

Bioterrorismo: una perspectiva integral para el personal de salud

Iván Renato Zúñiga Carrasco*, Janett Caro Lozano** ■

*Jefe del Departamento de Epidemiología. Miembro del Comité de Investigación y Ética Local en Salud (CLIES) H.G.Z. 18 IMSS Playa del Carmen, Quintana Roo.

Jefa del Departamento de Epidemiología. Miembro del Comité de Investigación y Ética Local en Salud (CLIES) H.G.Z. C/M.F. 1 IMSS Chetumal, Quintana Roo. Dr. Iván Renato Zúñiga Carrasco*, Dra. Janett Caro Lozano

*Jefe del Departamento de Epidemiología. Miembro del Comité de Infecciones Nosocomiales del H.G.Z. 18 IMSS Playa del Carmen, Quintana Roo.

**Jefa del Departamento de Epidemiología. Miembro del Comité de Infecciones Nosocomiales del H.G.Z. C/M.F. 1 IMSS Chetumal, Quintana Roo.

Resumen:

*A lo largo de la historia se han descrito múltiples sucesos relacionados con el uso de agentes biológicos para agredir o matar al adversario. No fue hasta siglos recientes que se ha tenido conocimiento del uso ilegítimo, o la amenaza de uso, de microorganismos o toxinas obtenidas de organismos vivos para provocar enfermedades o muerte en humanos, animales o plantas. Lo anterior con el objetivo de intimidar a gobiernos o sociedades para alcanzar intereses ideológicos, religiosos o políticos, y se presume que también como estrategia de competencia entre grandes empresas. Las armas biológicas, comparadas con las químicas, son las que han tomado mayor importancia en este sentido, ya que se caracterizan por ser relativamente económicas y fáciles de adquirir, pues los agentes pueden extraerse en ocasiones de la tierra o del ganado (*Bacillus anthracis*) e incluso obtenerse en el comercio (semillas de ricino).*

Palabras clave: Bioterrorismo, ántrax, viruela,

Abstract

*Throughout history there have been multiple events described the use of biological agents to attack or kill the opponent. It was not until recent centuries has been aware of the illegitimate use or threat of use, of microorganisms or toxins derived from living organisms to cause illness or death in humans, animals or plants, aiming to intimidate governments or societies to achieve ideological, religious or political objectives, and presumably also as a strategy of competition between large companies. The comparison of biological to chemical weapons are those that have taken on greater importance in this regard since they are characterized by being relatively cheap and easy to acquire, as the agents can sometimes be extracted from land or livestock (*Bacillus anthracis*) and even commercially available (castor beans)*

Key words: Bioterrorism; Anthrax, Smallpox

Introducción

Bioterrorismo: palabra que nos ha acompañado este siglo y que refiere a una práctica que se ha mantenido desde la antigüedad. Cuántas veces no la escuchamos en los medios de comunicación, a partir de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, esta palabra que no alcanzaba a comprender el personal de salud, no se diga los legos, en quienes causaba tanta ansiedad, y quienes estaban desconectados de los medios informativos realmente no le tomaban importancia. América Latina se comenzó a preparar ante cualquier amenaza con planes estratégicos, aun siendo información clasificada, y prácticamente esta información sólo la presen-

taban expertos en la materia, principalmente de los ministerios o secretarías de salud. Después de la incertidumbre todo volvió a la normalidad, ahora es poco lo que se escucha de un tema que debería retomarse como forma de educación médica continua.¹

Algunos agentes son fáciles de cultivar, almacenar y transportar y, aunque no actúan tan rápido como otras armas de destrucción, causan un impacto inmediato: son imprevisibles, difíciles de detectar y sus efectos contaminantes son muy duraderos. Por todo esto, en algún momento se le llegó a denominar “la bomba atómica del pobre”, aunque esto último, si nos podemos analizar, no puede ser posible, ya que para

cultivar cepas se requiere de una infraestructura que permita la manufactura y conservación de los agentes que se desea utilizar. Por lo tanto no es nada económico. Dichas “armas”, además de producir un número importante de víctimas mortales, pueden crear gran alarma, miedo e inestabilidad social.²

