

# GUERRA BIOLÓGICA

## Una síntesis de una antigua nueva guerra.

Gonzalo Wilson Lazo \*



### Introducción.

Se define como *Arma Biológica* todo aquel agente biológico (animal, insecto, coleóptero, bacteria, virus, protozoo, etc.) que puede ser empleado, por sus caracte-

rísticas intrínsecas, con fines militares, en el transcurso de un conflicto. Como se ve en esta definición, es bastante general, pero actualmente se focaliza como guerra biológica y armas biológicas en el terreno del empleo de microorganismos: bacterias, protozoos y virus, en el campo militar.

Antes que el ser humano apareciera sobre la Tierra, gran parte de estos microorganismos ya existían, o sus predecesores directos. El empleo de los agentes biológicos como armas data de la antigüedad, donde existen registros de los asirios, griegos y romanos que contaminaban las aguas de los pozos con cuerpos en descomposición, o empleaban sustancias tóxicas extraídas de las plantas o animales para untar las puntas de sus flechas. Ya durante la Edad Media, en la Guerra de los 100 años, las fuerzas inglesas arrojaban, por medio de catapultas, cadáveres de caballos o de humanos a través de las paredes, esto también fue empleado por las fuerzas tártaras en el sitio a las ciudades rusas y ucranianas. En la Época Moderna, sin una idea de Guerra

Biológica propiamente tal, los conquistadores trajeron la viruela, enfermedad que no existía previamente en América y que disminuyó notablemente la población nativa, como a su vez los aborígenes pasaron una cepa de sífilis muy virulenta a Europa, la cual asoló durante las guerras de Italia y Flandes a las fuerzas españolas, francesas y germanas.

Pero la idea del empleo formal de estos microorganismos como armas comienza junto a microbiología en el siglo XIX, siendo Alemania, Gran Bretaña y Francia los pioneros en la investigación de las diferentes enfermedades. Pero en Japón, durante la década de los años 30 y 40 es donde se efectuaban las primeras investigaciones del empleo de microorganismos como armas, sus efectos sobre animales y humanos, las formas de dispersión, etc. Esto fue efectuado en Corea y China, usando a prisioneros y gente local (coreanos y manchurianos) como conejillos de Indias, resultando muchas veces con un desenlace fatal. Aquí se infectaron con tuberculosis, difteria, carbunco (ántrax), cólera, sífilis, gonorrea, viruela, etc., a las víctimas, y luego se probaban diferentes tratamientos o simplemente se veía la evolución natural de la enfermedad. Existen registros del empleo de estos agentes contra fuerzas soviéticas en el año 1939, en Mongolia, a través de la contaminación de ríos y pozos, pero no hay evidencia de sus efectos. El personal que trabajó en estos centros fue posteriormente llevado a tribunales de guerra, pero muchos fueron liberados y

\* Teniente 1º SN. Médico cirujano.

colaboraron con el desarrollo de los programas de armas biológicas tanto en EE.UU. como en la URSS.

Durante la Segunda Guerra Mundial, en el Reino Unido se dio gran importancia al desarrollo e investigación de estas armas, centrándose en la producción de Ántrax en Porton Down, al sur de Inglaterra, en el centro de investigación y desarrollo de armas químicas como biológicas, y parte de sus datos fue a dar a EE.UU., por el riesgo de invasión y como cumplimiento de los tratados de cooperación. Al entrar Norteamérica al conflicto mundial el Congreso aprueba un presupuesto de \$ 3,5 millones de dólares para la investigación y producción de armas biológicas, lo cual refleja las intensiones de su eventual empleo, pero si comparamos con los \$ 2.000 millones de dólares que costó el proyecto Manhattan, se ve que la inversión fue bastante más baja, pero proporcionalmente bastante más letal. Se efectúan las primeras investigaciones y trabajos con ántrax y la peste bubónica, pues eran agentes fáciles de producir, de un riesgo relativamente bajo de manipular, y se poseía el tratamiento antibiótico adecuado, cosa que las Fuerzas del Eje no tenían. Esta producción continuó luego de la guerra, llegando a desarrollar munición especial para la dispersión de estos agentes. Las plantas de producción se ubicaron en Pine Bluff (junto a las plantas de armas químicas) y en Fort Detrick. Durante la década de los años 50 y 60, las investigaciones y producciones se efectuaron en conjunto entre EE.UU., Reino Unido y Canadá, dividiéndose las tareas de investigación entre las dos primeras; y la de producción y pruebas fue realizada entre EE.UU. y Canadá. Se efectuaron diversos ensayos en islas del Caribe, Escocia, Pacífico Central y en Canadá con el ántrax y bacterias simuladoras de ántrax (pero inocuas para el ser humano), donde se registraron los efectos y las formas de dispersión y propagación, siendo los resultados muy alarmantes, manteniéndose muchos de éstos aún bajo reserva.

