

# Cinemática del trauma

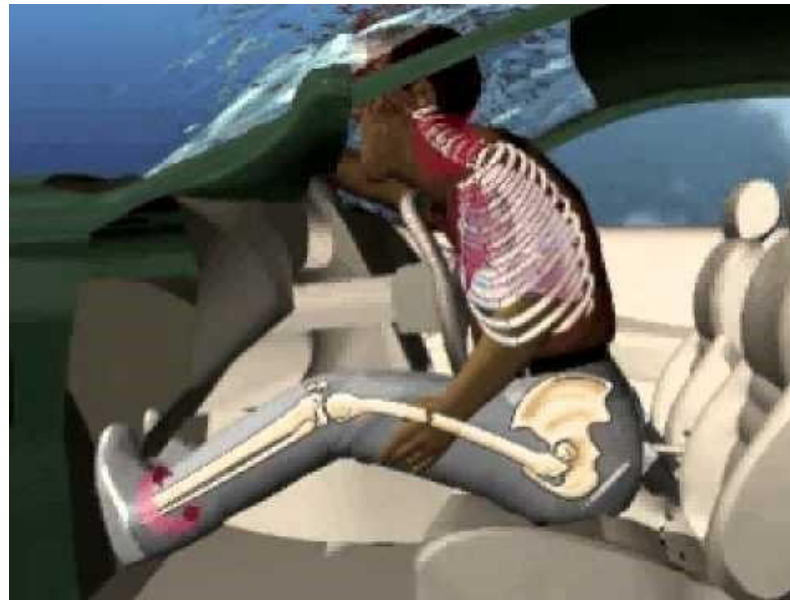


# INTRODUCCION

La Cinemática del Trauma nos sumerge en la física de los accidentes y lesiones, permitiéndonos comprender cómo las fuerzas y energías involucradas en un evento pueden afectar al cuerpo humano. Al entender la cinemática del trauma, podemos mejorar nuestra capacidad para evaluar y responder de manera efectiva a situaciones de emergencia.

