



URGRAV 2004

Cuidados para el Transporte de  
pacientes críticos



# Fisiología y fisiopatología del transporte prehospitalario

Luis Eduardo Vargas T MD  
Medicina de Emergencias  
Atención Prehospitalaria  
**Centro Regulador de Urgencias**  
[www.saludcapital.gov.co](http://www.saludcapital.gov.co)  
Bogotá, Colombia





# CRU Bogotá... Cifras



Secretaría  
CALIID

ACTIVIDAD	AÑOS			
	2001	2002	TOTAL 2003	TOTAL 2001 A 2.003
TRASLADOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	65.339	72.096	74.625	212.060
NÚMERO DE LLAMADAS ATENDIDAS POR LA LÍNEA 125	279.000	357.955	397.160	1.034.115
CAPACITACIÓN				
PRIMER RESPONDIENTE	2.298	2.993	6.125	11.416
CURSO SOPORTE VITAL BÁSICO EN TRAUMA	612	1.013	427	2.052
CURSO SOPORTE VITAL AVANZADO	24	247	425	696
TOTAL CAPACITADOS	2.934	4.253	6.977	14.164
ELECTIVAS				
SOLICITUDES TRAMITADAS RED NO ADSCRITA			1.192	1.192
SOLICITUDES TRAMITADAS RED ADSCRITA			15.293	15.293
TOTAL SOLICITUDES TRAMITADAS			16.485	16.485

FUENTES: Base de Datos Oracle, Sistema de Información ACD, Encargada Capacitación, Médicas Electivas.



# Objetivos



- Mecanismos de lesión en APH (cinemática)
- Alteraciones respiratorias en el transporte
- Alteraciones cardiovasculares
- Alteraciones neurológicas
- Cinética en APH (movimiento, vibración, gravedad, etc.)
- Estrés del paciente y personal de salud



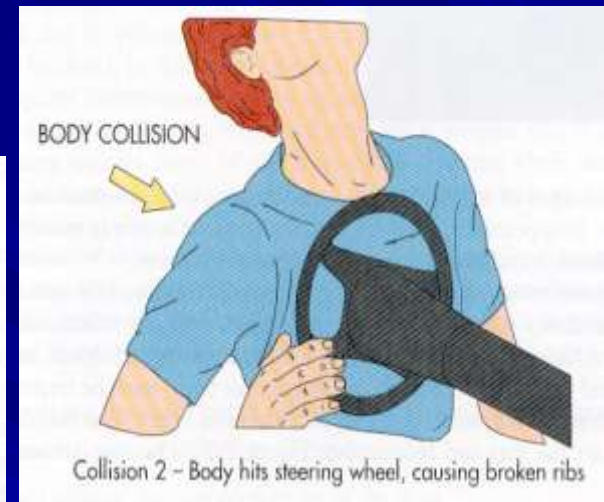
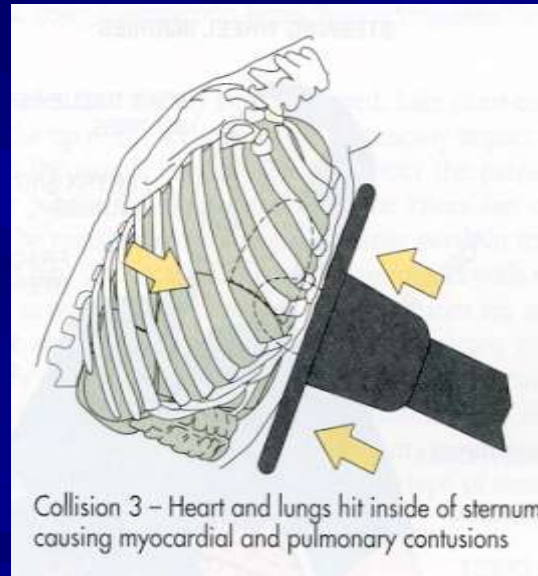
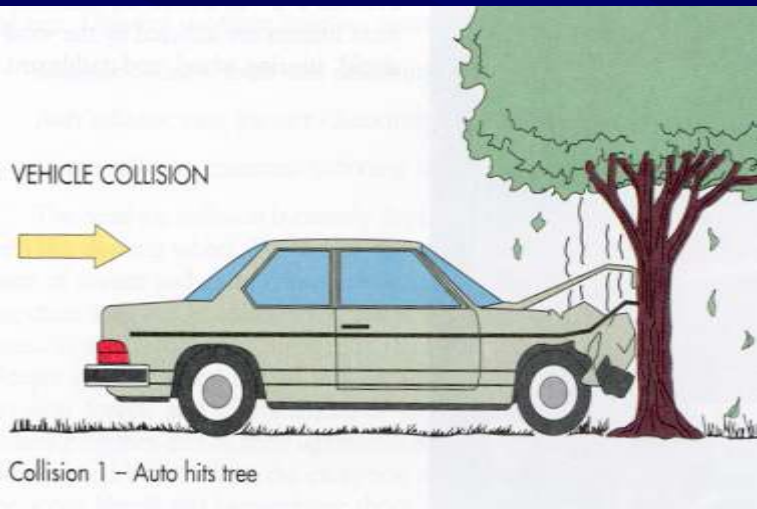
# Física y Energía en APH



