbox"/> 2. Febre de Pontiac					

Proves diagnòstiques

<input type="checkbox"/> 1. IFD + en		espècie i serogrup			
<input type="checkbox"/> 2. Cultiu + en		espècie i serogrup			
<input type="checkbox"/> 3. IFI (serologia)					
1a. determinació, títol		Data			
2a. determinació, títol		Data			
3a. determinació, títol		Data			
<input type="checkbox"/> 4. Detecció d'antigen en orina <input type="checkbox"/> Positiu <input type="checkbox"/> Negatiu					

Dades epidemiològiquesOcupació Nom del lloc de treballAdreça TelèfonEs tracta d'un cas esporàdic? 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Possible font d'exposició:

En les dues setmanes anteriors, el pacient ha estat en algun hotel o apartament? 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Nom i adreça Núm. hab. [][][][][][][][][][]

Dies d'estada: del [][][][][][][][] al [][][][][][][][]

Ha estat de visita o ha ingressat en un hospital? 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Nom i adreça de l'hospital

Nom del servei visitat o ingressat Núm. hab. [][][][][][][][][][]

Dies d'estada: del [][][][][][][][] al [][][][][][][][]

Ha assistit a alguna convenció o congrés? 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Lloc:

Dies d'estada: del [][][][][][][][] al [][][][][][][][]

Factors de risc presents a l'inici de la malaltia:

1. Fumador (>10 cigarretes/dia)..... 1. Sí 2. No 9. NS/NC2. Bronquitis crònica (des de fa més de 3 anys, presenta >3 mesos a l'any tot
l'expectoració o enfisema) 1. Sí 2. No 9. NS/NC3. Transplantament renal 1. Sí 2. No 9. NS/NC4. Diàlisi renal 1. Sí 2. No 9. NS/NC5. Diabetis mellitus 1. Sí 2. No 9. NS/NC6. Càncer. Especifiqueu-ne el tipus 1. Sí 2. No 9. NS/NC7. Tractament amb: Corticoides 1. Sí 2. No 9. NS/NCAltres immunosupressors 1. Sí 2. No 9. NS/NCRadioteràpia 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Causa

8. Altra malaltia immunosupressora. Especifiqueu-la 1. Sí 2. No 9. NS/NC**Mesures preses**Comunicació a Sanitat Ambiental? 1. Sí 2. No 9. NS/NCData [][][][][][][][] S'han pres mostres ambientals? 1. Sí 2. No 9. NS/NC

En cas afirmatiu, especifiqueu el resultat

Conclusió1. Curació 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Data d'alta hospitalària [][][][][][][][][][]

2. Va morir a conseqüència de la malaltia 1. Sí 2. No 9. NS/NC

Data de defunció [][][][][][][][][][]

Observacions**Dades de l'enquestador**Nom de l'enquestador Telèfon Data de tancament de la fitxa

[][][][][][][][][][] [][][][][][][][][][]

ANNEX II. TRACTAMENT

Quan se sospita que els **sistemes d'aigua freda i/o calenta** estan implicats en la difusió de la *Legionel·la*, caldrà dur a terme un tractament de xoc per desinfectar-los acuradament. Posteriorment caldrà fer-hi un tractament continuat.

Tractament de xoc

El tractament de xoc consisteix en els procediments següents:

1. Neteja dels acumuladors i les calderes d'aigua calenta fins que s'aconsegueixi eliminar totalment els residus, els sediments i les incrustacions.
2. Neteja i desinfecció de tots els accessoris desmuntables: aixetes i capçals de dutxes (vegeu l'apartat 6, "Mesures preventives generals per a les instal·lacions en risc").
3. Desinfecció de xoc de tota la xarxa, incloent el sistema d'aigua calenta sanitària, amb hipercloració de 15 ppm de clor durant 24 hores, o de 20-30 ppm de clor durant 2-3 hores com a mínim, seguit d'una sobrecloració a 4-5 ppm de clor durant un període mínim de 12 hores. Cal confirmar que el clor s'hagi distribuït per tota la xarxa.
4. Quan les instal·lacions ho permetin, elevació de la temperatura de l'aigua calenta a 70 °C o més en l'acumulador durant un període mínim de 12 hores. S'ha de deixar rajar l'aigua per totes les aixetes durant un mínim de 30 minuts i comprovar la temperatura.

