

Protocol per a la prevenció i el control de la brucel·losi

Sumari

1.	Introducció.....	3
1.1.	L'agent i el reservori.....	4
1.2.	Vies i mecanismes de transmissió.....	6
1.3.	Manifestacions clíniques.....	8
2.	Situació de la brucel·losi a Catalunya.....	9
3.	Diagnòstic i tractament.....	13
3.1.	Criteris diagnòstics de laboratori.....	13
3.2.	Tractament de la brucel·losi.....	14
4.	Notificació i investigació de casos i brots.....	16
4.1.	Notificació de casos i brots.....	16
4.2.	Investigació de casos i brots.....	17
5.	Prevenció i control.....	20
5.1.	L'educació sanitària.....	20
5.2.	Precaucions on es manipulen animals i material contaminat.....	21
5.2.1.	Precaucions en els estables i les granges.....	22
5.2.2.	Precaucions en els establiments on es processa la carn.....	22
5.2.3.	Mesures de seguretat al laboratori.....	23
5.3.	Prevenció de la infecció professional.....	24

5.4.	Mesures de salut alimentària	26
5.5.	Vacunació en humans.....	27
5.6.	Profilaxi postexposició.....	28
6.	Col·laboració entre les unitats d'epidemiologia, sanitat animal, salut laboral i salut alimentària	29
7.	Bibliografia.....	30
8.	Annex 1. Prevenció, control i eradicació de la brucel·losi animal.....	34
9.	Annex 2. Distribució comarcal dels casos de brucel·losi a Catalunya.....	37
10.	Annex 3. Unitats de vigilància epidemiològica.....	39

1. Introducció

La brucel·la pertany als microorganismes que els laboratoris classifiquen en el grup 3 a causa de la dificultat per prevenir-ne la transmissió^{1,2}. Tanmateix, l'eficàcia de les mesures de salut pública i especialment el sanejament dels ramats han fet que la brucel·losi esdevingui una malaltia infreqüent en els països industrialitzats^{3,4}. La incidència de la brucel·losi ha presentat una disminució de manera sostinguda en els darrers vint anys⁵. Tanmateix, aquesta disminució notable pot emascarar àrees endèmiques rurals i, a més, augmentar la dificultat per a la detecció, la notificació i el control dels casos, ja que els serveis sanitaris estan menys familiaritzats amb aquesta malaltia^{3,7}.

Altrament, aquesta incidència baixa demanarà esforços renovats de les unitats de vigilància per delimitar els casos residuals de la malaltia i comunicar-los a les unitats de sanitat animal per anar cap a l'eradicació de la malaltia en el ramat, que és en definitiva l'actuació fonamental per aconseguir la desaparició de casos humans^{7,8}. També s'han desenvolupat bombes biològiques experimentals amb *B. melitensis* i *B. suis*. La baixa dosi infectant junt amb la relativa estabilitat de la brucel·la en aerosols fan que en teoria sigui un agent adequat per usar-lo amb propòsits bioterroristes.

En aquest protocol es revisen els aspectes tècnics de la brucel·losi que tenen interès per a la vigilància epidemiològica de la malaltia i el seu control comunitari. Una part dels continguts es relacionen amb aspectes de vigilància epidemiològica, diagnòstic i tractament de la malaltia, i d'altres, amb la protecció i promoció de la salut. També es revisen aquells aspectes de salut laboral, prevenció veterinària i legislació que són rellevants per a la prevenció i el control. L'objectiu final és oferir eines i coneixements als professionals de salut pública per realitzar intervencions per a la prevenció de nous casos i el control de la malaltia. També es fa un èmfasi especial en la col·laboració multisectorial i l'abordatge multidisciplinari d'aquesta malaltia.

1.1. L'agent i el reservori

La brucel·losi és una malaltia infecciosa aguda o crònica que afecta els animals i els humans produïda pels diferents gèrmens patògens del gènere *Brucella*.

Les característiques biològiques de les brucel·les fan que es transmetin fàcilment, des dels reservoris i font d'infecció, als animals i a les persones que s'hi exposen, fonamentalment perquè la dosi infecciosa és molt baixa i perquè l'organisme utilitza diferents portes d'entrada (mucoses de les vies respiratòries, conjuntiva, tracte gastrointestinal o petites ferides de la pell)^{9,10}.

Les brucel·les o bacteris del gènere *Brucella* són bacils gramnegatius, curts, del tipus coccobacil, aerobis, immòbils, amb flagels, que no formen espores i que són patògens intracel·lulars^{1,11}.

Les brucel·les poden sobreviure al medi ambient durant molt de temps: dos mesos al formatge fresc no fermentat; quatre mesos a la mantega i de deu a setanta dies a l'aigua, segons la temperatura. Les brucel·les també resisteixen els salaments, els fumats i el fred, però les destrueixen tant la pasteurització a 70 °C com alguns desinfectants habituals (hipoclorats diluïts, derivats fenòlics, iodoforms i etanol)¹.

Existeixen diferents espècies de brucel·les: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* i *B. neotomae*; tanmateix, només les quatre primeres són patògenes per a l'ésser humà. Dins de cada espècie existeixen diferents biovarietats. A més, cada espècie té una distribució geogràfica específica, i també predilecció per un hoste animal (taula 1), però aquesta predilecció no és exclusiva. De fet, s'ha constatat repetidament que la *B. melitensis*, a més de cabres i ovelles, pot infectar vaques, i que *B. abortus*, a més de vaques, pot infectar cabres i ovelles^{1,6,8}.

El reservori i font d'infecció són els animals malalts o portadors, que, de manera directa o indirecta, transmeten la malaltia a altres espècies animals i, ocasionalment, a l'ésser humà.

No es transmet de persona a persona, però la baixa dosi infectant fa que les persones s'infectin fàcilment a partir de contaminacions de petites ferides de la pell o per aerosols.

Taula 1. Les diferents espècies i biovarietats de brucel·les, l'hoste animal i la virulència per a l'espècie humana

Espècie*	Biovarietat	Hoste animal	Virulència per a l'espècie humana**
<i>B. melitensis</i>	1-3	Cabres, ovelles, camells	++++
<i>B. abortus</i>	1-6, 9	Vaques, camells, búfals	++/+++
<i>B. suis</i>	1-5	Porcs, llebres, rosegadors, rens	+
<i>B. canis</i>	—	Gossos	+
<i>B. neotomae</i>	—	Rosegadors	+

* Provisionalment, s'han descrit dues espècies més (*B. pinnipediae* i *B. cataceae*), associades a mamífers marins que són patògens per a l'ésser humà (+).

** La virulència està graduada de no-virulència (-) a màxima virulència (++++).

Font: Pappas, G. *et al.*⁷.

1.2. Vies i mecanismes de transmissió

Les vies de transmissió de la brucel·losi són molt variades i inclouen múltiples possibilitats; per tant, davant d'una sospita clínica no s'ha de descartar l'etiologia brucel·lòsica pel fet de no haver-hi antecedents d'ingestió de llet o formatges no higienitzats o de no tenir contacte amb bestiar¹².

Els animals infectats, tant si són malalts com asimptomàtics, eliminen les brucel·les a través de la llet, la sang, les femtes, l'orina, la saliva, el semen i les secrecions vaginals, la placenta, els embrions i les membranes. A partir d'aquí, les brucel·les poden utilitzar diferents vies per generar noves infeccions^{7,13}:

1.2.1. Via digestiva: es produeixen infeccions en menjar productes sense higienitzar com carn crua, vísceres, productes lactis contaminats (llet, nata, iogurt, mantega, gelats), o altres productes crus contaminats amb purins i femtes. També és possible el contagi pel consum d'aigua o vegetals regats amb aigües infectades, però es consideren situacions excepcionals.

