

## SALMONEL·LOSI

---

La salmonel·losi és un conjunt de malalties produïdes pel gènere bacterià *Salmonella*, pertanyent a la família *Enterobacteriaceae*, un microorganisme ubicu.

La *Salmonella* és la causa majoritària dels brots de toxiinfeccions alimentàries i d'alteracions gastroentèriques a Espanya i a molts altres països europeus.

El principal reservori de *Salmonella* són les aus de corral, el bestiar boví i el porcí; per tant, són fonts d'infecció importants les carns d'aquests animals i els ous.

Tradicionalment, els ovoproduïdes i els preparats a base d'ou han estat els aliments que han causat el major índex de brots de *Salmonella* i els de major risc sanitari, especialment aquells que contenen ou cru, com la maionesa, les salses, els gelats, les cremes, les masses de pastisseria, etc. Altres aliments implicats són la llet no pasteuritzada, la xocolata, i els brots de llavors de soja o alfals i les carns poc cuinades, principalment de porc, au i carns fermentades.

Els serotipus més freqüentment implicats en brots a les granges són:

- en porcs: *Salmonella typhimurium* (a Europa) i *Salmonella choleraesuis* (a Amèrica).
- en aus: *Salmonella pullorum* i *Salmonella gallinarum* (declaració obligatòria).
- en boví: *Salmonella dublin*.

Comparat amb altres espècies, la incidència de *Salmonella* en conills és baixa, i es troba amb poca freqüència a la seva carn.

## PATOGÈNIA

Les fonts d'infecció solen ser altres animals portadors infectats, però també altres mamífers, aus, rosegadors, insectes, l'home, l'aigua o l'aliment contaminat i l'ambient de la granja (femtes, pols, equips, terres mal desinfectats, etc.).

La principal porta d'entrada de la *Salmonella* és la via oral, per contacte amb femtes d'animals infectats. Resistent al pH de l'estómac, sals biliars i peristaltisme, colonitza l'intestí prim i envaeix els ganglis limfàtics mesentèrics, provocant una infecció localitzada.

La *Salmonella* evadeix les defenses intracel·lulars de les cèl·lules intestinals sense ser destruïda i comença a dividir-se dins de la cèl·lula. Posteriorment, passa a la sang i produeix una infecció sistèmica, multiplicant-se en macròfags, i es localitza al fetge, la melsa, la medul·la òssia, etc.

La *Salmonella* s'elimina per les femtes, i es multiplica a l'ambient, on és molt resistent.

En cas d'entrada per transmissió aèria, es produeix una invasió a les amígdales i els pulmons.

Els nombrosos serotipus de Salmonel·les manifesten diferent patogenicitat i virulència, i es poden classificar segons la seva adaptació a l'hoste:

*Serotipus adaptats a l'home*

- *Salmonella typhi*
- *Salmonella paratyphi* A, B (aus) i C
- *Salmonella sendai*

*Serotipus adaptats als animals*

- Aus: *Salmonella pullorum* i *Salmonella gallinarum*
- Boví: *Salmonella dublin*
- Oví: *Salmonella abortusovis*
- Equí: *Salmonella abortusequi*
- Porc: *Salmonella cholerasuis*
- Conills: una serovarietat pertanyent a la subespècie IIIa, típica d'animals de sang freda, ha aconseguit adaptar-se als conills i produeix quadres clínics greus.

Altres serotipus no adaptats a hostes específics (infecten molts animals, entre ells el conill, i també persones): *Salmonella typhimurium* i *Salmonella enteritidis*.

**CONTAGI**

La malaltia entra a la granja a través de la compra de nous animals, i aquestes explotacions infectades poden romandre-hi durant anys.

El contagi es produeix principalment de forma directa a través d'animals infectats per via oral (per contacte feco-oral); també, per transmissió aèria (per aire) i conjuntival. En determinades espècies i tipus d'animals, es produeixen també transmissions intrauterines i transplacentàries.

En aus, *Salmonella pullorum* i *Salmonella gallinarum* són capaces de transmetre's transovàricament (a través dels ous).

Les infeccions per alguns tipus de *Salmonella* poden ser indirectes i procedir de l'aigua, del pinso i de les més variades espècies d'animals (rosegadors, mosques i ocells actuen com a hostes reservoris).

Els factors estressants actuen de desencadenants de la malaltia.