Per dur a terme la desinfecció de xoc i l'elevació de la temperatura del sistema cal avisar els usuaris que no utilitzin l'aigua.

Tractament de continuació

Es recomana mantenir-lo durant un període de tres mesos des de l'aparició del darrer cas.

- Sistema d'aigua freda: mantenir 1-2 ppm de clor de forma constant als extrems de la xarxa i anar comprovant el nivell existent.
- Sistema d'aigua calenta: mantenir la temperatura entre 55 i 60 °C en tots els extrems de la xarxa i anar-la comprovant.

Si se sospita que les **torres de refrigeració** (annex III) són les implicades:

- Cal desconnectar els ventiladors d'aire. Realitzar la desinfecció química amb hipoclorit sòdic en una concentració que permeti aconseguir 50 ppm de clor. Després de 15 minuts des que s'hagi afegit el desinfectant és convenient afegir-hi un dispersant (prèviament dissolt en aigua) poc o gens escumós, com ara el sabó de màquines rentaplats, en una proporció d'1 a 2 kg per 1.000 litres d'aigua. El dispersant s'ha de deixar actuar durant un mínim de dues hores i després assegurar que durant 24 hores el clor residual lliure estigui per sobre de 10 ppm. Posteriorment s'ha de buidar.

- Després de la desinfecció química es durà a terme la neteja mecànica amb raspalls i/o mànegues d'aigua a pressió baixa. Cal netejar a fons totes les àrees que hagin estat en contacte amb l'aigua: dipòsits, aixetes i altres components.

Eliminació de bacteris

- Després de la neteja mecànica s'ha d'omplir amb aigua el sistema, afegir-hi clor fins que s'aconsegueixi un nivell de 10 ppm, i aleshores fer circular l'aigua durant una hora. Finalment cal buidar-lo, connectar els ventiladors i tornar a omplir el sistema amb aigua de la xarxa per posar-lo en funcionament.

El sistema s'ha de mantenir amb un nivell de clor de 10 ppm durant tot el temps que es mantingui tancat. El nivell de clor s'ha de controlar amb regularitat i s'ha de registrar.

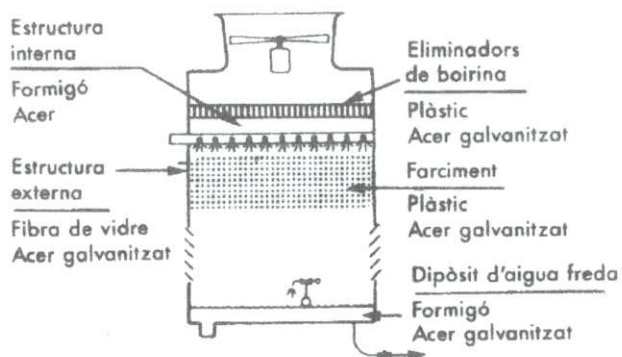
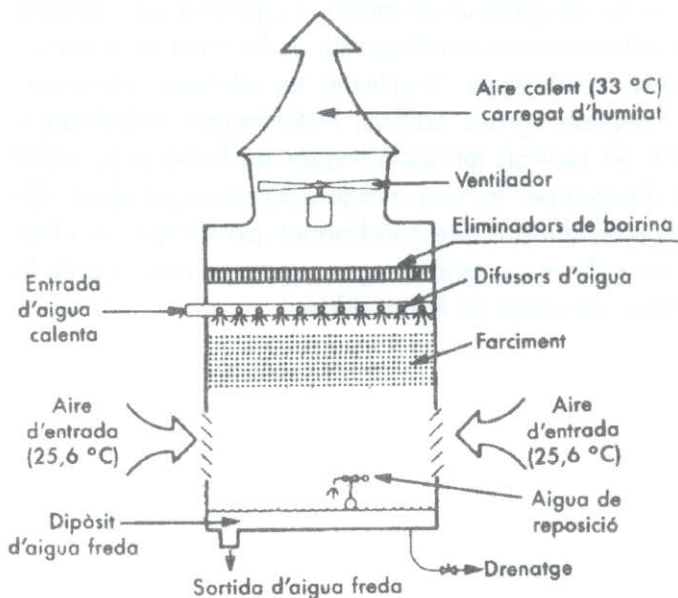
Després de la neteja mecànica i de la desinfecció química, el sistema s'ha de buidar i connectar els ventiladors.

