

# **Protocol d'Investigació de Brots d'Infeccions Nosocomials**

**Documents de Vigilància Epidemiològica**

## Equip de treball

### Autors i autores

**Neus Camps i Cura.** Unitat de Vigilància Epidemiològica. Regió Sanitària Girona.

**Jordi Espuñes i Vendrell.** Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública. Departament de Salut.

**Conchita Izquierdo i Gómez.** Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública. Departament de Salut.

**Gemma Navarro i Rubio.** Unitat d'Epidemiologia i Avaluació. Hospital Parc Taulí de Sabadell.

### Coordinació

Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública. Direcció General de Salut Pública. Departament de Salut

### Agraïments

Agraïm els comentaris i suggeriments de la **Comissió de Vigilància Epidemiològica del Departament de Salut**, formada per:

Josep Alvarez i Rodríguez

Gloria Ferrus i Serra

Miquel Alseda i Graells

Sarah Lafuente i van der Sluis

Antoni Artigues i Artigas

Ana Martínez i Mateo

Cesar Arias i Varela

Sofía Minguell i Vergues

Jorgina Balaña i Prim

Angels Orcau i Palau

Irene Barrabeig i Fabregat

Ignasi Parrón i Bernabé

Gloria Carmona i Parcerisa

Pere Plans i Rubio

Mònica Carol i Torrades

Anna Rodes i Monegal

Joan Artur Cayla i Boqueras

Ariadna Rovira i Faixa

Pilar Ciruela i Navas

M<sup>a</sup> Rosa Sala i Farré

Maria Company i Regàs

Nuria Torner i Gràcia

Nuria Follia i Alsina

Roser Torra i Bastardas

Patricia García de Olalla

Joan Torres i Puiggrós

Pere Godoy i García

Cecilia Tortajada i Alamilla

Agraïm els comentaris i suggeriments dels membres del **Consell Assessor en Infeccions Nosocomials del Departament de Salut**, format per:

Fermín Aramburo i Hostench

Josep M<sup>a</sup> Argimon i Pallàs

Vicenç Ausina i Ruiz

Magda Campins i Martí

Angela Domínguez i Garcia

Josep Davins i Miralles

Jordi Espuñes i Vendrell

M<sup>a</sup> Queralt Gorgas i Torner

Francesc Gudiol i Munté

Francesc Xavier Guirao i Garriga

Lourdes Matas i Andreu

Teresa Pi-Sunyer i Cañellas

Antoni Plasència i Taradach

Jordi Rello i Condomines

Carlos Rodrigo-Gonzalo-de-Liria

Llum Torrens i García

Ricard Tresserras i Gaju

Josep Vaqué i Rafart

## INDEX

1. Introducció.....	5
2. Cadena epidemiològica i microorganismes .....	7
2.1. Font-reservori .....	7
2.2. Mecanisme de transmissió .....	9
2.3. Microorganismes implicats més freqüentment en brots d'infecció nosocomial: reservori i mecanisme de transmissió .....	11
3. Situació actual a Catalunya .....	17
3.1. Estudi EPINE .....	17
3.2. Estudi VINCat .....	17
3.3. Altres estudis: Programa ENVIN-HELICS .....	18
3.4. Brots nosocomials declarats entre 2005 i 2009 a Catalunya.....	19
4. Notificació del brot. Marc normatiu.....	22
5. Investigació del brot.....	24
6. Mesures de control .....	30
7. Circuits d'informació .....	33
8. Informe final.....	33
9. Annexos .....	35
1. Annex 1. Unitats i serveis de vigilància epidemiològica.....	35
2. Annex 2. Butlleta de declaració del brot .....	39
3. Annex 3. Enquesta de cas .....	43
4. Annex 4. Circuits en la declaració del brot .....	47
5. Annex 5. Abreviatures.....	49
10. Bibliografia .....	51

## 1. INTRODUCCIÓ

La infecció nosocomial (IN) és la infecció que es presenta en pacients ingressats en un hospital, sense haver-se manifestat clínicament ni estar en període d'incubació en el moment de l'ingrés. També reben aquest nom les infeccions que es manifesten després de l'alta hospitalària i que s'han contret a l'hospital [1] i les infeccions contretes pel personal sanitari com a conseqüència de l'atenció al pacient.

La IN és un problema de salut pública important, que es pot presentar de manera endèmica o en forma de brot.

L'endèmia és la presentació d'una malaltia en xifres de freqüència habituals [2]. La IN apareix de manera endèmica a tots els hospitals, i varia segons la mida de l'hospital i dels serveis clínics, de la mateixa manera que els factors extrínsecs (tècniques invasores diagnòstiques i terapèutiques, tractaments antimicrobians i tractaments immunosupressors) i intrínsecs del pacient (edat, malalties subjacents) que n'afavoreixen l'aparició també varien entre els diversos hospitals.

Un brot és l'aparició d'un nombre inusual de casos d'una malaltia, ja sigui infecciosa o no. Per tant, per saber si ens trobem davant d'un brot, n'hem de conèixer la freqüència habitual. Encara que el brot nosocomial suposa l'existència de casos relacionats per sobre de l'endèmia habitual, determinades infeccions aparegudes en l'àmbit hospitalari s'han d'investigar com a brot davant l'aparició d'un únic cas [3]. Per exemple l'hepatitis C, l'hepatitis B, l'aspergil·losi, la legionel·losi o l'àntrax, atès que el nombre de casos esperat d'aquestes infeccions durant l'atenció sanitària ha de ser zero.

El concepte d'IN no reflecteix només la infecció que té lloc en els pacients ingressats en un hospital d'aguts. Hi ha altres situacions en les quals es produeixen infeccions com a conseqüència de l'atenció sanitària: en centres sociosanitaris, en centres d'hemodiàlisi, en centres d'atenció primària, en consultes externes i en pacients en atenció domiciliària, és el que es coneix com a *infeccions associades amb l'atenció sanitària* [3]. Els brots produïts en aquests àmbits s'haurien de considerar i tractar com els que es produeixen a l'hospital. Alguns autors que treballen en l'estudi dels brots d'*infeccions associades amb l'atenció sanitària* assenyalen que un 71% dels casos es produeixen en pacients hospitalitzats, mentre

que un 13% es donen en centres de diàlisi, un 8%, en consultes externes, un 5%, en llargues estades i un 4%, en l'atenció domiciliària [3].

Quan en el context d'un brot es produeix l'aïllament d'un microorganisme en un pacient, cal diferenciar la colonització de la infecció. La colonització és la presència del microorganisme en l'hoste, que creix i es multiplica, sense clínica ni reacció immunitària [3]. En la infecció, en canvi, es presenten signes i símptomes clínics.

La colonització pot ser el pas previ a la infecció, [4] i pot originar-se a partir de la flora endògena del pacient (pell, tracte respiratori, tracte gastrointestinal o tracte genitourinari) o de la flora exògena (des d'una altra persona o des d'un reservori ambiental).

Els microorganismes implicats en una infecció o en un brot nosocomial poden ser patògens primaris, com *Legionella pneumophila*, o bé oportunistes (sapròfits humans o microorganismes ambientals), com *Candida* sp., que aprofiten els factors d'immunodepressió o de pèrdua de barrera produïts per l'hospitalització per ocasionar la infecció.

En el brot nosocomial, els factors com el reservori, el període d'incubació i el mecanisme de transmissió depenen del microorganisme causant del brot.

Encara que s' estima que només un 5-10% dels casos d'infecció nosocomial formen part de brots [2;3], la declaració obligatòria a les autoritats de salut pública, la investigació i el control són prioritaris, per la morbimortalitat, el cost econòmic i l'alarma social que suposen.

S'ha de tenir en compte que gairebé tots els brots d'infeccions nosocomials es poden prevenir i que poden tenir repercussions, no tan sols per a les persones ateses i la institució, sinó també per al personal sanitari i la comunitat.

Per facilitar la col·laboració necessària entre els professionals que treballen en la prevenció d'infeccions de cada hospital i les unitats de vigilància epidemiològica del Departament de Salut, s'exposen les activitats que cal dur a terme per a la investigació i control dels brots nosocomials.

## 2. CADENA EPIDEMIOLÒGICA I MICROORGANISMES

A la cadena epidemiològica es distingeixen tres components: font-reservori, mecanisme de transmissió i hoste.

El reservori és el lloc on el microorganisme manté la presència i es multiplica. La font és el lloc des del qual l'agent infecció passa a l'hoste per contacte directe o indirecte.

Entre les fonts d'infecció nosocomial s'inclouen el medi ambient inanimat (aigua, superfícies, aparells mèdics) i l'animat (altres pacients i el personal sanitari).

Conceptualment, el reservori i la font d' infecció són diferents, tanmateix, a la pràctica, s'encavalquen. El reservori es converteix en font d'infecció quan esdevé el punt de sortida de l'agent fins a l'hoste.

### 2.1. Font-reservori. Poden actuar com a tal:

**2.1.1. El personal sanitari** colonitzat o infectat ha estat el reservori i la font en brots produïts per una gran varietat de microorganismes [4].

Taula 1: Microorganismes amb reservori o font humans	
Immunoprevenibles	No immunoprevenibles
Virus de l' hepatitis A	Virus de l' hepatitis C
Virus de l' hepatitis B	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Virus de la grip	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> *
Xarampió/rubèola/parotiditis	<i>Staphylococcus aureus</i>
Virus de la varicel·la-zòster	<i>Pseudomonas</i> sp., estafilococs coagulasa negatiu, <i>Candida albicans</i> [4-8].
<i>Bordetella pertussis</i>	<i>Clostridium difficile</i>

No s'ha inclòs al grup d'immunoprevenibles perquè la vacuna BCG no hi és al calendari de vacunacions sistemàtiques al nostre medi, i per la seva limitada eficàcia.[9;10]

### 2.1.2. Dispositius mèdics.

L'endoscopi flexible és un dispositiu mèdic que s'ha relacionat freqüentment amb brots d'infecció nosocomial, atès que es comporta com a font d' infecció quan la desinfecció o l'emmagatzematge d'aquests aparells no es fa adequadament [11]. Alguns microorganismes que poden tenir els endoscopis com a font d' infecció són: *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella* sp, *Helicobacter pylori*, Virus de l'hepatitis C, *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium abscessus*, *Rhodotorula rubra* i *Pseudomonas aeruginosa* [4] .

També s'han relacionat amb brots d'infecció nosocomial l'ús d'allargadores per a l'administració de contrast en la realització de TAC, (ex: virus de l' hepatitis C)[12].

La reutilització de material mèdic com a kochers o pinces d'hemostàsia indegudament desinfectats entre diferents pacients o una insuficient desinfecció externa dels monitors de diàlisi també facilitarien la transmissió de microorganismes.

### 2.1.3. Trasplantaments de teixits i òrgans [4]

Els teixits no es poden esterilitzar abans d'utilitzar-los, raó per la qual el trasplantament d'òrgans i teixits ha estat una font d'infecció nosocomial.

Es van descriure més de 100 casos de malaltia de Creutzfeldt-Jakob associats amb trasplantaments de duramàter de cadàver.

Un brot per *Clostridium sordellii* es va informar per l'ús de teixit musculoesquelètic contaminat [13;14].

### 2.1.4. Medicació

La medicació ha estat a vegades una font d'infecció nosocomial. La contaminació de la medicació pot ser:

- a) intrínseca, per un procés de manufactura defectuós [15].
- b) extrínseca, durant l'accés al producte. A vegades el brot està causat per la suma de pràctiques inadequades: errors en la tècnica asèptica [16;17], reutilització de xeringuilles [16] (ex: propofol), utilització de vials multidosi (ex: anestèsics) [18], dilució de medicaments en sèrums que posteriorment són compartits entre diferents pacients (ex: heparines) [19], o barreja de les quantitats residuals després de l'ús de vials de dosi única [20].