En la Unión Soviética, desde la década de los años 30 existen registros de investigaciones con lepra y peste bubónica con fines bélicos, y siendo conducidos por la KGB en un antiguo monasterio ortodoxo en Dokrosky-Suzdal, cerca de Moscú. Luego se crean otros centros en Leningrado y en la isla de Solovetsky (campo de prisioneros políticos). Con la invasión alemana (1941), todo el trabajo en esta área se concentra en Kirov, en el Instituto de Investigaciones Microbiológicas, lugar donde se producen las primeras dosis de Penicilina y Estreptomocina de Rusia dentro del programa de desarrollo de armas biológicas. Siempre este trabajo estuvo bajo el control de la KGB, siendo su jefe Lavrenti Beria. Luego del fin de la Segunda Guerra Mundial, se intensificaron los trabajos en las armas biológicas, dado que no se poseía inicialmente la bomba nuclear, y estos agentes ofrecían un potencial de igualador de fuerzas y a un menor costo. Por esto se construyeron diversos centros en toda la URSS, centrándose en las islas al centro del Mar de Aral, donde se ubicaron los centros de prueba, y en Sverdlosk una planta de producción. Se sabe que en aquel entonces se trabajó con: ántrax, brucelosis, tularemia, peste bubónica. Todo este trabajo se efectuó durante los años 50 a los 70 en el más estricto secreto, haciendo pensar a la OTAN que estaban una década más atrasados que ellos. En 1969 el presidente Nixon anuncia que los EE.UU. renuncian de forma unilateral a la Guerra Biológica, que se debió a razones políticas y presupuestarias, pero confiado en que a los rusos les costaría mucho llegar al nivel



*Soldados británicos con equipos de protección NBC.*

en que ellos estaban, cosa que el tiempo refutaría en forma categórica.

En 1972 se establece la "Convención de Armas Biológicas y Toxinas", la cual fue ratificada por 77 países, y prohibía el desarrollo, producción y almacenamiento o compra de estos agentes. EE.UU. y la URSS estuvieron dentro los países que ratificaron el Tratado. Las intensiones de este Tratado fueron muy buenas, pero adolecía de varios defectos: se le entregaba a cada país el deber de autovigilarse, y cualquier nación podía acusar a otra ante las Naciones Unidas, pero no existía ningún procedimiento formal de cómo efectuar esta acusación o como realizar las revistas de investigaciones, como también era ambiguo en autorizar el trabajo con agentes naturales para fines pacíficos, sin definir cuáles eran los agentes naturales autorizados.

Esto dio pie a la URSS para continuar con sus proyectos, pero de forma disfrazada como investigaciones médicas con fines civiles, para lo cual puso todos sus centros de investigación y producción bajo el mando de la compañía estatal llamada BIOPREPARAT, la cual dependía en el papel del Ministerio de Salud, pero el presupuesto provenía del de Defensa, y el jefe de esta compañía era un Oficial del Ejército con el grado de Teniente General. En 1979 hubo un incidente en Sverdlosk, que por no renovar los filtros de aire de una planta de producción de ántrax, hubo liberación a la atmósfera de este agente, y esto causó una epidemia en aquella ciudad, ocasionando aproximadamente 500 muertos, y que aún el gobierno de Rusia no aclara lo ocurrido. Recién en 1989 occidente pudo saber lo que estaba pasando en la URSS, a través de un desertor, jefe de una de las plantas en Leningrado, el cual relató sobre las líneas de investigación con bacterias, virus y toxinas, e inclusive la presencia de cabezas con agentes virales y bacterianos en los ICBM, entregando documentos que probaban lo dicho. Esto llevó a una nueva mesa de negociaciones entre EE.UU. y la URSS en los años 90, y a una serie de visitas inspectivas en la ex URSS como en

EE.UU., debelándose así la inmensidad y diversidad del programa de Armas Biológicas Soviéticas.

Se sabe que Sudáfrica e Irak desarrollaron programas de agentes biológicos, focalizados a ciertas áreas específicas. La primera se centró en los agentes útiles para acciones antiinsurgentes (ántrax, toxinas, etc.), pero abandonó todos sus programas una vez que hubo cambio de gobierno blanco por uno mixto. En cambio Irak reconoció haber tenido armas de este tipo, pero luego de 10 años de inspecciones y embargo económico, aún no hay evidencias ni una idea clara de qué tan grande y cuánto queda de estos programas.

En 1988 se ratificó la Convención de Armas Biológicas, con 142 países signatarios, siendo Israel, Egipto y Siria no firmantes. En 1991 se volvió a revisar este Tratado, pero se mantuvieron sus deficiencias al ser muy simple y sin medidas prácticas o realistas en cuanto a las infracciones. EE.UU. se ha rehusado a firmar, debido a presiones de su industria farmacológica como de biotecnología, las que no desean exponer sus instalaciones e investigaciones a inspecciones por terceros países.

Al comienzo de la administración Clinton, se aprobaron grandes sumas de dinero para investigación e implementación de planes de contingencia contra ataques biológicos como químicos a los EE.UU. A

Tabla 1. Naciones con armas biológicas.	Tabla 2. Naciones sospechosas de tener armas biológicas.
<p>RUSIA.</p> <p>E.E.U.U.</p> <p>COREA DEL NORTE</p> <p>IRAK</p>	<p>BIELORRUSIA</p> <p>REP. POPULAR</p> <p>CHINA</p> <p>EGIPTO</p> <p>INDIA</p> <p>IRÁN</p> <p>ISRAEL</p> <p>LIBIA</p> <p>PAKISTÁN</p> <p>TAIWÁN</p> <p>UCRANIA</p> <p>ARGELIA</p> <p>UBEKISTÁN</p> <p>JORDANIA</p> <p>CUBA</p>

mediados del año 2001, el presidente George W. Bush ratificó que su país había y estaba efectuando investigaciones en el campo de la Guerra Biológica. Luego del atentado del 11 de septiembre de 2001, se han efectuado diversos atentados con ántrax por medios postales tanto a los medios de prensa inicialmente como a los diferentes organismos estatales de EE.UU., con un claro fin terrorista.

