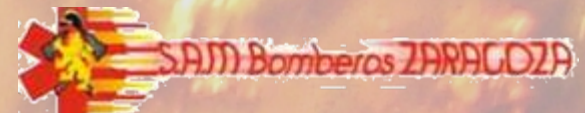


# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

**Dr. MIGUEL ANGEL MOLINA SANCHEZ**







# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

**Lesiones por onda expansiva**, también llamadas **síndrome por explosión** o **“blast injury”** son un conjunto de lesiones que se producen cuando la onda expansiva de una explosión atraviesa el cuerpo humano.

**Explosión** es la brusca descomposición gaseosa de un explosivo cuando es detonado.

**Explosivos** son sustancias que se convierten con rapidez en gases al ser detonados.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

- Las explosiones es se caracterizan por la liberación brusca de grandes cantidades de energía en forma de presión y de calor.
- Si la explosión se produce en un espacio cerrado, la presión romperá la cubierta y proyectará los fragmentos resultantes a una gran velocidad. El resto de la energía se transmitirá al entorno en forma de onda expansiva, vientos expansivos, choque en tierra y calor.



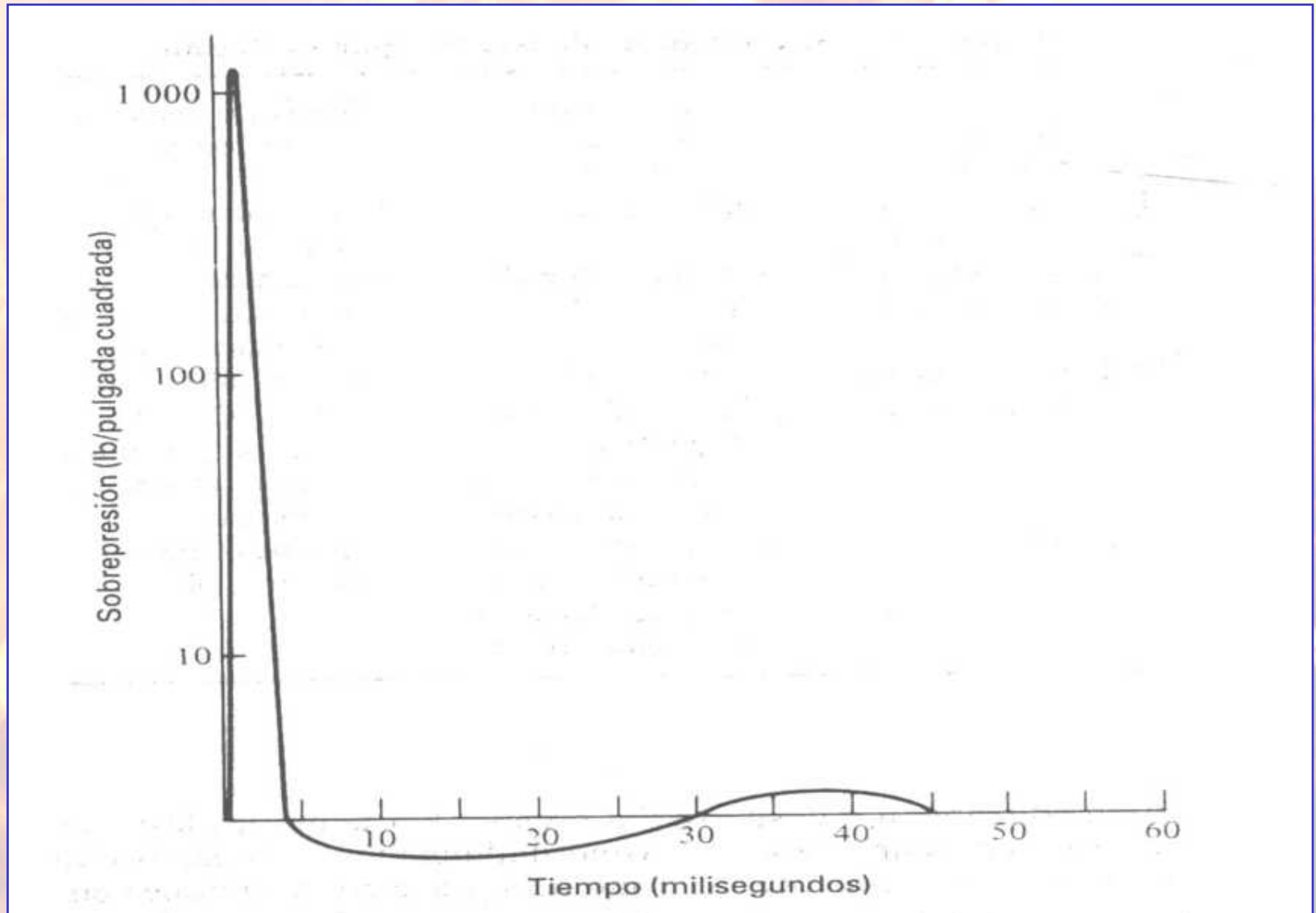
## LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

- La onda expansiva se inicia como un solo impulso de presión que se genera muy rápidamente pero de duración también muy corta. Esta onda de presión produce tras ella desplazamiento de aire a gran velocidad, son los vientos expansivos, que pueden desplazarse hasta a 2400 Km./hora.
- Tras la onda de hiperpresión se produce una onda de hipopresión o succión, de menor magnitud y mayor duración que la anterior que disminuirá hasta alcanzar un equilibrio con la presión ambiental.





# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA



Dr. MIGUEL ANGEL MOLINA SANCHEZ

# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

- La onda expansiva se propaga de forma radial y centrífuga, teniendo dicha onda una forma esférica llamada onda de choque.
- La duración de esta onda depende de la naturaleza del explosivo, el medio que la conduce y la distancia desde punto de la detonación.









# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## TIPOS DE BLAST

- EN MEDIO SÓLIDO.
- EN MEDIO LIQUIDO.
- EN MEDIO AEREO.
- BLAST MIXTOS.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## MECANISMOS IMPLICADOS EN EL BLAST INJURY

- Fenómenos de tracción de los pedículos vasculares.
- Fenómenos de pulverización. En las interfases.
- Fenómenos de rotura de pared a nivel de órganos huecos o que contengan gas por la sobrepresión.
- Fenómenos producidos por la transmisión del choque por las paredes torácica, abdominal y craneal.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## ETIOLOGÍA DE LOS BLAST

- Explosiones de gas, incendios.
- Accidentes tecnológicos.
- Acciones bélicas o terroristas.
- Accidentes laborales: minería, industria de explosivos.
- Accidentes relacionados con la pirotecnia.







**Dr. MIGUEL ANGEL MOLINA SANCHEZ**

# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## TIPOS DE LESIONES POR ONDA EXPANSIVA (I)

- **Primarias.** Se producen únicamente por el efecto directo de la onda de presión sobre el organismo.
- **Secundarias.** Son producidas por el desplazamiento secundario de proyectiles movilizados por la explosión, que golpean a la víctima. Estas lesiones pueden ser penetrantes o no.
- **Terciarias.** Se generan por el desplazamiento del cuerpo y el consiguiente impacto de este contra objetos circundantes.







# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## TIPOS DE LESIONES POR ONDA EXPANSIVA (II)

### Otros tipos de lesiones:

- Quemaduras por el fogonazo o por incendios posteriores.
- Lesiones por inhalación de gases o humos tóxicos.
- Síndrome por aplastamiento debido a derrumbes.
- Amputaciones traumáticas.
- Lesiones radiactivas o cáusticas.



## LESIONES PRIMARIAS (I)

### Lesiones torácicas y pulmonares:

- Hemorragias intrapulmonares.
- Contusiones pulmonares.
- Estallidos alveolares que provocarán embolias gaseosas cerebrales y coronarias.
- Neumohemotórax.



## LESIONES PRIMARIAS (II)

### Lesiones abdominales:

- Arrancamientos mesentéricos.
- Hemorragias digestivas.
- Roturas de vísceras huecas: Estómago, intestino delgado, colon, o vejiga.
- Roturas de vísceras macizas: hígado, bazo o riñón.





## LESIONES PRIMARIAS (III)

### Lesiones neurológicas:

- Hemorragias subaracnoideas y/o intraparenquimatosas.
- Hematomas epi/subdurales.
- Contusiones/conmociones cerebrales.

### Lesiones O.R.L. y oculares:

- Rotura timpánica.
- Contusión ocular.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS

Los síntomas que pueden aparecer en las lesiones primarias por onda expansiva, son muy variadas y dependen de:

- La edad, el sexo y el estado de salud previo de la víctima.
- El tipo de artefacto o explosivo que genera la onda expansiva.
- Medio en el que se produce la explosión (sólido, líquido o gaseoso).
- Zona anatómica que recibe primero la onda de sobrepresión.



## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (I)

### Síntomas neurológicos

- Estado de aturdimiento neuropsíquico.
- Euforia paradójica.
- Agitación.
- Crisis convulsivas.
- Signos de focalidad neurológica.
- Trastornos variables del nivel de conciencia, desde obnubilación a coma profundo.





## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (II)

### Síntomas respiratorios

- Disnea súbita o progresiva.
- Dolor torácico.
- Hemoptisis.
- Enfisema S.C.
- Cianosis.
- Signos de neumotórax/hemotórax.
- Alteraciones auscultatorias: estertores crepitantes, asimetrías en el murmullo vesicular.



## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (III)

### Síntomas cardiovasculares

- Dolor torácico.
- Angor.
- Taquicardia.
- Hipotensión arterial.
- Otros signos de colapso o shock.



## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (IV)

### Signos E.C.G.

- Taquicardia casi siempre sinusal.
- Trastornos del ritmo y de la conducción: bloqueos, extrasístoles...etc.
- Signos de isquemia miocárdica.
- Alteraciones inespecíficas de a repolarización





## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (V)

### Síntomas abdomino-pelvianos

- Náuseas y vómitos.
- Hematemesis.
- Síntomas de abdomen agudo.
- Dolor testicular, sobre todo en medio líquido.



## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (VI)

### Síntomas a nivel de extremidades

- Sobre en medio sólido.
- El más típico es en EEII, el pie de mina:
  - Extremidad dolorosa, edematosa y fría.
  - Ausencia de pulsos distales.
  - Gran destrucción tisular llegando a la amputación traumática de la extremidad.



## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (VII)

### Síntomas O.R.L.

- Acúfenos, vértigo y otorragia.
- Realizar una otoscopia sistemática:
  - Hiperemia timpánica.
  - Hemotímpano.
  - Perforación o desgarró timpánico.





## CLINICA DE LAS LESIONES PRIMARIAS (VIII)

### Síntomas oculares.

- Fosfenos.
- Disminución de la agudeza y de los campos visuales
- Contusión de globo ocular:
  - Dolor.
  - Hemorragia subconjuntival.
  - Hifema.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## FORMAS CLÍNICAS

- Blast grave.
- Blast aparentemente benigno.
- Blast con lesiones asociadas.



## BLAST GRAVE (I)

### Signos neurológicos

- Alteraciones de conciencia (obnubilación/coma).
- Estado agitado con fases de angustia que se alternan con euforia.
- Signos deficitarios y focales.





## BLAST GRAVE (II)

### Signos respiratorios

- Distres respiratorio: Hiperventilación, taquipnea, aleteo nasal y tiraje intercostal.
- Tos seca o productiva con esputos hemoptóicos, serosanguinolentos y espumosos.
- Crepitantes difusos, zonas de hipertimpanismo y cianosis.



## BLAST GRAVE (III)

### Signos hemodinámicos

- Síntomas generales: Shock (hTA, Tq, palidez, relleno capilar retardado).
- Signos de hemorragia torácica (hemotórax).
- Signos de hemorragia abdominal: defensa abdominal, matidez en flancos, hematuria, rectorragia.



## BLAST APARENTEMENTE BENIGNO

### Alteraciones auditivas

- Disminución de la agudeza auditiva.
- Otagia.
- Otorragia.

### Alteraciones oculares

- Disminución de agudeza visual e incluso ceguera.





# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## BLAST CON LESIONES ASOCIADAS

A las lesiones del blast se asocian otras lesiones:

- Traumáticas.
- Térmicas y tóxicas.
- Poliagresión: heridas-quemaduras-blast (HQB).

## PRONOSTICO

- Pronostico vital: signos respiratorios y hemodinámicos.
- Pronostico funcional: signos auditivos y oculares.



# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## CONDUCTA A SEGUIR

La prioridad es mantener, restablecer y no alterar el equilibrio respiratorio y hemodinámico.



## CONDUCTA A SEGUIR (I)

### Medidas generales

- **Reposo** estricto en posición semisentado o decúbito supino.
- **Oxigenoterapia** con mascarilla.
- **Vía I.V.** + suero fisiológico o R.L.
- **Sedación y analgesia.**
  - ❖ Midazolan: 2,5-5 mg/IV.
  - ❖ Fentanilo: 50-100 µg/IV.
- **Tomas repetidas** de T.A., Fc y sat de O<sub>2</sub>.





# LESIONES POR ONDA EXPANSIVA

## CONDUCTA A SEGUIR (II)

- Si hay **signos de neumotórax**: Pleurocentesis urgente.
- Si hay **signos de hipovolemia severa**: Reposición de volumen, inicialmente con 500-1000 cc. De cristaloides, sin no responde añadir macromoléculas. El volumen y el flujo de perfusión depende de la respuesta hemodinámica.
- **Limpieza de la heridas cutáneas** con suero y descontaminación si en la explosión se han generado productos tóxicos químicos, radiactivos o biológicos.



## CONDUCTA A SEGUIR (III)

Si hay signos de urgencia vital: distres grave, coma profundo, convulsiones o insuficiencia cardiocirculatoria.

- **Intubación traqueal.**

- ❖ Vía oral.
- ❖ Tubo IT de calibre suficiente (7,5-8mm).
- ❖ Si es necesario: inducción anestésica

- **Ventilación mecánica.**

FiO<sub>2</sub>: 1, VC: 8-10 ml/Kg., FR: 12-14 c/mto.



## TRANSPORTE Y EVACUACIÓN

Se puede utilizar cualquier medio de transporte, tanto terrestres como aéreos.

Mantener control para detectar precozmente cualquier agravación espontánea o iatrogénica del estado del paciente.

Vigilar el nivel de conciencia, coloración de piel, auscultación cardio-pulmonar, T.A. Fc, FR SPO<sub>2</sub> y si está conectado a VM, control de sus parámetros.





**GRACIAS POR SU ATENCION**