### 2.1.5. Aigua

Actua com a reservori i font d'infecció nosocomial [4].

L'aigua s'ha descrit com a **reservori** en brots per *Legionella pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Stenotrophomonas maltophilia*, però també per *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Acinetobacter baumannii* i micobacteris no tuberculosos.

La transmissió de la infecció es pot produir mitjançant aparells mèdics que s'han rentat amb aigua contaminada, associada amb una desinfecció inadequada de l'equip. Així, s'han descrit brots de cel·lulitis i abscessos per *Mycobacterium chelonae* [21;22].

L'aigua potable ha estat la **font directa** en brots per *Criptosporidium* i per *Legionella* relacionats amb màquines de preparar gel [23;24].

L'aigua és el reservori i la font freqüentment implicada en brots per *legionella pneumophila* [25].

### 2.1.6. Superfícies [4]

Hi ha microorganismes que poden sobreviure i multiplicar-se a les superfícies mediambientals durant períodes prolongats de temps, i actuen com a reservori i font de colonització i infecció. És de gran importància l'ús adequat de desinfectants.

**2.2. Mecanisme de transmissió** [2;26] des de la font a l'hoste, pot ser per diverses vies:

**2.2.1. Aèria.** Els microorganismes es poden transmetre per l'aire en forma d'aerosols de partícules mínimes ( $\leq 5 \mu$  de diàmetre), que procedeixen de les vies respiratòries del malalt i queden suspeses a l'ambient, on poden persistir durant un cert temps i ser inhalades. Ex.: *Micobacterium tuberculosis*, virus de la varicel·la-zòster, virus del xarampió [26].

La **porta d'entrada** a l'hoste pot ser respiratòria o a través de la ferida quirúrgica des de els nuclis güticulars i la pols [2].

**2.2.2. Gotetes respiratòries.** Són partícules de més de  $5 \mu$ , motiu pel qual només es desplacen un metre. Es produeixen en parlar, tossir o esternudar; p. ex.: malaltia estreptocòccica en nens (escarlatina, faringitis, pneumònia), grip, infeccions per adenovirus i rinovirus, meningitis per *Haemophilus influenzae* i *Neisseria meningitidis*, parotiditis, tos

ferina (*Bordetella pertussis*), pneumònia i bronquitis per *Mycoplasma pneumoniae* i diftèria faríngia.

La **porta d'entrada** principal a l'hoste és respiratòria. Alguns microorganismes poden tenir via d'entrada digestiva i conjuntival (ex: adenovirus).

**2.2.3. Vehicle comú.** Un vehicle inanimat contaminat pot ser la font i el mecanisme de transmissió de l'agent infecciós a diverses persones a la vegada. Alguns exemples són l'aigua o el menjar, els productes sanguinis i els medicaments en infusió.

La **porta d'entrada** més freqüent és la digestiva o la parenteral.

**2.2.4. Contacte directe o indirecte.** Quan hi ha un contacte físic entre la font i el pacient infectat, directament o a través d'un objecte.

La **porta d'entrada** pot ser:

-la ferida quirúrgica o els dispositius que trenquen barreres (catèters vasculars, sondes vesicals, catèters d'aspiració de secrecions respiratòries, endoscòpis).

- A través de mucoses intactes: mucosa conjuntival i mucosa entèrica.

## 2.3. Microorganismes implicats més freqüentment en brots d'infecció nosocomial: reservori i mecanisme de transmissió

<p><i>Staphylococcus aureus</i> [4;27]</p>	<p>Coc grampositiu.  <b>Reservori natural:</b> l'home. Entre el 20-50% dels adults sans estan colonitzats, i el 10-20% ho estan persistentment. Colonitza fosses nasals i la pell, principalment axil·les i altres zones de plecs.                  És poc freqüent que s'impliqui un reservori mediambiental com a font d'un brot.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> el mecanisme principal és des d'un pacient colonitzat o infectat a un altre, a través de les mans del personal sanitari; generalment, el personal sanitari està colonitzat transitòriament, no crònicament.</p>
<p><i>Staphylococcus aureus</i> resistent a la meticil·lina (SARM) [4;27]</p>	<p>El <b>reservori i mecanisme de transmissió</b> és el mateix que el del <i>S. aureus</i> sensible.                  Són susceptibles als germicides usats davant <i>S. aureus</i> sensible [4].</p>
<p><i>Staphylococcus epidermidis</i> [28]</p>	<p>Coc grampositiu.  <b>Reservori:</b> l'home. Els estafilococs coagulasa negatius formen part de la flora comensal de la pell.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> les infeccions nosocomials que ocasionen, principalment <i>S. epidermidis</i>, estan relacionades amb maniobres invasives o cossos estranys: catèters venosos centrals, vàlvules protèsiques, etc</p>
<p><i>Enterococcus</i> [29]</p>	<p>Coc grampositiu.  <b>Reservori:</b> es troba a la natura en animals, plantes, terra i aigua. En els humans, principalment forma part de la flora gastrointestinal i, menys freqüentment, del tracte genitourinari.                  L'espècie aïllada amb més freqüència de mostres clíniques és l'<i>Enterococcus faecalis</i> (80-90%), seguit d'<i>Enterococcus faecium</i>.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> per contacte directe o indirecte del pacient colonitzat o infectat, a través de les mans del personal sanitari o de <i>fómites</i>.</p>
<p>Enterococ resistent a vancomicina (ERV)</p>	<p>Al final dels 80 els enterococs presenten les primeres resistències a la vancomicina.                  El <b>reservori i mecanisme de transmissió</b> és el mateix que el de l'Enterococ sensible.</p>

<p><i>Klebsiella pneumoniae</i> [30-33]</p>	<p>Bacil gramnegatiu de la família <i>Enterobacteriaceae</i>.  <b>Reservori:</b> El medi ambient, l' aigua i els aliments.                  -L'home n'és portador a la nasofaringe i a l'intestí; aquesta és probablement la font més important d'infecció.                  Un terç dels pacients en són portadors a l'intestí gros, percentatge que es pot triplicar entre els pacients hospitalitzats i amb l'ús d'antibiòtics en adults.                  Entre els nens, el percentatge de portadors en femta pot ser del 90-100%, fins i tot en casos d'absència de tractament antibiòtic                  -Medi ambient: per exemple, líquids utilitzats per aclarir tubs d'aspiració.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> material contaminat (tubs d'aspiració) i les mans del personal sanitari. També s' ha descrit la transmissió alimentària (recentment s'ha produït un brot en un hospital de Catalunya).                  S'han descrit diversos brots per <i>K. pneumoniae</i> en unitats de nounats.</p>
<p><i>Enterobacter</i> sp.[30;34-36]</p>	<p>Bacil gramnegatiu de la família <i>Enterobacteriaceae</i>.  <b>Reservori:</b> Medi ambient, aigua, terra, plantes i aigües residuals.                  És comensal de l'intestí en les persones sanes.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> el material i els aparells mèdics contaminats i les mans del personal sanitari.                  Entre d'altres, se n'han descrit brots en cirurgia cardíaca, sales de nounats i a la UCI neonatal.</p>
<p><i>Serratia marcescens</i> [5;30;37]</p>	<p>Bacil gramnegatiu de la família <i>enterobacteriaceae</i>.  <b>Reservori:</b> distribuït per l'aigua, terra, plantes i animals.                  Les sondes urinàries poden actuar com a reservori primari en la transmissió a través del personal sanitari.                  En els nens, el tracte gastrointestinal és una font habitual d'infeccions.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> de persona a persona o a través d'aparells mèdics o de fluids intravenosos.                  S'han descrit brots per <i>S. marcescens</i> en UCI de nounats amb alta mortalitat i en sales de cirurgia cardiovascular. No és un patogen primari freqüent en la comunitat, però sí nosocomial.</p>

<p><i>Acinetobacter</i> sp.[38-40]</p>	<p>Bacil gramnegatiu no fermentador. Moltes de les soques exhibeixen altes taxes de resistència a antibiòtics múltiples.  <b>Reservori:</b> el pacient colonitzat o infectat és el reservori principal, encara que l'ambient inanimat actua com a reservori intermedi.                  Colonitza la pell en individus sans i causa infecció en subjectes debilitats.                  Encara que no és un germen entèric, el tracte digestiu és un important reservori en els brots que tenen lloc a les UCI per <i>Acinetobacter baumannii</i>.                  Àmpliament distribuït per la naturalesa i les superfícies hospitalàries humides (sabons, desinfectants) i seques (equips de respiració).  <b>Mecanisme de transmissió:</b> principalment a través de les mans del personal sanitari</p>
<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i> [41-44]</p>	<p>Bacil gramnegatiu no fermentador.  <b>Reservori:</b> àmpliament distribuïts per l'aigua i la terra.                  Tenen la capacitat de sobreviure en medis aquosos, la qual cosa ha arribat a ser un problema en el medi hospitalari: s'ha aïllat en desinfectants, pomades, sabons, gotes oculars i equips de teràpia respiratòria.                  També es troben a la superfície de fruites i vegetals crus, motiu pel qual se n'ha de vigilar el consum dels pacients amb immunosupressió greu, ja que la colonització gastrointestinal podria ocasionar bacterièmies en aquests pacients. A més d'aquestes fonts nosocomials potencials, s'ha trobat en piscines, líquids per a lents de contacte i ungles artificials.                  Rarament forma part de la flora de subjectes sans, però quan ho fa, es troba bàsicament a la flora gastrointestinal, encara que també pot formar part de la flora nasal, coll i plecs cutanis (axil·les, perine).                  La colonització augmenta en subjectes hospitalitzats, sotmesos a tractament antibiòtic d'ampli espectre o a quimioteràpia, i les zones de colonització inclouen, a més de les dels subjectes sans, el tracte respiratori inferior, en els pacients intubats.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> en els brots nosocomials s'han implicat els aerosols generats per les dutxes i les aixetes, els broncoscopis flexibles, les solucions contaminades i les ungles del personal sanitari, entre d'altres.</p>
<p><i>Burkholderia cepacia</i> [45-48]</p>	<p>Bacil gramnegatiu no fermentador.                  Important patògen en persones amb fibrosi quística, amb malaltia granulomatosa crònica o immunodepressió.                  Encara que entre les persones sanes la patogenicitat és més baixa, s'han descrit brots de bacterièmia en nens sans a causa de nebulitzadors contaminats.  <b>Reservori:</b> Aigua, terra i plantes (fruites, vegetals).                  La seva capacitat de sobreviure en mitjans aquosos ha arribat a ser un problema en l'àmbit hospitalari.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> s'ha associat amb equips contaminats, medicacions, col·lutoris bucal, desinfectants (clorur de benzalconi, povidona iodada) i cremes corporals hidratants.</p>