- Energía = Masa x velocidad <sup>2</sup>
- Mecanismos de lesión
- Cinemática del trauma
- Entrenamiento y respuesta de los Sistemas de Emergencia Médica



# CONCEPTO DE “TRES COLISIONES”





# Mecanismos de Lesión



- Lesiones cerradas
  - Desaceleración frontal rápida (colisión)
  - Desaceleración vertical rápida (caídas)
  - Transmisión de alta energía (bate de beisbol)
- Lesiones penetrantes
  - proyectiles
  - Heridas punzantes o cortopunzantes
  - Caídas contra objetos penetrantes fijos





# Mecanismos de Lesión (Choques vehiculares)



- Deformidad del vehículo
  - ¿Qué fuerzas estuvieron involucradas en la colisión?
- Deformidad en estructuras interiores
  - ¿Dónde se impactó la víctima?
- Deformidad (patrones de lesión) en el paciente
  - ¿Qué partes del cuerpo fueron golpeadas?



# Educación al peatón



Secretaría  
**SALUD**

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ



**Bogotá** *sin indiferencia*





## Mecanismos de Lesión (Choque frontal)



- Deformidad del frente
- Patrón en telaraña del parabrisas
- Golpe – contragolpe del encéfalo, lesiones de cara y cuello, hiperextensión flexión de la columna cervical
- Volante ...arma letal
- Colisión del cuerpo
- Colisión de órganos

## Mecanismos de Lesión (Choque lateral)

- Choque del auto; revise el lado del impacto (conductor/pasajero)
- Deformidad de la puerta
- Cabeza y cuello, lesiones hombro y brazo, tórax, pelvis.



## Mecanismos de Lesión (Impacto posterior)



- Deformidades parte anterior y posterior
- Hiperextensión de la cabeza
- Posibilidad de lesión a la columna cervical, latigazo.

