

El A, B, C, sobre ántrax, para personal de salud

José Luis Valdespino-Gómez, MC, MSP,⁽¹⁾
Ma. de Lourdes García-García, MC, Dra en C.⁽¹⁾

Valdespino-Gómez JL, García-García ML.
El A, B, C, sobre ántrax, para personal de salud.
Salud Pública Mex 2001;43:604-613.

El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Resumen

El propósito de esta serie artículos es presentar al personal de salud un resumen actualizado sobre los agentes asociados al bioterrorismo; en éste se entrega un resumen, puesto al día, sobre ántrax, con énfasis en las características de los casos ocurridos en el mes de octubre en los Estados Unidos de América, (EUA) y la experiencia de las oficinas gubernamentales de ese país para atender esa emergencia. Asimismo, se describen las medidas que se han implantado en México. Los autores están convencidos de que ante el terror la mejor arma es la información oportuna y actualizada. El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Palabras clave: ántrax/epidemiología/terapia; carbunco; bioterrorismo

Valdespino-Gómez JL, García-García ML.
The A, B, C, of Anthrax for health care personnel.
Salud Pública Mex 2001;43:604-613.

The English version of this paper is available at: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Summary

The purpose of this series of articles is to present to health personnel an updated summary on bioterrorism associated agents. In this first article an updated summary on anthrax is presented. Emphasis has been placed on the characteristics of cases which occurred during October in the United States of America and on the experience of governmental agencies of that country to face the emergency. Measures implemented in Mexico are described as well. The authors are convinced that the best arm against terror is timely and updated information. The English version of this paper is available at: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Key words: anthrax/epidemiology/therapy; carbuncle; bioterrorism

La palabra ántrax procede del vocablo *anthrakis*, que en griego significa carbón, denominación otorgada por el aspecto de las lesiones en la piel características del padecimiento. Este ha recibido diversas denominaciones. Algunas de ellas son carbunco, pústula maligna, edema maligno, enfermedad de los cardadores de lana, y enfermedad de los traperos.^{1,2}

Epidemiología

El ántrax, en su forma natural, comúnmente ocurre en vertebrados salvajes y domésticos (cabras, ovejas, bovinos, camellos, antílopes y otros herbívoros); sin

embargo, también puede presentarse en humanos expuestos a animales infectados o a tejidos provenientes de los mismos.^{1,2}

Las esporas de *Bacillus anthracis* pueden vivir en el suelo por años y los humanos pueden contraer el ántrax al manejar productos provenientes de animales infectados, o al inhalar esporas de ántrax provenientes de productos animales contaminados; también puede diseminarse al consumir carne mal cocinada de animales infectados. Es más común en regiones agrícolas, donde ocurre principalmente en animales. Cuando el ántrax afecta a los humanos habitualmente se debe a la exposición ocupacional a animales infectados o sus

(1) Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 9 de noviembre de 2001 • Fecha de aprobado: 21 de noviembre de 2001

Solicitud de sobretiros: Dr. José Luis Valdespino Gómez. Secretaría Académica, Instituto Nacional de Salud Pública/Escuela de Salud Pública de México. Avenida Universidad 655, colonia Santa María Ahuacatlán, 62508 Cuernavaca, Morelos, México. Correo electrónico: jvaldesp@correo.insp.mx.

productos. Los trabajadores que se exponen a animales muertos o a productos de animales de otros países, en donde el ántrax es más común, pueden infectarse con *B. anthracis* (ántrax industrial).²

El ántrax en forma natural se puede encontrar en cualquier parte del mundo. Es más frecuente en países en desarrollo o en países que carecen de programas de salud pública veterinaria. Ciertas regiones del mundo (Centro y Sudamérica, Europa Meridional y Oriental, Asia, África, el Caribe y el Cercano Oriente) registran más casos de ántrax en animales, que otros. Aunque de manera poco frecuente, el ántrax en ganado salvaje ha sido reportado en países desarrollados como en los Estados Unidos de América (EUA).²

El riesgo ocupacional del ántrax natural incluye a aquellas personas como veterinarios, manejadores de animales, trabajadores de rastros y personal de laboratorio que tienen contacto con ganado o sus productos. El ántrax cutáneo es la infección más frecuente por *B. anthracis*. La forma inhalada de ántrax ocurre en personas que tienen ocupaciones como el procesamiento de pelo animal,^{3,4} en las cuales las esporas pueden provenir de productos animales contaminados.

La transmisión del ántrax de persona a persona es extremadamente rara. La transmisibilidad no es un problema para el manejo o la visita a pacientes con ántrax inhalado. Para que ocurra transmisión, debe ocurrir exposición a una dosis considerable de esporas de *B. anthracis* (8 000 a 50 000). Asimismo, las esporas del agente deben entrar por la piel, ingerirse o ser inhaladas. El ántrax gastrointestinal es muy raro pero puede ocurrir como brotes explosivos asociados con la ingesta de animales infectados. Mundialmente se desconoce la incidencia del ántrax, aunque *B. anthracis* está presente en la mayor parte de la tierra.¹

Patogenia del ántrax

La infección se inicia al introducirse las esporas al organismo ya sea por vía cutánea, intestinal o respiratoria. Las esporas son ingeridas por los macrófagos, en donde ocurre la germinación de las formas vegetativas. Posteriormente ocurre multiplicación extracelular y producción de toxinas. En modelos animales el intervalo entre el ingreso de las esporas y su germinación ha sido hasta de 60 días. La recomendación para la duración de la quimioprofilaxis se basa en esta observación.^{5,6}