<p><i>Stenotrophomonas maltophilia</i> [45;49--52]</p>	<p>Bacil gramnegatiu no fermentador resistent a antibiòtics.  <b>Reservori:</b> Aigua, terra i plantes (fruites, vegetals).                  S'ha aïllat en l'aigua de l'aixeta, els humidificadors, els sabons i els desinfectants.                  L'antibioticoteràpia d'ampli espectre i la hospitalització prolongada afavoreixen la colonització del malalt per aquest microorganisme.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> Ús d'humidificadors, sabons i desinfectants contaminats.                  S'han descrit brots en unitats de nounats i després de la cirurgia de cataractes.</p>
<p><i>Legionella pneumophila</i> [2;53]</p>	<p>Bacil gramnegatiu.  <b>Reservori:</b> viuen i es reproduïxen formant biofilms que recobreixen l'interior dels tancs d'aigua, les torres de refrigeració, els condensadors d'evaporació i els sistemes de distribució d'aigua.                  Els sistemes de distribució d'aigua dels hospitals han estat la principal font dels casos i brots de legionel·losi nosocomial.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> es poden transmetre a través dels aerosols que es produeixen a partir de qualsevol d'aquests hàbitats, incloses les dutxes i aixetes, els aparells de teràpia respiratòria (respiradors i nebulitzadors) i els humidificadors [54].</p>
<p><i>Listeria monocytogenes</i> [55]</p>	<p>Bacil grampositiu.  <b>Reservori:</b> aïllat en molts mamífers, aus i peixos; el seu hàbitat principal és la terra i la matèria vegetal en descomposició, on viu de manera sapròfita.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> el seu ampli hàbitat i la capacitat de sobreviure a 4 °C possibilita que s'introdueixi a la cadena alimentària (sobretot menjars preparats) i causi la malaltia de manera esporàdica o epidèmica.                  Té trofisme pel sistema nerviós central i afecta, sobretot, ancians i immunodeprimits. En la dona embarassada travessa la placenta i provoca avortaments o parts preterme.</p>
<p><i>Clostridium difficile</i> [56]</p>	<p>Bacil grampositiu productor d'espores.  <b>Reservori:</b> l'home. Forma part de la flora intestinal normal, entre un 1,9%-15,4% dels individus sans en són portadors (variable segons els països), i augmenta en pacients hospitalitzats (21%) (4).  <i>C. difficile</i> és la causa més important de diarrea associada amb antibiòtics (DAA), colitis pseudomembranosa i diarrea adquirida a l'hospital, com a conseqüència de l'eradicació de la flora sapròfita per l'ús extensiu d'antibiòtics.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> per contacte directe o indirecte del pacient colonitzat a través de les mans del personal sanitari o de fomites. S'ha descrit transmissió per: termòmetres rectals, colonoscòpis.</p>

<p><i>Candida</i> sp. [2], [57-62]</p>	<p>Llevat.</p> <p><b>Reservori:</b> pot formar part de la flora comensal humana (pell, boca, vagina, intestí). Les espècies més comunes a la flora humana són <i>Candida albicans</i>, <i>Candida tropicalis</i>, <i>Candida glabrata</i> i <i>Candida parapsilosis</i>. Aquestes, juntament amb <i>Candida krusei</i>, poden assolir el 10% de les infeccions sanguínies nosocomials. S'han descrit brots de fungèmies per <i>C. parapsilosis</i> en UCI de nounats i en oncologia pediàtrica, clústers de <i>C. krusei</i> en serveis d'hematologia, brots de candidúria per <i>C. tropicalis</i> i brots d'infecció de ferida quirúrgica per <i>C. albicans</i>, entre d'altres.</p> <p><b>Mecanisme de transmissió:</b> en algunes ocasions, a través de les mans del personal sanitari, en d'altres, mitjançant un vehicle comú com la nutrició parenteral contaminada.</p>
<p><i>Aspergillus</i> [2;63]</p>	<p>Fong filamentós.</p> <p><b>Reservori:</b> viu i es reproduïx formant espores en el medi ambient. Les runes produïdes a les obres faciliten el moviment d'espores a l'aire i la seva transmissió.</p> <p><b>Mecanisme de transmissió:</b> aeri.</p> <p>S'associa amb una elevada mortalitat en pacients amb malalties hematològiques, en trasplantats i en pacients que reben quimioteràpia.</p>
<p><i>Sarcoptes scabiei</i> [64;65]</p>	<p>Àcar que envaeix la capa còrnia de la pell i produeix la sarna.</p> <p><b>Reservori:</b> és un paràsit obligat de l'ésser humà que es reproduïx a la pell.</p> <p><b>Mecanisme de transmissió:</b> es transmet per contacte directe amb la pell infectada o mitjançant <i>fomites</i> contaminats per persones infectades.</p> <p>L'origen dels brots nosocomials són els pacients que ingressen a l'hospital amb la malaltia sense diagnosticar. El retard del diagnòstic, el llarg període d'incubació (2-4 setmanes) i la falta de mesures de protecció dels sanitaris són factors que afavoreixen els brots nosocomials.</p> <p>Afecta sobretot persones grans institucionalitzades i pacients immunodeprimits.</p>

<p>VHC [12;66;67]</p>	<p><b>Reservori:</b> l'home  <b>Mecanisme de transmissió:</b> parenteral. S'han descrit brots nosocomials en relació amb la manipulació de vials d'heparina, de solució salina fisiològica, d'anestèsics, de contrast per TAC, amb procediments duts a terme amb equips contaminats o amb pràctiques inapropiades del personal assistencial. Freqüents casos i brots en unitats de diàlisi, en unitats d'endoscòpia i de TAC.</p>
<p>Norovirus [68;69]</p>	<p><b>Reservori:</b> l'home  <b>Mecanisme de transmissió:</b> es transmet eficientment de persona a persona, mitjançant contacte directe, <i>fomites</i> o aerosols. El control d'aquests brots pot requerir mesures de control com el tancament d'unitats. També es transmet mitjançant aliments o aigua contaminats. Molt important el control de manipuladors i personal cuidador.</p>
<p><i>Mycobacterium tuberculosis</i> [70;71]</p>	<p><b>Reservori:</b> l'home  <b>Mecanisme de transmissió:</b> aeri.  Pot haver-hi multiresistència al tractament, havent-se descrit brots per soques multiresistents especialment en pacients HIV i altres immunodeprimits.</p>
<p><i>Mycobacterium chelonae</i>,  <i>Mycobacterium fortuitum</i>,  <i>Mycobacterium abscessus</i>    <i>Mycobacterium peregrinum</i>  [72-75]</p>	<p>Micobacteris no tuberculosos de creixement ràpid  <b>Reservori:</b> <i>M. Fortuitum</i>, <i>M. peregrinum</i> i <i>M. abscessus</i> s'han aïllat en aigua de l'aixeta. El reservori ambiental de <i>M. chelonae</i> no és clar, és poc freqüent que s'aïlli a l'aigua de l'aixeta.  <b>Mecanisme de transmissió:</b> mitjançant aparells mèdics contaminats, principalment.  S'han descrit brots de cel·lulitis nasal postquirúrgica, cel·lulitis postliposucció i després de mesoteràpia, entre d'altres.</p>



## 3. SITUACIÓ ACTUAL A CATALUNYA

La recollida de dades per a la vigilància de les infeccions nosocomials endèmiques inclou diverses fonts, principalment:

### 3.1. Estudi EPINE [76]

Les taxes de prevalença de la infecció nosocomial global es coneixen per les dades de l'estudi EPINE, que s'efectua des del 1990 en un gran nombre de centres de tot l'Estat.

Objectius i característiques.

- És un instrument per a l'estudi de les infeccions nosocomials de forma global.
- És un tall anual de prevalença.
- Permet conèixer a cada hospital la seva situació.
- S'obtenen dades agrupades per serveis.
- S'utilitzen els criteris modificats d'infecció dels Centers for Disease Control (CDC) per la definició de les infeccions.

Es recullen dades sobre :

- Infeccions nosocomials i comunitàries.
- Localització de la infecció.
- Factors de risc intrínsecs (del pacient) i extrínsecs (procediments assistencials).
- Cirurgia: tipus, data, durada.
- Proves microbiològiques efectuades i resultats.
- Antimicrobians utilitzats i tipus d'indicació.

<http://www.sempsph.com/sempsph/index.php>

### 3.2. Estudi VINCat [77]

A partir del programa comú de vigilància de les infeccions nosocomials (VINICS) als hospitals de l'ICS, es crea el programa VINCat amb l'objectiu de conèixer les infeccions nosocomials als hospitals de Catalunya mitjançant l'establiment d'un sistema de vigilància estandarditzat que en funció dels resultats permeti establir estratègies preventives.

Objectius específics:

- Promoure un sistema estandarditzat de vigilància de la infecció nosocomial als hospitals de Catalunya.
- Obtenir dades agregades, ajustades per risc d'infecció, que permetin la comparació entre centres i altres sistemes de vigilància.
- Promoure l'obtenció i la utilització d'informació basada en l'evidència científica per tal de reconèixer, prevenir i tractar adequadament les infeccions hospitalàries.
- Promoure la integració dels programes de vigilància de la infecció hospitalària en els plans estratègics i en la millora de les estratègies de prevenció de les infeccions.

Són indicadors d'incidència i les dades es recullen durant tot l'any.

<http://www10.gencat.cat/catsalut/vincat/ca/>

### **3.3 Altres estudis: Programa ENVIN-HELICS [78;79]**

ENVIN-UCI és l'estudi nacional de vigilància d'infecció nosocomial a les UCI.

Objectius:

- Conèixer les taxes d'infecció més rellevants a les UCI, com les relacionades amb la instrumentació, taxes que poden ser comparables entre unitats i tipus de pacients.
- Conèixer les tendències de la flora infectant i dels patrons de sensibilitat/resistència a cada unitat.
- Comparar l'evolució del consum d'antibiòtics a les UCI.
- Proporcionar una eina a cada unitat per mantenir un sistema propi de vigilància en el temps, d'acord amb les seves necessitats o pretensions.

L'ENVIN es fa durant dos o tres mesos a l'any. És indicador d'incidència. Posteriorment, amb l'ENVIN simplificat es va proporcionar una eina de vigilància contínua de les infeccions que es produïen a les UCI i que tenien un major potencial de prevenció. L'any 2004 es va adaptar per fer-lo compatible amb el projecte europeu HELICS.

<http://hws.vhebron.net/envin-helics>. <http://helics.univ-lyon1.fr/helicshome.htm>

### 3.4 Brots nosocomials declarats entre 2005 i 2009 a Catalunya

Des de l'any 2005 fins al 2009 s'han declarat al Departament de Salut 124 brots associats amb l'atenció sanitària (taula 2).

Entre els brots declarats, 93 (75,0%) han tingut lloc en un hospital d'aguts, 24 (19,4%) en centres sociosanitaris, 4 (3,2%) en consultes i 3 (2,4%) en centres d'hemodiàlisi. Pel que fa a l'hemodiàlisi, s'ha d'afegir 1 brot ubicat al servei d'hemodiàlisi d'un hospital d'aguts (3,2%).

Els microorganismes que més freqüentment han estat causa de brots en relació amb l'atenció sanitària són: norovirus (33 brots), SARM (8 brots), *Clostridium difficile* (7 brots), *Klebsiella pneumoniae* multiresistent (7 brots), *Legionella pneumophila* (7 brots) i VHC (6 brots), *Listeria monocytogenes* (5 brots) i virus de la grip (5 brots).

Quant al nombre d'afectats en el brot, els microorganismes que han produït brots amb més de 10 afectats han estat norovirus (24 brots), *Klebsiella pneumoniae* multiresistent (2 brots), *Staphylococcus aureus* productor de toxina (2 brots), *Burkholderia cepacia* (1 brot), *Mycobacterium abscessus* (1 brot), adenovirus (1 brot), rotavirus (1 brot), *Clostridium difficile* (1 brot) i *Enterobacter cloacae* (1 brot) virus de la grip (2 brots). En quatre brots causants de gastroenteritis aguda amb més de 10 afectats no es va poder esbrinar l'agent causal.