Després de la neteja mecànica i de la desinfecció química, el sistema s'ha de buidar i connectar els ventiladors. El sistema s'ha de mantenir amb un nivell de clor de 10 ppm durant tot el temps que es mantingui tancat. El nivell de clor s'ha de controlar amb regularitat i s'ha de registrar.

ANNEX III. LES TORRES DE REFRIGERACIÓ

Les torres de refrigeració serveixen, en general, per refredar l'aigua utilitzada com a refrigerant en la instal·lació principal d'aire condicionat. S'utilitzen en oficines, comerços, hotels, hospitals, grans edificis, instal·lacions industrials i, fins i tot, en centrals termoelectriques on hi ha prou cabal natural d'aigua per fer una refrigeració en circuit obert. Els sistemes individuals d'aire condicionat, pel fet que no s'han dissenyat amb evaporació d'aigua, no tenen relació amb la presentació de casos de legionel·losi.²⁵

ESQUEMA D'UNA TORRE DE REFRIGERACIÓ D'AIGUA



ANNEX IV. PRESA DE MOSTRES DE LA XARXA INTERNA DELS EDIFICIS

Abans de prendre mostres davant d'un cas o brot per *Legionella* spp s'ha de parlar amb el laboratori de microbiologia que haurà de fer les anàlisis per saber quina quantitat de mostres podran processar.

En iniciar les investigacions de la xarxa d'un edifici per determinar si està contaminada amb *Legionella* spp és essencial obtenir informació clara i esquemàtica d'aquesta instal·lació.

S'han de conèixer, principalment:

- El lloc d'entrada del subministrament d'aigua, tant si és de la xarxa municipal com si és de pous propis.
- La localització de cisternes, circuits de retorn i sistemes de bombeig.
- La localització d'escalfadors d'aigua.
- Els tipus d'accessoris utilitzats a la xarxa (aixetes, ruixadors de dutxa, vàlvules) i informació sobre el material amb què s'han construït les canonades.
- L'existència o no de torretes de refredament d'aigua o circuits de calor.
- L'existència o no de sistemes de condicionament d'aire i humidificadors.

Un cop recollida aquesta informació, cal situar-la en un plànol on hi hagi un esquema de la xarxa de distribució interna des de l'entrada de l'aigua i fer-hi constar l'estat de

les canonades, els tipus de juntura, l'estat de les cisternes i, si estan protegides, la presència d'estancaments i fonts de calor.

També cal fer-hi constar si hi ha canonades fora de servei, caps terminals i connexions encreuades amb altres serveis.

Un cop identificats aquests punts de la xarxa cal prendre mostres de:

- El punt per on entra el subministrament d'aigua.
- Cisternes i escalfadors.
- L'aixeta o desguàs més proper, però un cop passats cada cisterna o escalfador d'aigua.
- El punt més terminal de cada servei.
- L'aigua que entra i surt de qualsevol aixeta, dutxa, o sortida d'aigua sospitosa.
- Si hi ha circuit de retorn cal prendre mostres de l'aixeta més propera a l'escalfador d'aigua i de l'aixeta del final del circuit de retorn.

Abans de recollir l'aigua es prendran mostres dels punts escollits mitjançant escovillons, que s'humitejaran amb la mateixa aigua de l'aixeta mostrejada. Les mostres d'escovillons s'a-gafen abans d'obrir l'aixeta per recollir aigua.

Es prendran mostres dels mateixos punts en la xarxa d'aigua freda i en la d'aigua calenta.

Un cop recollides les mostres mitjançant l'escovilló es prendran mostres d'aigua en ampolles de vidre estèrils amb tap de rosca seguint l'esquema següent:

1. Recollir un litre d'aigua del punt escollit sense purgar-lo prèviament.
2. Mesurar el nivell de clor.
3. Purgar la sortida d'aigua i prendre'n la temperatura.
4. Un cop purgada la sortida cal recollir-ne un altre litre.

