

# Bioterrorismo

**Solisis Deynes, MD**  
Fellow EMS/Disaster  
Instructora Clínica  
Medicina de Emergencia

**Tareg Bey, MD**  
Coordinador Medicina Internacional  
Profesor de Medicina de Emergencia  
Anestesiólogo, Toxicólogo

Universidad de California Irvine

# Objetivos

- Definir Bioterrorismo
- Breve introducción histórica
- Establecer Agentes Biológicos Clase A
- Familiarizarse con los siguientes aspectos de agentes biológicos:
  - Características clínicas
  - Diagnóstico
  - Tratamiento
  - Medidas de protección
  - Medidas de aislamiento
  - Tratamiento de Profilaxis

# Historia

- Las armas biológicas son utilizadas desde la Antigua Grecia.
- La Primera Guerra Mundial- Alemania
- 1941-Unidad 731 del programa japonés de investigación
- Segunda Guerra Mundial
- Estados Unidos 1943-1969
- Estados Unidos 1969- Presidente Nixon prohíbe los proyectos de investigación biológica
- 1972: “biological weapon convention”
- Estados Unidos 1973- todo almacén biológico fue destruido
- Guerra del Golfo 1991
  - Iraq- evidencia de programas de armas biológicas- ántrax, botulismo
  - Unión Soviética- existencia de ántrax y viruela con propósitos armamentarios

# Bioterrorismo

- Liberación de un agente biológico con el propósito de crear:
  - Miedo
  - Enfermedad
  - Muerte
- Efectos secundarios del mismo incluye daño a la economía y la infraestructura de la región afectada.

# Bioterrorismo

- En el gobierno federal se a aumentado la atención hacia:
  - Programas de desarrollo de armas biológicas
  - Capacidad de terrorismo a través de países:
    - evento de baja probabilidad pero de alto impacto
  - Ha cobrado mas auge luego de los eventos de Sep 11, 2001
- Se debe integrar la respuesta médica con los de la salud pública
  - Integración de agencias y organizaciones a nivel horizontal y vertical.

# Características para la selección de un agente biológico con fines terroristas

- Existen un extenso número de agentes biológicos que pueden ser usados como armamento terrorista pero solo algunos tienen la capacidad de alterar el orden civil.
- Características a considerarse:
  - No sea costoso
  - Fácil de obtener
  - Induzca miedo
  - Potencial a diseminarse, de manera silenciosa, sobre una gran área geográfica
  - Se requiere algún tipo de preparación (Examen diagnóstico)

# División

## Categoría:

- **A:**
  - Agentes de alto potencial para ser utilizado en armamento bioterrorista
    - Fácil de diseminar
    - Fácil de ser transmitido entre personas
    - Resulta en alta mortalidad o morbilidad
  - Tienen alto potencial de impacto en la salud pública de la región afectada
  - De ser utilizado pone en riesgo la seguridad nacional
    - Crea pánico y disturbios sociales
- **B:**
  - Agentes que pueden ser utilizados pero que son de segunda prioridad como armamento biológico
    - No son tan fáciles de diseminar en comparación con los de categoría A
  - Resulta en morbilidad y mortalidad de razón moderada
  - Requiere aumento en la capacidad de diagnóstico y de monitoreo por parte del CDC
- **C:**
  - Agentes de tercera prioridad como uso en armamento biológico
    - Incluye patógenos emergentes que pueden estudiarse para crear diseminación masiva en el futuro
      - Están disponibles y son fáciles de producir y de diseminar
    - Alto potencia para crear razones de morbilidad y mortalidad altas
- Estas categorías son de acuerdo con el CDC
  - <http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>

# División

## Agentes:

- Bacterias
  - Ántrax
  - Plaga
  - Tularemia
- Viruses
  - Viruela
  - Fiebre Hemorrágica Viral
- Toxinas
  - Botulismo



# Ejemplos de agentes biológicos para uso terrorista

- Categoría A
  - Antrax (*Bacillus anthracis*)
  - Botulismo (toxina de *Clostridium botulinum*)
  - Plaga (*Yersinia pestis*)
  - Viruela (*variola major*)
  - Tularemia (*Francisella tularensis*)
  - Fiebre Viral Hemorrágica: filoviruses (Ebola, Marburg) y arenaviruses (Lassa, Machupo)
  