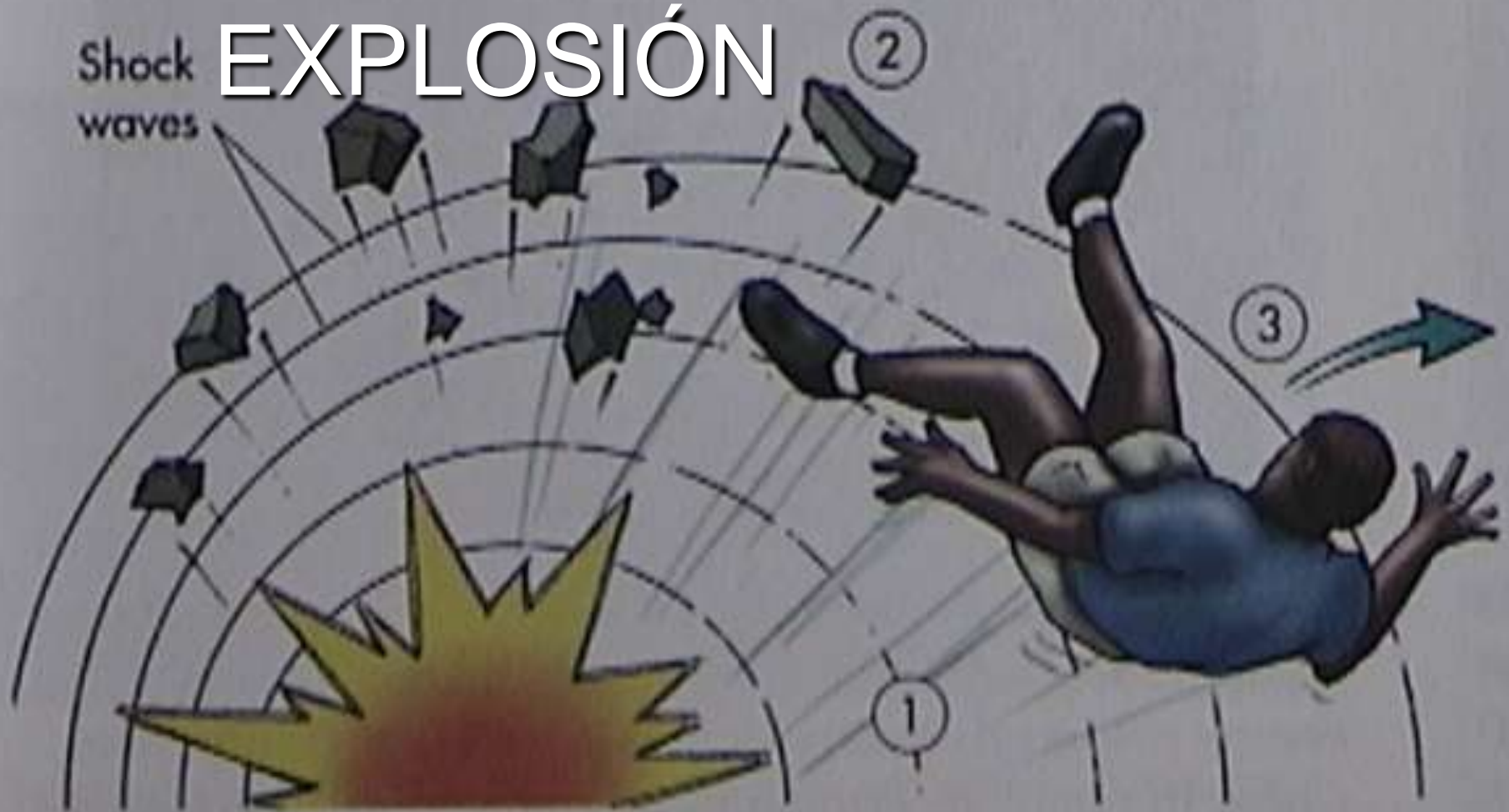
## Mecanismos de Lesión (Volcamiento)

- Partes dañadas del vehículo son claves en descubrir las lesiones
- El cuerpo puede ser impactado en cualquier dirección
- Riesgo de muerte se incrementa 25 veces si es expulsado del vehículo

## Mecanismos de Lesión (Giros)

- Ocurren cuando una parte del vehículo se detiene y la otra gira sobre esta
- Las lesiones son combinaciones de choque frontal y lateral

# LESIONES POR EXPLOSIÓN





# Estados urgentes



- Mal estado general
- No responde no respira, reflejos ausentes
- Responde pero no sigue órdenes
- Dificultad respiratoria
- Piel pálida y otros signos de hipoperfusión
- Hemorragia no controlada.
- Dolor torácico severo y TAS<100
- Hemiparesia



## Alteraciones en Vía Aérea



- Hipoxia vs obstrucción
  - Saturación cutánea
  - SaO<sub>2</sub> >90% (TCE BTF)
  - OVACE
  - Combitubo, máscara laríngea, Pro seal, Fast track

## Alteraciones Respiratorias

- La Hipoxia y la Hipoventilación son los mayores asesinos del trauma agudo y se manifiestan muy a menudo con el trauma torácico (A, B)
- Normoventilar vs hiperventilar (TCE)





# Fisiopatología A, B



- Mecanismo del Trauma:
  - Cerrado
  - Abierto
- Hipoxia - Hipercarbia - Acidosis
  - Obstrucción VA
  - Hipovolemia
  - Alteración ventilación/perfusión
  - Cambios de la presión intratorácica
  - Falla en el mecanismo de bomba