**Taula 2: Etiologia dels brots nosocomials 2005-2009. Distribució anual i segons la delegació declarant.**

Delegació	Etiologia	Any					TOTAL
		2005	2006	2007	2008	2009	
<b>ASPB</b>							
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Acinetobacter</i> sp.	-	-	-	-	1	1
	<i>Aspergillus flavus/Aspergillus</i> sp./fong filamentós	1	-	-	-	-	1
	<i>Aspergillus</i> sp.	1	-	-	-	-	1
	<i>Bordetella pertussis</i>	-	-	1	-	-	1
	<i>Burkholderia cepacia</i>	-	2	-	-	-	2
	<i>Clostridium difficile</i>	2	-	-	1	1	4
	<i>E. coli</i> productor de BLEA	-	-	-	-	1	1
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> multiresistent	-	-	-	1	-	1
	<i>Legionella pneumophila</i>	-	-	-	1	1	2
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Mycobacterium abscessus</i>	1	-	-	-	-	1
	Norovirus	2	-	1	2	1	6
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-	-	1	-	-	1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> multiresistent	-	-	-	-	1	1
	<i>Salmonella</i> Newport	-	-	-	1	-	1
	Virus de la grip	1	-	-	-	1	2
	Virus de l' hepatitis C	-	-	2	-	1	3
	Virus de la varicel·la	-	1	-	-	-	1
	Virus Respiratori Sincial	-	-	-	1	1	2
	Bacterièmia	-	-	-	1	-	1
	GEA d'etiologia desconeguda	1	2	-	1	-	4
		<b>9</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>40</b>
<b>BNM</b>							
	Norovirus	-	1	1	-	-	2
	Rotavirus	-	-	-	-	1	1
	GEA d'etiologia desconeguda	-	-	-	-	1	1
		-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>CC</b>							
	<i>Salmonella</i> Typhimurium	-	-	-	-	1	1
	Virus de la varicel·la	-	-	-	-	1	1
		-	-	-	-	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>CP</b>							
	Adenovirus	-	-	-	1	-	1
	<i>Bordetella pertussis</i>	1	-	-	-	-	1
	<i>Clostridium difficile</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> multiresistent	-	-	-	1	-	1
	<i>Legionella pneumophila</i>	1	-	1	-	-	2
	<i>Listeria monocytogenes</i>	1	-	-	-	1	2
	<i>Serratia marcescens</i>	1	-	-	-	-	1
	Virus de la grip	-	-	-	-	2	2
	Conjuntivitis	-	-	1	-	-	1
		<b>4</b>	-	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

Delegació	Etiologia	Any					TOTAL
		2005	2006	2007	2008	2009	
<b>GI</b>							
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Listeria monocytogenes</i>	1	-	-	-	-	1
	Norovirus	-	-	-	-	1	1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> multiresistent	-	1	-	1	1	3
	SARM	-	-	2	1	1	4
	Virus Respiratori Sincicial	-	-	-	1	-	1
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
<b>LLE</b>							
	<i>Aspergillus</i> sp.	1	-	-	-	-	1
	Norovirus	-	1	2	-	1	4
	SARM	1	-	-	-	-	1
	Virus de la grip	-	-	-	-	1	1
		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
<b>VV</b>							
	<i>Clostridium difficile</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Enterobacter</i> sp.	-	-	-	1	-	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> multiresistent	-	1	1	2	-	4
	<i>Legionella pneumophila</i>	-	-	2	-	-	2
	Norovirus	2	3	5	1	2	13
	SARM	-	-	-	1	-	1
	<i>Shigella flexneri</i>	-	-	1	-	-	1
	Virus de l' hepatitis C	-	-	-	-	1	1
	Virus Respiratori Sincicial	-	-	1	-	-	1
	GEA d'etiologia desconeguda	-	-	-	2	1	3
		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>29</b>
<b>TA</b>							
	<i>Clostridium difficile</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Legionella pneumophila</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	1	-	-	1
	Norovirus	-	3	1	-	-	4
	<i>Sarcoptes scabiei</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Staphylococcus aureus</i> productor de toxina	-	-	1	-	-	1
	SARM	1	1	-	-	-	2
	<i>Serratia marcescens</i>	-	-	1	-	-	1
	Virus de l' hepatitis C	-	-	-	-	1	1
	GEA d'etiologia desconeguda	-	-	-	1	-	1
		<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>TE</b>							
	Norovirus	-	2	1	-	-	3
	<i>Staphylococcus aureus</i> productor de toxina	-	1	-	-	-	1
	Virus de l' hepatitis C	-	-	1	-	-	1
		<b>-</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>124</b>

## 4. NOTIFICACIÓ DE BROTS. MARC NORMATIU

Els brots són de declaració obligatòria urgent. La normativa vigent sobre notificació de malalties (Decret 391/2006) [80] estableix que la sospita de qualsevol brot epidèmic s'ha de notificar de manera urgent (per telèfon, telefax o correu electrònic) abans que transcorrin 24 hores des de la detecció, a les unitats de vigilància epidemiològica que figuren a l'**annex 1**, del Departament de Salut.

Un brot es defineix com un augment inusual de casos en la incidència d'una malaltia, infecciosa o no, per sobre de les taxes basals [3].

La definició de cas ha d'incloure les característiques de la persona, els signes i els símptomes, els resultats de laboratori, el lloc i la unitat de temps. Al principi de l'estudi, és convenient que la definició de cas sigui el més àmplia possible, que englobi la quantitat de casos més elevada possible; posteriorment, quan es coneguin les característiques de la malaltia, es definiran els criteris d'inclusió i d'exclusió [1].

En l'àmbit de l'epidemiologia hospitalària és habitual que es produeixin brots d'infeccions amb un nivell endèmic elevat, la qual cosa dificulta la decisió de quins casos formen part del brot i quins no.

Els casos es poden classificar en [1;2;81]

1. Cas sospitós o cas confirmat. Els casos sospitosos són els que són compatibles clínicament i els casos confirmats són els confirmats pel laboratori.
2. Cas primari o cas secundari. Els casos primaris es produeixen per contacte amb la font sospitosa i els secundaris, per contacte amb un altre cas.

En la investigació del brot s'han d'estudiar els pacients colonitzats i diferenciar-los dels infectats. **Un pacient infectat** presenta signes i símptomes clínics, mentre que un **pacient colonitzat** presenta el microorganisme, amb creixement i multiplicació, però sense clínica. Els pacients colonitzats s'inclouen en la investigació del brot i les soques aïllades seran objecte de tipificació genòmica quan els investigadors ho considerin necessari, per tal d'esbrinar el mecanisme de transmissió o la font del brot. Els pacients colonitzats es diferencien sempre dels pacients infectats.

S'hauria d'arribar a una definició de cas suficientment operativa que permetés conèixer el nombre de casos del brot, calcular les taxes d'incidència i aplicar tècniques d'anàlisi epidemiològica que orientessin sobre l'origen del brot i la manera de controlar-lo.



## 5. INVESTIGACIÓ DEL BROT [2;3;82]

En la investigació d'un brot nosocomial cal obtenir la informació següent:

**5.1. Característiques del centre** on es produeix el brot: tipus de centre (socio sanitari, hospitalari, CAP, centre d'hemodiàlisi, consultes privades, etc.), nombre de llits del centre, àrees assistencials (medicina, cirurgia, ginecologia-obstetrícia, pediatria, atenció intensiva, etc.), disposició d'un servei de Medicina Preventiva o Comissió d'Infeccions.

### 5.2. Revisió de la informació existent al centre

- a) Registres de vigilància d'infeccions del centre (EPINE, VINCat)
- b) Entrevistes amb el personal sanitari dels Serveis de Medicina Preventiva, Comissió d'Infeccions i Servei de Microbiologia

**5.3. Creació d'un grup multidisciplinari** estable. La composició pot variar segons els centres, i els seus responsables poden delegar en les persones que creguin oportú.

- a) Direcció mèdica
- b) Direcció d'infermeria
- c) Responsable del servei de microbiologia
- d) Responsable del servei de medicina preventiva o de infeccioses o de la comissió d'infeccions
- e) Epidemiòleg de la Unitat de Vigilància Epidemiològica de la regió on estigui ubicat l'hospital
- f) Responsables del serveis on s'ha produït el brot
- g) Inspector de la Subdirecció General d'Avaluació, Inspecció i Assistència Sanitària (SGAIAS).
- h) Segons l'etiologia del brot: tècnic de l'Agència de Protecció de la Salut, tècnic de manteniment, etc.

El coordinador del grup serà l'**epidemiòleg de la Unitat de Vigilància** Epidemiològica de la regió on estigui ubicat l'hospital. En aquells casos en que l'hospital tingui capacitat per



investigar el brot, ho coordinarà **el Servei de Preventiva, el Servei d'infeccioses o la Comissió d'Infeccions**. La UVE haurà d'estar informada en tot moment i podrà demanar aquella informació o proves analítiques que consideri pertinents i que no s'hagin realitzat. La investigació s'haurà de fer de manera coordinada amb la UVE encara que ho lideri una unitat de l'hospital.

**5.4. Confirmar que hi ha un brot** a partir de l'examen preliminar dels casos potencials detectats, amb la informació extreta de les històries clíniques i els resultats de les anàlisis microbiològiques disponibles, comparant el nombre de casos o aïllaments observats en el període considerat epidèmic (des del primer cas fins el moment en que es notifica el brot) amb la informació extreta dels registres del centre (veure el punt 2 d'aquest apartat) que conforma el període preepidèmic (no inferior a 6 mesos)

**5.5.** Fer una primera **revisió bibliogràfica** per cercar referències actualitzades sobre les característiques de l'agent, el mecanisme de transmissió, els possibles vehicles, els dispositius i altres factors de risc per al pacient i les possibles mesures de control.  
Consultar amb els microbiòlegs

**5.6.** Efectuar un **primer estudi descriptiu** amb la informació inicial.

**5.7.** Establir una **definició de cas**. La definició ha d'incloure les característiques dels pacients, els signes, els símptomes, els resultats de laboratori, el lloc i la unitat de temps. La definició de cas ha de ser cada vegada més específica, a mesura que es vagin coneixent més detalls. S'han d'establir els criteris d'inclusió i exclusió dels casos. A la definició s'ha de diferenciar entre infecció i colonització.

**5.8.** Elaboració d'una **enquesta epidemiològica** en què es recullin les dades de cada cas, adaptant-se a les característiques de cada brot:

- a) Número de l'enquesta i codi del brot al qual pertany.
- b) Nom i cognoms, codi d'identificació del pacient (CIP).
- c) Edat i sexe.
- d) Número d'història clínica (HC).

- e) Data d'ingrés i alta, data de mort, si és el cas.
- f) Data d'inici de símptomes (si és un pacient infectat) o del diagnòstic microbiològic.
- g) En cas que procedeixi d'un altre centre, nom del centre.
- h) Diagnòstic d'ingrés i gravetat de la malaltia.
- i) Malalties de base o factors de risc intrínsecs: diabetis, neoplàsia, malaltia pulmonar crònica, obesitat, insuficiència renal, desnutrició, immunodeficiència, cirrosi, coma, drogoaddicció. Tractament antibiòtic previ a la infecció nosocomial.
- j) Procediments invasius previs o factors de risc extrínsecs: línia perifèrica, intervenció quirúrgica, sonda urinària tancada o oberta, immunosupressió, sonda nasogàstrica, catèter central, sedació, nutrició parenteral, ventilació mecànica, traqueotomia i data o període de temps en què va estar exposat al factor de risc extrínsec, i professionals sanitaris que l'han realitzat. .
- k) Mostra clínica amb la qual es va arribar al diagnòstic microbiològic, tècnica diagnòstica (cultiu, serologia, detecció d'antigen urinari, etc) i data.
- l) Si s'ha aïllat la soca: estudi fenotípic (antibiograma) i genotípic.  
Tècnica de biologia molecular utilitzada per portar a terme la tipificació de la soca.
- m) Presència d'infecció o colonització.
- n) Localització de la infecció (urinària, respiratòria, quirúrgica, bacterièmia, cutània, flebitis, etc.) i simptomatologia.
- o) Localització del pacient el dia que se li va prendre la mostra (servei, planta, llit).
- p) Unitats on se l'ha atès prèviament i dates d'estada a cada lloc.
- q) Personal sanitari que ha atès directament el pacient (metges, infermeres, auxiliars).
- r) Conclusió. Adquisició probable de la infecció: nosocomial, en un altre hospital, centre sociosanitari, comunitària, etc.
- s) Persona que fa l'enquesta.
- t) Data d'efectuació de l'enquesta.