Els viatgers internacionals a zones endèmiques poden contreure la brucel·losi pel consum de llet no pasteuritzada o derivats, i també poden importar formatges o altres productes lactis i compartir-los amb les seves famílies o contactes socials¹⁴⁻¹⁶. Aquesta via és responsable de la majoria de casos en alguns països europeus i els EUA.

1.2.2. Via cutània mucosa: la brucel·la travessa la barrera cutània mucosa de les persones que estan en contacte amb animals o en manipulen els productes. La via conjuntival té molta importància a les brucel·losis professionals. La brucel·la pot entrar per les ferides, excoriacions o clivelles, i, a més, és capaç de passar a través de les mucoses sanes. És la via més freqüent de les brucel·losis que es produeixen en el medi laboral per contacte directe amb animals infectats (manipulació als parts, operacions de munyir o esquilar) o els productes pecuaris (fabricació de pinso, manufactura de la carn, indústria lletera, processament i cardatge de la llana).

1.2.3. Via percutània per inoculació: el contagi es produeix per una inoculació que forada la pell i les mucoses. Té molta importància en el medi laboral per a les persones que treballen en laboratoris o escorxadors. Els veterinaris es poden infectar accidentalment en administrar vacunes. També es podrien produir infeccions a partir de transfusions de sang procedents d'un malalt en període d'incubació, però són excepcionals.

1.2.4. Via respiratòria: la infecció es produeix per inhalació d'aerosols o pols contaminada als llocs on hi pot haver bestiar infectat, com estables, escorxadors,

zones de recepció de llet, camins rurals i laboratoris clínics i veterinaris. És una via difícil d'evidenciar des del punt de vista investigatiu, però els experts consideren que té una gran importància en els brots en escorxadors, laboratoris, punts de recepció de la llet, transport de bestiar i en els llocs on es poden generar aerosols.

Clàssicament, totes aquestes vies s'agrupaven a la pràctica en dos mecanismes de transmissió que estaven prou diferenciats des del punt de vista geogràfic i social¹⁷. Un era el que s'anomenava mecanisme directe, que era de tipus professional i afectava fonamentalment adults en el medi rural i que tenia un predomini estacional. L'altre era el mecanisme indirecte, fonamentalment alimentari, que afectava persones de totes les edats i que es presentava tant en zones rurals com urbanes. A Catalunya, en el període 1992-2006, el 55,1% dels casos es van infectar a partir del contacte amb animals vius; un 15,1%, pel contacte amb animals morts o els productes derivats, i un 28,8%, pel consum d'algun aliment contaminat¹⁴.

El component estacional ha anat perdent importància pel sanejament i l'explotació intensiva dels ramats, i també han aparegut altres possibilitats, com els casos als laboratoris. També s'hauria de tenir present la possibilitat de casos per actes bioterroristes^{12,15}.

1.3. Manifestacions clíniques

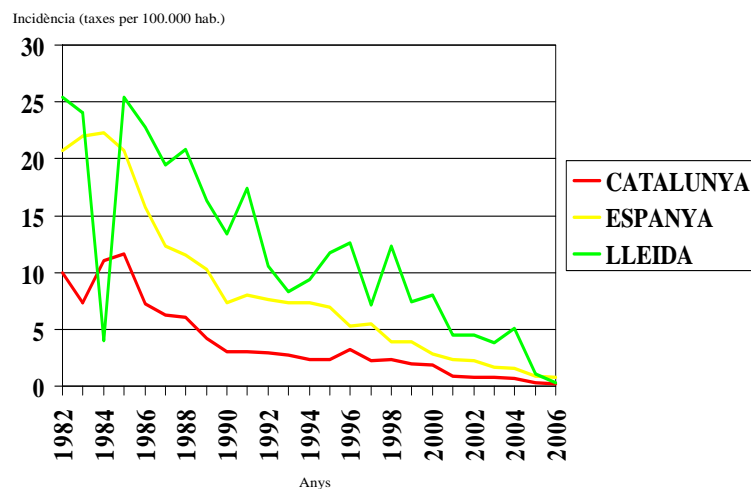
La brucel·la té la capacitat de replicar-se en l'interior de les cèl·lules del sistema mononuclear fagocític. Aquesta capacitat de supervivència i creixement intracel·lular en determina el patró clínic característic, el curs ondulant i la tendència a presentar recaigudes i a evolucionar a formes cròniques^{11,16,17}.

El període d'incubació de la brucel·losi és de cinc a seixanta dies (habitualment, de trenta a seixanta dies), tot i que en alguns casos pot ser d'uns quants mesos⁹. El començament de la malaltia és variable en forma aguda o subaguda, i el ventall de manifestacions clíniques és ampli: pot anar des d'una febre ondulant contínua fins a un quadre semblant a una síndrome gripal. Els símptomes més freqüents són: febre intermitent i ondulant, esgarrifances, suors abundants i característics, àlgies articulars i musculars, malestar general, astènia i anorèxia. La brucel·losi és una malaltia sistèmica que entre el 20 i el 60% dels casos va acompanyada de localitzacions. Les complicacions més freqüents són les osteoarticulars (sacroiliïtis, espondilitis i poliartritis), seguides de les genitourinàries (orquitis i epididimitis). La taxa de letalitat per brucel·losis no tractades és baixa, d'un 2%, causada per endocarditis per *B. melitensis*. Altres símptomes i signes locals que es poden presentar són hepatitis, esplenomegàlia, limfadenopaties, uveïtis, pneumònia i meningitis.

2. Situació de la brucel·losi a Catalunya

La incidència de la brucel·losi humana ha sofert una reducció notable en les dues darreres dècades tant en el conjunt de l'Estat espanyol com a Catalunya (figura 1). Aquest descens es deu a les polítiques d'informació i d'educació i a les actuacions de control del ramat oví i cabrum (campanyes de sanejament ramader). L'any 2006, les taxes per cent mil habitants van ser de 0,81 a Espanya i de 0,20 a Catalunya. La incidència varia marcadament entre àrees geogràfiques: l'any 2006, la comunitat autònoma amb la incidència més alta va ser Extremadura (5,10); aquest mateix any, Catalunya va ocupar el número tretze entre les comunitats autònomes de més a menys incidència; a les comarques de Lleida, àrea tradicionalment endèmica, la incidència va ser de 0,28.

Figura 1. Evolució de la incidència de la brucel·losi humana a Espanya, Catalunya i Lleida durant el període 1982-2006



Font: Boletín Epidemiológico Semanal

A la taula 1 de l'annex 2 es presenta la incidència mitjana de brucel·losi humana per comarques corresponent al septenni 2000-2006. Les comarques amb una incidència més alta van ser el Pallars Sobirà, el Pallars Jussà, la Vall d'Aran i l'Alt Urgell. Durant aquest septenni, la taxa mitjana del conjunt de Catalunya va ser de 0,79, mentre que a la demarcació de Lleida va ser de 3,90.

Durant el sexenni 2001-2006, la incidència en el gènere masculí va ser de 0,86, i al femení, de 0,33 (taula 2). La incidència en els homes gairebé triplica la de les dones, però entre els 40 i els 49 anys gairebé es multiplica per vuit. La incidència és més elevada dels 20 als 59 anys d'edat.

Taula 2. Incidència mitjana de brucel·losi humana per grups d'edat i gènere.