Los factores de virulencia principales de *B. anthracis* son la cápsula y las exotoxinas. La cápsula inhibe la fagocitosis de las formas vegetativas. Las exotoxinas son la toxina edematizante y la toxina letal. La primera es responsable del edema que ocurre en el sitio de la infección, de la inhibición de la función de los neutró-

filos y de obstaculizar la producción por monocitos del factor de necrosis tumoral y de interleucina 6. La toxina letal inactiva la señalización intracelular y estimula la liberación por macrófagos del factor de necrosis tumoral alpha y de la interleucina- 1 beta.⁴

Aspectos bacteriológicos

Bacillus anthracis, el agente etiológico del ántrax, es un bacilo aerobio grande (6-8 µm de largo por 1 µm de ancho), gram positivo, no móvil, formador de esporas (1 µm de diámetro). Los factores virulentos de *B. anthracis* son la toxina edematizante, la toxina letal y el antígeno protector, así como la cápsula. Las formas vegetativas tienen pobre sobrevivencia fuera del huésped (animal u hombre); en cambio, las esporas pueden sobrevivir por décadas (figura 1).⁷

Aspectos clínicos y diagnóstico

El ántrax humano tiene tres formas clínicas: cutáneo, por inhalación y gastrointestinal. El ántrax cutáneo resulta de la introducción de las esporas a través de la piel; el ántrax por inhalación ingresa al organismo a través del tracto respiratorio, y el ántrax gastrointestinal por ingestión.^{1,8}

Antrax cutáneo

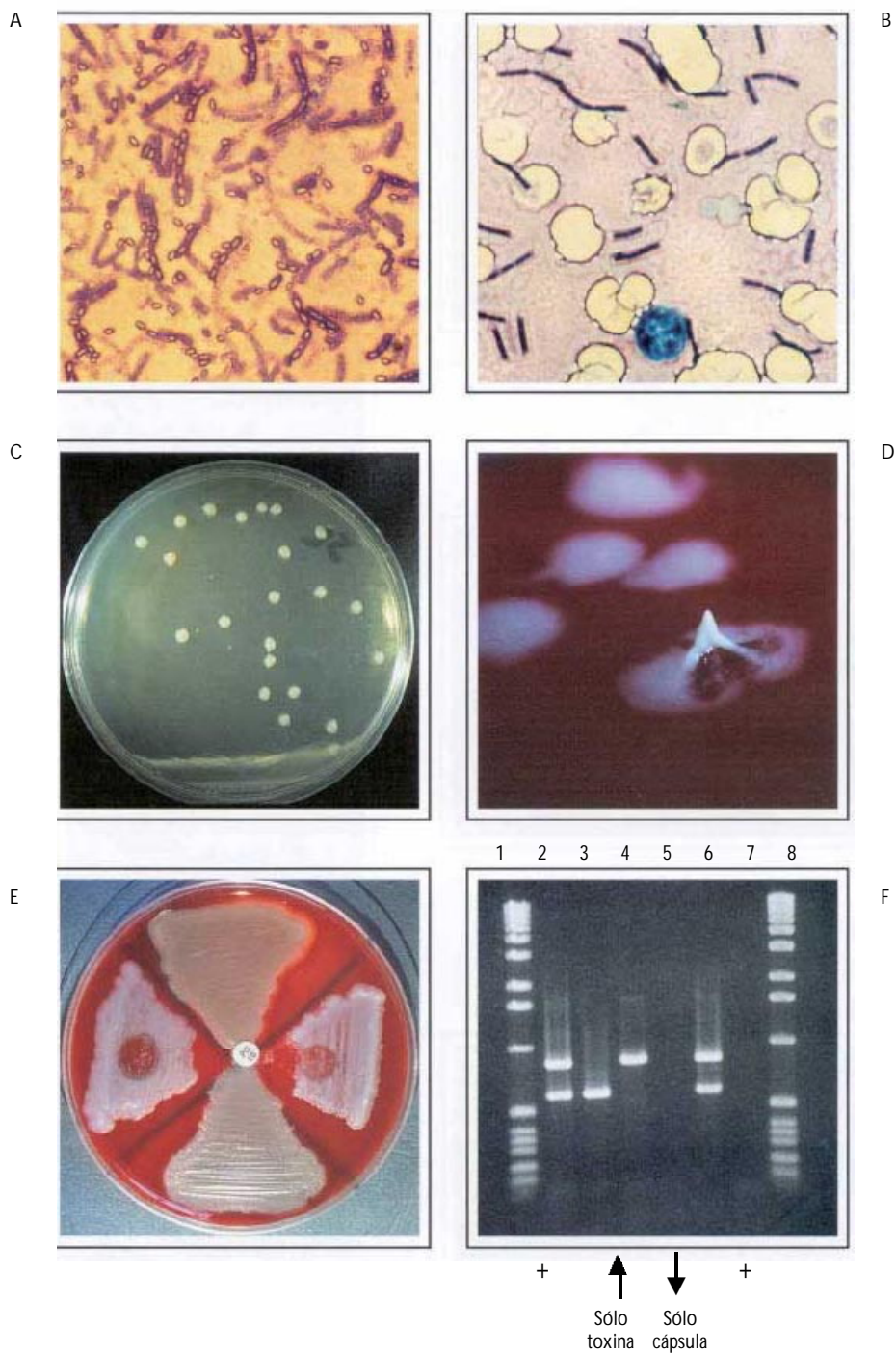
La mayoría de las infecciones por ántrax ocurren cuando la bacteria penetra a través de una cortada o abrasión en la piel, por ejemplo, al manejar lana, piel o productos con pelo proveniente de animales infectados. El periodo de incubación es de 1 a 12 días.⁸