### Características generales.

Lo que más destaca de la Guerra Biológica es su invisibilidad hasta que ya es relativamente tarde, pues mientras no halla una alarma, este bioataque puede pasar inadvertido, y su diagnóstico debe ser dirigido y especializado.

Estos agentes actúan de forma bivalente, pues producen sus efectos específicos sobre él, como a la vez producen una gran sensación de terror o intranquilidad dentro de la vida diaria de una nación o grupo de personas, cosa que lo hace muy atractivo para grupos radicales o terroristas. A la vez poseen un gran efecto disuasorio frente a grupos o naciones rivales, pues obliga a los contrincantes a distraer tiempo y recursos en prevenir o neutralizar esta amenaza, gastando mucho más de lo que resulta tener estas armas, siendo un claro ejemplo la Guerra del Golfo. También este tipo de conflicto lleva además de una alteración dentro de la vida diaria de un país, afecta en forma directa sus relaciones internacionales y comerciales, pues dependiendo del ataque se verán afectados los controles sanitarios de sus productos de exportación o las personas en tránsito por sus fronteras.

El desarrollo y producción de algunos de estos microorganismos es relativamente sencillo, pues para cualquier nación con una infraestructura en microbiología o biotecnología básica no debería ser problema, inclusive ciertos agentes se venden de forma abierta con fines científicos. Esto hace muy difícil el lograr detectar el desarrollo o producción de estas armas.

Su empleo puede ser limitado tanto geográficamente como en los efectos, o

ser masivo dentro de toda la población y poseer una gran letalidad. Por eso a los diferentes agentes se les divide en: Incapacitantes y en Letales.

Su empleo se puede dividir en las siguientes formas:

- *Masivos:*

Infección de agua de bebida.

Infección de animales. (eliminando una fuente de alimento o para infectar a la población de forma indirecta).

Infección directa a la población, por medio de dispersión masivo (misiles ICBM, aviones dispersores, artillería, etc.).

- *Focalizadas:*

Contra personas específicas por medio de ropas o medios cortopunzantes.

Contaminación de alimentos o agua de distribución limitada. (Guarniciones militares aisladas, buques atracados o a la gira, etc.).

Contaminación de circuitos de ventilación.



*Ejercicio práctico de evacuación ante un posible ataque terrorista con virus ántrax.*

El mayor problema que se enfrentaría en un plan de ataque con estos agentes, es la forma de dispersión e infección, pues estos agentes son bastante frágiles a ciertas condiciones físico-químicas en el medio donde se les libere; por eso se han modificado muchos de estos agentes para optimizar su sobrevivencia al medio, lo cual ha dado origen

a los agentes secos, los que resisten en mejor forma su liberación a la atmósfera, como a través de cartas o por medio de granadas de artillería o bombas. Pero su desarrollo y producción es más complejo y peligroso de efectuar. En cambio los agentes húmedos, condición más natural de estos gérmenes, no resisten de buena forma su dispersión a la atmósfera, pero son de más fácil síntesis, y pueden ser liberados en forma de aerosoles por aviones o helicópteros dispersores, contaminar aguas o bebidas en sus centros de distribución o venta, pero requieren de un mayor volumen de patógenos, en comparación con los secos.

La infraestructura necesaria para el desarrollo y síntesis de estas armas varía según el agente que se desee producir, pues los agentes húmedos como ciertas bacterias son de fácil producción y almacenamiento, pero los agentes virales, en especial de alto nivel de bioseguridad (Nivel 4) requieren de una gran infraestructura y personal muy bien entrenado. Pero esta planta física es muy fácil de disimular con la careta de centros de producción de vacunas, antibióticos o biotecnología aplicable a la agricultura, caso visto en la URSS e Irak.

### Tipos de agentes.

En general se describen cuatro tipos de agentes: Bacterias, Virus, Toxinas, otros (hongos, protozoos, etc.). Aquí analizaremos de forma breve los tres primeros tipos por ser de mayor relevancia e impacto en el contexto internacional:

1) *Bacterias*: son seres vivos, unicelulares, independientes, de diámetro aproximado 0,5-1,0 micrómetro, y poseen ADN en su núcleo. Algunas especies poseen la capacidad de quedar en un estado de espora, lo que les permite quedar "dormidas" hasta que las condiciones del medio sean adecuadas para su reproducción y desarrollo. Pueden provocar daño al organismo por medio de la invasión y destrucción de tejidos o por la producción de toxinas. Enseguida se describen algunos tipos de bacterias como potenciales armas biológicas:

- *Ántrax o Carhunco*: es causada por la infección del *Bacillus anthracis*, y afecta a herbívoros como a humanos. Este último puede contagiarse por contacto con animales infectados a través de heridas en la piel, o por inhalación del agente o por ingesta de alimentos contaminados (carne cruda de animales infectados). Esto nos da las tres formas de la enfermedad: cutánea, inhalatoria y digestiva. La cutánea es la forma más frecuente en el medio natural, y consiste en una úlcera necrótica en el punto de inoculación del germen, luego esta herida se desprende y muchas veces no requiere de tratamiento con antibióticos. La digestiva es poco frecuente y en general produce un cuadro diarreico intenso asociado a un gran compromiso general. La inhalatoria es la de mayor letalidad y la menos frecuente de forma natural, pues es por inhalación de esporas, las que se desarrollan en un lapso de 3 a 4 días en el árbol bronquioalveolar, produciendo un cuadro similar a una gripe y que en horas se transforma en un cuadro intenso de neumonía, cayendo a una insuficiencia respiratoria. Su tratamiento es con penicilina, ciprofloxacino y sus derivados. Sin tratamiento su letalidad llega del 80 al 90%. Este agente se ha usado como potencial arma debido a que su forma de transmisión aérea es de fácil dispersión, posee un gran margen de seguridad en su manejo, es de bajo costo de producción y si hay un contagio accidental es de fácil tratamiento con antibióticos. Un ataque con este patógeno puede pasar inadvertido por largo tiempo por semejarse con neumonías de otro tipo.

- *Brucellosis*: es una infección por bacterias del género *brucella*, y se adquiere por ingesta de carne o lácteos de animales infectados. Su período de incubación es de 7 a 21 días, pro-



*Bacillus anthracis* CULTURE.

duce un compromiso del estado general, baja de peso, sudoración profusa, fiebre, y luego la infección focalizarse en las articulaciones (artritis), huesos (osteomielitis), meninges (meningitis) o corazón (endocarditis). Su letalidad es baja, de 5 a 10% sin tratamiento, pero produce un prolongado período de baja. Fue estudiada por los soviéticos como arma para la contaminación de alimentos y producir un elevado número de bajas en las fuerzas enemigas, pero manteniendo un grado de seguridad para las fuerzas amigas. Existe tratamiento antibiótico en base a tetraciclina y estreptomycinina.

- *Cólera*: enfermedad de tipo gastrointestinal, es causada por la infección del vibrio cholera, el cual posee un período de incubación de 24 a 48 horas, iniciando luego un cuadro de diarrea, vómitos y fiebre con gran compromiso general, llevando a un desenlace fatal debido a una rápida y severa deshidratación. Su empleo general sería en la contaminación de las fuentes de agua (pozos, ríos, estanques de agua) o la de alimentos, su dispersión por el aire no es buena. Su tratamiento se basa en una rápida rehidratación y compensación de los niveles hidroelectrolíticos, asociado a un tratamiento con tetraciclina, eritromicina o cloranfenicol.

- *Peste Bubónica*: causada por la *Yersinia pestis*, de forma natural es secundaria a la pulga de roedores o por vía inhalatoria de otro humano contagiado. Esta enfermedad fue la causante de la famosa Peste Negra que asoló Europa durante la Baja Edad Media. La inoculación de la bacteria por la pulga produce la inflamación de un ganglio, el cual se vuelve doloroso y enrojecido, y a esto se llama Bubos, luego el germen se propaga por el torrente sanguíneo, produciendo: fiebre, decaimiento, aparición de bubones y manchas rojas por todo el cuerpo, sangramiento espontáneo por recto y vómitos sanguinolentos. Su período de incubación es de 2 a 7 días. Sin tratamiento antibiótico posee una letalidad de 40 a 100%, y con este de un 5 a 10%. Su tratamiento es con tetraciclina,

cloranfenicol y estreptomycinina. Los japoneses ensayaron su dispersión con mosquitos y contaminando alimentos. Por las lesiones que produce en los pacientes este agente posee un gran efecto de terror sobre la población, y con su nombre conlleva una serie de ideas alarmistas. Se sabe que Irak estuvo trabajando con este germen para su eventual empleo como arma biológica.

- *Fiebre Tifoidea*: la infección es ocasionada por la *salmonella typhosa*, posee un período de incubación de 3 a 60 días y su vía de ingreso es la digestiva. Produce un cuadro de fiebre prolongada, malestar general, a veces manchas en la piel y dolores abdominales. Su tratamiento es con cloranfenicol. Su letalidad no es muy alta, pero este agente es ideal para una contaminación de alimentos encubierta, la cual podría producir un elevado número de bajas, no letales, y pasar inadvertida como una infección normal. Por eso se la considera como una potencial arma biológica. Se sabe que EE.UU. desarrolló una serie de investigaciones con este patógeno durante las décadas de los años 40 y 50.

2) *Toxinas*: Son sustancias nocivas para el organismo, de origen biológico, sintetizadas por microorganismos como bacterias o animales (venenos). Su ingesta puede ser vía digestiva, aérea, o por vía cutánea o sanguínea. Su producción es en base a la fermentación de bacterias, y esto es relativamente simple y de bajo costo en comparación a la gran letalidad que poseen. Los antibióticos no son útiles en su tratamiento, y sólo queda emplear antídotos o toxoides, los cuales tienen una efectividad limitada dependiendo de cuanto se empleen.