La utilización de armas biológicas ya no es hoy en día una amenaza teórica, sino una realidad cuyo potencial de morbimortalidad es elevado. Las características que ciertos agentes infecciosos poseen para ser considerados como armas potencialmente biológicas en poblaciones civiles incluyen:

- a) Causan elevada morbilidad y mortalidad.
- b) Se transmiten de persona a persona.
- c) Tienen una baja dosis infectante media.
- d) Alta capacidad de producir infección al ser diseminadas como aerosol y, por tanto, tienen el potencial para causar grandes brotes.
- g) No existe una vacuna contra el agente o ésta es de disponibilidad limitada.
- h) El agente en cuestión está disponible.
- i) Existe el potencial para ser producido a gran escala.
- j) Se trata de un agente estable en el medioambiente.³

Los agentes que pueden ser utilizados con fines de bioterrorismo son pocos. Si esos agentes son diseminados de forma adecuada son capaces de causar importantes problemas a la salud pública en una ciudad, región o país, tanto en términos de magnitud como de trascendencia, lo que fácilmente puede rebasar la capacidad de atención de los servicios de salud, por lo que es importante no ignorar la posibilidad de un ataque químico o biológico.

Para México se han contemplado tres posibles escenarios para bioterrorismo con diversos grados de factibilidad. El primero es la probabilidad de sufrir un ataque directo a la población por parte de un grupo extremista; el segundo es un ataque a intereses de otros países ubicados en México; y el tercero, con mayores posibilidades de ocurrir, es la diseminación de un brote infeccioso causado por la liberación, ya sea intencionada o no, de algún agente biológico, gracias al flujo continuo de individuos, mercancías o ambos, a través de las

zonas fronterizas, turísticas, puertos aéreos y marítimos, además de otras áreas de tránsito internacional.

La guerra biológica y el bioterrorismo han sido temas generalmente obviados en los congresos y foros de discusión médica, dado su carácter extremadamente infrecuente. El personal de salud debe ser el objetivo básico de actualización en este tipo de temas, ya que son ellos los que deben poner bajo sospecha y dar la primera voz de alarma ante un caso probable. Cada vez que revisemos un enfermo con una infección inusual o de diagnóstico difícil, o que semeje alguna de las entidades identificadas en asociación con terrorismo, se tendrá que considerar la posibilidad de estos diagnósticos y, en consecuencia, de bioterrorismo. Las manifestaciones iniciales de la mayor parte de los padecimientos generados con fines de bioterrorismo son inespecíficas, es decir, no orientan hacia la presencia de alguna enfermedad particular, además de que se trata de padecimientos poco frecuentes y frente a los que el personal de salud no se encuentra familiarizado, lo que dificulta el diagnóstico de los mismos. Es por ello que la detección de daños a la salud ocasionados por la liberación intencional de agentes biológicos requiere de un elevado nivel de sospecha entre el personal de salud. Por ese motivo es importante generar alerta para asegurar la detección oportuna y adecuada de daños a la salud, ocasionados por la liberación intencionada de agentes tanto biológicos como químicos. La realización de programas de entrenamiento continuo altamente especializado para ataques bioterroristas debe estar dirigido a los profesionales de la salud de los tres niveles de atención médica y constituye una necesidad impostergable. El entrenamiento debe incluir principios epidemiológicos básicos, tales como información clínica sobre diagnóstico y tratamiento de los agentes que pueden ser la más alta amenaza, así como el aislamiento de sujetos y material que ha sido expuesto. Los programas de educación deberán ser continuos para mantener la vigencia de los conocimientos y las acciones permanentes a desarrollar. El patrón de enfermedad es un factor importante para diferenciar entre un brote natural y un ataque intencional. En la mayoría de las epidemias que ocurren naturalmente, el número de casos se incrementa progresiva y gradualmente, de acuerdo con el número de personas que han estado en contacto con otros pacientes, fómites y vectores que pueden diseminar la enfermedad. Contrariamente, un ataque bioterrorista será causado por una fuente puntual, donde los individuos llegarán a estar en contacto con el agente aproximadamente al mismo tiempo; en este caso, la curva epidémica estará comprimida, con un pico de sólo unas cuantas horas o días y sin que existan muchas diferencias en las manifestaciones clínicas y periodos de exposición; si el agente biológico es contagioso, es posible observar un segundo pico después del primero, derivado de la exposición al agente de personas no expuestas originalmente.⁴