En general, molts animals es converteixen en portadors i pocs emmalalteixen.

La contaminació d'aliments per al consum humà es deu a deficiències higiènico-sanitàries i de conservació, i pot donar-se durant la fase de la producció animal o durant la realització dels processos culinaris.

**SÍMPTOMES I LESIONS**

El període d'incubació és variable. Sol durar varies setmanes, tot i que pot reduir-se a poques hores.

*En general*

- Curs agut:

Normalment es produeix una evolució a forma crònica. Segons els òrgans afectats, el tipus de *Salmonella* i l'espècie animal, hi poden haver diarrees persistents, afecció de la part superior de l'aparell respiratori; inflamació d'articulacions, tendons, meninges, testicles i matriu, i avortaments.

- En porcs: febre contínua o intermitent, diarrea líquida groguenca, símptomes respiratoris i nerviosos i cianosi.
  - En aus: retard del creixement i caiguda de la producció. Les lesions són alteracions septicèmiques (degudes a la presència a la sang de microorganismes patògens), congestió i degeneració dels teixits; petèquies a l'epicardi, la pleura, el fetge, l'escorça renal, la bufeta urinària i la mucosa gastrointestinal, i hipertròfia de la melsa.
  - En conills: la mortalitat i la morbiditat poden ser altes. Es presenta en quatre formes:
    - enteritis/diarrea
    - septicèmia
    - avortaments
    - portadors asimptomàtics (poden ser-ho els conills recuperadors de la malaltia aguda).
- Curs crònic:

Animals amb grau sever d'emaciació. S'observen focus necròtics (mort de les cèl·lules) i inflamació crònica (granulomes) al fetge, el ronyó, la melsa i els pulmons.

#### *Porcs*

Poden infectar-se des dels porcs recentment deslletats fins als majors de 5 mesos. *Salmonella choleraesuis* tendeix a produir casos septicèmics i *Salmonella typhimurium*, casos entèrics.

#### *Aus*

En aus, *Salmonella pullorum* causa pullorosi (malaltia sistèmica que afecta els animals joves menors de 3 setmanes) i *Salmonella typhimurium* produeix tifosi aviària (malaltia septicèmica que afecta els animals de major edat).

#### *Bestiar boví*

Al bestiar boví, *Salmonella dublin* provoca una malaltia que dura varis dies o setmanes, i mostra vèries fases (septicèmica, orgànica, entèrica o intestinal i articular). Els vedells poden morir degut a un curs sobregut.

## **DIAGNÒSTIC**

### *Diagnòstic clínic*

Les troballes clíniques i anatomopatològiques (lesions en cèl·lules, teixits i òrgans) només permeten sospitar la malaltia.

Als casos d'evolució lenta de la malaltia, la probabilitat de diagnòstic és major si hi ha alteracions característiques als òrgans.

### *Diagnòstic laboratorial*

Les sospites es confirmen mitjançant la demostració bacteriològica de la *Salmonella* en mostres orgàniques:

- Aïllament i identificació de l'agent causal: aïllament bacteriològic d'òrgans parenquimatosos, PCR.
- Diagnòstic serològic: aglutinació en aus, ELISA, altres.

### **EFFECTES**

La importància de les salmonel·losis en animals, especialment les causades per *Salmonella enteritidis* i *Salmonella typhimurium*, que poden infectar les aus, es deriva de:

- Les pèrdues zootècniques (cria d'animals domèstics), comercials i econòmiques.
- Les conseqüències patològiques i sanitàries que les toxiinfeccions alimentàries causen en la salut pública.

La salmonel·losi en les aus és més un problema de salut pública que de sanitat animal, ja que produeix toxiinfeccions en persones que consumeixen aliments contaminats per *Salmonel·les*. La seva principal manifestació són els símptomes digestius, com els vòmits i les diarrees.

### **TRACTAMENT**

L'aplicació primerenca del tractament és fonamental per al seu èxit.

Existeixen dos tractaments:

- Simptomàtic, com per exemple, rehidratació de l'animal.
- Específic amb antibiòtics per als animals que ja estan malalts; és recomanable realitzar un antibiograma de la *Salmonella*, degut a les freqüents resistències i multiresistències i al risc de prolongar l'estat de portador.

#### *En conills*

La teràpia antibiòtica no redueix la càrrega en conills, i es pot recomanar eliminar la colònia i repoblar.