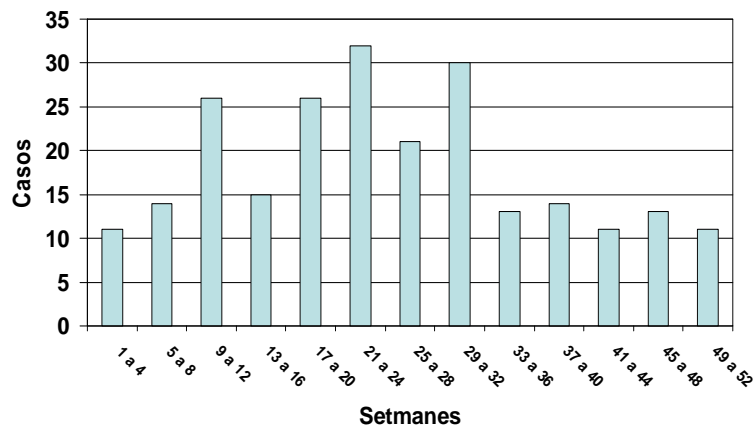
Catalunya, 2001-2006 (casos per 100.000 hab.)

	Edat									Total
	< 5	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	> 59	
Homes	0,00	0,12	0,89	0,66	0,97	1,20	1,43	0,88	0,50	0,86
Dones	0,11	0,00	0,24	0,10	0,50	0,33	0,19	0,56	0,36	0,33
Total	0,06	0,06	0,57	0,39	0,74	0,77	0,80	0,72	0,42	0,59

La incidència varia al llarg de l'any (figura 2): és més elevada del final de la primavera a mig estiu.

Figura 2. Distribució del nombre de casos

segons períodes de quatre setmanes, 2001-2006



Dels 106 casos notificats a la Regió Sanitària Lleida durant el període 2000-2006, 82 (77,4%) es van produir per contacte amb animals, 4 (3,8%) van ser d'origen alimentari, 12 (11,3%) van ser per altres orígens (bàsicament, la via aèria) i 8 (7,5%) van ser d'origen desconegut. La brucel·losi en aquesta Regió es caracteritza bàsicament per un patró professional.

Les espècies de brucel·les aïllades al conjunt de d'Estat espanyol es presenten a la taula 3. L'espècie més freqüent és la *Brucella melitensis*.

Taula 3. Espècies de brucel·la aïllades a Espanya, 2000-2004

Espècie	Nombre	Percentatge
<i>Brucella melitensis</i>	86	28,1
<i>Brucella abortus</i>	2	0,7
<i>Brucella sp.</i>	218	71,2
Total	306	100,0

Font: sistema de informació microbiològica.

El sistema de notificació microbiològica de Catalunya ha detectat una disminució en el nombre d'aïllaments en els darrers anys: de 56 l'any 2000 a 8 l'any 2006. Aquest sistema ha observat un mateix patró de distribució per edat i gènere que el detectat per les malalties de declaració obligatòria.

3. Diagnòstic i tractament

3.1. Criteris diagnòstics de laboratori

El diagnòstic confirmatori de la malaltia requereix l'aïllament de brucel·la en sang o altres mostres biològiques. El percentatge de positivitat, però, és variable: en primoinfeccions és alt (80-90%), mentre que en reinfeccions o recidives és molt més baix. Així doncs, el diagnòstic es basa en l'hemocultiu i les proves serològiques. La detecció de DNA mitjançant tècniques de PCR pot tenir un paper rellevant en el futur.

El seguiment i els criteris de curació són complexos, ja que els resultats de les proves serològiques poden romandre positius durant anys. Aquest fet dificulta el diagnòstic serològic de les reinfeccions i les recidives, ja que pot ser difícil discriminar si la positivitat és deguda a anticossos residuals o als produïts durant la infecció activa.

A continuació, es descriuen algunes recomanacions pràctiques^{6,11,18-20}:

- L'hemocultiu permet el diagnòstic definitiu. Els nous sistemes d'hemocultius automatitzats permeten la detecció del creixement en un període de tres a cinc dies en la majoria dels casos. És recomanable mantenir la incubació allargada de tres setmanes en els casos amb creixement negatiu i sospita clínica.
- Les proves serològiques s'han de valorar conjuntament amb la clínica i els antecedents epidemiològics. Els resultats són especialment útils quan es pot demostrar un augment del títol d'anticossos.
- El rosa de Bengala és una prova d'aglutinació ràpida, molt útil com a prova de cribatge. És molt sensible, fet pel qual un resultat negatiu gairebé permet descartar la malaltia; de manera excepcional, pot ser negativa en una fase molt precoç. D'altra banda, la manca d'especificitat d'aquesta prova no permet que un resultat positiu es pugui considerar diagnòstic, sobretot en zones endèmiques i/o en individus amb antecedents de la malaltia.

- La prova de seroaglutinació en tub (SAT) detecta anticossos de classe IgM i IgG aglutinants, títols $\geq 1/160$ amb una història clínica compatible són diagnòstics.
- En algunes situacions (fases evolucionades de la malaltia, reinfeccions, recidives), la SAT pot presentar títols $< 1/160$. En aquests casos, s'ha de valorar conjuntament amb les proves de Coombs o Brucellacapt, que, habitualment, han de tenir títols com a mínim quatre vegades superiors a la SAT.
- Els títols de SAT es poden negativitzar en tres o quatre mesos, però també es poden mantenir en títols d' $1/80$ a $1/160$ entre dotze i vint-i-quatre mesos, i això no justifica un nou cicle de tractament.
- Les proves d'ELISA correctament estandarditzades proporcionen informació de qualitat, fet pel qual la prova d'ELISA IgM podria substituir la prova de la SAT, i la d'ELISA IgG, la prova de Coombs.
- No existeix un criteri serològic clar de curació o detecció de recidiva, entre altres motius, a causa de la variabilitat interindividual de la resposta serològica.
- En les reinfeccions i recidives es detecta un increment de les IgG no aglutinants i de la IgA, però no de les IgM. Aquest augment es pot detectar amb les proves d'ELISA IgG, Coombs i Brucellacapt.
- La detecció de DNA de brucel·la mitjançant tècniques de reacció en cadena de la polimerasa (PCR) podria ser útil en els pacients amb hemocultiu negatiu. No obstant això, cal avançar en l'estandardització de la metodologia i l'aplicació.

3.2. Tractament de la brucel·losi

localització intracel·lular de la brucel·la ha fet que no desenvolupi mecanismes de resistència bacteriana, i, per tant, es poden seguir utilitzant els mateixos antibiòtics que s'han utilitzat durant dècades^{11,21-23}. Aquest fet també permet, en les recidives, utilitzar els mateixos antibiòtics que en l'episodi inicial. El problema és aconseguir l'eradicació intracel·lular del microorganisme, la qual cosa implica utilitzar antibiòtics que penetrin en el medi intracel·lular i posseeixin, a més, una bona activitat en aquest medi. Cap antibiòtic per si sol pot aconseguir aquesta eradicació: es necessiten utilitzar combinacions. El tractament

de primera elecció continua sent doxiciclina (100 mg / 12 h) per via oral durant quaranta-cinc dies més un aminoglicòsid per via intramuscular durant dues setmanes. L'estreptomina (1 g / dia) ha estat el més utilitzat, però la gentamicina (4 mg / kg) per via intramuscular pot tenir més activitat *in vitro* i menys toxicitat. Aquest tractament clàssic té un percentatge de recidives d'un 5%. La millor alternativa a aquesta pauta és doxiciclina (100 mg / 12 h) més rifampicina (900 mg / dia), tots dos administrats durant quaranta-cinc dies. Aquesta pauta té una gran acceptació per la tolerància i comoditat en l'administració que presenta, però té un percentatge de recidives del 15%. Altres antibiòtics com les fluoroquinolones i l'azitromicina han demostrat no ser efectius en els estudis experimentals.