La infección en la piel comienza por una elevación pruriginosa que se parece a una picadura de insecto, pero en 1 o 2 días se convierte en una vesícula y después, en una úlcera indolora de 1 a 3 cm de diámetro, con una área característica necrótica en el centro (figura 2). Los ganglios linfáticos adyacentes pueden aumentar de tamaño.¹

Aproximadamente 20% de los casos no tratados de ántrax cutáneo resultan fatales. La letalidad se reduce a menos de 1% cuando se trata con los antibióticos apropiados. El diagnóstico diferencial del ántrax cutáneo debe hacerse con los siguientes padecimientos o condiciones: picadura de araña, *Ecthyma gangrenosum*, tularemia ulceroglandular, peste y celulitis por estreptococo o estafilococo.⁷

Antrax por inhalación

El periodo de incubación (a partir de la inhalación) es usualmente de 1 a 7 días; se ha descrito hasta de 80



- A. *Bacillus anthracis* formas vegetativas y esporas
 B. *Bacillus anthracis* en sangre de animal muerto por ántrax (Tinción M. Fadyean)
 C. Colonias de *B. anthracis* en agar PLET colonias como "ojos de abeja"
 D. Colonias de *B. anthracis* en agar sangre
 E. Colonias en agar sangre de *B. anthracis* (der. e. izq.) y *Bacillus* no *anthracis* (arriba y abajo)
 F. PCR para genes de cápsula y toxinas de *B. anthracis* (2 y 6 positivos)