## 5.9 Epidemiologia descriptiva

Amb la informació de l'enquesta epidemiològica dels casos detectats es du a terme l'anàlisi descriptiva. Els resultats indiquen les variables que tenen en comú els casos, segons els paràmetres:

- a) Persona: descripció dels factors intrínsecs i extrínsecs associats amb els casos i el tipus i la localització de les infeccions.
- b) Lloc: situació dels casos utilitzant els plànols de l'hospital, per tal d'analitzar la distribució espacial dels casos i com estan agrupats.
- c) Temps: situació dels casos segons la data d'inici de símptomes de la infecció o data en què s'ha pres la mostra per al cultiu, descripció de la corba epidèmica. La corba pot suggerir el mecanisme de transmissió possible.

## 5.10. Revisió de les pràctiques del personal

- a) El personal que atén els malalts informa sobre les tècniques que utilitza en el maneig i la cura dels malalts i dels canvis que s'han produït en el temps.
- b) Revisió de les pràctiques del personal de neteja.
- c) En cas de sospita de malalties transmeses a través dels sistemes d'aire o d'aigua s'ha de contactar amb el personal de manteniment.

## 5.11. Formulació d'hipòtesi

Al final de l'anàlisi descriptiva ha de ser possible formular una hipòtesi que inclogui el tipus d'infecció, i que identifiqui provisionalment el focus i el mecanisme de transmissió.

En base a la hipòtesi s'adoptaran les primeres mesures de control.

**5.12. Inspecció** dels diferents **procediments** considerats **de risc** per inspectors de SGAIAS i tècnics de la UVE. Quan calgui, intervindran també els tècnics de l'Agència de Protecció de la Salut, els tècnics de manteniment, etc.

### 5.13. Recollida de mostres clíniques i ambientals i estudi de soques

La funció del laboratori és aïllar el patògen que ha ocasionat el brot, a més de comprovar la susceptibilitat als antibiòtics i avaluar la similitud dels patògens del brot, fonamentant-se en mètodes de fenotipificació o genotipificació (*fingerprinting*), que seran determinants a l'hora d'establir si es tracta d'un brot i també per relacionar els casos amb el reservori i el mecanisme de transmissió.

La UVE gestionarà les mostres que s'hagin d'enviar al laboratori de referència. En el cas del virus de l'hepatitis C és molt important la velocitat i l'adequació en la recollida de mostres atès que amb el pas del temps el virus pot mutar i finalment desaparèixer de la sang del pacient infectat i limitar així l'estudi molecular de les soques per poder determinar el veritable origen de la transmissió [83;84].

### 5.14. Estudis epidemiològics analítics

Es fan quan calen estudis addicionals per demostrar la font d'infecció i, quan el brot està associat amb una malaltia severa o d'elevada mortalitat, amb microorganismes infreqüents o nous, quan el mecanisme de transmissió no s'ha pogut determinar o quan el brot continua després d'haver pres les mesures de control.

- a) Estudi de casos i controls: s'utilitza aquest disseny d'estudi en brots grans, o que fa temps que provoquen casos i s'han de revisar molts factors associats possibles. Si una exposició no està present com a mínim en el 30 o 40% dels casos, encara que sigui molt més freqüent que en els controls, no es té en compte com a possible font d'infecció. Tan sols es tenen en compte els factors o les exposicions clínicament rellevants o biològicament plausibles, perquè si avaluem molts factors sense cap criteri ens podem trobar amb resultats falsament positius (error tipus I). El temps de recollida d'informació sobre l'exposició a les variables que s'estudien ha de ser del període de temps anterior a la infecció que des d'un punt de vista biològic és coherent. El període ha de ser similar en els casos i els controls.
- b) Estudi de cohorts: aquest tipus d'examen comporta més temps d'estudi i diners i es poden investigar menys factors de risc. Generalment, s'utilitzen quan el resultat de l'estudi de casos i controls no és conclouent o per aprofundir en el resultat.

## **5.15. Conclusions**

Segons els resultats obtinguts de l'estudi epidemiològic, de les mostres clíniques, alimentàries i ambientals i de la inspecció efectuada a l'establiment implicat, s'estableix quina ha estat la font o el mecanisme de transmissió que ha produït el brot.

## 6. MESURES DE CONTROL

La finalitat de les mesures de control és interrompre la cadena de transmissió i prevenir la futura incidència de brots similars.

La majoria de les vegades, el control del brot necessita l'aplicació de mesures generals i mesures específiques [2].

Les **mesures generals** són:

1. Precaucions estàndard: higiene de les mans i els equips de protecció personal (guants, bata) <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf> [26].
2. Mesures de precaució basades en el mecanisme de transmissió (per contacte, per gotes o per aire) <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>. [26].
3. Limitació de l'ús i durada dels dispositius (sondes urinàries, catèters venosos, etc.) i tècnica asèptica en la inserció i manipulació dels dispositius.
4. Estudi de contactes per determinar l'extensió del brot.
5. Estudi de portadors segons l'etiologia del brot. Segons el microorganisme implicat pot variar la mostra clínica d'elecció als estudis de portadors. Les mostres clíniques de més interès per a la recerca dels principals patògens multiresistents nosocomials amb finalitat epidemiològica queden recollides al document elaborat per la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC): <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/index.htm> [85].

Les **mesures específiques** consisteixen en l'eliminació de la font, d'acord amb els resultats de l'estudi d'un brot. És imprescindible identificar al més aviat possible la causa del brot per poder iniciar les mesures adequades per corregir el problema. Entre les mesures específiques que poden caldre aplicar s'inclouen: la vacunació, la quimioprofilaxi, la desinfecció i/o esterilització d'aparells i utilitatge hospitalari amb l'adequació tant dels desinfectants com del temps de desinfecció, la neteja ambiental de superfícies amb desinfectants adequats, la manipulació correcta dels vials de medicació i exclusió dels multidosi, la desinfecció dels sistemes de distribució d'aigua o de les torres de refrigeració i l'eliminació de l'aliment de risc. Si es necessari, s'agruparan els casos en una zona de l'hospital, amb atenció sanitària per part de personal específic. Cal tenir en compte el període d'incubació dels microorganismes suposadament responsables del brot per poder

valorar el resultat de les mesures. L'eficàcia de les mesures es comprova comparant la taxa d'infeccions després d'implantar les mesures de control amb l' observada en el brot i amb la del nivell endèmic anterior.

Si malgrat tot no es controla el brot, és necessari reconsiderar la definició del cas, posar en marxa un estudi epidemiològic analític i considerar si s'han de prendre mesures més estrictes com el tancament de la unitat [2].

**Taula 3: Selecció de mesures de control segons el mecanisme de transmissió [1;26;86-88].**

<b>Tipus de transmissió</b>	<b>Precaucions recomanades</b>
Transmissió creuada (d'una persona a una altra)	Precaucions per evitar la transmissió per contacte.
Transmissió mitjançant les mans	Precaucions estàndar
Transmissió mitjançant l'aire	Precaucions per evitar la transmissió per aire (habitació amb pressió negativa).  Protector respiratori de partícules.  Desinfecció focus ambiental.
Transmissió mitjançant gotes respiratòries	Precaucions per evitar la transmissió per gotes. (mascareta quirúrgica).
Transmissió mitjançant l'aigua	Exàmens del sistema de proveïment de l'aigua i dels contenidors de líquids.  Prohibició de la utilització de l'aigua contaminada o sospitosa
Transmissió mitjançant els aliments	Eliminació dels aliments sospitosos

<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf> [26]

[http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/12\\_nosocomial.pdf](http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/12_nosocomial.pdf) [87]

<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/antiseptics.pdf> [86]

<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spvepi2.htm> [88]



## 7. CIRCUITS D'INFORMACIÓ

La notificació del brot (annex 4) s'ha de fer de manera obligatòria i urgent a les unitats de vigilància epidemiològica que figuren a l'annex 1 durant les primeres 24 hores des de la detecció. L'epidemiòleg de la regió on estigui ubicat l'hospital s'encarrega de declarar el brot a la Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública (SGVRESP). Des de la Subdirecció, periòdicament es prepara informació sobre els brots declarats per al Butlletí Epidemiològic de Catalunya.

Segons la magnitud del problema, la taxa de morbimortalitat, l'extensió del brot i l'impacte social, es nomena un portaveu de grup i s'estableix de quina manera i amb quina freqüència s'ha de donar la informació als mitjans de comunicació.

## 8. INFORME FINAL

Quan s'acabi l'estudi del brot, el coordinador del grup multidisciplinari elaborarà el informe final que sintetitzi la informació clínica i epidemiològica obtinguda, així com les conclusions i recomanacions.

Aquest informe s'ha d'elaborar durant els tres mesos posteriors al tancament del brot i s'ha de trametre a totes les unitats que han format part del grup multidisciplinari, així com a la SGVRESP [89].

L'informe ha de contenir els apartats següents:

### 8.1. Introducció

S'hi expliquen les circumstàncies generals del brot i la necessitat de dur a terme l'estudi.

### 8.2. Definició del cas

Ha de quedar clarament establerta la definició del cas, incloent-hi les definicions inicials, si n'hi havia.

### **8.3. Mètodes**

En aquest apartat es fa referència a la metodologia utilitzada per detectar els casos. S'hi inclou també la recerca microbiològica duta a terme tant en els pacients com en el personal i el medi ambient inanimat.

Quan s'efectuen estudis de cohorts o de casos i controls s'expliquen els criteris de selecció de les persones exposades i del grup de no exposats, o dels casos i dels controls.

### **8.4. Resultats**

Es consignen el nombre d'afectats, els resultats de les mesures de freqüència amb els intervals de confiança, la corba epidèmica, l'estadística descriptiva dels factors estudiats i les mesures d'associació (RR,OR) amb els intervals de confiança i el grau de significació estadística (valor de  $p$ ).

Es fa referència també als resultats de la investigació microbiològica, incloent-hi la tipificació, si s'ha efectuat.

### **8.5. Mesures de control adoptades**

En aquest apartat es recullen les intervencions que s'han portat a terme amb l'objectiu d'aturar el brot i prevenir-ne de nous.

### **8.6. Conclusions i recomanacions**

Es descriuen les conclusions i les recomanacions que se'n derivin, de manera clara i concisa, procurant evitar que les conclusions siguin una mera repetició dels resultats.