El litre inicial serveix per veure el nivell de contaminació de l'aixeta mostrejada, i el darrer revelarà la qualitat de l'aigua que arriba a l'aixeta.

A més dels punts generals del mostreig, en qualsevol escomesa d'aigua sospitosa de ser l'origen de la infecció, des del punt de vista epidemiològic, s'ha de localitzar i mostrejar l'aigua d'entrada i la de sortida.

La *Legionella* spp s'ha aïllat d'equips nebulitzadors i humitejadors portàtils i aquests han esdevingut font d'infecció. Per tant, qualsevol equipament que porti aigua, produeixi aerosols i pugui entrar en contacte amb individus susceptibles s'ha de mostrejar.

ANNEX V. PRESA DE MOSTRES DE TORRES DE REFRIGERACIÓ D'AIGUA

Les torres de refrigeració serveixen, en general, per refredar l'aigua utilitzada com a refrigerant en la instal·lació principal d'aire condicionat.

Funcionen a través d'un fenomen combinat de transferència de massa i energia. S'utilitzen en oficines, comerços, hotels, hospitals, grans edificis, instal·lacions industrials i, fins i tot, en centrals termoelectriques on no hi ha prou cabal natural d'aigua per fer una refrigeració en circuit obert.

L'aigua calenta, sovint entre 30 i 40 °C, entra canalitzada a la part alta de la torre, es dispersa i entra en contacte íntim amb l'aire que entra de l'exterior, poc humit, impulsat per un ventilador que el xucla. Per augmentar l'eficàcia de la transferència de calor de l'aigua a l'aire, el cos de la torre està recobert d'un material de farciment que n'augmenta el contacte, amb la qual cosa a mesura que l'aire puja per la torre es va escalfant i carregant d'humitat, i arrossega, fins i tot, petites gotes d'aigua que poden contenir productes químics o microorganismes. D'altra banda, l'aigua, en la caiguda, es va refredant i neteja parcialment l'aire de gèrmens i impureses, i es diposita al fons de la torre des d'on torna al circuit principal per actuar de refrigerant. En aquest procés l'aigua pot perdre 6 °C de temperatura.

L'evaporació que experimenta l'aigua requereix reposicions regulars mitjançant un flotador situat a la cisterna. La torre també té una aixeta de drenatge des d'on s'elimina periòdicament l'aigua més contaminada.

A la part alta de la torre, per on surt l'aire calent i humit a l'exterior, per sota del ventilador, s'instal·la un sistema antibromera que separa les petites gotetes d'aigua líquida arrossegades inicialment.

Independentment de la mida i el disseny de la torre, totes tenen un dipòsit, un sistema de dispersió de l'aigua, i unitats condensadores on s'han de prendre mostres.

Quan s'investiga la possible etiologia del brot i se sospita d'una torre, s'ha d'aconseguir un esquema d'aquesta i dels serveis amb què està interconnectada. En aquest plànol es faran constar les interconnexions entre torres, la longitud de les canonades i el volum del treball del sistema.

També és convenient anotar les condicions de funcionament i la presència o absència de matèria orgànica. L'altra informació d'interès és si s'utilitzen descalcificadors, biodispersants i biocides. Els noms comercials, les concentracions en què s'utilitzen, el lloc on s'afegeixen als sistema, la freqüència amb què s'hi afegeixen, i també si el mètode emprat de desinfecció és el més correcte, són altres aspectes que també cal investigar.

Caldrà prendre mostres de:

- L'entrada d'aigua a la torre (tant de l'aigua que entra per refrigerar-se com de l'aigua que entra a través del flotador).
- L'aigua de la cisterna, a través de l'aixeta de drenatge.
- Els separadors de bromera.
- Qualsevol punt sospitós.

La metodologia és la mateixa que en el cas anterior, tant pel que fa als escovillons com a les ampolles d'aigua.