Fuente: WHO/EMC/2DI/98.6

FIGURA 1. *BACILLUS ANTHRACIS*, AGENTE ETIOLÓGICO DEL ÁNTRAX

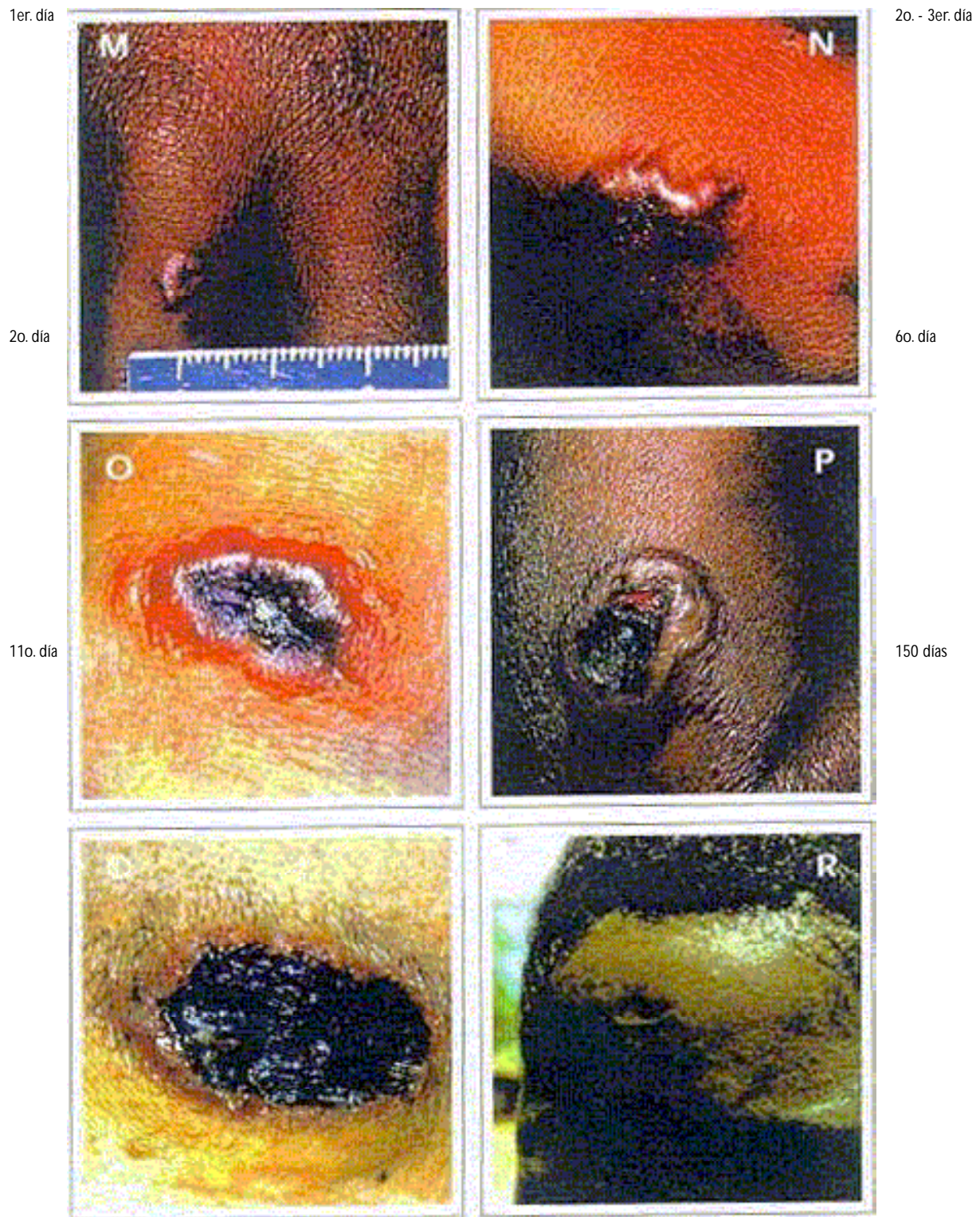


FIGURA 2. ANTRAX CUTÁNEO DE ACUERDO A LOS DÍAS DE EVOLUCIÓN (FUENTE: WHO/EMC/2DI/98.6)

días posteriores a la exposición. La cantidad de inóculo necesario es de 800 a 50 000 esporas de *Bacillus anthracis*. Se han descrito tres etapas en la evolución de pacientes con ántrax por inhalación: los pacientes inician con un periodo prodrómico caracterizado por manifestaciones inespecíficas de infección respiratoria febril aguda. Posteriormente se presenta un periodo de manifestaciones respiratorias que se caracteriza por disnea, hipoxia, imagen radiográfica de ensanchamiento mediastinal, y en el cual puede existir insuficiencia respiratoria aguda. Finalmente se presenta un periodo de estado de choque y meningitis. La tasa de letalidad es alta. El diagnóstico diferencial de ántrax inhalado debe hacerse con los siguientes padecimientos: neumonía por micoplasma, enfermedad de los legionarios, psitacosis, tularemia, fiebre Q, neumonía viral, histoplasmosis (mediastinitis fibrosa) y coccidioidomicosis.^{1,8}

Antrax por ingestión o gastrointestinal

El periodo de incubación de esta forma clínica está en el rango de 1 a 7 días. Generalmente existe el antecedente de ingestión de carne contaminada. Existe una forma clínica que se localiza en la región orofaríngea y que se caracteriza por lesiones en la base de la lengua, disfagia, fiebre y linfadenopatía regional. La forma más frecuente es la ubicada en la región intestinal. El cuadro clínico se caracteriza por náuseas, pérdida de apetito, fiebre, dolor abdominal, hematemesis y melena. Ambas formas clínicas pueden evolucionar a septicemia y choque séptico. La tasa de letalidad estimada es entre 25% y 60%.^{1,8}

Diagnóstico

El ántrax se diagnostica mediante el aislamiento de *B. anthracis* de la sangre, piel o secreciones respiratorias; por la medición de anticuerpos específicos séricos en casos sospechosos; con técnicas de biología molecular como reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) o a través de técnicas de inmunohistoquímica o inmunofluorescencia. Se han formulado recomendaciones para la evaluación clínica de pacientes sospechosos de ántrax por inhalación (figura 3) y de ántrax cutáneo (figura 4). Los elementos principales para la evaluación clínica de pacientes en quienes se sospecha de ántrax por inhalación son el antecedente de exposición, los síntomas y los signos. Para la evaluación inicial se recomienda realizar conteo de linfocitos, radiografía de tórax y hemocultivos.

Con base en los resultados se decidirá el inicio de terapia específica y la realización de exámenes como PCR y otros estudios en fluidos corporales. En los casos en quienes se sospecha ántrax cutáneo se recomienda efectuar pruebas diagnósticas (tinción de Gram y cultivo en las lesiones, hemocultivo y biopsia de piel, si es necesario; la conducta ulterior se decide con base en los resultados).^{2,6,8}

Profilaxis

En los países en los cuales el ántrax es común y los niveles de vacunación en animales son bajos, los seres humanos deben evitar el contacto con el ganado y productos animales así como el consumir carne que no ha sido apropiadamente sacrificada o cocinada. También existe un esquema de quimioprofilaxis en expuestos y una vacuna licenciada para el uso en seres humanos.⁹

La vacuna contra el ántrax para uso en animales se produce en 26 países, y para uso en humanos sólo en cuatro (Reino Unido, China, Federación Rusa y EUA). En EUA es producida y distribuida por BioPort Corporation Lansing, Michigan. La vacuna es un filtrado libre de células, lo cual significa que no contiene bacterias muertas o vivas. El producto final contiene hidróxido de aluminio como adyuvante. Las vacunas del ántrax han sido preparadas para ser usadas principalmente en animales y no en humanos.