## **9. ANNEXOS**

### **9.1. ANNEX 1.**

#### **UNITATS I SERVEIS DE VIGILÀNCIA EPIDEMIOLÒGICA**

## **9.1. Annex 1. Unitats i serveis de vigilància epidemiològica**

### **SERVEIS TERRITORIALS DE SALUT A BARCELONA**

#### **Unitat de Vigilància Epidemiològica Barcelonès Nord i Maresme**

C/ Roc Boronat, 81-95, planta baixa

08005 Barcelona

Telèfon: 93 551 37 72 Fax: 93 551 75 18

Correu electrònic: uve.bnm@gencat.cat

#### **Unitat de Vigilància Epidemiològica Regió Costa de Ponent**

Av. de la Gran Via, 8-10, 5è

08902 L'Hospitalet de Llobregat

Telèfon: 93 551 57 00 Fax: 93 332 76 07

Correu electrònic: ibarrabeig@catsalut.cat

#### **Unitat de Vigilància Epidemiològica del Vallès Occidental i Vallès Oriental**

Rambla d'Egara, 386-388, 5è

08221 Terrassa

Telèfon: 93 731 64 84 Fax: 93 693 25 30

Correu electrònic: Uve.voc.vor@gencat.cat

#### **Unitat de Vigilància Epidemiològica de la Regió Catalunya Central**

C/ Muralla del Carme, 7, 1r

08240 Manresa

Telèfon: 93 875 33 81 Fax: 93 872 67 43

Correu electrònic: uvercc@gencat.cat

## **SERVEIS TERRITORIALS DE SALUT A GIRONA**

### **Unitat de Vigilància Epidemiològica**

Plaça Pompeu Fabra, 1

17002 Girona

Telèfon: 872 975 660 Fax: 972 219 907

Correu electrònic: [nfolia@gencat.cat](mailto:nfolia@gencat.cat); [mcompany@gencat.cat](mailto:mcompany@gencat.cat) ; [ncamps@gencat.cat](mailto:ncamps@gencat.cat)

## **SERVEIS TERRITORIALS DE SALUT A LLEIDA**

### **Unitat de Vigilància Epidemiològica**

Av. Alcalde Rovira Roure, 2

25006 Lleida

Telèfon: 973 701 600 Fax: 973 246 562

Correu electrònic: [epidemiologia.lleida@gencat.cat](mailto:epidemiologia.lleida@gencat.cat)

## **SERVEIS TERRITORIALS DE SALUT A TARRAGONA**

### **Unitat de Vigilància Epidemiològica**

Av. Maria Cristina, 54

43002 Tarragona

Telèfon: 977 224 151 Fax: 977 218 954

Correu electrònic: [epidemiologia.tarragona@gencat.cat](mailto:epidemiologia.tarragona@gencat.cat)

## **SERVEIS TERRITORIALS DE SALUT A LES TERRES DE L'EBRE**

### **Unitat de Vigilància Epidemiològica**

Regió Sanitària de Terres de l'Ebre

C/ La Salle, 8

43500 Tortosa

Telèfon: 977 448 170 Fax: 977 449 625

Correu electrònic: [gloria.ferrus@gencat.cat](mailto:gloria.ferrus@gencat.cat)

**AGÈNCIA DE SALUT PÚBLICA DE BARCELONA (Barcelona ciutat)**

**Servei d'Epidemiologia**

Plaça de Lesseps, 1

08023 Barcelona

Telèfon: 93 238 45 45      Fax: 93 218 22 75

Correu electrònic: [mdo@aspb.cat](mailto:mdo@aspb.cat)

**DEPARTAMENT DE SALUT DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA**

**Direcció General de Salut Pública**

Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública

C/ Roc Boronat 81-95, 3r

08005 Barcelona

Telèfon: 93 551 39 00    Fax: 93 551 75 06

Correu electrònic: [epidemiologia@gencat.cat](mailto:epidemiologia@gencat.cat); [a.martinez@gencat.cat](mailto:a.martinez@gencat.cat)

**SERVEI D'URGÈNCIES DE VIGILÀNCIA EPIDEMIOLÒGICA DE CATALUNYA (SUVEC)**

Telèfon: 627 48 08 28 (de dilluns a divendres: de 15 h a 8 h; dissabtes i diumenges: les 24 h).

Correu electrònic: [suvec.salut@gencat.cat](mailto:suvec.salut@gencat.cat)

## **9.2. ANNEX 2. BUTLLETA DE DECLARACIÓ DEL BROT**







**Generalitat de Catalunya**  
**Departament de Salut**

**Butlleta declaració**  
**BROT d' infecció nosocomial /**  
**augment d'incidència**

UVE:  Codi Brot:  Data de declaració a UVE

Centre  Municipi

Tipus centre:  Aguts  Sociosanitari  Consultes CAP  Consultes privades  C. hemodiàlisi

Declarant - persona de contacte:  Telèfon:

E-mail:  Nombre llits

**Lloc(s) de la infecció (especificar nombre)**  Sang  Ulls  Gastrointestinal  Respiratòria

Ferida quirúrgica  Pell  Urinària  Altres

Data d'inici dels símptomes (primer cas):  Data últim cas

Símptomes predominants i duració de la malaltia (si febre incloeu-hi el rang):

Nombre de exposats:

Nombre de casos confirmats pel laboratori: Pacients:  Treballadors:  Familiars

Nombre de casos sospitosos: Pacients:  Treballadors:  Familiars

Nombre de colonitzats (si n'hi ha): Pacients:  Treballadors:  Familiars

Nombre de trasllats a un altre centre: Pacients:  Treballadors:  Familiars

Nombre de defuncions: Pacients:  Treballadors:  Familiars

Nombre de serveis/unitats afectats del centre:  Nombre de plantes afectades:

**Tipus de Serveis/Unitats:**

Cirurgia  Traumatologia  Ginecologia  Urologia  Obstetria/Ginecologia

Rehabilitació  nounats  Pediatria  Hemodialisis  Llarga estada

Medicina Especificar especialitat afectada:

UCI Especificar UCI afectada

**Altres Unitats afectades:**

**Agent causal:** \_\_\_\_\_

Prevalença habitual del microorganisme al centre (nre casos/nre altes): \_\_\_\_\_

nre pacients estudiats: \_\_\_\_\_ nre mostres estudiades (a): \_\_\_\_\_ nre mostres positives: \_\_\_\_\_

(a) Quan en un mateix pacient s'estudiïn mostres de més d'un lloc.

**Tipus de mostres:**

Sang  Orina  Femta  LCR  Nasofaringia  
 Espot  Aspirat traqueal  Ferida quirúrgica  Altres \_\_\_\_\_

**Tipus de proves (b):**

Cultiu  PCR  Detecció d'Antigen  Serologia  Altres \_\_\_\_\_

(b): x: realitzada (sense resultat) 1: positiu 2: negatiu

**Estudi Molecular**  Especificar: \_\_\_\_\_

Nom del Laboratori: \_\_\_\_\_

Data d'enviament al laboratori: \_\_\_\_\_ Observacions: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Mesures de control adoptades;**

Educació sanitària treballadors  Reforçar rentat de mans  Aïllament  Limitació visites  
 Minimitzar moviments pacients  Desinfecció ambiental  Estudi portadors  Estudi contactes  
 Quimioprofilaxis  Vacunació  Baixa laboral treballadors  Agrupar pacients  
 Treballadors específic pels casos  Tancament unitat

Altres mesures:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Font/ mecanisme de transmissió (c):** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(c) tècnica diagnòstica, tècnica terapèutica, cirurgia, personal sanitari amb mancança d'adhesió a precaucions estàndar, vials multidosi, font ambiental, etc.

**Comentaris:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Seguiment**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **9. 3. ANNEX 3. ENQUESTA DE CAS**





**Generalitat de Catalunya**  
**Departament de Salut**

**Enquesta CAS Núm :**

**Brot Codi:**

**Història clínica**  **CIP:**  **Centre**

**Nom i cognoms**

**Data naixement**  **Edat**  **Sexe**

**Data d'ingrés**  **Data d'alta**  **Data d'inici de símptomes**

**ANTECEDENTS**

Si prové d'un altre centre, nom  **Telèfon**

**Diagnòstic d'ingrés**

**Malalties de base** (factors de risc intrínsecs)

Diabetis	<input type="text"/>	Insuficiència renal	<input type="text"/>	Cirrosi	<input type="text"/>
Neoplàsia	<input type="text"/>	Desnutrició	<input type="text"/>	Coma	<input type="text"/>
EPOC	<input type="text"/>	Immunodeficiència	<input type="text"/>	Drogoaddicció	<input type="text"/>
Obesitat	<input type="text"/>				

**Tractament antibiòtic previ a la infecció nosocomial**

Antibiòtic 1	<input type="text"/>	dosificació	<input type="text"/>	data inici	<input type="text"/>
Antibiòtic 2	<input type="text"/>	dosificació	<input type="text"/>	data inici	<input type="text"/>
Antibiòtic 3	<input type="text"/>	dosificació	<input type="text"/>	data inici	<input type="text"/>
Antibiòtic 4	<input type="text"/>	dosificació	<input type="text"/>	data inici	<input type="text"/>



**DIAGNÒSTIC MICROBIOLÒGIC**

Motra clínica	Data	Tècnica	Resultat
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

S'ha aïllat la soca? **SÍ**  **NO**  *En cas afirmatiu:*

**Estudi fenotípic (antibiograma)**

**Estudi fenotípic (especifiqueu tècniques de biologia molecular)**

**MALALTIA ACTUAL**

Colonització

Infecció

**Localització**

Urinària     Ferida quirúrgica     Cutània     Respiratòria

Bacterièmia     Flebitis     Conjuntiva     Altres

**Sintomatologia**

**Procediments invasius previs (Factors de risc extrínsecs)**

Línia perifèrica     Catèter central     Nutrició parenteral     Intervenció quirúrgica

Sedació     Hemodiàlisi     Sonda urinària tancada     Sonda urinària oberta

Ventilació mecànica     Immunosupressió     Traqueotomia     Sonda nasogàstrica

Endoscòpia    Especificar

Dates en què hi va estar exposat:

**Localització del pacient el dia que va començar la infecció o que es va detectar la colonització**

Servei     Planta     Llit

**Localització del pacient el dia que es va pendre la mostra**

Servei     Planta     Llit

**Servei /planta / llit on ha estat ingressat prèviament**

**Dates: de...../...../.....a ...../...../.....**

/  /    

/  /    

/  /    

**Personal sanitari que ha atès el pacient (metges, infermeres, auxiliars) / servei**

/

/

/

**CONCLUSIÓ: el contagi s'ha produït en l'àmbit:**

Nosocomial     Comunitari     El pacient ingressa infectat d'un altre hospital/centre socio-sanitari