Introducción

Bioterrorismo: palabra que nos ha acompañado este siglo y que refiere a una práctica que se ha mantenido desde la antigüedad. Cuántas veces no la escuchamos en los medios de comunicación, a partir de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, esta palabra que no alcanzaba a comprender el personal de salud, no se diga los legos, en quienes causaba tanta ansiedad, y quienes estaban desconectados de los medios informativos realmente no le tomaban importancia. América Latina se comenzó a preparar ante cualquier amenaza con planes estratégicos, aun siendo información clasificada, y prácticamente esta información sólo la presen

Historia

Las leyes básicas internacionales prohíben el uso de agentes biológicos en los conflictos armados. El primer antecedente lo registró, en 1925, el Protocolo de Ginebra. Posteriormente, en 1969, la Asamblea General de las Naciones Unidas emitió una resolución que hace recomendaciones a dicho Protocolo. Adicionalmente se desarrolló la Convención Mundial de Armas Biológicas y Toxinas en 1972, que fue revisada en 1975, 1980, 1986, 1991 y 1996. Dicha Convención está en contra del desarrollo, producción, adquisición y acúmulo de microorganismos y sus productos, excepto para fines pacíficos. En México se ha creado la Comisión Interinstitucional para la Protección de la Salud ante el Uso de Armas Biológicas, cuyo principal objetivo es reforzar la vigilancia epidemiológica, mejorar el diagnóstico y la atención oportuna, así como fortalecer los sistemas de información y coordinación.³

El reconocimiento del impacto potencial de enfermedades infecciosas sobre los ejércitos fue resultado del uso de basura y cadáveres como armas. Esto último fue utilizado para la contaminación de pozos, contenedores y otros recursos tanto de ejércitos como de poblaciones desde el reinado de Napoleón I hasta el siglo XX. El uso de fómites directamente contra seres humanos ha continuado, una evidencia fue el embadurnamiento con heces de estacas y puntas por el Viet Cong en los años 60. En 1346, los Tártaros lanzaron en catapultas cadáveres de víctimas de la peste sobre las murallas de la Ciudad de Kaffa (ahora Feodosia, Ucrania), lo cual provocó un brote de peste en la ciudad, seguido de la retirada de los ejércitos defensores y, por lo tanto, la conquista de Kaffa. Barcos que transportaron refugiados infectados de peste (y posiblemente ratas) cruzaron los mares a Constantinopla, Génova, Venecia y otros puertos del Mediterráneo, lo cual contribuyó a la segunda pandemia de peste. La viruela fue utilizada como arma biológica contra los nativos americanos en el siglo XVIII: durante la

guerra entre Francia y los nativos (1754-1767), Sir Jeffrey Amherst, comandante de las fuerzas británicas en Norteamérica, consideró el uso de viruela para “reducir” las tribus nativas hostiles para los británicos. En la Segunda Guerra Mundial, prisioneros chinos fueron infectados con patógenos, los cuales incluían: *B. anthracis*, *N. meningitidis*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* y *Yersinia pestis*, por parte de los japoneses. Prisioneros en los campos de concentración nazis fueron infectados forzosamente con *Rickettsia prowazekii*, *R. mooseri*, Hepatitis A, *Plasmodium* y tratados con vacunas y fármacos experimentales.⁵