- *Botulismo*: Es causada por la toxina producida por el *Clostridium botulinum*, que es una bacteria anaerobia. En general se adquiere por la ingesta de alimentos contaminados, como productos enlatados o al vacío. Esta toxina es considerada como una de las más letales en la Tierra, pues su dosis letal es ínfima, en comparación a la masa del individuo afectado. A las horas de

ingerida produce dificultad al hablar, debilidad muscular, compromiso del estado general, y eventualmente coma y un paro cardiorrespiratorio. Esta sustancia afecta la unión entre neuronas (sinapsis), bloqueando así la conducción nerviosa. Su tratamiento se basa con antitoxinas obtenidas de caballos sensibilizados, esto junto a las medidas de sostén médico necesarias (ventilación mecánica, oxígeno, etc.). Se ha planteado el uso de este agente en la contaminación de alimentos manufacturados e inclusive en el agua.

- *Enterotoxina B estafilococica*: Producida por el *Staphylococcus aureus*, junto a otras toxinas, tienen la posibilidad de ser liberada en el aire como en los alimentos o agua. De baja letalidad, pero de gran compromiso en los afectados, sirve de muy buen agente incapacitante. Si la toxina es ingerida con los alimentos (como frutas o verduras) o con el agua, su período de incubación es de horas, manifestándose como: diarrea intensa, vómitos, fiebre y gran compromiso del estado general. Si es inhalado, produce un síndrome tóxico de 1 a 2 días, luego sobreviene fiebre, dolores musculares, tos no productiva, por 4 a 6 días de duración. Se requieren bajas dosis para producir sus efectos lo que la hace ideal para ataques masivos y de baja letalidad, lo que puede disimular este bioataque como una intoxicación accidental.

- *Ricino*: Toxina producida del aceite de ricino, y se le ha empleado como potente veneno en asesinatos, como fue en el caso del disidente búlgaro Gregori Markov (Londres, 1978), quien fue golpeado con un paraguas que en la punta estaba contaminado con esta sustancia. Los síntomas que produce a las horas de haber ingresado al cuerpo, son: ardor, fiebre elevada, malestar general, hemorragias digestivas alta y baja, coma y paro cardiorrespiratorio. Esta toxina también puede ser inhalada, y ocasiona: tos intensa, edema pulmonar (líquido en los pulmones), enrojecimiento de la piel, dificultad respiratoria, y a las 48 hrs. puede ocasionar a la

muerte. El tratamiento actual es sólo de soporte, no existe disponibilidad de ningún antídoto o vacuna, por eso es un agente de gran atractivo como Arma Biológica, especialmente en la eliminación de blancos muy precisos y que no se desea dejar evidencia de una agresión convencional.

3) *Virus*: Son agentes biológicos compuestos de una membrana o envoltura con material genético en su interior (ADN o ARN), pero no poseen organelos y son 100 veces más pequeños que las bacterias. No poseen capacidad de reproducirse de forma autónoma, por lo que requieren de la maquinaria de una célula para su replicación (reproducción). Este virus se adhiere a la célula y une su material genético al de la célula y así puede multiplicarse sin que la célula lo advierta. Este virus produce daño de varias formas, pero en general es destruyendo la célula que infectan al repletar de virus su interior, como también al mutar el material genético de la célula y alterar el funcionamiento celular normal. Los antibióticos no son útiles con estos seres, sólo sirven las vacunas y algunas sustancias antivirales que poseen una limitada utilidad y son muy caras. El trabajo con virus requiere de bastante aparataje y niveles de bioseguridad muy elevados, lo que dificulta y encarece su empleo por grupos terroristas, pero su trabajo es viable en naciones con una buena infraestructura en virología.

- *Viruela*: es causada por el virus de la familia de los Posaviridae, y se caracteriza por fiebre muy alta, erupciones en la piel tipo vesículas y pústulas. Su letalidad era bastante elevada especialmente en la población infantil y adulta mayor. Su infección es por vía inhalatoria, y posee un período de incubación de alrededor de 12 días. El último caso de forma natural ocurrió en 1977, y hubo otro caso en 1979 en Gran Bretaña por contaminación en un laboratorio. En 1980 la Organización Mundial de la Salud declaró erradicada la viruela, y actualmente existen muestras de este virus en Atlanta (EE.UU.) y

en Rusia. Pero como actualmente se considera esta enfermedad extinta hace muy tentadora emplearla como arma, pues su inmunización ya no es obligatoria y no existe protección natural en los humanos. Se sabe que la URSS trabajó intensamente en el desarrollo de la viruela como arma de destrucción masiva, y se cree que cepas de estas investigaciones pasaron a Iraq y Corea del Norte.

- *Fiebre amarilla*: es producida por un Flavivirus, y produce en el humano infectado los siguientes síntomas y signos: fiebre elevada (39-40°), piel amarilla (ictericia), hemorragias de nariz y mucosa oral, y gran compromiso del estado general. Su infección de forma natural es por la picadura del mosquito *Aedes aegyptii*, con un período de incubación de 3 a 6 días. La enfermedad dura aproximadamente dos semanas con la resolución del cuadro o la muerte. Posee una mortalidad de alrededor de 10%. Fue estudiado por Japón y EE.UU., empleando mosquitos como vectores, pero los resultados son clasificados. Existe una vacuna disponible, la cual evita desarrollar la enfermedad o atenuarla.