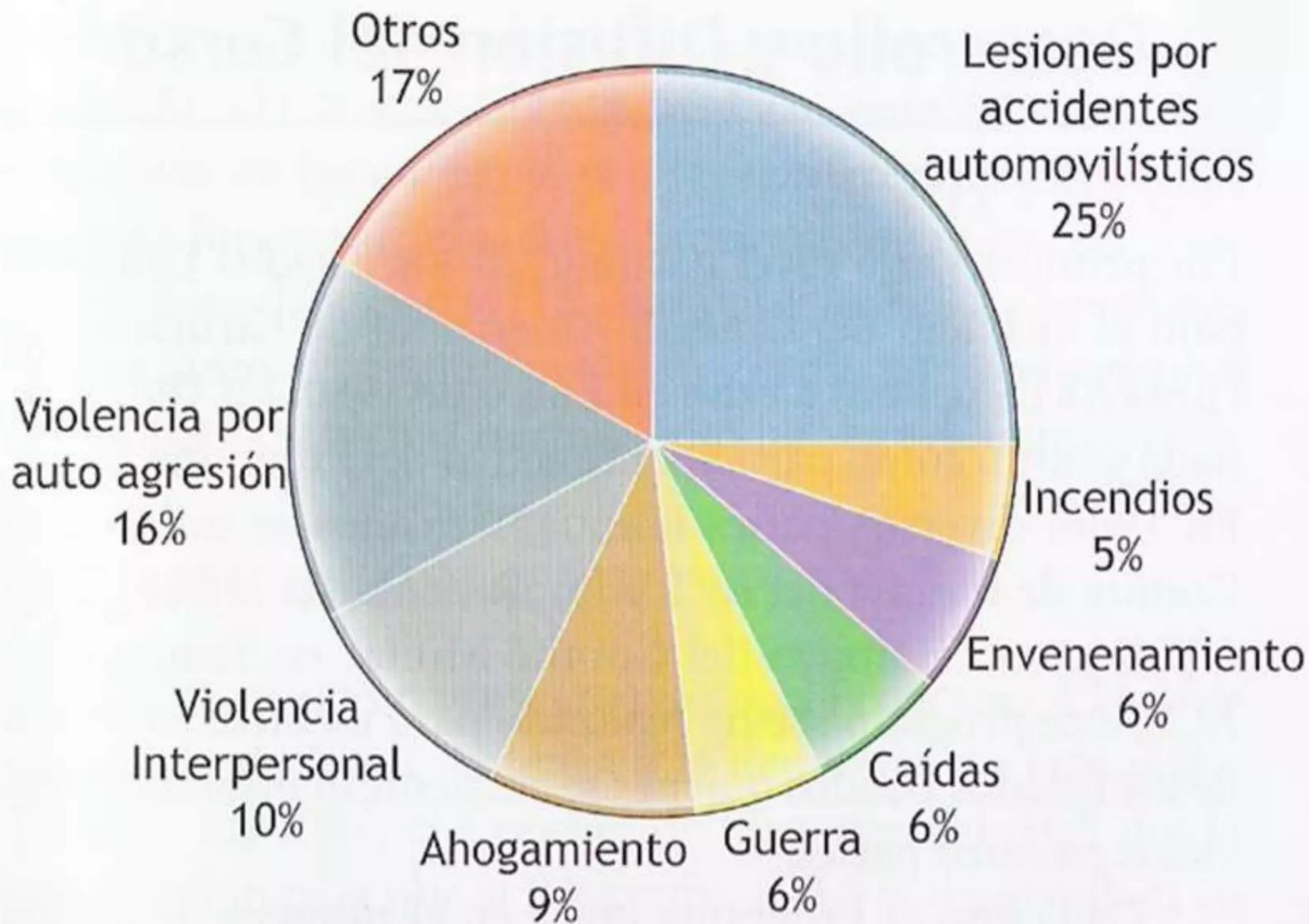
# OBJETIVOS

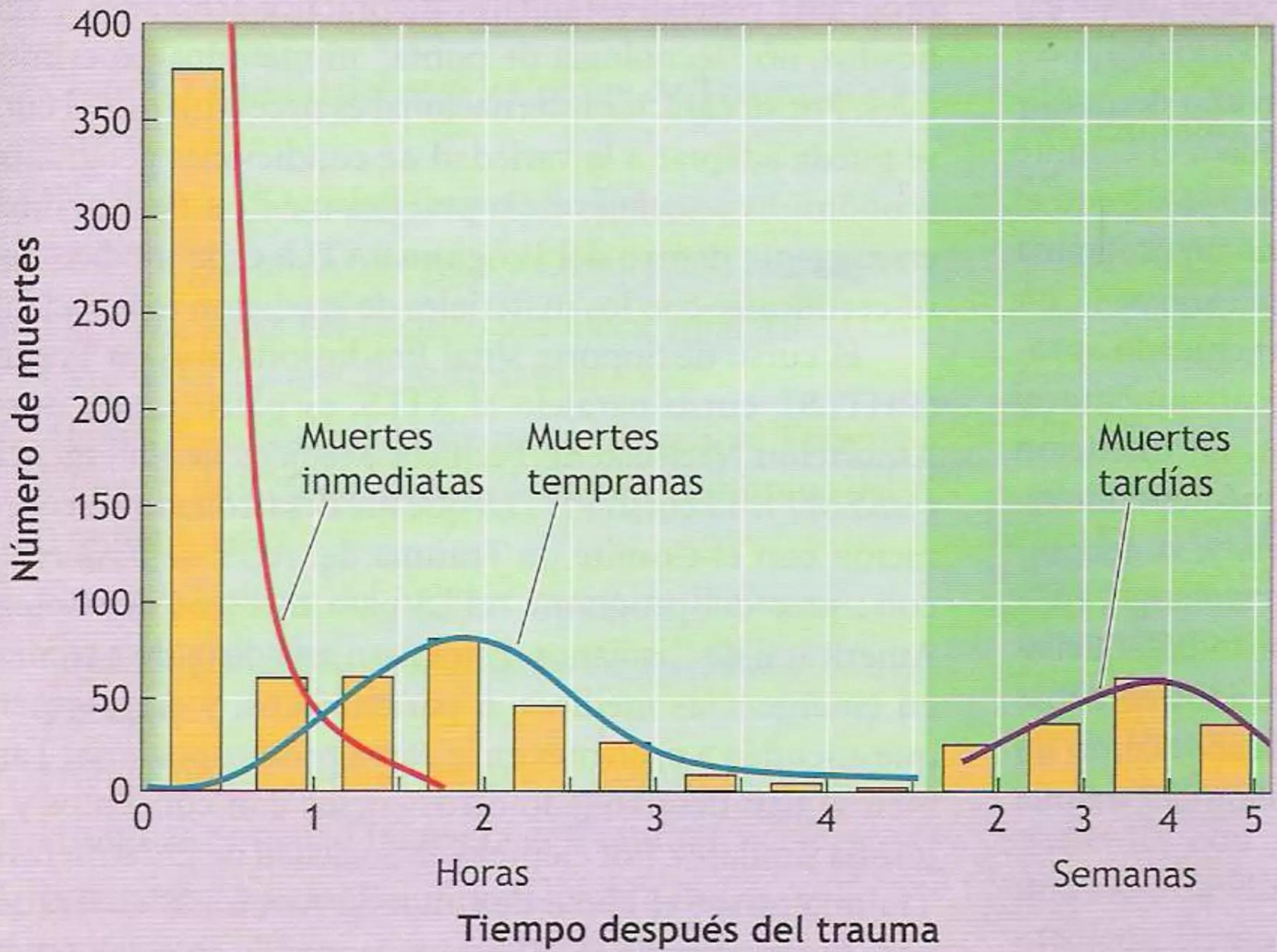
- Comprender los Principios Básicos de la Cinemática del Trauma.
- Identificar Mecanismos de Lesión.



# TRAUMA

Toda lesión intencional o no intencional sufrida por el organismo debida a su brusca exposición a fuentes de energía mecánica, química, térmica, cinética o radiante que sobrepasan su capacidad de tolerancia O a la ausencia de elementos vitales para vida como el oxígeno y calor.





# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

- \* Los mecanismos implicados en el trauma sirven para **sospechar y entender lesiones**
- \* Hay **lesiones no evidentes** pero de **suma gravedad**
- \* Evitar producir más daños
- \* **Informar** en el sitio donde se trasladada
- \* Hay que **valorar el lugar del incidente** para predecir lesiones del paciente

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

\*Es el proceso de análisis del incidente para determinar qué **fuerzas** y **movimientos**

están implicados y qué **lesiones** pueden haber provocado esas fuerzas.



# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

- \*En los traumatismos, la anamnesis es la **historia del impacto** y el **intercambio de energía** que se produce como resultado del impacto
- \*Comprender este proceso lleva a la sospecha del 95% de las posibles lesiones
- \*Recordar: Hay lesiones no evidentes pero graves

## Variables asociadas al evento traumático

### ◉ Variables asociadas a la cinemática del trauma

- Mecanismo del trauma
- Cantidad de energía intercambiada (leyes físicas del movimiento)
  - 1ra ley del movimiento
  - 2da ley de Newton ( $F=m.a$ )
  - Ley de la conservación de la energía
  - Energía cinética

### ◉ Variables asociadas con el individuo

- EDAD -Comorbilidades
  - Cambios anatómicos
  - Reservas fisiológicas limitadas
- CONSUMO PREVIO DE SUSTANCIAS
- PATOLOGIA INTERCURRENTE
- UBICACIÓN en el vehículo.