# Tratamiento Prehospitalario: Neumo a tensión: **Descompresión Inmediata con Aguja**



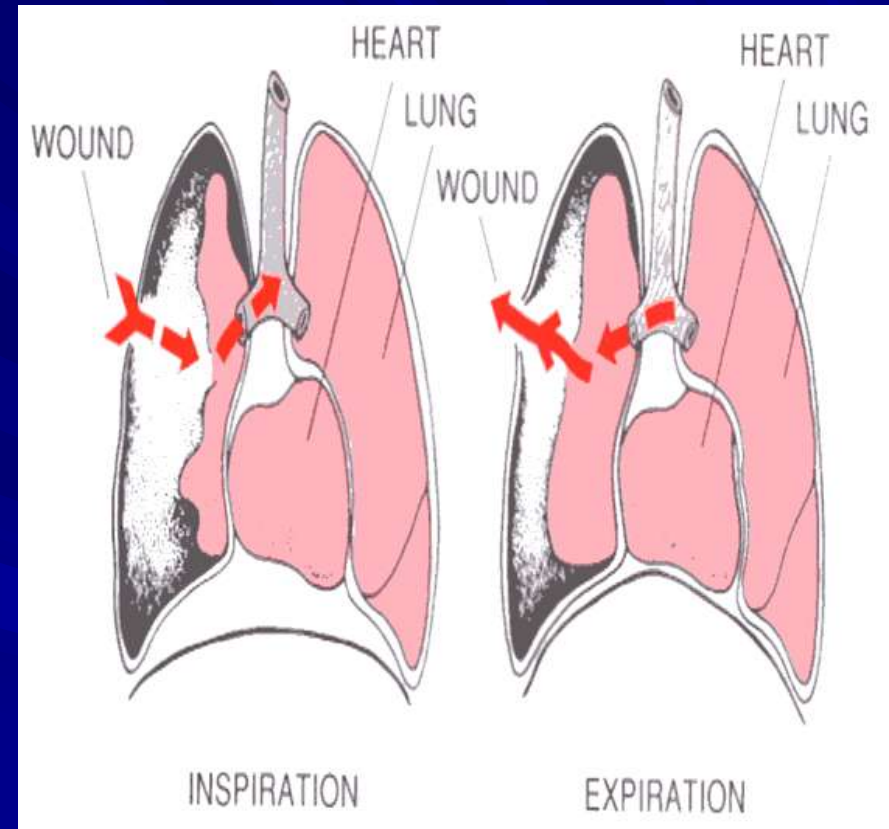
Cullinane DC, Morris JA Jr, Bass JG, Rutherford EJ. **Needle thoracostomy may not be indicated in the trauma patient.** Injury 2001;32(10):749-52

Eckstein M . Suyehara D. **Needle thoracostomy in the prehospital setting.** Prehospital Emergency Care 1998;2(2):132-5