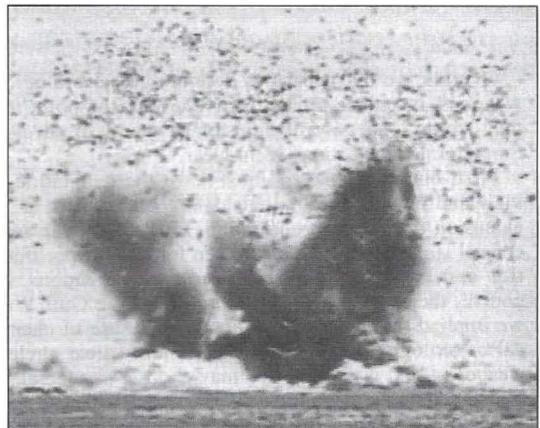
- *Dengue*: es una enfermedad también producida por la infección de mosquitos, es endémica en las regiones tropicales del planeta, y con una letalidad cercana al 20%, período de incubación de 7 a 12 días y una duración de la enfermedad de 9 a 15 días. Esta enfermedad puede manifestarse de forma hemorrágica, con sangramientos por boca, ano, nariz, conjuntivas; o como un cuadro febril muy elevado (40°) con gran compromiso del estado general. Su tratamiento se basa sólo en medidas de soporte médicas requeridas.

- *Encefalitis equina venezolana*: es ocasionada por mosquitos infectados, con un período de incubación de 2 a 5 días. Luego en forma brusca comienza un cuadro de cefalea intensa, náuseas, fiebre, prostración, estado de estupor, temblores y convulsiones. Letalidad descrita en la forma natural de un 0,5%. La enfermedad dura aproximadamente 8 a 10 días. Se sabe que en la URSS se diseñó una cepa capaz de ser liberada en el

aire y con gran poder infeccioso por la vía inhalatoria, lo cual lo hace muy atractiva para atentados contaminando los sistemas de ventilación. No posee tratamiento específico, excepto las medidas básicas y extraordinarias de apoyo médico.

- *Enfermedad de Rift Valley*: causada por el virus específico RFV, se contagia por picaduras de mosquitos o por inhalación del virus; período de incubación de 3 a 12 días. El cuadro que se manifiesta es de fiebre, malestar general, náuseas, vómitos, sangramientos de mucosas, manchas en la piel (petequias), ictericia. Deja secuelas oculares en un 50%, baja visión. Letalidad de 30 a 50%. No existe tratamiento específico. Se sabe que Irak poseyó un programa de investigación con este agente, inspirado en trabajos soviéticos.

- *Virus hemorrágicos (Ébola, Marburgo, enfermedad hemorrágica argentina y boliviana)*: estas enfermedades se han originado por una serie de virus que poseen la característica de producir elevada fiebre, gran compromiso del estado general, para luego iniciar con un cuadro de sangramiento de mucosa oral, nariz, vómitos sanguinolentos, rectorragia, y llevar posteriormente, en la mayoría de los casos, a la muerte. El Ébola posee una letalidad superior al 90%, y en general todos estos agentes tienen una vía de infección inhalatoria, lo que los hace



Fuerzas estadounidenses destruyen una planta Iraquí en Alhakar usada para fabricar botulismo, ántrax y otros agentes.

muy interesantes para su desarrollo como armas. Pero poseen la desventaja que al ser tan infecciosos, los hace muy peligrosos para su trabajo, y muy compleja su manipulación. No existe tratamiento específico actualmente, ni vacuna efectiva, sólo las medidas básicas de apoyo médico y el aislamiento estricto. En general estos gérmenes se les considera como de nivel de Bioseguridad 4, o sea los de más alta peligrosidad en su manipulación. Se sabe que EE.UU. y la ex URSS poseen proyectos de investigación con estos agentes hemorrágicos (ébola, marburgo, machupo, etc.)

#### **Diagnóstico y tratamiento.**

Los lugares donde se manifieste inicialmente un ataque con armas biológicas van a ser las Unidades de Emergencia, tanto de los recintos de salud de las FF.AA. como los de tipo público y privado. Pero esto puede ser con un inicio muy paulatino, y con un desfase de días desde el contagio hasta los síntomas de la enfermedad, lo que haría muy tardía la sospecha del incidente.

El problema en la Guerra Biológica es el efectuar el diagnóstico del ataque, pues éste se demora varios días en manifestarse, y cuando empieza hacer efecto ya es bastante tarde para realizar grandes medidas preventivas. También existe un problema con el manejo comunicacional, pues al hablar de un "Ataque Biológico" eso implica imágenes preconcebidas de terror y muerte. Por eso, lo importante es efectuar una detección lo más precoz posible, y se debería basar en una constante vigilancia epidemiológica, que consistiría en llevar un registro claro y acucioso de las patologías atendidas en los servicios de urgencia y policlínicas de una zona o país, un control de los antibióticos en venta, control estricto de los alimentos en su cadena de producción y distribución y lo mismo con el agua de bebida. Esto llevaría a detectar de forma prematura la aparición de una patología no frecuente o un aumento en la atención de urgencias de forma explosiva.