Describiremos a grandes rasgos dos de los agentes de alta prioridad, los cuales diversos organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (*European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC*) y los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (*Centers for Disease, Prevention and Control, CDC*) han clasificado como agentes de prioridad máxima e incluyen organismos que representan un riesgo para la seguridad nacional: 6

Antrax o carbunco

Bacillus anthracis, bacilo grande, Gram positivo, inmóvil, esporulado, tiene una anchura de 1 a 1.5 μ y una longitud de 4 a 8 μ . Las primeras descripciones se registraron desde hace 3,500 años, se sospecha que dicha enfermedad fue una de las dos plagas que afectaron a Egipto en 1491 a. C. El poeta y científico Virgilio dio una magnífica descripción de la enfermedad en su tercer Georgica nombrándola “la pestilencia de Noricum”: “Si alguien llevaba una prenda hecha de la lana contaminada, su extremidad pronto es atacada por pápulas inflamadas y exudado, si retrasa demasiado tiempo el retiro del material, una súbita inflamación cubrirá las partes que tocó”.⁷ En 1850, el bacilo fue observado en la sangre de un carnero muerto, y en 1877, Robert Koch lo obtuvo en un cultivo puro, demostrando su capacidad de formar esporas e inyectándolo a los animales produjo el ántrax experimental. Anthracis se deriva del griego anthrakis (carbón), porque las lesiones en la piel son negras. Afecta principalmente a vacas, ovejas, caballos, cerdos, cabras, camellos y antílopes, pero también puede presentarse en animales carnívoros.

Los herbívoros infectados expulsan las bacterias a través de hemorragias. Al exponerse al aire forman esporas que permanecen en el suelo. Debido a que las esporas son muy resistentes a la desinfección y a situaciones ambientales adversas, los objetos y suelos contaminados por esporas pueden permanecer infectantes durante decenios.^{8,9}

La piel y cueros secos o procesados provenientes de animales infectados son el vehículo que transmite la infección a nivel mundial. La infección por ántrax puede ocurrir de tres formas:

- a) A través de la piel, se produce por contacto con tejidos de animales que han muerto por causa de la enfermedad; por el pelo, lana o cueros contaminados; por tierra contaminada por animales infectados o harina de hueso contaminada que se utiliza como abono en horticultura y jardinería.
- b) Por inhalación, aspirando esporas en procesos industriales peligrosos, como el curtido de cueros o el procesamiento de lanas o huesos en los que pueden generarse aerosoles con esporas de *B. anthracis*.
- c) Por vía gastrointestinal, comiendo carne contaminada insuficientemente cocida.¹⁰

Cuadro clínico

Ántrax inhalatorio. Periodo de incubación: 2 a 43 días, las endosporas pueden permanecer inactivas en el árbol respiratorio durante semanas. Los síntomas iniciales son mínimos e inespecíficos, se asemejan a los de una infección respiratoria superior. A los 3 a 5 días aparecen los síntomas de insuficiencia respiratoria aguda, signos radiológicos de ensanchamiento mediastínico, fiebre y shock. Poco después sobreviene la muerte (letalidad casi de un 100%). Linfadenitis torácica hemorrágica y mediastinitis hemorrágica en adultos sanos son esencialmente patognomónicos de ántrax inhalado. En casos de diseminación la meningitis hemorrágica debe ser altamente sospechosa de infección por ántrax.