# Neumotórax Abierto

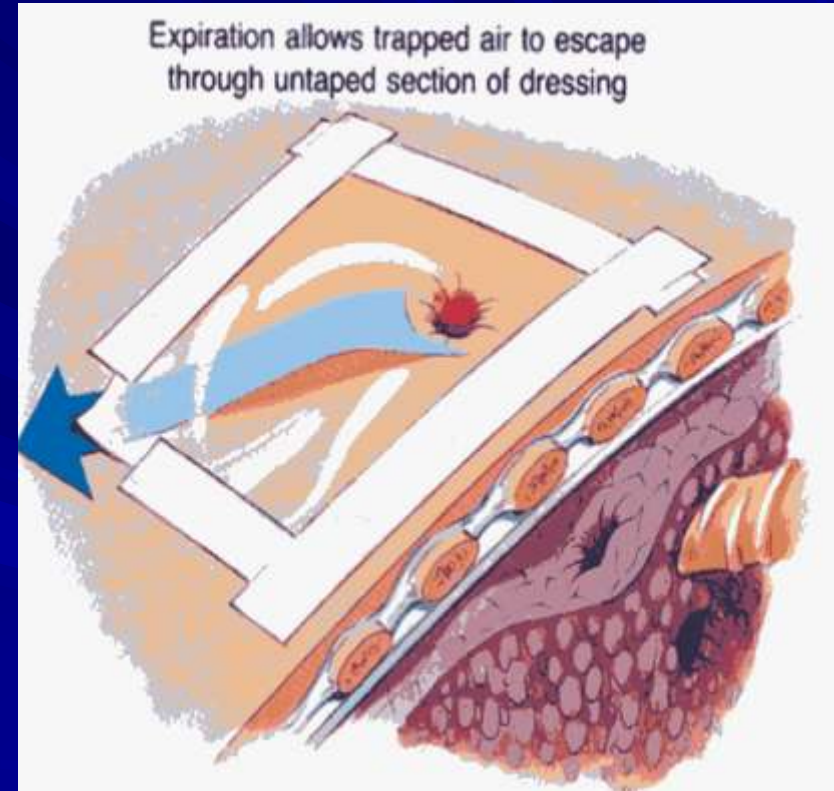
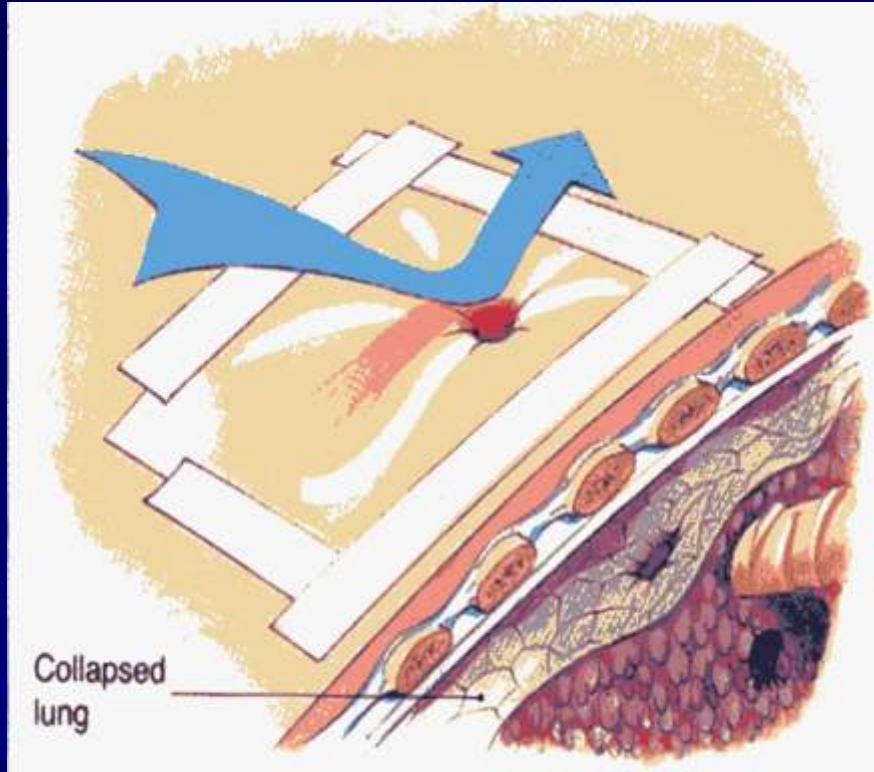
- Asegura la VA
- Administre O2
- Canalice vena periférica
- Monitorice SV
- Transporte rápido al hospital
- Tratamiento específico







# Tratamiento prehospitalario específico: Cubrir el Defecto





# Alteraciones Circulatorias



- Coloides, Cristaloides, SS Hiper
- Substitutos de Hemoglobina:
  - Transportadores de O<sub>2</sub> basados en hemoglobina –humana, bovina y recombinante-(Poliheme, hemotech, optro)
- Productos basados en perfluorocarbono (emulsión de perflubron)
- Choque; respuesta metabólica al trauma, acidosis, hipoperfusión tisular.
- IAM; Inicio de manejo en escena MONA.
- Hemorragia; hemotorax masivo?
- MAST????

Current Opinion in Anaesthesiology  
2004, 17:139–143







# Taponamiento Cardíaco



- Triada de Beck:
  - Hipotensión
  - Distensión yugular
  - Velamiento RsCs
- Pulso Paradójico:
  - Disminución de la TAS mayor de 10 mmHg (pulso periférico) con cada inspiración (Neumo a tensión)
- Signo Kussmaul:
  - Aumento de la presión venosa con c/ inspiración espontánea



# Alteraciones Neurológicas



- Hemorragia intracerebral:
  - Edema al retraerse el coágulo (horas)
  - Por degradación de Hb y sus componentes
  - (CO) como radical libre
  - Cascada coagulación y producción fibrina (2 días)
  - Lisis Hb, Hierro, quelante induce convulsiones y edema (3 días)
  - Reperusión
  - Disfunción barrera hematoencefálica
- Presión Intracraneana
  - Se ve aumentada por cualquier estímulo en APH, movimiento, dolor, pujo, etc.
  - Manejo posicional, LEV, Manitol en caso agudo hiperventilar (no de rutina)
  - Intubación de secuencia rápida

**Neurosurg Clin N Am 13 (2002) 371–383**





# Estrés del paciente y personal de Salud



- “Burn out” ...Agotamiento
- Jornadas sucesivas
- Sensación de desesperanza tras reanimación
- Velocidad, frenadas, trancones, etc.
- Aceleración cambios gravitatorios
- Lesiones externas y ambientales