Se puede sospechar de un incidente biológico en alguna de las siguientes situaciones:

- Aparición de enfermedades infecciosas o tóxicas no frecuentes en esa zona geográfica, sin que halla una explicación de migraciones, viajes o alteraciones meteorológicas, etc.
- Aumento en la frecuencia de una patología infecciosa fuera de su ciclo natural, sin una explicación natural, en área determinada o global.
- Asociación de un cuadro infeccioso o digestivo a la ingesta o manipulación de ciertos alimentos u objetos inofensivos.
- Presencia de un agente infeccioso o toxicológico no frecuente, de aparición brusca en un paciente, sin antecedentes epidemiológicos de riesgo natural de esta enfermedad.
- Cuando exista una situación geopolítica que haga probable sufrir un ataque biológico y esto asociado a una de las situaciones anteriores.

Algunos de estos eventos podrían hacer sospechar un atentado con armas biológicas, los cuales podrían ser pesquisados con una buena vigilancia epidemiológica. Por esto el personal de salud debería estar entrenado en la detección de estos casos. Para el diagnóstico etiológico preciso existen métodos directos como los cultivos de bacterias o virales, los cuales son lentos, o la visualización directa del agente por medio de microscopios, lo cual no es muy factible en la mayoría de los casos. También hay métodos indirectos como es la detección de anticuerpos específicos contra los agentes o alteraciones metabólicas específicas de cada cuadro, pero todos estos métodos requieren de un tiempo para su procesamiento. Estos exámenes de laboratorio no están disponibles en todos los centros hospitalarios, y muchas de estas técnicas no son factibles de efectuar fuera de laboratorios. Por eso EE.UU. y algunos países europeos, desde la Guerra del Golfo, han iniciado el desarrollo de equipos portátiles de detec-

ción a través de espectrofotometría de proteínas específicas de ciertos agentes o toxinas, los cuales se emplean para el control del aire y agua. Estos sistemas se han probado en varias unidades de la Royal Navy ( FFG tipo 23) como de la US Navy (DDG Arleigh Burke).

Con respecto a la medicación, todos los pacientes deberían ser tratados en centros clínicos equipados, y en el caso de que el agente fuera de transmisión aérea o por contacto, se tomarán las medidas de aislamiento adecuadas. En el caso que se detecte la presencia de una toxina, podría sospecharse de una contaminación del agua o alimentos, por lo que se separará los alimentos sospechosos, estudiarse y eventualmente eliminarse, aplicándose el antídoto o toxoides específico si es que lo hubiere. En el caso que sea un agente bacteriano, se iniciará a la brevedad un tratamiento con antibióticos a la víctima y a los contactos. En el caso de los agentes virales, si no existe una vacuna que pueda ser administrada de forma previa, como inmunización, no existen tratamientos antivirales específicos, por lo que el único tratamiento médico es el de apoyo. Dependiendo del tipo de vía de contagio se aislará a los pacientes tratándolos con la precaución necesaria (guantes, mascarillas, pecheras, tarjes aislantes con presión positiva, etc.). La desinfección de los lugares de trabajo o reservorios será acorde a la sobrevida del agente a esos medios ambientales existentes o a su capacidad de formar esporas. Se hará en base a sustancias químicas con demostrado poder antibacteriano o antiviral, y se efectuará por personal entrenado con el muestreo previo y posterior de agentes biológicos.

Dentro de los centros hospitalarios deberán concentrarse estos pacientes en un área ad hoc, con un sistema varias barreras de aislamiento si es que fuesen afectados por agentes infecciosos, y ser atendidos por personal entrenado. Lo óptimo sería que se habilitarán centros especiales para estas personas.

El agente biológico más complejo de aislar, o mejor dicho de evitar su propagación, es el que se transmite por vía aérea, pues con éstos se deberá tomar las mismas medidas que con un ataque con armas químicas, creando 3 áreas de aislamiento: una roja (donde está la víctima y sus contactos), una amarilla (donde se ubican los centros de desinfección y tratamiento) y una verde (donde se pueda circular libremente sin traje de aislamiento), donde las vías de paso de un área a otra sean por un solo punto y con centros de duchas de descontaminación y con uso de trajes especiales; todo esto hace necesario contar con los elementos necesarios para el trabajo en un medio biológicamente agresivo y contar con personal entrenado. En caso de que el agente sea de transmisión por contacto o digestiva, las medidas serán de igual forma estrictas pero tan sólo para evitar esas vías: uso de guantes, delantales, ropa de cama especiales, insumos clínicos desechables, etc.

#### **Discusión.**

En el último tiempo este tipo de guerra ha cobrado actualidad y podría ser una realidad en el futuro, a pesar de ser una forma poco ética y moral de hacer la guerra, por su gran efecto sobre víctimas inocentes. Pero al ser una forma barata y factible de poseer armas de destrucción masiva, con gran atractivo a grupos terroristas o naciones inestables, nos lleva a la obligación de poseer un concepto de "Defensa Biológica". Esto asociado a la caída de la ex URSS, y a la pérdida del control de las armas biológicas almacenadas, archivos, y lo más importante, de los científicos que las desarrollaron y los técnicos que las produjeron y almacenaron. Fuentes en EE.UU., estiman que alrededor de 8.000 personas con conocimientos para el desarrollo y producción de estos agentes están "cesantes" o son candidatos para ser reclutados por un gobierno o agrupación de tipo radical o terrorista para trabajar en esta área.