- Categoría B:
  - Brucelosis (*Brucella species*)
  - Toxina epsilon de *Clostridium perfringens*
  - Amenazas con la seguridad de los alimentos (especies de *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella*)
  - Muermo (*Burkholderia mallei*)
  - Meliodosis (*Burkholderia pseudomallei*)
  - Psittacosis (*Chlamydia psittaci*)
  - Fiebre Q (*Coxiella burnetii*)
  - Toxina de ricina por *Ricinus communis*
  - Enterotoxina B por *Staphylococcus*
  - Fiebre Tifoidea (*Rickettsia prowazekii*)
  - Encefalitis Viral: alphaviruses (encefalitis equina venezolana , encefalitis equina del este y equina del oeste)
  
- Categoría C
  - Enfermedades infecciosas emergentes (Virus de Nipah y hantavirus)
- Estas categorías son de acuerdo con el CDC
  - <http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>

# ¿Cómo se reconoce un evento bioterrorista?

## Problemas:

- No se reconocen inmediatamente
  - A menos que sea anunciado
  - A menos que se capture la persona que lo va a dispersar
- Los síntomas iniciales son similares a enfermedades más comunes
- Para reconocerlo se requiere:
  - Claves que indique la enfermedad
  - Sospecha clínica
  - Resultados diagnósticos
  - Múltiples pacientes en un área cercana con los mismos síntomas
  - Programas de rastreo del sistema de Salud Pública para que detecte irregularidades

# Empleados del sistema de salud

## Deben conocer:

- Principios patológicos de los agentes
- Modo de diseminación y transmisión
- Signos y síntomas
- Pruebas diagnósticas
  - Pueden no estar disponible en el hospital
- Tratamiento
  - Medicinas
  - Inmunizaciones
  - Profilaxis
- Prácticas de control de infecciones

# ¿Cuándo se sospecha de un posible ataque terrorista?

- Un solo caso de una enfermedad poco común
- Patrón de enfermedad similar en un mismo tiempo en distintos lugares
- Presentación atípica
  - No es la temporada
  - No es la región comúnmente afectada
- Reporta aumento en muerte de animales

# Respuesta Inicial

## Plan de operación de emergencia

- Debe incluir las guías de control de infecciones
- Toma en cuenta
  - Departamento de Seguridad
  - Protección del personal del hospital, pacientes y visitantes
  - Decontaminación
    - Cuando hay una exposición externa al agente y el paciente esta asintomático

# Claves para un caso de bioterrorismo

- Prevenir la exposición
- Proveer profilaxis
  - Inmunización
- Tratamiento
  - Farmacológico
  - De apoyo

# Plaga



# Plaga

- *Yersinia Pestis*-bacteria
- Se adquiere de mosquitos, animales, otra persona o por inhalación
- Se clasifica en:
  - Bubónica
  - Septicémica
  - Pneumónica





# Plaga Bubónica

- Síndrome viral con nódulos linfáticos agrandados (bubos)
- Común en la ingle
- Bien doloroso
- Dx
  - Aspiración del bubo y tinción de Gram
- Paciente debe ser colocado en aislamiento respiratorio por 48 horas
- Precauciones:
  - Estándares
  - Contacto



[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

# Plaga Pneumónica

- Forma más frecuente sospechada para ataque terrorista
- Síntomas del flu con desarrollo de pneumonia fulminante en 24 horas
- Mortalidad 100% si no es tratado
- Transmisible persona a persona
- Precauciones:
  - Estándares y de gota (droplet)

# Plaga

## Diagnóstico:

- Clínico

## Tratamiento:

- Estreptomina
  - Primera línea
  - No muy disponible
- Gentamicina IV
  - Forma oral si son múltiples víctimas
- Fluoroquinolonas o tetraciclina incluyendo niños y mujeres embarazadas