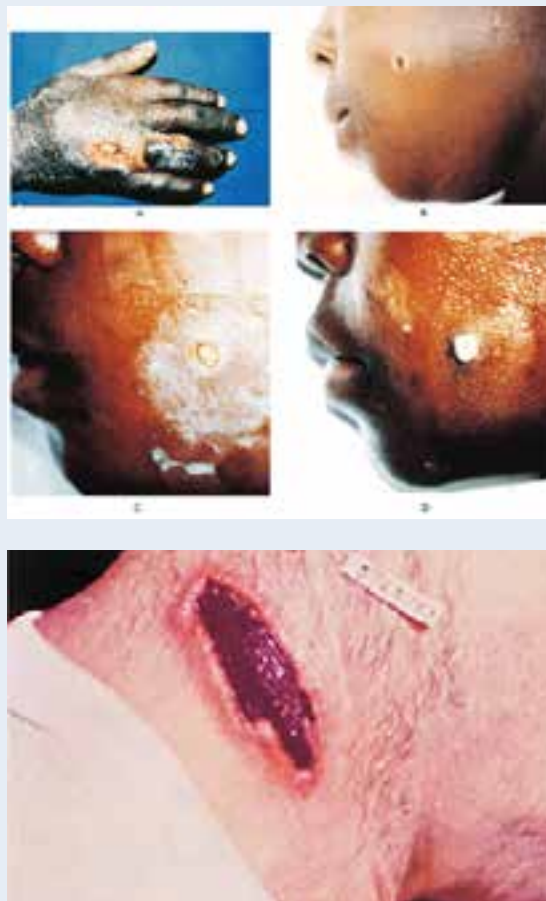
Ántrax cutáneo. Representan el 95% de los casos naturales de ántrax. Tras el contacto se incuba durante 1 a 5 días. El contagio se produce cuando la bacteria toma contacto con un corte o lesión de la piel; en primer lugar aparece prurito en la piel expuesta, seguido por una lesión papular que se vuelve vesicular (1 a 3 mm) puede aparecer y liberar un fluido claro o serosanguíneo el cual contiene numerosos organismos, en 2 a 6 días termina siendo una escara negra hundida. La escara suele estar rodeada por edema moderado o intenso, a veces con pequeñas vesículas secundarias. Rara vez hay dolor, y de haberlo, se debe al edema o infección secundaria. Los sitios más frecuentemente comprometido

son la cabeza, antebrazos y manos. Las infecciones no tratadas pueden derivar en una septicemia masiva (Figura 1).

Ántrax intestinal: Aparece tras el consumo de alimentos infectados crudos o poco cocinados. Presenta dos manifestaciones: orofaríngea y abdominal. Periodo de incubación de 1 a 7 días, difícil de identificar. El tipo abdominal se caracteriza por una inflamación aguda del tracto intestinal, predominantemente en el íleo terminal o cecal. Los signos iniciales son náusea, pérdida de apetito, vómito y fiebre, seguidos de dolor abdominal, diarrea severa y hematemesis. Puede ocurrir en algunos casos ascitis masiva. En el tipo orofaríngeo aparece una lesión en la mucosa oral u orofaríngea, adenopatía cervical, edema y fiebre.

La meningitis puede ser una complicación en cualquiera de las formas de ántrax y suele ser fatal. El líquido cefalorraquídeo frecuentemente es hemorrágico con polimorfonucleares, proteínas elevadas, glucosa disminuida y bacilos Gram positivo.^{6,10,11}

ANTRAX (Figura 1)



La inmunofluorescencia directa sirve para una rápida identificación de *B. anthracis*. El cultivo o la PCR nos dan la confirmación diagnóstica. Las técnicas serológicas sólo sirven retrospectivamente. Para la definición de caso (CDC) se utilizará lo siguiente:

- **Posible:** No aplicable.
- **Probable:** Clínica compatible sin aislamiento de *B. anthracis* u otra prueba de confirmación diagnóstica, pero con alguna prueba de laboratorio positiva. Clínica compatible con antecedente epidemiológico de exposición ambiental confirmada sin necesidad de técnicas de laboratorio.
- **Confirmado:** Caso con clínica compatible que es confirmado por el laboratorio.
- **Deliberado:** Más de un caso confirmado de ántrax inhalado, o más de un caso de ántrax cutáneo sin antecedente epidemiológico natural, o más de dos casos sospechosos de ántrax ligados en tiempo y espacio, especialmente grupos de enfermos que se encontraron en la misma dirección del viento.⁶

Tratamiento

Existe una vacuna de filtrados de cepas no virulenta, no encapsulada atenuada de *B. Anthracis*. Tiene una efectividad de 92.5% y debe utilizarse para todas las personas expuestas a materiales contaminados; la dosis es de 0.5 ml vía subcutánea a las 0, 2 y 4 semanas y nuevamente a los 6, 12 y 18 meses seguida de una dosis de refuerzo anual. No disponible en México.