#### *En aus*

El tractament antibiòtic és d'eficàcia limitada en aus, ja que es tracta d'una malaltia de fàcil cronificació i que produeix portadors asimptomàtics.

### **PREVENCIÓ**

Per reduir la salmonel·losi, és necessari un enfocament complet des de la granja fins a la taula. Els grangers, la indústria, els inspectors d'aliments, els venedors

d'aliments, els treballadors d'una cadena alimentària i els consumidors són, cada un d'ells, una baula important a la cadena d'innocuitat alimentària.

A l'UE s'han establert bases per a l'elaboració de programes de control específics per a cada país. L'ordre de les poblacions que han de controlar-se és el que segueix:

- 1-Gallines reproductores
- 2-Gallines ponedores
- 3-Pollastres d'engreixament
- 4-Galls dindi i porcs d'abastament
- 5-Porcs reproductors

Per inhibir la multiplicació de la *Salmonella* a las granges, és necessària l'aplicació de mesures higièniques:

- Compra d'animals únicament d'explotacions lliures de salmonel·losi, complint la quarantena
- Estabulació per separat de les diferents espècies animals i divisió segons grups d'edat
- Eliminació contínua dels animals malalts o sospitosos
- Estabulació aïllada d'animals que han sobreviscut a la salmonel·losi
- Eliminació constant de restes de pinso, orina i femtes
- Neteja i desinfecció adequades
- Lluita efectiva contra contaminants: mosques, aus i rosegadors
- Control de la roba, calçat i vehicles dels visitants
- Control de l'aigua de beguda i pinsos.

La vacunació no confereix cap protecció absolutament segura, però reforça les altres mesures adoptades. No hi ha vacunes comercials contra la salmonel·losi en conills, però es poden preparar autovacunes. En aus, els programes de bioseguretat han d'anar acompanyats de programes de vacunació.

El tractament tèrmic (cocció dels aliments) redueix les possibilitats d'infeccions humanes per *Salmonella*, ja que aquesta sobreviu a les carns o ous contaminats que no han estat tractats a la temperatura suficient.

## CURIOSITATS

Durant els primers dies d'edat, els pollets presenten un tracte intestinal la flora del qual no ha estat plenament establerta, la qual cosa els fa més susceptibles a la colonització per *Salmonella*. Per això, són més sensibles que les aus adultes, que requereixen majors concentracions de *Salmonella* per poder colonitzar el tracte intestinal.

Alguns països, com Dinamarca, no autoritzen l'ús de vacunes en aus i els seus programes de prevenció inclouen normes estrictes de bioseguretat i una avaluació bacteriològica i serològica constants. Països com el Regne Unit, els Estats Units, Holanda, Alemanya, Itàlia, Espanya, Argentina o Brasil permeten l'ús de vacunes vives o inactivades.

Existeixen quatre normes bàsiques per prevenir les toxiinfeccions alimentàries:

1. netejar (mans, superfícies, utensilis de cuina, etc.)
2. separar (aliments crus dels cuinats)

3. coure (eliminar els bacteris perillosos dels aliments)
4. refredar (refrigerar el més aviat possible els aliments cuinats i no mantenir-los a temperatura ambient durant més de dues hores, ja que alguns bacteris es multipliquen molt ràpidament).

## QUÈ FA EL CReSA DAVANT LA SALMONEL·LOSI

### *Unitat de Malalties Bacterianes*

- **Investigació en diagnòstic, patogènia i control:** estudis d'aïllament, caracterització i variabilitat; determinació de components amb potencial antigènic i protector, aïllament i caracterització de bacteriòfags per a la seva aplicació com a agents de biocontrol al sector avícola i porcí, i identificació mitjançant genòmica i proteòmica de proteïnes per al disseny, i desenvolupament de nous antimicrobians i prototipus de vacunes.
- **Estudis de sensibilitat als antimicrobians:** estudis de sensibilitat als antimicrobians, amb soques aïllades al CReSA o bé cedides per altres centres o bancs d'espècies bacterianes, i avaluació del risc de generació de resistències als antimicrobians.
- **Assessoria i divulgació científica:** assessoria científica al sector públic i privat, participació amb autors i/o revisors en publicacions especialitzades i generació de material tècnic sobre la malaltia.

### *Unitat d'Epidemiologia*

- **Proves laboratorials i de camp:** estudis de tolerància i d'eficàcia de vacunes contra la malaltia.