Aislamiento por 2 días luego de comenzar el tratamiento

# Plaga

## Profilaxis:

- Antibióticos orales:
  - Tetraciclina, doxiciclina, ciprofloxacina, levofloxacina, ofloxacina, cloramfenicol, trimetropin-sulfametoxazole (Septra)
- Por 7 días

## Transmisión secundaria:

- Precauciones de contacto y de gota por lo menos 48 horas hasta que los cultivos de esputo sean negativos o la plaga pneumónica sea excluida

# Precauciones en Plaga

## Plaga Bubónica

- Precauciones estándares
- Precauciones de contacto

## Plaga pneumónica

- Precauciones estándares
- Precauciones de gota (droplet)

## Plaga septicémica

- Precauciones estándares

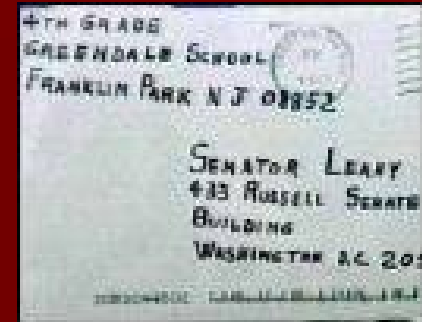
# Ántrax



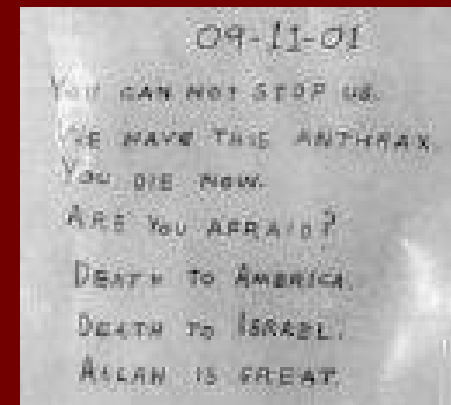
*[cnn.com/2001/US/10/03/rec.smallpox.anthrax](http://cnn.com/2001/US/10/03/rec.smallpox.anthrax)*

# Ántrax

- Episodio de ántrax para Sep/Oct 2001
- Al menos 5 cartas fueron enviadas a miembros de la prensa y políticos
- 22 casos confirmados de ántrax



[edwardjayepstein.com/2002question/anthraxattacks.htm](http://edwardjayepstein.com/2002question/anthraxattacks.htm)



[www.albionmonitor.com/0208a/anthrax.html](http://www.albionmonitor.com/0208a/anthrax.html)

# Ántrax

## Bacillus anthracis

- Bacteria que forma esporas
- Usualmente adquirida por contacto con animales
- Esporas germinan dentro de las células de la sangre y de los tejidos

## Tres formas de ántrax

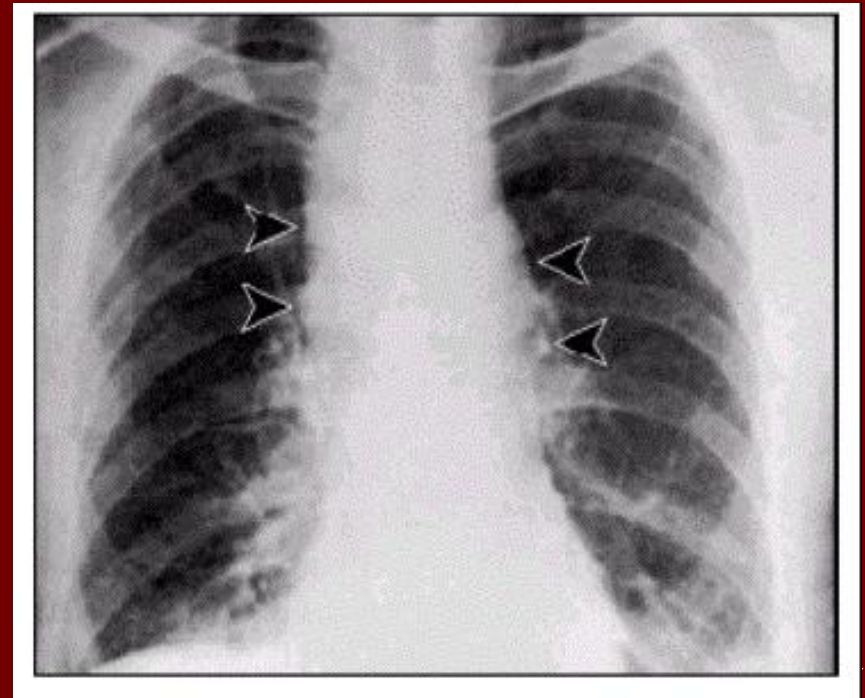
- Pneumónica
- Gastrointestinal
- Dermatológica