**Si el contagi s'ha produït en aquest centre:**

Font / reservori

Sospitós     Confirmat

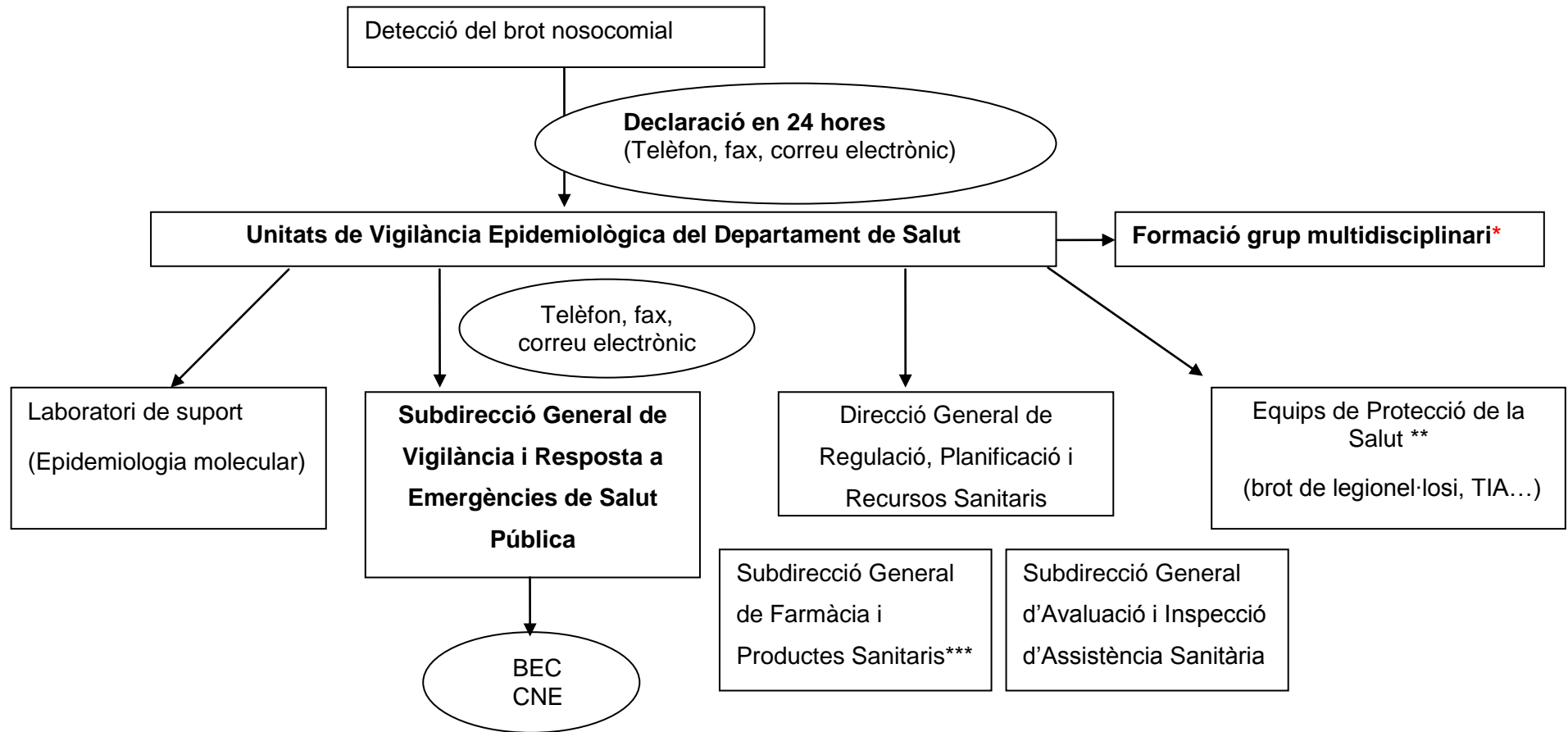
Mecanisme de transmissió

**Persona que fa l'enquesta**

Data  /  /

## **9.4. ANNEX 4. CIRCUITS DE DECLARACIÓ DEL BROT**

## Annex 4. Circuits de declaració del brot



\* Els integrants del grup multidisciplinari es detallen a la pàgina 24.

\*\* La Unitat de Vigilància Epidemiològica, quan ho considera necessari segons l'etiologia del brot, ho comunica als equips de protecció de la salut.

\*\*\* La Unitat de Vigilància Epidemiològica comunica a la Subdirecció General de Farmàcia i Productes Sanitaris quan hi ha sospita d'un producte sanitari o cosmètic implicat.



## **9.5. ANNEX 5. ABREVIATURES**

## 9.5. Annex 5. Abreviatures

CDC: Centers for Diseases Control

CIP: Codi d'identificació del pacient

EPINE: Estudi de prevalença de la infecció nosocomial a Espanya

GEA: Gastroenteritis aguda

HC: Història clínica

IN: Infecció nosocomial

SGVRESP: Subdirecció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública

SGAIAS: Inspector de la Subdirecció General d'Avaluació, Inspecció i Assistència Sanitària.

UVE: Unitat de Vigilància Epidemiològica

VINCat: Vigilància de la infecció nosocomial a Catalunya

VINICS: Vigilància de la infecció nosocomial als hospitals de l'Institut Català de la Salut (ICS)

TIA: Toxiinfecció alimentària

### **Abreviatures del Serveis Territorials i de l'Agència de Salut Pública de Barcelona:**

ASPB: Agència de Salut Pública de Barcelona

BNM:Barcelonès Nord i Maresme

CC:Catalunya Central

CP: Costa de Ponent

GI: Girona

LLE: Lleida

TA: Tarragona

TE: Terres de l'Ebre

VV: Vallès Occidental i Vallès Oriental

## 10. BIBLIOGRAFIA

- [1] Girard R, Perraud M, Prüss A, et al. Prevención de las Infecciones nosocomiales Guía práctica. <http://www.WHO/CDS/CSR/EPH/2002>.
- [2] Garcia de Jalon J, Astier P, Polo ME, Escobar E. Estudio de brotes nosocomiales. *Anales Sis San Navarra* 2000;23, supl 2:49-68.
- [3] Ostrowsky B, Jarvis WR. Efficient management of outbreak investigations. In: Wenzel R.P., editor. *Prevention and control of nosocomial infections*. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2003: p. 500-23.
- [4] Weber DJ, Rutala WA. The environment as a source of nosocomial infections. In: Wenzel R.P., editor. *Prevention and control of nosocomial infections*. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2003: p. 575-97.
- [5] Passaro DJ, Waring L, Armstrong R, et al. Postoperative *Serratia marcescens* wound infections traced to an out-of-hospital source. *J Infect Dis* 1997 Apr;175(4):992-5.
- [6] Moolenaar RL, Crutcher JM, San J, V, et al. A prolonged outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* in a neonatal intensive care unit: did staff fingernails play a role in disease transmission? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000 Feb;21(2):80-5.
- [7] Foca M, Jakob K, Whittier S, et al. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit. *N Engl J Med* 2000 Sep 7;343(10):695-700.
- [8] Parry MF, Grant B, Yukna M, et al. *Candida* osteomyelitis and diskitis after spinal surgery: an outbreak that implicates artificial nail use. *Clin Infect Dis* 2001 Feb 1;32(3):352-7.
- [9] Trunz BB, Fine P, Dye C. Effect of BCG vaccination on childhood tuberculous meningitis and miliary tuberculosis worldwide: a meta-analysis and assessment of cost-effectiveness. *Lancet* 2006 Apr 8;367(9517):1173-80.
- [10] Brewer TF. Preventing tuberculosis with bacillus Calmette-Guerin vaccine: a meta-analysis of the literature. *Clin Infect Dis* 2000 Sep;31 Suppl 3:S64-S67.
- [11] Spach DH, Silverstein FE, Stamm WE. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. *Ann Intern Med* 1993 Jan 15;118(2):117-28.
- [12] Panella H, Rius C, Cayla JA. Transmission of hepatitis C virus during computed tomography scanning with contrast. *Emerg Infect Dis* 2008 Feb;14(2):333-6.
- [13] Update: allograft-associated bacterial infections--United States, 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002 Mar 15;51(10):207-10.
- [14] Update: Unexplained deaths following knee surgery--Minnesota, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001 Dec 7;50(48):1080.
- [15] Wang SA, Tokars JI, Bianchine PJ, et al. *Enterobacter cloacae* bloodstream infections traced to contaminated human albumin. *Clin Infect Dis* 2000 Jan;30(1):35-40.

- [16] Acute hepatitis C virus infections attributed to unsafe injection practices at an endoscopy clinic--Nevada, 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008 May 16;57(19):513-7.
- [17] Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med* 1995 Jul 20;333(3):147-54.
- [18] Kidd-Ljunggren K, Broman E, Ekvall H, Gustavsson O. Nosocomial transmission of hepatitis B virus infection through multiple-dose vials. *J Hosp Infect* 1999 Sep;43(1):57-62.
- [19] Bruguera M, Saiz JC, Franco S, et al. Outbreak of nosocomial hepatitis C virus infection resolved by genetic analysis of HCV RNA. *J Clin Microbiol* 2002 Nov;40(11):4363-6.
- [20] Grohskopf LA, Roth VR, Feikin DR, et al. *Serratia liquefaciens* bloodstream infections from contamination of epoetin alfa at a hemodialysis center. *N Engl J Med* 2001 May 17;344(20):1491-7.
- [21] Soto LE, Bobadilla M, Villalobos Y, et al. Post-surgical nasal cellulitis outbreak due to *Mycobacterium chelonae*. *J Hosp Infect* 1991 Oct;19(2):99-106.
- [22] Meyers H, Brown-Elliott BA, Moore D, et al. An outbreak of *Mycobacterium chelonae* infection following liposuction. *Clin Infect Dis* 2002 Jun 1;34(11):1500-7.
- [23] Ravn P, Lundgren JD, Kjaeldgaard P, et al. Nosocomial outbreak of cryptosporidiosis in AIDS patients. *BMJ* 1991 Feb 2;302(6771):277-80.
- [24] Graman PS, Quinlan GA, Rank JA. Nosocomial legionellosis traced to a contaminated ice machine. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997 Sep;18(9):637-40.
- [25] Sabria M, Yu VL. Hospital-acquired legionellosis: solutions for a preventable infection. *Lancet Infect Dis* 2002 Jun;2(6):368-73.
- [26] Domínguez A, Gil J, Pi-Sunyer T, Rodrigo JA, Salles M, Vaqué J. Precaucions d'aïllament per evitar la transmissió d'agents infecciosos als centres sanitaris. Generalitat de Catalunya; Departament de Salut. <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf> 2009 October 2. Available from: URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>
- [27] Thompson RL, Cabezudo I, Wenzel RP. Epidemiology of nosocomial infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Ann Intern Med* 1982 Sep;97(3):309-17.
- [28] Bannerman TL. *Staphylococcus*, *Micrococcus* and other catalase-positive cocci that grow aerobically. In: Murray PR, editor. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003: p. 384-404.
- [29] Teixeira LM, Facklam RR. *Enterococcus*. In: Murray PR, editor. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003:p. 422-33.
- [30] Abbot SL. *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Plesiomonas*, and Other Enterobacteriaceae. In: Murray PR, editor. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. Washington, DC, ASM press, 2003: p. 684-700.

- [31] Cassettari VC, Silveira IR, Balsamo AC, Franco F. Outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in an intermediate-risk neonatal unit linked to onychomycosis in a healthcare worker. *J Pediatr (Rio J)* 2006 Jul;82(4):313-6.
- [32] Iregbu KC, Anwaal U. Extended spectrum Beta-Lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* septicaemia outbreak in the Neonatal Intensive Care Unit of a tertiary hospital in Nigeria. *Afr J Med Med Sci* 2007 Sep;36(3):225-8.
- [33] Randrianirina F, Vedy S, Rakotovo D, et al. Role of contaminated aspiration tubes in nosocomial outbreak of *Klebsiella pneumoniae* producing SHV-2 and CTX-M-15 extended-spectrum beta-lactamases. *J Hosp Infect* 2009 Mar 17; 72(1):23-9.
- [34] Yu WL, Cheng HS, Lin HC, Peng CT, Tsai CH. Outbreak investigation of nosocomial *Enterobacter cloacae* bacteraemia in a neonatal intensive care unit. *Scand J Infect Dis* 2000;32(3):293-8.
- [35] Manzur A, Tubau F, Pujol M, et al. Nosocomial outbreak due to extended-spectrum-beta-lactamase-producing *Enterobacter cloacae* in a cardiothoracic intensive care unit. *J Clin Microbiol* 2007 Aug;45(8):2365-9.
- [36] Breathnach AS, Riley PA, Shad S, et al. An outbreak of wound infection in cardiac surgery patients caused by *Enterobacter cloacae* arising from cardioplegia ice. *J Hosp Infect* 2006 Oct;64(2):124-8.
- [37] Al Jarousha AM, El Q, I, El Jadba AH, Al Afifi AS. An outbreak of *Serratia marcescens* septicaemia in neonatal intensive care unit in Gaza City, Palestine. *J Hosp Infect* 2008 Oct;70(2):119-26.
- [38] Corbella X, Pujol M, Ayats J, et al. Relevance of digestive tract colonization in the epidemiology of nosocomial infections due to multiresistant *Acinetobacter baumannii*. *Clin Infect Dis* 1996 Aug;23(2):329-34.
- [39] Schreckenberger PC, Daneshvar MI, Weyant RS, Hollis DG. *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Chryseobacterium*, *Moraxella*, and Other Nonfermentative Gram-Negative Rods. In: Murray PR, editor. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. Washington, DC, ASM press, 2003: p. 749-88.
- [40] Cisneros JM, Pachon J. [*Acinetobacter baumannii*: a nosocomial pathogen difficult to control]. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2003 May;21(5):221-3.
- [41] Kiska DL, Gilligan PH. *Pseudomonas*. In: Murray PR, editor. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003: p. 719-28.
- [42] Mateos I, Valencia R, Torres MJ, Cantos A, Conde M, Aznar J. Nosocomial outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* endophthalmitis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006 Nov;27(11):1249-51.
- [43] Bou R, Aguilar A, Perpignan J, et al. Nosocomial outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infections related to a flexible bronchoscope. *J Hosp Infect* 2006 Oct;64(2):129-35.
- [44] Aumeran C, Paillard C, Robin F, et al. *Pseudomonas aeruginosa* and *Pseudomonas putida* outbreak associated with contaminated water outlets in an oncohaematology paediatric unit. *J Hosp Infect* 2007 Jan;65(1):47-53.