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

**\*Colisión:** es el intercambio de energía que se produce cuando una fuerza de energía ( en general un objeto sólido) impacta en el organismo

Ejemplos:

Choque de vehículos

Caída contra el pavimento

Impacto de bala en el cuerpo

Exceso de presión en una explosión

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

## \*Colisión

Movimiento del cuerpo contra un objeto inmovil

Objeto movil sobre el cuerpo u objeto quieto o movil

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

## Hay tres impactos:

- 1) Impacto de dos objetos
- 2) Impacto de los ocupantes
- 3) Impacto de los órganos en interior

Ejemplos:

Choque de dos automoviles: 1)2)3)

Caida de altura: 2)3)



# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

## \*Leyes de movimiento y energía:

**Primera ley de Newton:** un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento a menos que sobre ellos actúe una fuerza externa

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

**\*Leyes de movimiento y energía:**

**La ley de conservación de la energía combinada con la segunda ley del movimiento de Newton:** describe que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

**\*Leyes de movimiento y energía:**

**La energía cinética:** depende de la masa y la velocidad del objeto

ENERGÍA CINÉTICA=  $MASA/2 \times VELOCIDAD \text{ AL CUADRADO}$

Ejemplos:

$$68 \text{ Kg} / 2 \times (48 \text{ Km/h})^2 = 78.336$$

$$78 \text{ Kg} / 2 \times (48 \text{ Km /h})^2 = 82.944$$

$$68 \text{ Kg} / 2 \times (64 \text{ Km/h})^2 = 139.264$$

El incremento de la velocidad incrementa la energía cinética mucho más que el incremento de la masa.

(La velocidad es exponencial y la masa lineal)

**Ec es velocidad dependiente**



*“ No es la velocidad la que mata, es la detención súbita”.*

*A.L. Moseley, investigador de colisiones, Universidad de Harvard.*

# Cuando sospecho lesiones?

- **Muerte de otro ocupante del mismo vehículo**
- **Paciente inconsciente**
- **Paciente con alteración del estado de alerta**
- **Volcaduras**
- **Colisión vehicular de alta velocidad**