Quimioterapia:

(Adultos)

Terapia IV inicial:

Ciprofloxacino 400 mg cada 12 h o doxiciclina 100 mg cada 12 h y 1 ó 2 antibióticos adicionales (rifampicina, vancomicina, penicilina, ampicilina cloranfenicol, imipenem, clindamicina y claritromicina).

Duración:

Ciprofloxacino 500 mg cada 12 h o doxiciclina 100 mg cada 12 h. Continuar vía oral e intravenosa por 60 días.

(Pediátrico)

Ciprofloxacino 10 – 15 mg/kg cada 12 h o doxiciclina: >8

años y peso >45 kg 100 mg cada 12 h; >8 años y peso < 45 kg: 2.2 mg/kg cada 12 h; <8 años: 2.2 mg/kg cada 12 h y 1 ó 2 antibióticos adicionales (rifampicina, vancomicina, penicilina, ampicilina cloranfenicol, imipenem, clindamicina y claritromicina).

Duración: Continuar vía oral e intravenosa por 60 días.

En mujeres embarazadas y pacientes inmunodeprimidos el tratamiento es el mismo que para el adulto antes mencionado.

El tratamiento tópico no es útil.¹¹

El ántrax como arma biológica

La investigación del ántrax como un arma biológica comenzó hace más de 80 años. La dosis letal estimada para matar al 50% (DL50) de los expuestos es de 2,500 a 55,000 esporas inhaladas. Los resultados obtenidos se han hecho en laboratorios con primates, sugiriendo que de 1 a 3 esporas son suficientes para causar infección. Un aerosol que contenga ántrax sería inodoro e invisible una vez diseminado. La evidencia sugiere que una dispersión ambiental causaría una exposición similar tanto dentro como fuera de las casas o edificios. Es importante destacar que no hay transmisión de persona a persona. En 1970, un comité de expertos de la OMS estimó que después de la liberación aérea de 50 kg de ántrax sobre una población urbana de 5 millones de personas, producirá 250,000 casos, de los cuales 100,000 morirían. La liberación de 100 kg de *B. anthracis* causaría una letalidad igual que la bomba de hidrógeno.¹²

Viruela

En 1967, la OMS estableció una campaña mundial para erradicar la viruela. Los aspectos epidemiológicos de la enfermedad hicieron posible intentar su erradicación total. El último caso asiático ocurrió en Bangladesh en 1975, y el último caso de viruela en el mundo fue el de Ali Maow Malalin a quien se le diagnosticó viruela menor el 26 de octubre de 1977, en Somalia; en México el último caso ocurrió en 1951. Debido a que Estados Unidos decidió mantener una muestra, por disposición de la OMS se acordó que sólo los dos laboratorios de referencia en el mundo mantuvieran los restos del virus *Variola* (CDC en Atlanta y el Instituto de Preparación de Virus en la Antigua Unión Soviética).³

Enfermedad viral, especie de *Orthopoxvirus*. Tiene dos formas de presentación: la viruela mayor o clásica, de alta letalidad en poblaciones no vacunadas y viruela menor (alastrim). Ramachandra Rao establece la clasificación que posteriormente es adoptada por el grupo científico de la



(Figura 2)

OMS, existen cinco presentaciones clínicas:

- a) ordinaria,
- b) modificada,
- c) plana,
- d) hemorrágica y
- e) viruela *sine eruptione*.