- [45] Gilligan PH, Lum G, Vandamme AR, Whittier S. Miscellaneous Gram-Negative Bacteria. In: Murray PR, editor. Manual of clinical Microbiology. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003: p. 729-48.
- [46] Ghazal SS, Al-Mudaimiegh K, Al Fakihi EM, Asery AT. Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia in immunocompetent children caused by contaminated nebulized sulbutamol in Saudi Arabia. Am J Infect Control 2006 Aug;34(6):394-8.
- [47] Lee CS, Lee HB, Cho YG, Park JH, Lee HS. Hospital-acquired *Burkholderia cepacia* infection related to contaminated benzalkonium chloride. J Hosp Infect 2008 Mar;68(3):280-2.
- [48] Alvarez-Lerma F, Maull E, Terradas R, et al. Moisturizing body milk as a reservoir of *Burkholderia cepacia*: outbreak of nosocomial infection in a multidisciplinary intensive care unit. Crit Care 2008;12(1):R10.
- [49] Gulcan H, Kuzucu C, Durmaz R. Nosocomial *Stenotrophomonas maltophilia* cross-infection: three cases in newborns. Am J Infect Control 2004 Oct;32(6):365-8.
- [50] Corzo-Delgado JE, Gomez-Mateos JM. [*Stenotrophomonas maltophilia*, an increasingly important nosocomial pathogen]. Enferm Infecc Microbiol Clin 2006 Jan;24(1):1-3.
- [51] Garcia d, V, Marin M, Cercenado E, Alonso R, Rodriguez-Creixems M, Bouza E. Evidence of nosocomial *Stenotrophomonas maltophilia* cross-infection in a neonatology unit analyzed by three molecular typing methods. Infect Control Hosp Epidemiol 1999 Dec;20(12):816-20.
- [52] Horster S, Bader L, Seybold U, Eschler I, Riedel KG, Bogner JR. *Stenotrophomonas maltophilia* Induced Post-Cataract-Surgery Endophthalmitis: Outbreak Investigation and Clinical Courses of 26 Patients. Infection 2008 Dec 5.
- [53] Stout JE, Rihs JD, Yu VL. Legionella. In: Murray PR, editor. Manual of clinical Microbiology. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003: p. 809-23.
- [54] Alvarez J, Camps N, Martínez A, Orcau A. Protocol d'investigació i control de la legionel·losis. Documents de Vigilància Epidemiològica n°4. <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2829/procontrolegio2009.pdf> 2010(2ª ed. 1999) Available from: URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2829/procontrolegio2009.pdf>
- [55] Bille J, Rocourt J, Swaminathan B. *Listeria* and *Erysipelothrix*. In: Murray PR, editor. Manual of clinical Microbiology. 8th ed. Washington,DC, ASM Press, 2003: p. 461-71
- [56] Allen SD, Emery CL, Lyerly DM. *Clostridium*. In: Murray PR., editor. Manual of clinical Microbiology. 8th ed. Washington, DC, ASM press, 2003: p. 835-56.
- [57] van Asbeck EC, Huang YC, Markham AN, Clemons KV, Stevens DA. *Candida parapsilosis* fungemia in neonates: genotyping results suggest healthcare workers hands as source, and review of published studies. Mycopathologia 2007 Dec;164(6):287-93.
- [58] Hautala T, Ikaheimo I, Husu H, et al. A cluster of *Candida krusei* infections in a haematological unit. BMC Infect Dis 2007;7:97.

- [59] Jang SJ, Han HL, Lee SH, et al. PFGE-based epidemiological study of an outbreak of *Candida tropicalis* candiduria: the importance of medical waste as a reservoir of nosocomial infection. *Jpn J Infect Dis* 2005 Oct;58(5):263-7.
- [60] Barchiesi F, Caggiano G, Falconi Di FL, Montagna MT, Barbuti S, Scalise G. Outbreak of fungemia due to *Candida parapsilosis* in a pediatric oncology unit. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2004 Aug;49(4):269-71.
- [61] Pertowski CA, Baron RC, Lasker BA, Werner SB, Jarvis WR. Nosocomial outbreak of *Candida albicans* sternal wound infections following cardiac surgery traced to a scrub nurse. *J Infect Dis* 1995 Sep;172(3):817-22.
- [62] Hazen KC, Howell SA. *Candida*, *Cryptococcus* and other yeasts of medical importance. In: Murray PR, editor. *Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington DC, ASM Press, 2003: p. 1693-711.
- [63] Sigler L, Verweij PE. *Aspergillus*, *Fusarium*, and other opportunistic moniliaceous fungi. In: Murray PR, editor. *Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington , DC, ASM Press, 2003: p. 1726-60.
- [64] Vorou R, Remoudaki HD, Maltezou HC. Nosocomial scabies. *J Hosp Infect* 2007 Jan;65(1):9-14.
- [65] Larrosa A, Cortes-Blanco M, Martinez S, et al. Nosocomial outbreak of scabies in a hospital in Spain. *Euro Surveill* 2003 Oct;8(10):199-203.
- [66] Shuhart MC, Gretch SR. Hepatitis C and G viruses. In: Murray PR, editor. *Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington DC, ASM Press, 2003: p. 1480-94.
- [67] Quer J, Esteban JI, Sanchez JM, et al. Nosocomial transmission of hepatitis C virus during contrast-enhanced computed tomography scanning. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2008 Jan;20(1):73-8.
- [68] Johnston CP, Qiu H, Ticehurst JR, et al. Outbreak management and implications of a nosocomial norovirus outbreak. *Clin Infect Dis* 2007 Sep 1;45(5):534-40.
- [69] Navarro G, Sala RM, Segura F, et al. An outbreak of norovirus infection in a long-term-care unit in Spain. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 Mar;26(3):259-62.
- [70] Rullan JV, Herrera D, Cano R, et al. Nosocomial transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in Spain. *Emerg Infect Dis* 1996 Apr;2(2):125-9.
- [71] Moro ML, Gori A, Errante I, et al. An outbreak of multidrug-resistant tuberculosis involving HIV-infected patients of two hospitals in Milan, Italy. *Italian Multidrug-Resistant Tuberculosis Outbreak Study Group. AIDS* 1998 Jun 18;12(9):1095-102.
- [72] Pfyffer GE, Brown-Elliot BA, Wallace RJ J. *Mycobacterium*: General Characteristics, Isolation, and Staining Procedures. In: Murray PR, editor. *Clinical Microbiology*. 8th ed. Washington, DC, ASM Press, 2003: p. 532-59.
- [73] Soto LE, Bobadilla M, Villalobos Y, et al. Post-surgical nasal cellulitis outbreak due to *Mycobacterium chelonae*. *J Hosp Infect* 1991 Oct;19(2):99-106.
- [74] Munayco CV, Grijalva CG, Culqui DR, et al. Outbreak of persistent cutaneous abscesses due to *Mycobacterium chelonae* after mesotherapy sessions, Lima, Peru. *Rev Saude Publica* 2008 Feb;42(1):146-9.

- [75] Rivera-Olivero IA, Guevara A, Escalona A, et al. [Soft-tissue infections due to non-tuberculous mycobacteria following mesotherapy. What is the price of beauty]. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2006 May;24(5):302-6.
- [76] Prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Estudio EPINE. <http://www.sempsp.com/sempsp/index> 2009. Available from: URL: <http://www.sempsp.com/sempsp/index.php>
- [77] Vigilància de la infecció nosocomial als hospitals de Catalunya (VINCAT). Departament de Salut, Generalitat de Catalunya. VINCAT. Available from: 2009 January 15 [cited 2009 Feb 11]; Available from: URL: <http://www10.gencat.cat/catsalut/vincat/ca/>
- [78] Programa ENVIN-HELICS. <http://hws.vhebron.net/envin-helics> 2009. Available from: URL: <http://hws.vhebron.net/envin-helics>
- [79] Hospital In Europe Link for Infection Control through Surveillance. <http://helics.univ-lyon1.fr/helicshome.htm> 2009. Available from: URL: <http://helics.univ-lyon1.fr/helicshome.htm>
- [80] Generalitat de Catalunya, Departament de Salut. Manual de notificació de les malalties de declaració obligatòria per l'any 2009. Barcelona: 2008.
- [81] Kool JL, Bergmire-Sweet D, Butler JC, et al. Hospital characteristics associated with colonization of water systems by *Legionella* and risk of nosocomial legionnaires' disease: a cohort study of 15 hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999 Dec;20(12):798-805.
- [82] Roselló J, Domínguez A, Barrio JL, Godoy P, et al. Protocolo d'investigació de brots d'infeccions nosocomials. Documents de Vigilància Epidemiològica nº 10. <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/spprot1.pdf> 2010 (1ª ed Barcelona, 1999) Available from: URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/spprot1.pdf>
- [83] Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 1998 Oct 16;47(RR-19):1-39.
- [84] Quer J. Biología del virus de la hepatitis C (VHC). In: Guarner C, Enríquez J, editors. 1ª ed. Barcelona, ICG marge, SL, 2008: p. 17-32.
- [85] Cano ME, Domínguez MA, Ezpeleta C, Martínez-Martínez L, Padilla B, Ramírez de Arellano E. Cultivos de vigilancia epidemiológica de bacterias resistentes a los antimicrobianos de interés nosocomial. <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/index.htm> 2010
- [86] Domínguez A, Freixas N, Giner P, et al. Antisèptics i desinfectants. Col·lecció: Recomanacions per a la prevenció de la infecció als centres sanitaris. Generalitat de Catalunya; Departament de Salut. <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/antiseptics.pdf> 2006 (2ª edició revisada). Available from: URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/pdf/antiseptics.pdf>
- [87] Aramburo F, Armandans LI., Ausina V, et al. Prevenció de la infecció nosocomial relacionada amb el desenvolupament d'obres als centres sanitaris. Col·lecció: Recomanacions per a la prevenció de la infecció als centres sanitaris. Generalitat de Catalunya; Departament de Salut. <http://www.gencat>



cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/12\_nosocomial.pdf 2007 (1<sup>a</sup> edició). Available from: URL: [http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/12\\_nosocomial.pdf](http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/12_nosocomial.pdf)

- [88] Arañó LI, Carratalà J, Domínguez A, Lloret J, López A, Matia LI. Mesures de control dels sistemes d'aire i d'aigua: prevenció de legionel·losi als centres sanitaris. Col·lecció: Recomanacions per a la prevenció de les infeccions als centres sanitaris. Servei Català de la Salut. <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spvepi2.htm> 1994(1<sup>a</sup> edició). Available from: URL: <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spvepi2.htm>
- [89] Ministerio de Sanidad y Consumo. Real Decreto 2210/1995. Boletín Oficial del Estado , 2153-2158. 1996.