En els nens menors de set anys, la millor pauta seria rifampicina o cotrimoxazole (sis setmanes) més gentamicina (entre set i deu dies). Com a alternativa, es pot utilitzar rifampicina i cotrimoxazole durant sis setmanes.

4. Notificació i investigació de casos i brots

4.1. Notificació de casos i brots

La brucel·losi és una de les malalties de declaració obligatòria (MDO) individualitzada. Davant d'un pacient amb un quadre clínic compatible, cal comunicar el cas a les unitats de vigilància epidemiològica corresponents (annex 4). Per a la declaració s'ha d'utilitzar l'imprès de declaració individualitzada (annex 5) i posteriorment, juntament amb les unitats d'epidemiologia, s'ha de procedir a la recerca de la font d'infecció i les vies i els mecanismes de transmissió que ha generat el cas i a la delimitació de l'existència de més persones exposades, la qual cosa s'ha de registrar en la fitxa epidemiològica corresponent (annex 5).

Pel que fa al sistema MDO i per vigilància s'utilitzen les definicions de cas següents²⁴:

Descripció clínica

Malaltia infecciosa que pot seguir diferents cursos. És característica la presència de febre (encara que hi ha casos amb febrícules i fins i tot apirètics), sudoració nocturna, esgarrifances, astènia, anorèxia, pèrdua de pes, cefalea, artràlgia, esplenomegàlia i limfadenopatia. També pot haver-hi infeccions subclíniques.

Criteris de laboratori per al diagnòstic

Un dels següents:

- Aïllament de brucel·la en una mostra clínica.
- Detecció d'anticossos IgM per enzimoinmunoassaig.
- Seroconversió per aglutinació o per enzimoinmunoassaig.
- Detecció de títols aglutinants $\geq 1/160$ (diagnòstic de presumpció).

Cas sospitós

Malaltia clínicament compatible que es presenta en una persona que està epidemiològicament relacionada amb la ingesta d'aliment sospitós o que té contacte amb animals infectats, o que està associada a un cas confirmat, sobretot

si la prova ràpida d'aglutinació rosa de Bengala és positiva.

Cas confirmat

Malaltia clínicament compatible, confirmada per laboratori.

La presentació de dos o més casos associats constitueix un possible brot epidèmic i s'ha de comunicar per via urgent a les unitats de vigilància epidemiològica del territori corresponent (annex 4).

4.2. Investigació de casos i brots

Totes les malalties sotmeses a sistemes de notificació presenten el problema del retard i la infradeclaració. Quan es declaren casos de brucel·losi, les actuacions s'inicien després de l'inevitable període d'incubació de la malaltia (entre cinc i seixanta dies)⁷, al qual s'ha d'afegir el temps necessari perquè el malalt consulti el metge, el qual farà el diagnòstic i, finalment, notificarà el cas.

Aquest fenomen té rellevància si es té en compte que durant tot aquest temps hi podria haver més persones exposades a la mateixa font d'infecció (o contaminació). Això explicaria el fet que durant la investigació epidemiològica de casos concrets sovint es descobreixen nous casos que havien passat desapercibuts fins aquell moment⁶. Per tant, la declaració de casos només s'ha de veure com una activitat complementària a les mesures de prevenció veterinària.

Quan es notifiquen casos de brucel·losi, s'ha de verificar el diagnòstic i recollir dades en relació amb la font d'infecció, el mecanisme de transmissió, els subjectes exposats i

l'existència de casos relacionats. En el cas que les investigacions permetin sospitar d'alguna font d'infecció i/o vehicle de transmissió, s'ha de comunicar el cas a la unitat administrativa corresponent⁶:

a) Aliments: Salut Alimentària (Departament de Salut). Aquesta unitat investiga l'elaboració, la venda i/o la distribució de llet o derivats no higienitzats i hi intervé en cas necessari. També participa en l'estudi de casos originats en indústries làctiques, escorxadors, transport de canals i punts de venda de la carn. En tots els casos cal buscar quin ha estat el ramat que ha originat els casos.

b) Contacte amb animals: Ramaderia i Sanitat Animal (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural). Una vegada identificat el ramat sospitós, se'n revisen els antecedents (origen del ramat, casos anteriors, serologies i sacrificis previs) i es realitzen les serologies i altres actuacions escaients²⁵.

c) Casos en indústries: Centre de Seguretat i Salut Laboral (Departament de Treball). La principal tasca preventiva d'aquesta unitat és revisar la utilització d'equips de protecció individuals i la correcta manipulació dels productes de risc en les indústries i així posar en marxa les mesures correctores que calgui, entre les quals hi ha l'educació sanitària. Per altra part, s'investiga i es valora cada cas per tal de catalogar-lo com a malaltia professional.

Les actuacions d'aquestes unitats s'haurien de completar amb la investigació clínica i serològica dels exposats a la mateixa font i amb l'educació sanitària de les persones exposades per part de tots els sanitaris que hi intervenen (veterinaris, metges i tècnics dels departaments implicats). Hi ha determinats casos que necessiten la participació simultània de dues o tres unitats, la qual cosa implica una certa coordinació de les actuacions. La informació generada ha de quedar enregistrada en l'enquesta epidemiològica, i l'ideal seria que es retornés elaborada als punts de declaració. La notificació i l'estudi dels casos no generen únicament una sèrie d'actuacions preventives, sinó que, a més a més, ajuden a millorar el coneixement sobre la malaltia (la tendència en el temps, la distribució, els mecanismes de transmissió i els punts de risc que afavoreixen que l'esser humà la contregui)⁶.

La detecció dels brots és difícil i es realitza sempre amb un cert retard, degut a la manca de símptomes clínics específics i a la variabilitat del període d'incubació per a cada un dels pacients. A més, la investigació dels brots és complexa, demana la participació de diferents unitats i la coordinació de diferents professionals. Com en qualsevol brot, és imprescindible en les primeres fases fer un recull ràpid i exhaustiu de la informació clínica de cada un dels possibles casos detectats i les circumstàncies implicades (consum de productes làctics, exposicions laborals durant el transport del bestiar, en escorxadors, estables, laboratoris, centrals lleteres o indústria de la carn, i altres productes animals). Aquesta informació ha de permetre delimitar la població exposada i elaborar la corba epidèmica, que ens pot orientar sobre l'exposició temporal i l'actuació d'una font d'infecció de manera puntual o contínua. Amb la descripció de les circumstàncies més freqüents de la sèrie de casos es poden elaborar posteriorment hipòtesis, que s'han de comprovar amb la realització d'estudis epidemiològics analítics de cohorts o casos i controls. En aquests estudis s'han d'utilitzar definicions de casos molt específics adaptades a cada circumstància i completar la informació ambiental (recepció recent i sacrifici d'animals procedents de sanejament, detecció recent d'avortaments o exposicions concretes en laboratoris). També és convenient obtenir mostres clíniques del pacient i de les fonts d'infecció per aconseguir el cultiu, l'aïllament de la brucel·la i, idealment, determinar l'espècie i la biovarietat implicades. A més a més, sense esperar els resultats dels estudis epidemiològics i ni els resultats del laboratori, s'han d'establir mesures de control congruents amb les hipòtesis formulades. Així, segons els casos, es reforçaran les mesures de protecció laboral, s'establiran mesures sobre els ramats, es retiraran aliments presumptament implicats, s'establiran quimioprofilaxis en persones exposades o es realitzarà educació sanitària. En l'apartat cinc del protocol es detallen les mesures de control més recomanades. En el nostre país s'ha investigat un bon nombre de brots en escorxadors, estables, centrals lleteres, fàbriques de pinsos i per al consum de formatges elaborats a partir de llet no higienitzada que il·lustren bé aquesta mena d'estudis²⁶⁻³⁰.