El Comité Asesor de Prácticas sobre Inmunización de EUA recomienda la vacuna del ántrax a los siguientes grupos: a) personas que trabajan directamente con el microorganismo en el laboratorio; b) personas que trabajen con pieles animales importadas provenientes de áreas cuyos estándares sean insuficientes para prevenir la exposición a las esporas del ántrax; c) personas que manejen productos animales provenientes de áreas de alta incidencia; d) el personal militar asignado a áreas de alta exposición al organismo (donde se utiliza como arma biológica de guerra), y e) las mujeres embarazadas deben vacunarse sólo si es absolutamente necesario.^{9,10}

La inmunización consiste en tres inyecciones subcutáneas administradas a intervalos de dos semanas, seguidas por tres inyecciones subcutáneas adicionales administradas a los 6, 12 y 18 meses. Se recomienda la aplicación anual de dosis de refuerzo. Se han comunicado reacciones locales en 30% de los receptores de la vacuna, que consisten en dolor de moderada intensidad y enrojecimiento en el sitio de la inyección. Las reacciones graves locales son poco frecuentes y consisten en inflamación extensa del brazo, adicional-

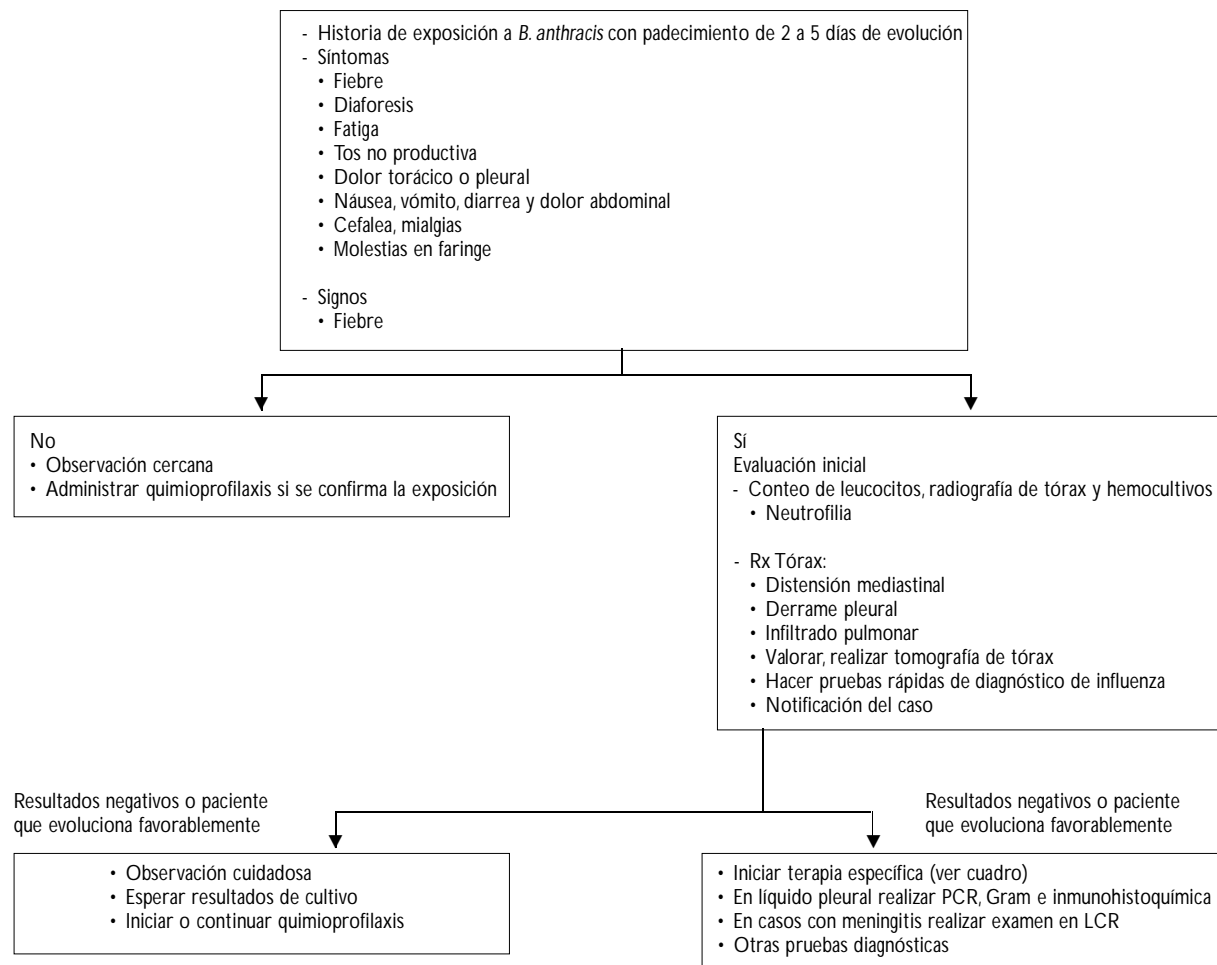


FIGURA 3. FLUJOGRAMA DE EVALUACIÓN CLÍNICA DE PACIENTES SOSPECHOSOS DE ÁNTRAX POR INHALACIÓN

mente a la reacción local. Las reacciones sistémicas ocurren en 0.2% de los vacunados. La eficacia de la vacuna es de 93%.^{9,10}