Se transmite de persona a persona a través de gotas o aerosoles expelidos por personas infectadas. También se puede propagar por medio de fómites. La transmisión requiere contacto directo y se produce desde que la persona presenta las primeras lesiones hasta que se desprenden todas las costras, lo cual comprende aproximadamente tres semanas. Los brotes se producen principalmente entre familiares o en reuniones. El periodo de incubación va de 7 a 19 días, generalmente se extiende por 10 a 14 días.³

Manifestaciones clínicas

La enfermedad comienza con fiebre repentina, malestar general, cefalalgia, postración, dorsalgia intensa y, a veces, dolor abdominal y vómitos. Luego de 2 a 4 días la fiebre disminuye y aparece erupción maculopapular en la mucosa de la boca, faringe y cara, extendiéndose luego hacia las extremidades y, finalmente, hacia el tronco. Esta característica de distribución centrífuga la diferencia de la varicela que es de forma centripeta. Las lesiones de la viruela aparecen en forma casi simultánea cuando disminuye la fiebre, son lesiones profundas, que a menudo afectan a las glándulas

sebáceas y dejan cicatrices con hoyuelo. Durante 1 a 2 días el eritema es vesicular y luego pustular. La recuperación del paciente comienza luego de 8 a 9 días de que el eritema inició, con la formación de costras en cada pústula, más evidentes en el rostro, por la destrucción de las glándulas sebáceas.¹³ (Figura 2)

Tratamiento

No existe un tratamiento específico para la viruela, sólo tratamiento de soporte y terapia de antibióticos en caso de infecciones secundarias. No hay evidencia de la eficacia de los agentes antivirales. La recomendación en caso de sospecha de un caso es aislamiento inmediato en el propio domicilio. No está indicada la hospitalización debido a que no existe tratamiento específico y al alto riesgo de diseminación del virus. Aquellos que hayan tenido contacto estrecho con el paciente deben ser vacunados y mantenidos bajo observación. La vacunación dentro de los siguientes cuatro días a la exposición ha demostrado conferir cierta protección contra la adquisición de la infección y previene el riesgo de muerte. La ropa contaminada debe tomar especiales precauciones, tanto con la ropa de cama como con las prendas personales de los enfermos, que deben desinfectarse en autoclave. Para descontaminar superficies que han estado en contacto con el virus se debe usar hipoclorito y amonio cuaternario. No hay vacuna disponible en el mundo, en Estados Unidos existe ACAM 2000 de virus vivos atenuados de uso exclusivo para el ejército, misioneros, epidemiólogos y grupos que inteligencia.^{13, 14}

Precauciones ante una sospecha de bioterrorismo

Las precauciones que deben aplicarse para el manejo de todos los pacientes dentro y fuera del hospital, sin tomar en cuenta su diagnóstico, consisten en:

- Lavado de manos antes y después del contacto con pacientes, superficies y después del uso de guantes.
- Uso de guantes no estériles ante la sospecha de tener contacto con sangre, líquidos o cualquier secreción, o para tener contacto con objetos contaminados.
- Uso de cubrebocas y gafas protectoras en procedimientos que puedan generar salpicaduras.
- Uso de bata no estéril y de preferencia impermeable para proteger la piel en procedimientos que puedan generar salpicaduras o derrames.
- Uso de recolectores para depositar objetos punzocortantes; asimismo **NUNCA REENCAPUCHAR, DOBLAR, QUITAR, ROMPER O MANIPULAR OBJETOS PUNZOCORTANTES.**
- En caso de derrame de sangre o líquidos corporales, desinfectar con hipoclorito de sodio al 5% directamente sobre el derrame.¹⁵