# Ántrax

## Ántrax de Inhalación:

- Forma más letal
- Causada por inhalación de esporas
- Mortalidad > 90%
- Empieza como un síndrome de flu con deterioro súbito en 24-48 hrs
  - Mediastino ancho- 60%
  - Adenopatía hilar- CT de pecho
- 50% -meningitis hemorrágica
- Muerte en 3 días
- Precauciones estándar y de contacto



## Dx. Clínico

- Síntomas de flu con placa de pecho que demuestra un mediastino ancho

# Ántrax

## Antrax dermatológico

- 95% de los casos
- Papula-vesícula- úlcera necrótica
  - no dolorosa
  - cubierta negra
  - edema maligna
  - linfadenitis alrededor
- Mortalidad -20%
- Antibióticos
  - previenen la mortalidad y la diseminación
- Precauciones estándares y de contacto



# Ántrax Gastrointestinal

## Ántrax Gastrointestinal

- Ingestión de comida contaminada
- Mortalidad 50-100% aun con tratamiento
- Presentación:
  - Dolor de garganta y edema del cuello
    - secundario a linfadenitis
  - Dolor abdominal
  - Vómito con sangre
  - Excreta con sangre
- Precauciones estándares

# Ántrax

## Tratamiento

- Fluoroquinolonas o Tetraciclina incluyendo niños y mujeres embarazadas
- Ántrax cutáneo sin síntomas de toxicidad:
  - Antibióticos 60 días vía oral
- Paciente tóxico o con otra forma de ántrax que no sea cutáneo
  - Fluoroquinolona o doxiciclina por vía intravenosa por 60 días
- Profilaxis
  - Vacuna
  - 6 inyecciones
  - Booster al año
  - No aprobada para niños
  - Cipro 500 mg o doxiciclina 100mg vía oral dos veces al día por 60 días

# Viruela



*microbes.historique.net*

# Viruela

- Profilaxis química en 1969 por la Organización Mundial de la Salud
- Oficialmente erradicado en 1980
- Ceso de vacunación masiva 1981
- Fuentes de almacenaje del virus:
  - EU (CDC)
  - Rusia
- Un solo caso es clasificado como emergencia mundial

# Viruela

- Agente viral
  - 30% de mortalidad
- Virus sobrevive hasta 48 horas
- Forma Hemorrágica:
  - 10% de los casos
  - Mortalidad 90%
  - Lesiones petequiales
  - Lesiones hemorrágicas



# Viruela

## Examen físico

- Paciente se ve tóxico
- Lesiones en el mismo estadio de desarrollo
- Las lesiones empiezan en las extremidades migrando hacia el centro del cuerpo

La viruela es infecciosa desde el comienzo en que aparecen las lesiones hasta que las capas externas se caen.

## Diagnóstico:

- Clínico



# Viruela

## Pacientes

- Deben estar en cuarentena

## Contactos

- Aislamiento respiratorio por 17 días

## Tx

- No hay terapia
- Cidofovir forma experimental
- VIG (0.3mg/kg) IM

Transmisión de persona a persona por forma aerosolizada o por contacto.