Indicaciones de quimioprofilaxis en ántrax asociado con bioterrorismo

Las indicaciones para iniciar quimioprofilaxis en espera de que se obtenga información adicional son las siguientes: a) cuando una persona se ha expuesto al espacio aéreo en el cual puede haber ocurrido aerosolización de materiales sospechosos (por ejemplo, cerca del sitio donde se abrió una carta que contenía polvo sospechoso); b) cuando una persona ha compartido el espacio aéreo que pudo haber sido la fuente de exposición de un caso de ántrax por inhalación. La profilaxis antimicrobiana se debe continuar por 60 días en el

caso de: a) personas expuestas al espacio aéreo que se sabe estaba contaminado con *B. anthracis* en aerosol; b) personas expuestas al espacio aéreo que se ha identificado como fuente de exposición de un caso de ántrax por inhalación; c) personas que se expusieron a lo largo del procesamiento de un sobre u otro vehículo que contenía *B. anthracis*, durante el cual pudo haber ocurrido aerosolización, y d) personal de laboratorio no vacunado que se ha expuesto a cultivos donde se ha documentado la presencia de *B. anthracis*. Por otro lado la quimioprofilaxis no está indicada en las siguientes circunstancias: a) para prevenir ántrax cutáneo; b) para personal que participa en autopsias de cuerpos infectados con ántrax cuando se han seguido las recomendaciones de aislamiento y protección adecuadas; c) para el personal hospitalario que atiende a pacientes con ántrax, y d) para personas que

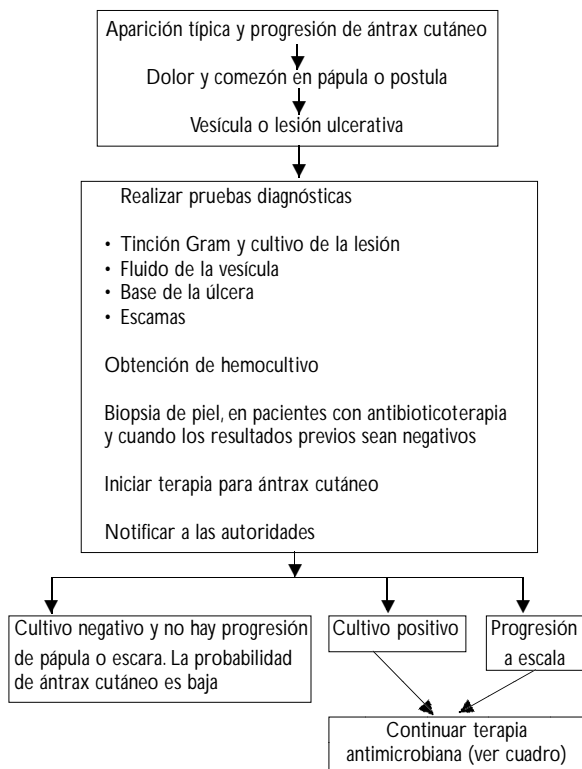


FIGURA 4. FLUJOGRAMA DE EVALUACIÓN CLÍNICA DE CASOS POSIBLES DE ÁNTRAX CUTÁNEO

rutinariamente abren o manejan el correo cuando no existe el antecedente de una carta sospechosa o una amenaza creíble.^{2,11,12}

Las recomendaciones para quimioprofilaxis (cuadro I) se basan en la administración de ciprofloxacina o doxiciclina de acuerdo con la edad y peso. La duración recomendada del tratamiento es de 60 días.^{2,4,11,12}

Protección para personal de salud en riesgo de exposición a *Bacillus anthracis*

El equipo de protección personal incluye lo siguiente: mascarillas que proveen aire limpio a través de una fuente de energía con filtros HEPA (OSHA standard 29 CRF 1910.134) ajustados a la cara (NIOSH standard). Traje desechable con capucha y botas y guantes desechables, de vinilo.¹³⁻¹⁵

Vigilancia epidemiológica

El ántrax, tanto en ganado (vigilancia epizootiológica) como en humanos (vigilancia epidemiológica), es una

Cuadro I RECOMENDACIONES DE LA PROFILAXIS POSEXPOSICIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ÁNTRAX

Tipo de paciente	Terapia inicial	Duración
Adultos (incluye mujeres embarazadas y personas inmunocomprometidas)	Ciprofloxacina 500 mg c/12 h por vía oral o Doxiciclina 100 mg c/12 mg/kg de peso cada 12 h vía oral	60 días
Niños	Ciprofloxacina 10-15 mg/kg de peso cada 12 h vía oral o Doxiciclina: >8 años y >45 kg: 100 mg c/12 h vía oral >8 años y ≤45 kg: 2.2 mg/kg c/12 h vía oral ≤8 años: 2.2 mg/kg de peso c/12 h vía oral	60 días

* Fuente: MMWR Oct. 19, 2001

enfermedad de notificación obligatoria en la mayoría de los países.

Las definiciones establecidas para fines epidemiológicos por los Centros de Control de Enfermedades de EUA son las siguientes:

Definición de caso confirmado

- Caso clínicamente compatible de ántrax cutáneo, por inhalación o gastrointestinal
Con aislamiento de *B. anthracis* del tejido o sitio de la lesión, o con resultado positivo en por lo menos dos pruebas de laboratorio (DNA de *B. anthracis* por PCR, evidencia de *B. anthracis* por tinción inmunohistoquímica de muestras clínicas o anticuerpos por serología).