Conclusiones

- El personal de salud debe estar familiarizado con estas enfermedades puesto que deberá identificar la posibilidad de que se trate de un acto terrorista al diferenciarlas de la forma natural de dichas patologías y a la vez será el encargado de comunicar a los servicios de salud la sospecha de un ataque bioterrorista.
- Es importante que en las escuelas de medicina, enfermería, de técnicos en urgencias médicas, se tenga un especial interés en este tipo de eventos ya que por lo general no se les da la importancia que tienen, como ya comentamos en un inicio, o definitivamente se da por visto el tema.
- Los grupos vulnerables al alto riesgo de exposición, por ser los primeros en estar en contacto con el evento (paramédicos, bomberos y grupos policíacos), deben estar capacitados para saber actuar ante la sospecha de un acto bioterrorista.
- En hospitales, centros de entrenamiento, escuelas, etc., se deberían llevar a cabo simulacros.
- Cuando se detecte en México un caso probable de algún padecimiento relacionado con bioterrorismo, éste deberá ser notificado de inmediato a la UIES a través de la línea: 01-800-00-44-800, o al correo: notifica@dgepi.salud.gob.mx, además de utilizar los canales habituales de notificación.

Bibliografía

1. Bioterrorismo y Salud pública. Editorial. Gaceta Sanitaria. 2001; 6 (15): 477-480.
2. Maroto; RM. "Bioterrorismo". Servicio de Medicina Interna I. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid, España.
3. Franco, PC. "Enfrentando el bioterrorismo: aspectos epidemiológicos, clínicos y preventivos de la viruela". *Salud pública de México*. 2003; 45 (4): 298 – 309.
4. Secretaría de Salud. "Plan nacional de protección de la salud ante el riesgo de bioterrorismo". Abril 2004.

5. Christopher, WG; Cieslak, JT; Pavlin, AJ; Eitzen, ME. Biological Warfare. A Historical perspectiva. *JAMA*. 1997; 278 (5): 412-417.
6. Garrote MJ; Ureta VN, Orduña DA. Bioterrorismo: aspectos prácticos. *Emergencias* 2010; 22: 130-139
7. Shafazand, S; Doyle, R; Ruoss, S; Weinacker, A; Raffin T. Inhalational Anthrax: Epidemiology, Diagnosis, and Management. *Chest* 1999;116;1369-1376
8. Morse, Stephen; Butel, Janet. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. El Manual Moderno. 2008. México. 19ª edición.
9. Davis, BD. Tratado de Microbiología. Salvat Editores. 1978. España. 2ª edición.
10. Departamento de Epidemiología. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile Consultado 3/10/2014 (<http://epi.minsal.cl/vigilancia-epidemiologica/bioterrorismo/>)
11. Inglesby, TV; O'Toole, TH; Donald A. Anthrax as a Biological Weapon, 2002. Updated Recommendations for Management. *JAMA*. 2002; 287(17): 2236-2252.
12. Franz, DR; Jahrling, PB; Friedlander, AM; McClain, DJ; Hoover, DL et al. Clinical recognition and management of patientsexposed to biological warfare agents. *JAMA* 1997; 278 (5): 399-412
13. Henderson, DA; Inglesby, TV; Bartlett, JG; Ascher, MS; Eitzen, E et al. Consensus statement Smallpox as a Biological Weapon. Medical and Public Health Management. *JAMA*, 1999; 281 (22): 2127-2137
14. ACAM2000, (Smallpox (Vaccinia) Vaccine, Live,) Consultado 3/10/2014 (<http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM142572.pdf>)
15. Ponce de León, RS. "Bioterrorismo: apuntes para una agenda de lo inesperado ". Salud pública de México. 2001; 43(6): 589-603.

***Imágenes: CDC, Internacional Medical Corps.

CARBUNCO (ÁNTRAX)

Por el *Bacillus anthracis*, gram positivo, encapsulado, formador de esporas. Afecta principalmente la piel y rara vez la bucofaringe, vías respiratorias inferiores, mediastino o intestino.

Enfermedad bacteriana aguda producida por el *Bacillus anthracis*, gram positivo, encapsulado, formador de esporas. .

Afecta principalmente a mamíferos herbívoros como vacas, ovejas, cabras, camellos y antílopes, pero también puede presentarse en animales carnívoros.

Em@il: ivan_abdel_raman@hotmail.com