- Precauciones:
  - Estándares
  - Contacto
  - Gota (droplet)
  - Aerotransmisión

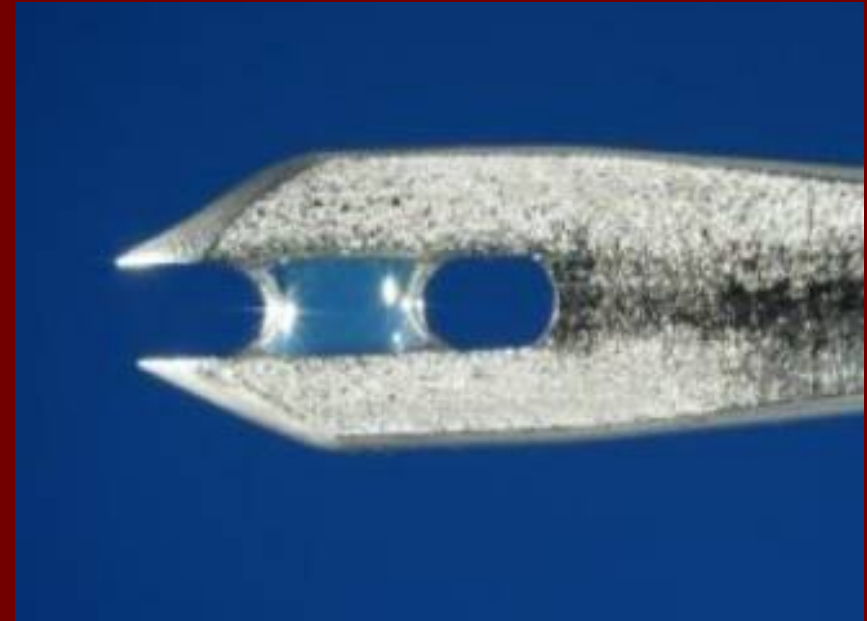


[www.fumento.com/biotech/bioterror.html](http://www.fumento.com/biotech/bioterror.html)

# Viruela

## Prevención

- Vacuna - virus vivo
  - Hasta 7 días de exposición
  - Tapar el sitio de la inyección
  - No se pueden vacunar:
    - Mujer Embarazada, planea estarlo en un mes o este lactando
    - Personas con condiciones de la piel
      - Alérgicas
      - Con quemaduras
      - Enfermedad de Darier's
    - Condiciones del corazón
    - Inmunosuprimidos
    - Personas que estén en contactos con personas que sufren de las condiciones antes mencionadas



*dermatology.about.com*

# Vacuna de Viruela

## Efectos secundarios

- Eczema vaccinatum
- < 12 meses-encefalitis
- > 2 y/o- encefalomiелitis
- Reacción alérgica a la vacuna
- Tx- VIG 0.6mg/kg IM

# Viruela Vs Varicela

<b>DDX:</b>	<b>Viruela</b>	<b>Varicela</b>
Tiempo de incubación	7-17 días	14-21 días
Prodromo	2-4 días	Mínimo/ninguno
Distribución	Hacia el tronco	Hacia las extremidades
Progresión	sincronizado	No sincronizado
Formación de capa	10-14 después de la lesión	4-7 después de la lesión
Separación de la capa externa	14-28 después de la lesión	? después de la lesión

# Monkeypox



[www.genomenewsnetwork.org](http://www.genomenewsnetwork.org)

# Monkeypox

- Enfermedad poco común causado por el virus "monkeypox"
  - Mayormente encontrado en África
  - Miembro del mismo grupo de virus que la viruela
  - Vectores
    - perro de la pradera
    - rata gigante de Gambia
  - Puede ser transmitido por animales contaminados con el virus y entre personas
- Junio 2003
  - Primeros casos de monkeypox reportado en los Estados Unidos
- Profilaxis
  - Vacuna de viruela
    - Indicación:
      - Personas que estén investigando con animales o personas infectadas con el virus de monkeypox.
      - Todo aquel que tengan a su cargo pacientes con el virus de monkeypox o que hayan estado en contacto cercano con pacientes o animales enfermos con el virus en los últimos 4 días
      - Indicado hasta 14 días luego de la exposición



[www.stevequayle.com](http://www.stevequayle.com)

