

# ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE BACILLUS ANTHRACIS

E. C. Mercado. 2002. Instituto de Patobiología, Área Bacteriología, CCVyA-INTA Castelar.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Enf. infecciosas comunes a varias especies](#)

El bacilo del ántrax fue la primera bacteria reconocida como agente etiológico de una patología infecciosa gracias a los trabajos de Robert Koch en 1877. Los métodos de control, a través de la vacunación de los animales y la profilaxis con antibióticos permitieron reducir su incidencia en algunos países. Sin embargo, la posibilidad de producir una infección por vía aerógena poco común, por lo tanto difícil de diagnosticar tempranamente, en forma simultánea y no evidente a un gran número de individuos susceptibles, le ha reservado un lugar en la lista de agentes utilizables en una eventual guerra bacteriológica. La producción de esporas resistentes al calor, frío, radiación ultravioleta, desinfección y desecación es una de las propiedades que le permiten a este microorganismo sobrevivir en cualquier medio. Las esporas de *B. anthracis* germinan cuando se depositan en un medio rico en aminoácidos, nucleósidos y glucosa, como lo son la sangre o tejidos del hombre o animales, donde alcanzan con facilidad una elevada concentración.

Por otra parte, las células vegetativas sólo forman esporas cuando se encuentran con un medio donde se han agotado los nutrientes, como sucede cuando los tejidos son expuestos al oxígeno del aire. Contrariamente a las esporas, que pueden permanecer viables por décadas, las células vegetativas sobreviven muy poco tiempo fuera del organismo humano o animal, por ejemplo en agua.

El ántrax es primariamente una enfermedad de animales herbívoros, domésticos (bovinos, ovejas, cabras, cerdos, caballos) y salvajes (monos, ratones, ciervos, camellos, bisontes), que constituyen su hospedador primario. Los animales se infectan al ingerir plantas forrajeras contaminadas con esporas provenientes del suelo, o que fueron depositadas por moscas que han estado en contacto con un animal muerto de ántrax. Los suelos húmedos, alcalinos y con alto contenido en materia orgánica favorecen la persistencia en los mismos de las esporas de *B. anthracis*. Las esporas germinan en el tracto gastrointestinal, pasando a ganglios linfáticos y torrente sanguíneo, conduciendo por lo general a una infección sistémica fatal. Una característica de la enfermedad es la eliminación de sangre por orificios de los animales enfermos, lo que favorece la diseminación de las esporas en el medio.

Si bien existe documentación sobre la persistencia de esporas en el suelo por décadas, su responsabilidad en casos muy distantes en el tiempo es actualmente cuestionada como un concepto que ha frenado el estudio epidemiológico del ántrax. Los brotes ocurridos en cerdos se atribuyen al empleo de alimentos a base de harinas de carne y hueso contaminados, más que a suelos contaminados. El rol de insectos y pájaros, así como la posibilidad de infecciones latentes que se vuelven letales cuando el animal sufre estrés, son posibilidades que deberían ser investigadas.

Tradicionalmente el ántrax humano se produce por contacto con animales o productos animales contaminados. Cuero, lana, pelo, excrementos y cadáveres de animales infectados pueden ser fuente de contagio para individuos que realizan una actividad agrícola o industrial.

Las formas clínicas de la enfermedad dependen de la vía de ingreso al organismo:

- 1) ántrax cutáneo, por la manipulación de material infectado;
- 2) ántrax digestivo, debido a la ingestión de carne contaminada y
- 3) ántrax por inhalación de aerosoles conteniendo esporas, cuando se trabaja con cueros, pelos o lanas contaminadas.

La forma cutánea es la más común y de mejor pronóstico; el diagnóstico y tratamiento temprano favorecen la curación. El ántrax por inhalación es poco frecuente, con un período de incubación que puede llegar a 60 días, luego del cual el curso es rápido y muchas veces fatal, debido a una mediastinitis hemorrágica. La forma intestinal es también rara y de difícil recuperación, produciéndose perforación intestinal o toxemia. No hay evidencias del contagio persona-persona de la enfermedad.

La distribución del ántrax es mundial, aunque la situación epidemiológica es distinta en cada país. En Argentina existen registros que indican su presencia en el ganado desde el siglo XVI. La mayoría de los casos humanos son ocupacionales y se presentan como ántrax cutáneo, considerándose endémica en regiones como la provincia de Buenos Aires según algunos autores.