# CINEMATICA DEL TRAUMATISMO

**\*Leyes de movimiento y energía:**

**Masa X aceleración = fuerza = masa X**  
**desaceleración**

**Distancia de frenado:** inversamente  
proporcional entre la distancia de  
frenado y la gravedad de las lesiones

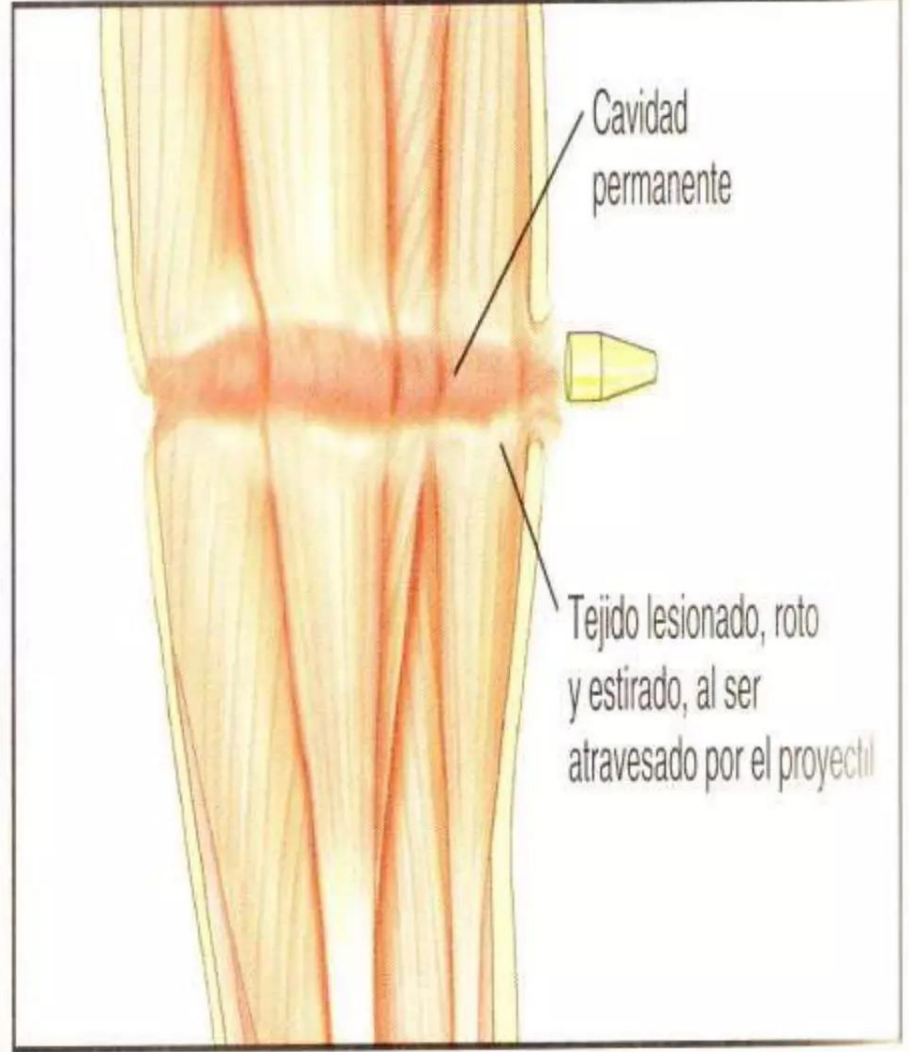
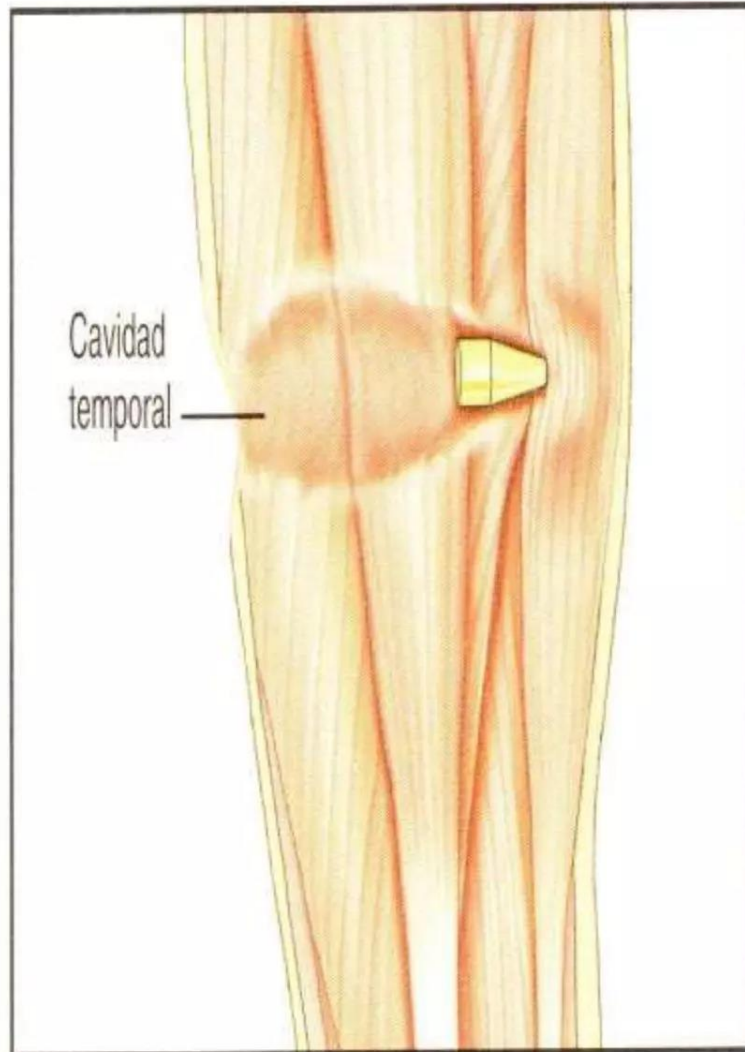
# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