# Monkeypox

- Presentación clínica es similar a viruela excepto que monkeypox causa linfadenopatía
  - Lesiones en la piel
    - Pueden ser macular, papular, vesicular o pustular
    - Generalizado o localizado
    - Discreto o confluyente
  - Fiebre
    - $\geq 37.4^{\circ}\text{C}$
  - Escalofríos/sudoración
  - Dolor de cabeza
  - Dolor de espalda
  - Dolor de garganta
  - Tos
  - Falta de aire
- Puede transmitirse a humanos por medio de:
  - Mordedura, contacto directo con lesiones o por fluidos corporales de animales infectados
  - Puede transmitirse persona a persona
    - Aerosol
    - Fluidos corporales
- Mortalidad:
  - Del 1 al 10% en África

# Fiebre Hemorrágica Viral



# Fiebre Hemorrágica Viral

Organismo- virus

Cuatro familias:

- Filovirus (Ebola, Marburg)
- Arenavirus (Lassa, Machupo)
- Bunyaviruses (Rift Valley Fever)
- Flaviviruses (fiebre amarilla, dengue)

Ventajas como agente biológico:

- Infección por aerosol
- Alta morbilidad y mortalidad
- Producción a grandes escalas

Transmisión

- Reserva Animal
- Vectores insectos
- Fluidos corporales humano
- Inhalación (Ebola)

# Fiebre Hemorrágica Viral

## Síntomas:

- Fiebre, dolor muscular, presión baja, coloración de la piel, conjuntivitis, faringitis, petequias y sangrado de las mucosas.
- Secundario a:
  - Problemas en la función de plaquetas
  - Fallo en la médula ósea
  - Daño a los vasos sanguíneos

## Sospecha:

- Fiebre
- Compromiso vascular
- Edema dependiente

# Botulismo



[dpalm.uth.tmc.edu](http://dpalm.uth.tmc.edu)

# Botulismo

Toxina de *Clostridium botulinum*  
Afecta los nervios que inervan  
los músculos

- Sustancia más tóxica conocida
  - Dosis letal de humano 70 ng
  - Toxina inestable

Exposición

- Comida
- Aerosol

Sospecha

- Síntomas GI y neurológicos
- Parálisis descendiente  
simétrica



[www.ispmz.ch/abteilungen/bioter/de/botulinumtoxin02.php](http://www.ispmz.ch/abteilungen/bioter/de/botulinumtoxin02.php)

# Botulismo

## Dx

- Mouse bioassay- laboratorio de salud publica
- Elisa toxin
- Electromiografía

## Tx- de apoyo

- Ventilación mecánica
- Nutrición parenteral
- Antitoxina de equino trivalente
  - Cuidado con reacción alérgica (anafilaxis)
  - Requiere pruebas de piel
- Clindamicina y aminoglicósido empeoran la condición

## Vacuna Experimental

## Precauciones estándares

# Manejo del paciente

- Instrucciones al paciente deben incluir:
  - En que nivel de riesgo se encuentra
  - Información del organismo que se sospecha:
    - Características
    - Signos y síntomas
    - Como se previene que se riegue
    - Pasos si los síntomas aparecen
  - Seguimiento
  - Médico primario
  - Como acceder el departamento de salud
- Información del paciente y sus números de teléfonos
- Pacientes fallecidos por agentes bioterroristas deben ser cremados

# Información en Internet sobre Armas Biológicas

## ■ Website:

- [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- [www.hopkins-biodefense.org](http://www.hopkins-biodefense.org)
- [www.nbc-med.org](http://www.nbc-med.org)
- [www.oep-ndms.dhhs.gov](http://www.oep-ndms.dhhs.gov)

# Bibliografías

- Koeing K. Critical Decisions in Emergency Medicine. **Derm and Doom: The Common Rashes of Chemical and Biological Terrorism.** Nov 2003
- CDC
  - <http://www.bt.cdc.gov>
  - <http://www.ready.gov>
- Tintinalli. Bioterrorism Response: Implications for the Emergency Clinician
- Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 5<sup>th</sup> ed. Weapons of Mass Destruction. 2641-2646
- Greenberg et al. Greenberg's Text-Atlas of Emergency Medicine. Pags [958-973.LWW@2005](#)
- Hogan, DE. Disaster Medicine. Lippincott Williams & Wilkins@2002. pags 350-61



# Gracias por su atención