Definición de caso sospechoso

- Caso clínicamente compatible de ántrax (en el que se descartan otros agentes etiológicos) sin aislamiento de *B. anthracis* y con resultado positivo en una sola prueba de laboratorio
- Caso clínicamente compatible de ántrax epidemiológicamente asociado con exposición ambiental confirmada pero sin evidencia de laboratorio de infección por *B. anthracis*.^{16,17}

Tratamiento y reacciones adversas

El tratamiento debe ser administrado tempranamente, si no, la enfermedad puede ser fatal. El tratamiento temprano del ántrax cutáneo es habitualmente curati-

vo. Los pacientes con ántrax gastrointestinal tienen tasas de letalidad de 25% a 75%. La letalidad por ántrax inhalado se aproxima a 80%.^{1,18}

En los casos asociados con bioterrorismo, ocurridos recientemente en los EUA durante octubre de 2001, se encontraron datos que indicaron la presencia de ceftalosporinas de clase B y probablemente de penicilinas. Los Centros de Control de Enfermedades de los EUA han elaborado recomendaciones para el tratamiento de pacientes con evidencia de infección por ántrax por inhalación, orofaríngeo y gastrointestinal (cuadro II) y cutáneo (cuadro III). Las recomendaciones están basadas en la utilización de ciprofloxacina o doxiciclina, de acuerdo con la edad y peso del paciente, por vía oral o intravenosa, según la forma clínica y la gravedad. La duración recomendada del tratamiento es de 60 días. Se han descrito las reacciones adversas en 490 personas a quienes se les administró quimiopprofilaxis. De las 490, 95 (19%) refirieron uno o más de los síntomas siguientes: prurito, problemas respiratorios, edema de la cara, cuello o garganta, o búsqueda de atención médica. Seis personas debieron suspender el tratamiento.^{3,5,12}

Bioterrorismo

El ántrax se considera como un agente que potencialmente puede ser utilizado en la guerra microbiológica. El Departamento de Defensa de EUA inició la vacunación obligatoria en todo el personal militar activo que pudiera estar involucrado en un conflicto. Se han reportado recientemente casos aislados de ántrax asociados con exposición por bioterrorismo.^{3,5}

En EUA se habían confirmado hasta el 9 de noviembre de 2001, 22 casos de ántrax asociados con el bioterrorismo, dos en Florida, ocho en Nueva York, siete en Nueva Jersey y cinco en Washington, D.C. Se consideraba para esta fecha que se habían expuesto aproximadamente 32 000 personas.¹¹

Existen antecedentes de su uso como arma biológica desde hace 80 años.

Se estima que 17 países del mundo han desarrollado armas microbiológicas.

En 1979 se produjo un accidente con esporas de *B. anthracis* en soldados de la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, en el que ocurrieron 79 casos con 68 defunciones. Se estima que 100 kg de esporas po-

Cuadro II

TERAPIA MÉDICA PARA PACIENTES CON EVIDENCIA DE INFECCIÓN DE ÁNTRAX POR INHALACIÓN

Tipo de paciente	Terapia inicial intravenosa	Duración
Adultos (incluyendo mujeres embarazadas y personas inmunosuprimidas)	Ciprofloxacina 400 mg c/12 h o Doxiciclina 100 mg c/12 h, y 1 o 2 antibióticos adicionales	Tratamiento inicial IV; cambiar a vía oral cuando clínicamente sea factible Ciprofloxacina 500 mg vía oral c/12 h o Doxiciclina 100 mg vía oral c/12 h Continuar por 60 días (IV inicial y vía oral en la segunda etapa)
Niños	Ciprofloxacina 10-15 mg/kg por día c/12 h o Doxiciclina >8 años y <45 kg: 100 mg c/12h >8 años y ≤45 kg: 2.2 mg/kg peso c/12 h ≤8 años: 2.2 mg/kg peso c/12 h y Uno o dos antibióticos adicionales	Tratamiento inicial IV cambiar a vía oral cuando clínicamente sea factible Ciprofloxacina 10-15 mg/kg vía oral c/12 h o Doxiciclina >8 años y >45 kg: 100 mg c/12h >8 años y ≤45 kg: 2.2 mg/kg peso c/12 h ≤8 años: 2.2 mg/kg peso c/12 h Continuar por 60 días (IV inicial y vía oral en la segunda etapa)

Notas

- Mismo esquema para ántrax orofaríngeo y gastrointestinal
- La ciprofloxacina o la doxiciclina deben ser considerados como los antibióticos esenciales de primera línea
- Los esteroides pueden ser considerados como terapia adyuvante en casos con edema severo y meningitis
- Otros antibióticos con actividad *in vitro* incluyen: rifampicina, vancomicina, penicilina, ampicilina, cloramfenicol, imipenem, clindamicina y claritromicina
- No se recomienda el uso sólo de penicilina y ampicilina
- La terapia inicial puede ser modificada de acuerdo con la evolución clínica
- Si se sospecha meningitis, el uso de doxiciclina puede no ser óptimo por la pobre penetración de la barrera hematoencefálica
- Debido a la persistencia de esporas después de la exposición en aerosol, se recomienda continuar la terapia antimicrobiana por 60 días
- En niños la dosis de ciprofloxacina no debe exceder de 1g por día
- El uso de tetraciclinas es recomendado en niños sólo en casos de infección severa
- Las tetraciclinas no se recomiendan a mujeres embarazadas

* Fuente: MMWR Oct., 2001

Cuadro III
**ESQUEMA DE TRATAMIENTO DE ÁNTRAX CUTÁNEO
 ASOCIADO CON BIOTERRORISMO**

Tipo de paciente	Terapia inicial	Duración
Adultos (incluye mujeres embarazadas y personas inmunocomprometidas)	Ciprofloxacina 500 mg c/12 h o Doxiciclina 100 mg c/12 h	60 días
Niños	Ciprofloxacina 10-15 mg/kg de peso cada 12 h (no exceder de 1 g/día) o Doxiciclina: >8 años y >45 kg: 100 mg c/12 h >8 años y ≤45 kg: 2.2 mg/kg c/12 h ≤8 años: 2.2 mg/kg de peso c/12 h	60 días