La formulación de vacunas para prevenir el ántrax en animales y humanos se ha desarrollado teniendo en cuenta los determinantes de virulencia de *B. anthracis*. La patogenicidad de las cepas virulentas depende de dos factores: una cápsula atípica, compuesta por un polipéptido, el poli-D-glutamato y que representa un tipo único antigénico; y una exotoxina compleja, compuesta por 3 proteínas: antígeno protector, factor letal y factor de

edema. Uno de los reguladores de la expresión del polipéptido capsular y de la toxina es el CO<sub>2</sub>, que tendría un significado fisiológico en un patógeno que invade tejidos del hospedador. La cápsula impide la acción bactericida del suero y la fagocitosis. El antígeno protector induce la formación de anticuerpos protectores antitoxina. La toxina y la cápsula de *B. anthracis* son codificadas por dos plásmidos de alto peso molecular.

Las vacunas compuestas de bacilos inactivados y/o antígeno capsular no producen inmunidad significativa. En animales, la cepa desarrollada por Sterne en 1937 para el ganado bovino ha perdido uno de estos plásmidos siendo Cap- Tox+. La protección dada por esta vacuna estaría relacionada a los anticuerpos específicos antitoxina.

La cepa atenuada desarrollada por Pasteur había sido curada inadvertidamente del plásmido codificante para la producción de toxina por subcultivo a 42°-43°C, siendo entonces Cap+ Tox-. Este tipo de cepas no inducen anticuerpos protectores. Sin embargo, la vacuna de Pasteur inducía una inmunidad parcial, probablemente debido a la presencia de células residuales Cap+ Tox+ que también serían responsables de la virulencia parcial de la vacuna.

La vacunación del ganado es efectiva y permite disminuir la incidencia de la enfermedad en animales y humanos. Para controlar el ántrax debe vacunarse y revacunarse anualmente el ganado y realizar una correcta descontaminación de animales muertos y de elementos e instalaciones que pudieran estar contaminados con esporas. La vacunación se realiza con una cepa atenuada de *B. anthracis* y tiene un alto nivel de protección.

La vacuna para humanos es usada en algunos países como EE.UU. para individuos de las fuerzas armadas con riesgo de exposición, siendo la producción limitada. Es un sobrenadante de cultivo de una cepa avirulenta, no capsulada, que produce antígeno protector durante su crecimiento activo. Esta vacuna protegería en las distintas formas clínicas de la enfermedad, aunque puede presentar efectos colaterales indeseables en algunos casos y requiere la aplicación de 3 dosis en 45 días y 3 dosis cada 6 meses, con refuerzos posteriores.

Para el tratamiento del ántrax la droga más usada ha sido la penicilina y una tetraciclina, la doxiciclina. La posibilidad de cepas resistentes a estos antibióticos, impulsó recientemente el uso de quinolonas, como la ciprofloxacina.

Los animales muertos que no han sido abiertos tienen menos probabilidad de contaminar los campos, ya que al no exponerse los bacilos al aire no esporulan y mueren en el proceso de putrefacción del animal. Sin embargo, se recomienda quemar los cadáveres antes de enterrarlos y no cuerearlos.

La descontaminación de superficies y elementos no se logra con desinfectantes, ya que no eliminan las esporas. Es necesario emplear una solución de formol o esterilizar con vapor en autoclave. El hipoclorito de sodio se emplea para descontaminar al menos parcialmente superficies contaminadas con fluidos corporales.

Finalmente, cabe insistir que el control del ántrax depende en gran medida de la aplicación de medidas de prevención que pueden evitar pérdidas económicas y situaciones de riesgo sanitario para la población.

## REFERENCIAS

- HUGH-JONES, M. 1996-1997. Annual Anthrax Report, III Annual Conference on Anthrax, 7-1 1/9/98.
- INGLESBY, T. et al. Anthrax as a Biological Weapon. JAMA 281: 18, 1999.
- NOSEDA, R. Carbuncho bovino. Distribución anual y estacional en 30 partidos de la Prov. de Bs. As. 1977-1994. Libro de Resúmenes 1° Congreso Argentino de Zoonosis, 14.17/8/1995, p. 194.
- NOSEDA, R. Bacillus anthracis en la enfermedad de los bovinos y humanos. Libro de Resúmenes X Congreso Argentino de Microbiología. Bs. As., 7-10/10/2001, p. 21.
- TURNBULL, P. Bacillus. Medimicro-Chapter 15. <http://gsbs.uturb.edu/microbook/ch025.htm>.
- VENZANO, A.; MERCADO, E.; MIQUET, J.; AGUER, M.; ELIZONDO, A. Carbuncho en porcinos alimentados sobre praderas. Libro de Resúmenes 2° Congreso Argentino de Zoonosis, Bs. As., 13-1 7/8/95 p. 84.

Volver a: [Enf. infecciosas comunes a varias especies](#)