5. Prevenció i control

Els casos de brucel·losi humana són petits incidents en un problema molt més ampli i complex com és l'epizoòtia en els animals. De fet, els casos humans poden suggerir que la infecció està àmpliament estesa entre els animals d'aquell territori. Per tant, la mesura fonamental per controlar la brucel·losi és aplicar mesures contínues i intensives sobre els ramats. Aquesta és, amb diferència, la mesura de control més important, que s'aborda de manera específica en l'annex 1. A continuació, s'exposen un seguit de mesures que també poden ajudar a controlar el problema^{6,12}.

5.1. L'educació sanitària

El control de la brucel·losi ha de ser una proposta econòmicament atractiva per als ramaders i altres professionals relacionats amb la producció ramadera. Malauradament, a la pràctica, les perspectives de pèrdues immediates per l'eliminació d'animals infectats i els inconvenients causats per les anàlisis repetides i vacunacions poden contrarestar els avantatges a llarg termini. Per això cal explicar l'interès del programa de control, especialment la continuïtat dels beneficis econòmics en un futur i l'eliminació d'un perill seriós per a la salut. Aquesta és la tasca principal dels programes educatius. Els continguts de l'educació sanitària haurien d'incloure, a més a més, el coneixement de la simptomatologia i del fet que es tracta d'una malaltia professional, els mecanismes de transmissió i les mesures preventives. També s'hauria d'informar sobre el perill potencial de comprar productes lactis no controlats als grups que realitzen viatges a zones o països amb altes endèmies¹⁴⁻¹⁶.

Aquests programes haurien d'adequar-se als col·lectius als quals van dirigits. En principi, es podrien identificar quatre grups^{6,12}:

- a) Ramaders: els programes educatius haurien d'aconseguir que col·laboressin en les mesures de prevenció i control que adoptés l'Administració.
- b) Població amb risc ocupacional: treballadors d'escorxadors, indústria de la carn i derivats o veterinaris; un programa hauria d'ensenyar com poden protegir-se del contagi.
- c) Viatgers a zones o països d'alta endèmia: els immigrants que viatgen als països d'origen per visitar els familiars i altres viatgers a zones d'alta endèmia han de conèixer el risc associat a la llet i derivats no controlats i descartar importar o distribuir aquests productes entre familiars i coneguts en tornar del viatge¹⁴⁻¹⁶.
- d) Població general: els programes, a més de difondre aspectes generals de la malaltia, haurien d'incidir en la necessitat de consumir productes controlats sanitàriament (formatges, mantegues, nates, llet fresca). En general, haurien de contrarestar la sobrevaloració dels productes "naturals" i "artesans" sense les garanties sanitàries corresponents.

5.2. Precaucions on es manipulen animals i material contaminat

En els territoris on la malaltia és endèmica, el contacte directe amb els animals en els llocs on es manipula el bestiar i els productes derivats és la font més important de casos nous i, per tant, un dels capítols prioritaris per establir mesures de control.

5.2.1. Precaucions en els estables i les granges

Les persones que treballen amb animals que poden estar infectats (especialment si tenen cries o avortaments) o realitzen la neteja dels estables han d'utilitzar mesures de protecció: botes i guants de goma que cobreixin l'avantbraç, màscara, granota i davantal^{6,12}.

Un cop finalitzada la jornada de treball, la roba s'ha de guardar en armaris situats en els mateixos estables i no s'ha d'utilitzar fins que es desinfectin (solucions d'hipoclorit sòdic —lleixiu—, solucions de cloramina al 2% durant trenta minuts o solució sabonosa de fenol al 3%)^{6,12}.

Els treballadors han d'aplicar de manera estricta les normes d'higiene personal, com el rentat freqüent de les mans. Aquest rentat també s'ha de fer en acabar la feina amb una solució desinfectant (cloramina a l'1% o fenol al 2-3%) i, si més no, amb aigua i sabó abundant. A més, no han de fumar, menjar ni beure als llocs de treball.

El fem i les eines de les explotacions s'han de retirar diàriament i s'han de dipositar en contenidors especials on es desinfectaran. També s'ha de desinfectar acuradament els llocs on s'hagin produït avortaments (solucions d'hipoclorit, creolina o solució de cloramina al 20%).

5.2.2. Precaucions en els establiments on es processa la carn

Cal tenir present que els animals, durant la infecció aguda, tenen contaminats la sang, el fetge, la melsa, el ronyó i els nòduls limfàtics. També es troben brucel·les a la carn i, molt especialment, a l'úter i les mamelles^{7,9}.

El sacrifici dels animals procedents del sanejament sanitari de ramats només s'ha de fer en els escorxadors acreditats. En aquests escorxadors s'ha de complir de manera estricta les mesures d'higiene i protecció dels treballadors i cal disposar de les corresponents solucions de desinfectants, sabó, tovalloles d'un sol ús i armaris per a les robes sanitàries. També cal disposar a l'entrada i sortida de l'explotació d'una zona amb desinfectants per a les sabates o bé utilitzar fundes d'un sol ús per a les sabates que es puguin eliminar abans de sortir de les zones de risc^{6,12}.

Tots els treballadors han de rebre informació sobre el risc de brucel·losi, i cal aconsellar-los que informin del seu tipus de treball els serveis assistencials en el cas que presentin problemes de salut. L'educació sanitària sobre seguretat i higiene relacionada amb el seu lloc de treball s'ha de mantenir al llarg del temps i té una importància cabdal per als treballadors que s'inicien en un treball de risc³¹.

5.2.3. Mesures de seguretat al laboratori

La presentació de casos i brots per exposicions inadvertides durant els treballs als laboratoris clínics és un problema prou conegut i un indicador indirecte de la manca de preparació davant d'un eventual atac bioterrorista. La brucel·la continua sent una de les principals causes d'infeccions associades als laboratoris a causa de la petita dosi infectant i les múltiples vies de transmissió. El mecanisme més freqüent a través del qual es generen les infeccions és la inhalació d'aerosols.

Quan s'envia una mostra d'un pacient amb clínica sospitosa es recomana comunicar al laboratori aquesta possibilitat perquè s'extremi les mesures de seguretat, s'utilitzin els sistemes automatitzats que minimitzen els temps i les exposicions i se supervisin les precaucions estàndard. Es recomana la utilització de cabines de seguretat biològica amb

pressió negativa, que faciliten una separació física completa entre el treballador i el cultiu i expulsen l'aire contaminat a través de filtres per a bacteris. Aquestes cabines han d'estar situades en llocs específics, i totes les feines amb possibilitats de generar aerosols s'haurien de realitzar en aquestes dependències^{12,32,33}.

Si es produeix un accident i una suspensió viva de brucel·les es distribueix pel laboratori, aquest ha de ser evacuat, s'han de tancar les portes i s'ha de desinfectar immediatament mitjançant l'aplicació d'un germicida com fenol al 3% mitjançant persones equipades apropiadament amb màscares de seguretat, vestits impermeables, ulleres i guants.

5.3. Prevenció de la infecció professional

Existeix un ampli ventall de professions que es poden considerar de risc per a la brucel·losi: carnisers, pastors, ramaders, veterinaris, vaquers, esquiladors, treballadors d'escorxadors, transportistes de bestiar o carn, treballadors de plantes

processadores de productes animals, treballadors de la indústria farmacèutica on es preparen les vacunes, treballadors de laboratoris clínics, treballadors que carden la llana, treballadors de la pell, treballadors de la indústria lletera i treballadors de fàbriques de pinsos compostos^{6,12}. També existeix un cert risc per a operaris com ara electricistes, lampistes o paletes que de manera puntual treballen en llocs contaminats.