BIBLIOGRAFIA

1. Epidemiology, prevention and control of legionellosis: Memorandum from a WHO meeting. Bull of the WHO 1990; 68(2): 155-164.
2. Centers for Disease Control. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. MMWR 1997; 46, RR-1: 28-34.
3. Bhopal RS, Wagstaff R. Prospects for the elimination of legionnaires' disease. J Infect 1993; 26: 239-243.
4. Friedman S, Spitalny K, Barbaree J, Faur Y, McKinney R. Pontiac Fever outbreak associated with a cooling tower. A. J Public Health 1987; 77: 568-572.
5. Anònim. Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose. Bulletin épidémiologique hebdomadaire 1997; 20-22: 83-105.
6. Colbourne JJ, Dennis PJL. The ecology and survival of legionella pneumophila. J Inst Water environ Management 1989; 3: 345-350.
7. Keller DW, Hajjeh R, De Maria jr A. et al. Community outbreak of legionnaires' disease: an investigation confirming the potential for cooling towers to transmit legionella species. Clin Infect Dis 1996; 22: 257-261.
8. Mastro TD, Fields BS, Breiman RF et al. Nosocomial legionnaires' disease and use of medication nebulizers. J Infect Dis. 1991; 163: 667-671.

9. Staut JE, Yu VL, Muraca P et al. Potable water as a cause of sporadic cases of community-acquired legionnaires' disease. *N Engl J Med* 1992; 326(3): 151-155.
10. Anònim. Legionnaires' disease associated with a whirlpool spa display. Virginia, Sept-oct 1996. *MMWR* 1997; 46 (4): 83-86.
11. Muder R, Yu VL, Woo A. Mode of transmission of legionella pneumophila. A critical review. *Arch Inter Med* 1986; 146: 1607-1612.
12. Bhopal R. Source of infection for sporadic legionnaires' disease: a review. *Journal of infection* 1995; 30: 9-12.
13. Blatt SP, Parkinson Md, Pace E et al. Nosocomial legionnaires' disease: aspiration as a primary mode of disease adquisition: *Am J Med* 1993; 95: 16-22.
14. Yu Victor L. Could aspirations be the major mode of transmission for legionella? *Am J Med* 1993; 13-15.
15. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Actualització de les normes de notificació de les Malalties de Declaració Obligatòria per a l'any 1989. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1988.
16. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya. 1990; XI (4). 1991; XII (9). 1992; XIII (extr.). 1993; XIV (extr.). 1994; XV (extr.). 1995;

XVI (extr.). 1996; XVII (extr. 2n). 1997; XVIII (extr. 2n). 1998; XIX (extr. 4t).

17. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya. 1995; XVI (12). 1997; XVIII (1). 1998; XIX (5). 1999; XX (en premsa).

18. Document tècnic elaborat per la Comissió de Salut Pública. Subdirecció General de Sanitat Ambiental. Ministeri de Sanitat i Consum. Madrid 1998.

19. Lane, CR; Joseph, CA; Bartlett CLR. European Surveillance of travel associated legionnaires' disease 1996. Eurosurveillance 1997; 3: 6-8.

20. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Definició de cas de les malalties de declaració obligatòria. (4a edició). Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1998.

21. Saunders, CPJ; Joseph, CA; Watson, M. Investigating a single case of legionnaires' disease: guidance for consultants in communicable disease control. 1994; 4 (10): 112-114.

22. Mesures de control dels sistemes d'aire i aigua: prevenció de la legionel·losi als centres sanitaris. Departament de Sanitat i Seguretat Social (1^a edició). Barcelona 1994.

23. Pelaz, C; Martín Bourgon, C. Legionelosis: datos de España, diagnóstico de laboratorio y recomendaciones para su prevención y control en instalaciones de edificios. Instituto de Salud Carlos III. Ministeri de Sanitat i Consum, 1993.

24. Colville, A; Crowley, D et al. Outbreak of Legionnaires' disease at University Hospital, Nottingham. *Epidemiology, microbiology and control. Epidemiol Infect* 1993; (110): 105-116.

25. Hoge, Charles W; Breiman, Robert F. Advances in the Epidemiology and Control of Legionella infections. *Epidemiologic Reviews* 1991; 13: 329-340.



DISSENY GRÀFIC ANTON DEL CASTILLO