* Fuente: MMWR Oct. 26, 2001

drían producir en áreas urbanas de 130 000 a 3 millones de defunciones (US Congressional Office of Technology Assessment). La atención médica de 100 000 casos expuestos podría tener un costo de 26.2 billones de dólares estadounidenses (CDC).²

Investigación ambiental en ántrax asociado con bioterrorismo

Recientemente se han formulado recomendaciones sobre las circunstancias en las cuales se debe investigar la existencia de contaminación por ántrax en el ambiente. Estas condiciones son las siguientes: a) para identificar el sitio o fuente de exposición a *Bacillus anthracis* cuando se ha diagnosticado un caso de ántrax; b) para rastrear la ruta de exposición de un vehículo (por ejemplo una carta con polvo); c) para obtener el aislado cuando no ha sido posible hacerlo de pacientes; d) para guiar las actividades de limpieza en áreas o edificios contaminados, y e) para evaluar los procedimientos de bioseguridad en los laboratorios que procesan especímenes contaminados. La evaluación prospectiva de superficies ambientales puede estar indicada: a) para identificar la recepción de vehículos contaminados en zonas de alto riesgo (por ejemplo oficinas de correos personas o grupos específicos, b) para detectar aerosoles de *B. anthracis* en áreas de alto riesgo.¹¹

Retos

Debido a que el *B. anthracis* tiene una alta probabilidad de ser utilizado como agente de bioterrorismo, las

instituciones responsables de salud y seguridad nacional han aumentado las capacidades epidemiológicas y diagnósticas. Esto incluye tanto el entrenamiento de personal local como estatal. Existen todavía preguntas en torno a la inmunología del ántrax y la protección mediante la vacunación. Asimismo, la profilaxis pos-exposición contra el ántrax requiere de mayor investigación.

Acciones del gobierno de México para la protección de la salud ante el uso de armas biológicas

El gobierno federal ha creado la Comisión Interinstitucional para la Protección de la Salud ante el Uso de Armas Biológicas. Sus objetivos son reforzar la vigilancia epidemiológica, mejorar el diagnóstico y la atención oportuna, así como fortalecer los sistemas de información y coordinación. La comisión está constituida por un grupo de trabajo formado por la Secretaría de Salud; la Secretaría de Gobernación, a través de Protección Civil y del CISEN; la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, a través del Servicio Postal Mexicano; la Secretaría de Seguridad Pública, a través de la Policía Federal Preventiva; la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; la Procuraduría General de la República; el Instituto Mexicano del Seguro Social; el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; Petróleos Mexicanos, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional. La Secretaría de Salud ha establecido un número de teléfono (01-800-00-44-800) donde la población puede solicitar información acerca de esta enfermedad. Se ha reforzado el sistema de vigilancia epidemiológica a través de una red de 133 unidades de salud "centinelas". Se estableció un mayor contacto con las instituciones del Sistema Nacional de Salud para ampliar la capacitación a médicos, enfermeras y a todo el personal en general. Se fortaleció la capacidad de diagnóstico de los laboratorios del sector salud. Se cuenta con siete laboratorios regionales para el diagnóstico oportuno en los estados de Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Quintana Roo y Veracruz, coordinado por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) y el Laboratorio Nacional de Salud Pública. Se adquirió una mayor cantidad de antibióticos para garantizar la atención de los posibles casos que pudieran presentarse. Se ha solicitado a la sociedad que esté tranquila y que ante cualquier duda acuda a las autoridades locales de salud.

Referencias

1. Dixon TC, Meselson M, Guillermin J, Hanna PC. Anthrax. *N Engl J Med* 1999; 341, 11:815-826.
2. Inglesby TB, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, Friedlander AM *et al.* Anthrax as a biological weapon. Medical and Public Health Management. *JAMA* 1999;28,18 May 12:1735-1745.
3. Center for Disease Control and Prevention. Bioterrorism alleging use of Anthrax and interim Guidelines for Management - United States, 1998. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1999; 48(4):69-74.
4. Center for Disease Control and Prevention. Update: Investigation of Anthrax associated with intentional exposure and Interim Public Health Guidelines. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001; 50(41):889-893.
5. Center for Disease Control and Prevention. Update. Investigation of bioterrorism-related Anthrax and Interim Guidelines for Exposure Management and Antimicrobial Therapy. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001; 50(42):909-919.
6. Center for Disease Control and Prevention. Update. Investigation of Bioterrorism-Related Anthrax and Interim Guidelines for Clinical Evaluation of Persons with Possible Anthrax. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001; 50(43):941-948.
7. Morton N, Swartz, M. Recognition and management of anthrax- An update. *N Engl J Med* 2001 November 6. Early release.
8. Lew DP. *Bacillus anthracis* (Anthrax). En: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Principles and Practices of Infectious Diseases. 5a. Edition. Filadelfia: Churchill Livingstone, 2000:2215-2220.
9. Center for Disease Control and Prevention. Use of anthrax vaccine in the United States. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2000 December 15;49:TT-15.