En totes aquestes professions s'han d'utilitzar les mesures protectores indicades en cada cas, assenyalades en els dos apartats anteriors: guants amb el marcatge d'agent biològic, botes, ulleres protectores, màscares preferentment d'un sol ús. Els treballadors no han de fumar, ni consumir begudes o aliments durant la feina i, en finalitzar les tasques, han de rentar-se les mans amb un desinfectant^{5,6,12,31}.

Els exàmens preventius comprenen, a més de la història clínica i la valoració del risc en el lloc de treball, l'examen físic i les determinacions serològiques. Aquests exàmens preventius estan indicats abans d'iniciar una professió de risc de les assenyalades anteriorment, i a més s'haurien de fer exàmens periòdics, almenys dues vegades l'any, a grups especialment exposats, com ara els treballadors de granges amb ramats infectats, lleteries o escorxadors. També s'haurien de fer anàlisis suplementàries quan es produeixin casos de brucel·losi entre els companys de feina, avortaments massius en els ramats o sacrificis d'animals infectats a gran escala. S'hauria de fer un seguiment detallat de les persones amb serologies positives encara que no presentin manifestacions clíniques^{5,6}.

Els metges de salut laboral de les activitats i indústries relacionades amb animals i els productes derivats han de conèixer la manera de prevenir, diagnosticar i tractar la brucel·losi, i a més:

- 1) Notificar els casos.
- 2) Investigar les causes dels casos de brucel·losi humana.
- 3) Examinar els treballadors.
- 4) Referir els casos als serveis assistencials.
- 5) Fomentar que els veterinaris actuïn com a agents de salut.
- 6) Col·laborar amb els veterinaris i la direcció per protegir els treballadors.

En el Reial decret 1299/2006, de 10 de novembre, de malalties professionals, aprovat pel Ministeri de Sanitat i Consum, s'aprova el quadre de malalties professionals en el sistema de la Seguretat Social i s'estableixen els criteris de notificació. Concretament, la brucel·losi és del grup 3, que inclou les malalties professionals causades per agents biològics.

En el cas que sigui una malaltia professional, la mútua d'accidents de treball i malalties professionals (MATMPSS) ha de realitzar la comunicació i notificació de malaltia professional a l'autoritat laboral. En cas de discrepàncies amb el tipus de contingència, caldrà que el metge d'atenció primària derivi el cas a la Unitat de Salut Laboral i s'apliqui la instrucció ICAM 1/2007.

També s'ha d'assenyalar la importància de la coordinació empresarial. D'acord amb l'article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals, quan en un mateix centre de treball hi duguin a terme activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes han de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals. S'han d'establir els mitjans de coordinació que calgui per prevenir els riscos laborals i informar-ne i protegir els treballadors.

5.4. Mesures de salut alimentària

Per a la població general que no té un contacte directe amb animals, el principal risc potencial de brucel·losi rau en el consum de llet no pasteuritzada i derivats.

La llet procedent d'animals infectats com ara vaques, cabres, ovelles o camells pot estar contaminada i pot ser molt perillosa pel volum de consum i per la concentració en productes com cremes o formatges. La fabricació i la comercialització d'aquests productes amb llet no pasteuritzada estan totalment desaconsellades, però en cas que es produeixin s'ha de recomanar emmagatzemar aquests productes durant sis mesos abans de ser consumits. En productes com la mantega i el iogurt, l'acidificació pot reduir o eliminar la contaminació per brucel·les, però s'han d'aconseguir nivells de pH per sota de 3,5^{5,6,12}.

La manera de prevenir els casos pel consum de llet i derivats és mitjançant la pasteurització de la llet o, com a alternativa, l'escalfament a temperatures de 80 a 85 °C. La importància dels productes artesanals, elaborats amb llet i derivats no controlats, pot augmentar per la demanda d'aquests productes pels residents en zones urbanes que contacten amb zones endèmiques per vacances o activitats lúdiques. Les inspeccions periòdiques dels establiments, la presa de mostres i l'educació sanitària dels manipuladors també poden ajudar a reduir el perill d'aquests productes.

La carn crua d'animals infectats només està afectada per petites quantitats de bacteris, i aquesta càrrega bacteriana encara es pot reduir més mitjançant l'emmagatzematge adequat. A més, la carn, per produir noves infeccions, caldria consumir-la crua, la qual cosa és poc freqüent en el nostre medi, i, per tant, els casos causats per la ingestió de carn són molt poc freqüents^{5,6,12}. El fetge, els ronyons, la melsa, els testicles i les mamelles, que poden presentar una contaminació superior, tampoc presenten cap risc si es cuinen i s'escalfen correctament^{5,6,7,12}. Tanmateix, a la cuina s'haurien de manipular curosament per evitar la contaminació creuada amb altres aliments que es poden consumir crus^{5-7,12}.

5.5. Vacunació en humans

Actualment no hi ha consens sobre la utilització de vacunes per als grups de risc, ja que: a) l'administració és complexa; b) existeixen efectes secundaris importants; c) es disposa de mitjans efectius de diagnòstic i tractament, i d) es realitzen mesures de sanejament ramader.

5.6. Profilaxi postexposició

No existeixen assaigs clínics controlats que avaluin la quimioprofilaxi postexposició, a causa de les dificultats pràctiques d'avaluar el risc individual, l'heterogeneïtat de les exposicions i el nombre petit de persones implicades en els brots⁷. Tanmateix, es considera que la quimioprofilaxi s'hauria d'aplicar per l'alta taxa d'atac en els brots laborals, el possible curs crònic de la malaltia i les dificultats d'eradicar la infecció un cop ja s'ha produït una infecció simptomàtica. Per tant, la quimioprofilaxi pot estar indicada en totes les persones amb una exposició òbvia a la brucel·la, com ara exposicions en brots en escorxadors, granges, laboratoris o punxades accidentals³⁴. La pauta de quimioprofilaxi consisteix en una combinació de doxiciclina (100 mg / 12 h) més rifampicina (600 mg / 24 h) durant vint-i-un dies. En les exposicions a la soca de vacunació *Brucella abortus RB51* s'ha d'utilitzar només doxiciclina, perquè és resistent a la rifampicina. Tanmateix, la vacunació del ramat boví està prohibida a Catalunya, i aquesta és una eventualitat poc probable. En les contraindicacions a la doxiciclina es pot administrar trimetropim-sulfametoxazole (160/800 mg, dos per dia) durant vint-i-un dies. Les dones embarassades han de valorar amb el seu ginecòleg la conveniència de la quimioprofilaxi³⁴.

6. Col·laboració entre les unitats d'epidemiologia, sanitat animal, salut laboral i salut alimentària

La detecció i l'estudi de casos de brucel·losi humana per part de les unitats d'epidemiologia permeten actuar sobre les diferents parts de la cadena epidemiològica. Les actuacions sobre els ramats implicats, les intervencions educatives i de vigilància de la salut dels treballadors exposats i les actuacions sobre els vehicles de transmissió (bàsicament, aliments làctics) en són els exemples més comuns. L'adopció d'aquestes mesures s'aconsegueix amb el treball conjunt de les unitats competents en vigilància epidemiològica, sanitat animal, salut laboral i salut alimentària.

La col·laboració ha de ser multidireccional: així, quan es detecta la possible presència de ramats infectats, cal comunicar-ho als sanitaris (centres de salut i unitats de salut laboral) per augmentar el nivell d'alerta davant l'eventual presentació de nous casos i insistir en l'educació sanitària de les persones amb risc de contreure la malaltia. Quan se sospita de la circulació d'un producte alimentari contaminat, també caldria valorar la conveniència de comunicar-ho als centres de salut on es podrien presentar casos.