A esto se le debe agregar el fenómeno de globalización existente, el cual ha facilitado

tado el transporte y comunicaciones en el mundo, lo que hace muy fácil y rápida la propagación de cualquier enfermedad infecto-contagiosa. Esto se ha visto en el área agropecuaria, con la epidemia de la fiebre aftosa o el "mal de las vacas locas" dentro de la Comunidad Europea, caso que se podría asimilar en nuestra realidad con el Mercosur, lo cual obliga a mantener siempre un buen control fitosanitario como el existente, junto a un control de los flujos migratorios por nuestras fronteras. Y específicamente en el área marítima, se debe mantener un estricto control en las inspecciones de arribo de las naves que provengan del extranjero, especialmente de regiones con riesgo de epidemias o con tripulantes enfermos, y en estos casos se le deberá aislar de forma adecuada hasta determinar la causa y efectuar el tratamiento adecuado.



*Equipos MOPP.*

Se sabe que con el progreso adquirido con la decodificación del genoma humano, habrá grandes adelantos en la medicina con la terapia génica, pero en el área de la Guerra Biológica se podrán crear armas biogénéticas, que afecten a tan sólo las personas que posean ciertas características dentro de su genoma, o sean verdaderas "balas mágicas" biológicas. Esto aún está en el plano de las ideas, pero se sabe que EEUU y la ex URSS están trabajando en esto.

Lo que sí se sabe del desarrollo del virus "Quimeras", que es un virus mutado con propiedades y características de varios tipos, lo cual le permite resistir ciertas condiciones y causar algunas patologías, que de forma natural no podría hacer.

El combate a estos agentes es muy complejo, y requiere de mucho material y muy caro, y para su adecuado empleo de gran entrenamiento, y que debe englobar a todas las agencias del Estado involucradas. En el caso de un ataque a nuestras FF.AA., se debe contar con los procedimientos de diagnóstico, manejo y evacuación, cosa que en una hipotética participación dentro de fuerzas multinacionales se deberá contar con los protocolos y procedimientos acordes a las amenazas presentes, que sean homologables a las de las Fuerzas Aliadas. También podría ocurrir la amenaza de un ataque biológico no intencionado a nuestro país a través de los movimientos migratorios, los cuales podrían traer, o alterar ciclos de algunas enfermedades infectocontagiosas, como también introducir vectores (insectos, roedores, aves, etc.) contaminados con algún patógeno.

Esta guerra microscópica, afecta tanto a combatientes como a civiles, y su objetivo principal es el de alterar la vida diaria de una nación o grupo, lo que puede suceder sin efectuar un ataque. Esto obliga a que todos los estamentos de salud y de seguridad del país estén preparados o coordinados para un eventual ataque: las Autoridades de Salud las llamadas a mantener una adecuada vigilancia epidemiológica y tener la capacidad de reaccionar en la atención a la población; a las FF.AA. y de seguridad de investigar y eliminar la fuente de agresión si ésta fuese exterior o interior; a los Controles Fronterizos y de Aduanas la de detener cualquier medio o elemento sospechoso de contener algún agente biológico sospechoso; a los productores y distribuidores de alimentos de mantener sus controles fitosanitarios al día, etc. Por eso si un bioataque llegase ha afectar a toda la población,

se le deberá incorporar de forma general y coordinar a las autoridades de salud, las FF.AA., las fuerzas de seguridad, el poder político, etc. En los países donde se han iniciado medidas para enfrentar esta amenaza, se han creado comités interdisciplinarios, los cuales engloban las diferentes agencias e instituciones públicas y privadas que pudieran tener un papel significativo en esta tarea. El problema en enfrentar estos agentes, es que al ser tan grande el espectro de tipos de agentes (virus, bacterias, toxinas, etc.) y la inmensa lista de potenciales blancos, es racionalmente imposible poder cubrir todas las posibilidades, pero sí se pueden cubrir las

más susceptibles de sufrir daño.

Las Armas Biológicas son de rechazo mundial, pero existen, y se sabe que las potencias las poseen, así como las naciones más inestables, lo cual nos obliga a tenerlas presentes como amenazas latentes. Como nación signataria del "Tratado de Prohibición de Armas Biológicas", nos obliga a estar preparados para inspeccionar los recintos y países sospechosos, y estar alerta frente a cualquier nación o grupo que pueda poseerlas y ser una amenaza a nuestra seguridad e intereses. Y si es necesario tener la capacidad de reacción y manejo frente a una crisis de este tipo, la que en este momento es muy limitada.

\* \* \*

## BIBLIOGRAFÍA

- Jane's "Chem-Bio Handbook", F. Sidell, W Patrick, T. Dashiell; Editorial Jane's, 1999.
- "NBC: Nuclear, Biological and Chemical Warfare on the Modern Battlefield", J. Norris, W. Fowler, Editorial Basseys, 1997.
- "Surviving CBW", M. Hewish, International Defense Review, Vol. 30, marzo 1997.
- "The Plague Makers: The secret world of biological warfare", W. Barnaby, Vision Paperbacks, 1999.
- "Plague Wars: The terrifying reality of biological warfare", T. Mangold, J. Goldberg, Editorial St. Martin's, 2000.
- "Harrison: Principios de Medicina Interna", 14ª Edición, J. Wilson, E. Baumwald, K. Isselbacher, Editorial Interamericana McGraw-Hill, 1996.
- "Microbiología Médica", 2ª Edición, P. Murray, G. Kobayashi, M. Pfaller, Editorial Harcourt-Brace, 1997.