Davant la presentació d'un brot o de la repetida presentació de casos humans al llarg del temps en una mateixa explotació o indústria, cal que la investigació d'aquests episodis es faci entre les unitats implicades realitzant reunions, inspeccions, mesures preventives i informes de manera conjunta. Les unitats de vigilància epidemiològica han de dirigir aquests estudis i n'han d'elaborar l'informe final.

Les unitats implicades no han de facilitar únicament la informació de casos i de ramats infectats davant dels episodis que es van presentant, sinó que periòdicament han de compartir, analitzar i avaluar més informació del territori com la prevalença d'infecció en els ramats, la incidència de casos en humans i el nivell de compliment de les mesures preventives en treballadors de risc.

7. Bibliografia

1. Young EJ. *Brucella* species. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and practice of infectious diseases. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Inc; 2005:2669-74.
2. Yagupsky P, Baron EJ. Laboratory exposures to brucellae and implications for bioterrorism. *Emerg Infect Dis*. 2005;11 (8):1189-5.
3. Al Dahouk S, Neubauer H, Hensel A, Schöneberg I, Nöckler K, Alpers K, et al. Changing epidemiology of human brucellosis, Germany, 1962–2005. *Emerg Infect*. 2007;13(12):1895-900.
4. Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos EV. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis*. 2006;6:91–9.
5. Sánchez Serrano LP, Ordóñez Banegas P, Díaz garcía MO, Torres frías A. Vigilancia de la brucelosis. *BES*. 2004;12:209-212.
6. Serra Álvarez J, Godoy García P. Incidencia, etiología y epidemiología de la brucelosis en un área rural de la provincia de Lleida. *Rev Esp Salud Pública*. 2000; 74:45-53.
7. Pappas G, Akritidis N, Bosilkovski M, Tsianos E. Medical progress—brucellosis. *N Engl J Med*. 2005;352:2325–36.
8. Godoy P, Artigues A, Torres J. Protocol per a la investigació epidemiològica i el control de la brucel·losi. Barcelona: Document de vigilància epidemiològica. Departament de Salut 1991.
9. Chin J, Asher HS. Control of communicable diseases in man. Washington: American Public Health Association, 2004:75-8.
10. Makis AC, Pappas G, Galanakis E, Haliasos N, Siamopoulou A. Brucellosis in infant after familial outbreak. *Emerg Infect Dis*. 2008;14(8):1319-20.

11. Dokuzoguz B, Ergonul O, Baykam N, et al. Characteristics of *B. melitensis* versus *B. abortus* bacteraemias. *J Infect.* 2005;50:41-45.
12. Ariza J. Brucellosis en el siglo XXI. *Med Clin (Barc).* 2002;119:339-44.
13. WHO. *Brucellosis in Humans and Animals.* Geneva: World Health Organization; 2006.
14. Memish ZA, Balkhy HH. Brucellosis and international travel. *J Travel Med.* 2004;11:49-55.
15. White AC Jr, Atmar RL. Infections in Hispanic immigrants. *Clin Infect Dis.* 2002;34:627-32.
16. Ramos JM, Bernal E, Esguevillas T, Lopez-Garcia P, Gaztambide MS, Gutierrez F. Non-imported brucellosis outbreak from unpasteurized raw milk in Moroccan immigrants in Spain. *Epidemiol Infect.* 2008:1-4. [Epub ahead of print].
17. Chomel BB, De Bess EE, Mangiamele DM, Reilly KF, Farver TB, Sun RK, et al. Changing trends in the epidemiology of human brucellosis in California from 1973 to 1992: a shift toward foodborne transmission. *J Infect Dis.* 1994;170:1216-23.
18. G Carmona, P Godoy, L Acosta, J Caylà, A Domínguez, JM Jansà, J Àlvarez, N Camps, I Barrabeig, S Minguell, R Sala, A Artigues, A Pumares. Brucellosis en Catalunya: incidencia, fuentes de infección y mecanismos de transmisión. *Gac Sanit.* 2008;22(Supl 3):13-178.
19. Serra J, Velasco J, Godoy P, Mendoza J. Can the Brucellacapt test be substituted for the Coombs test in the diagnosis of human brucellosis?
Enferm Infecc Microbiol Clin. 2001;19(5):202-5.
20. Morata P, Queipo-Ortuno MI, Reguera JM, Garcia-Ordóñez MA, Cardenas A, Colmenero JD. Development and evaluation of a PCR-enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of human brucellosis. *J Clin Microbiol* 2003;41:144-148.

21. Solera J, Geijo P, Largo A. A randomized, double-blind study to assess the optimal duration of doxycycline treatment for human brucellosis. *Clin Infect Dis* 2004;39:1776-1782.
22. Pappas, G. Treatment of brucellosis. *BMJ* 2008;336: 678-679
23. Skalsky K, Yahav D, Bishara J, Pitlik S, Leibovici L, Paul M. Treatment of human brucellosis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2008;336:701-704.
24. Departament de Salut. Definició de cas de les Malalties de Declaració Obligatòria. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2007.
25. Real Decreto 1047/2003 por el que se modifica El Real Decreto 2611/1996, sobre El que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. *BOE* 2003; núm 216:33709-22.
26. Castell Monsalve J, Rullán JV, Peiró Callizo EF, Nieto-Sandoval Alcolea A. Estudio de un brote epidémico de 81 casos de brucelosis consecutivo al consumo de queso fresco sin pasteurizar. *Rev Esp Salud Pública* 1996;70:303-11.
27. Méndez Martínez C, Páez Jiménez A, Cortés-Blanco M, Salmoral Chamizo E, Mohedano Mohedano E, Plata C, et al. Brucellosis outbreak due to unpasteurized raw goat cheese in Andalusia (Spain), January - March 2002. *Euro Surveill.* 2003;8(7):164-8.
28. Rodríguez Valín E, Pousa Ortega A, Pons Sánchez C, Larrosa Montañés A, Sánchez Serrano LP, Martínez Navarro F. La brucelosis como enfermedad profesional. Estudio de un brote de transmisión aerea en un matadero. *Rev Esp Salud Pública.* 2001;75:1-13.
29. Luna A, Rodríguez de Cepeda A, Suárez T. Análisis de un brote epidémico de brucelosis en trabajadores de un matadero. *Rev Esp Salud Pública* 1998; 72: 137-146.
30. Serra J, Pujol R, Godoy P. Estudio seroepidemiológico de brucelosis en un área rural endémica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2000; 18: 74-8.

31. Full d'Informació Monografies. Full 18: Brucel·losi. Direcció General de Relacions laborals. Departament de Treball i Indústria. 18.(Última actualització març de 2003). Accedit el 28-07-2008 a: http://www.gencat.net/treball/doc/doc_17365583_1.pdf.
32. Ergonul O, Celikbas A, Tezeren D, Guvener E, Dokuzoguz B. Analysis of risk factors for laboratory-acquired brucella infections. J Hosp Infect 2004;56:223-227.
33. WHO. Laboratory Biosafety Manual, 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2004.
34. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Laboratory-acquired brucellosis-- Indiana and Minnesota, 2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2008;57(2):39-42.

8. Annex 1. Prevenció, control i eradicació de la brucel·losi animal

Existeix una estreta relació entre els casos de brucel·losi humana i animal. Encara que les mesures de salut pública com la pasteurització de la llet i l'educació sanitària són necessàries i útils, la brucel·losi és primàriament un problema veterinari que requereix estratègies de col·laboració multisectorial per controlar-lo.

1. Prevenció de l'exposició dels animals

Sempre és més pràctic i econòmic prevenir que curar. En el cas de la brucel·losi, la prevenció implica les mesures següents:

- Crear explotacions sanejades a través de la compra exclusiva d'animals procedents d'explotacions qualificades sanitàriament i lliures de brucel·losi (M3 i M4) i la instauració de precaucions especials quan incorporen nous animals gestants.
- Vigilar tots els animals nous durant trenta dies, realitzar dues serologies i, en el cas dels reactors, aïllar-los immediatament.
- Evitar el contacte entre ramats infectats i sans i prohibir la venda dels animals infectats llevat que sigui per al sacrifici.
- En el cas de naixements prematurs, examinar les femelles i aïllar-les fins que el laboratori descarti la infecció.
- Realitzar cribratges serològics periòdics per tal de detectar els animals en període d'incubació o en estat de portador abans que es produeixin els avortaments o els parts.
- Eliminació ràpida i higiènica dels fetus i materials abortius i desinfecció acurada de les àrees contaminades.

- Establir programes intensius d'educació per incrementar el coneixement sobre la naturalesa de la malaltia i sobre la importància per a la salut humana i per a l'economia.

2. Mesures a prendre en ramats infectats

Quan una explotació (o una àrea més extensa) es declara infectada de brucel·losi s'haurien de prendre sense retard les mesures següents:

- Investigar les fonts d'infecció.
- Identificar els animals que han avortat, la data de l'avortament i els animals exposats a la infecció.
- Delimitar l'extensió de la infecció, analitzar els animals afectats i els d'altres explotacions que hi hagin pogut estar en contacte.
- En les explotacions on hi ha hagut avortaments i una disseminació extensa de la infecció (increment en el nombre de reactors), considerar tot el ramat infectat (no únicament els seropositius) i fer buidats sanitaris.
- Netejar i desinfectar els locals i vehicles de transport dels animals infectats.
- No utilitzar les pastures dels animals infectats durant dos mesos. Si els avortaments s'han produït fora de les pastures, s'han de localitzar les àrees contaminades i desinfectar-les. Els fetus i les placentes s'han de destruir.
- Establir llocs d'aïllament en les explotacions. Les femelles haurien de ser retingudes fins que tots els parts haguessin cessat.
- Aïllar sense retard els animals que han avortat en grups destinats al sacrifici. Aquesta mesura s'ha d'aplicar especialment a ovelles i cabres. Les vaques que han avortat s'han de portar en un període de quinze dies a l'escorxador.

- Fer el sacrifici només en escorxadors autoritzats. Els treballadors han de prendre mesures de protecció molt estrictes per sacrificar aquests animals.
- Informar les autoritats sanitàries per tal d'instaurar les mesures preventives en les persones en contacte ocupacional amb els animals infectats.

3. Vacunació

No existeix una vacuna única i idònia per a tots els animals. Tanmateix, s'accepta que les ovelles i cabres de tres a sis mesos d'edat poden de ser vacunades amb alguna de les vacunes acceptades (actualment Rev. 1 de *B. melitensis*). Els animals vacunats han de ser aïllats fins que desenvolupin la resposta immunitària. La vacunació del bestiar boví està prohibida a Catalunya.

9. Annex 2. Distribució comarcal dels casos de brucel·losi a Catalunya

Taula 1. Incidència mitjana anual de brucel·losi humana per comarques, 2000-2006

Comarca	Incidència × 10 ⁵
Alt Camp	0,80
Alt Empordà	3,16
Alt Penedès	0,53
Alt Urgell	8,22
Alta Ribagorça	4,11
Anoia	1,22
Bages	0,74
Baix Camp	0,39
Baix Ebre	1,08
Baix Empordà	0,56
Baix Llobregat	0,39
Baix Penedès	0,70
Barcelonès	0,26
Berguedà	0,38
Cerdanya	1,01
Conca de Barberà	5,33
Garraf	0,79
Garrigues	0,75
Garrotxa	1,80
Gironès	3,03
Maresme	0,40
Montsià	0,25
Noguera	3,29
Osona	1,99
Pallars Jussà	19,00
Pallars Sobirà	34,70
Pla d'Urgell	4,33
Pla de l'Estany	2,34
Priorat	—
Ribera d'Ebre	3,30
Ripollès	3,33
Segarra	0,77

Segrià	1,55
Selva	0,61
Solsonès	3,74
Tarragonès	0,16
Terra Alta	3,51
Urgell	2,76
Vall d'Aran	16,72
Vallès Occidental	0,52
Vallès Oriental	0,13
Total	0,79

10. Annex 3. Unitats de vigilància epidemiològica

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Barcelonès Nord i Maresme
Regió Sanitària de Barcelona
Carrer Roc Boronat, 81-95 planta baixa
08005 Barcelona
Telèfon: 93 551 37 72
Fax: 93 551 75 18

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Costa de Ponent
Regió Sanitària de Barcelona
Av. de la Gran Via, 8-10 5a
08902 L'Hospitalet de Llobregat
Telèfon: 93 551 57 98
Fax: 93 332 76 07

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Centre
Regió Sanitària de Barcelona
Rambla d'Egara, 386-388 5a planta
08221 Terrassa
Telèfon: 93 731 64 84
Fax: 93 789 35 10

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Sanitària de Catalunya Central
Carrer Muralla del Carme, 7 1r. Pis
08241 Manresa
Telèfon: 93 875 33 81
Fax: 93 872 67 43

Agència de Salut Pública de Barcelona

Servei d'Epidemiologia
Plaça Lesseps, 1
08023 Barcelona
Telèfon: 93 238 45 55
Fax: 93 218 22 75

Serveis Territorials de Salut a Girona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Sanitària de Girona
Plaça de Pompeu Fabra, 1
17002 Girona
Telèfon: 872 975 660
Fax: 872 975 745

Serveis Territorials de Salut a Lleida

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Sanitària de Lleida
Carrer Alcalde Rovira Roure, 2
25006 Lleida
Telèfon: 973 701 600
Fax: 973 246 562

Serveis Territorials de Salut a Tarragona

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Sanitària Camp de Tarragona
Av. Maria Cristina, 54
43002 Tarragona
Telèfon: 977 249 613
Fax: 977 249 641

Serveis Territorials de Salut a Terres de l'Ebre

Unitat de Vigilància Epidemiològica
Regió Sanitària de Terres de l'Ebre
Carrer La Salle, 8
43500 Tortosa
Telèfon: 977 448 170
Fax: 977 449 625

Servei d'Urgències de Vigilància Epidemiològica de Catalunya (SUVEC)

Telèfon: 627 48 08 28 (de dilluns a divendres: de 15 hores a 8 hores;
Dissabtes i diumenges les 24 hores)



Els continguts d'aquesta obra estan subjectes a una llicència de Reconeixement-No comercial-Sense obres derivades 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor i no se'n faci un ús comercial.

La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Autors/consell de redacció:

Pere Godoy
Antoni Artigues
Joan Torres
Jordi Serra
Jaume Sangrà

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

Miquel Alsedà i Graells
Josep Álvarez i Rodríguez
César Arias i Varela
Antoni Artigues i Artigas
Neus Camps i Cura
Neus Cardeñosa i Marín
Glòria Carmona i Parcerisa
Joan Artur Caylà i Boqueres
Maria Company i Regàs
Núria Follia i Alsina

Patricia García de Olalla
Pere Godoy i Garcia
Sofia Minguell i Vergés
Àngels Orcau i Palau
Helena Pañella i Noguera
Ignasi Parron i Bernabé
Analia Pumares i Pumares
Ariadna Rovira i Faixa
Joan Torres i Puiggrós

Podeu descarregar-vos aquest document des de l'adreça:

<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir438/index.html>

© 2010, Generalitat de Catalunya. Departament de Salut

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

Assessorament corporatiu: Oficina de Comunicació

Correcció: Secció de Planificació Lingüística

Primera edició: Barcelona, 1 de juny de 2011