## Cavitación:

En traumatismos penetrantes y contusos

Cavidad temporal y cavidad permanente

# CINEMTAICA DE LOS TRAUMATISMOS



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

## Traumatismos contusos:

- **Asceleracion/desac:** puede ser frontal, lateral o vertical
- **Compresión:** golpe directo de un órgano u estructura.
- **Sobrepresion:** aumento de presion dentro de visceras huecas. (sme aplastamiento)



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

**Traumatismos contusos:**

**Incidentes de transito( vehiculos a motor):**

Impacto frontal

Impacto posterior

Impacto lateral

Impacto con rotación

Vueltas de campana



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

**Traumatismos contusos:  
Impacto frontal**

**Trayectoria ascendente y por arriba**

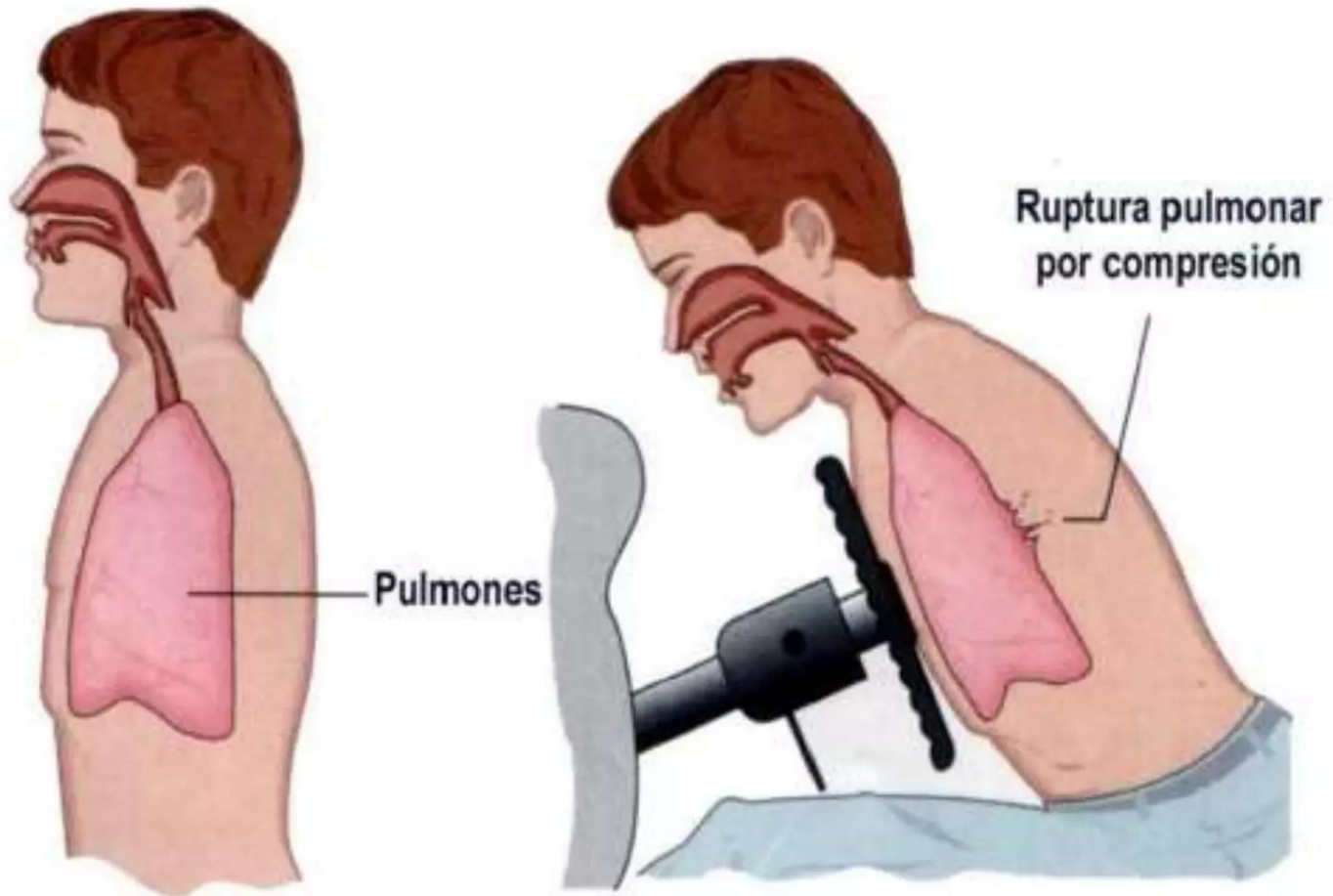
**Trayectoria descendente y por abajo**





© VMOxorn

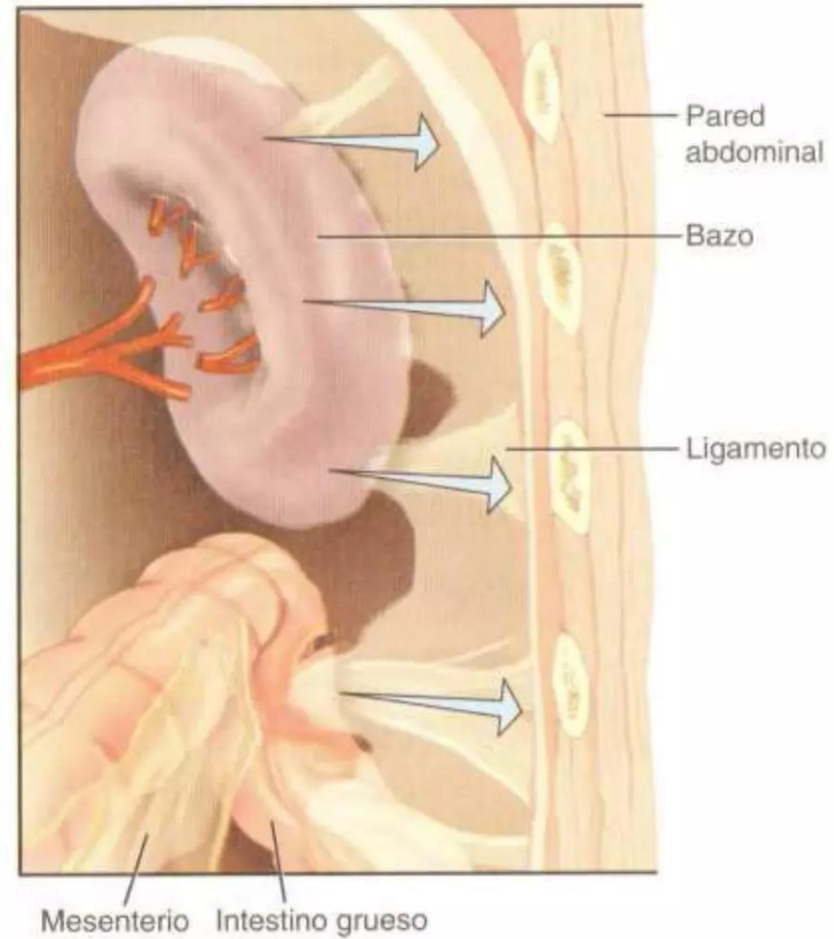
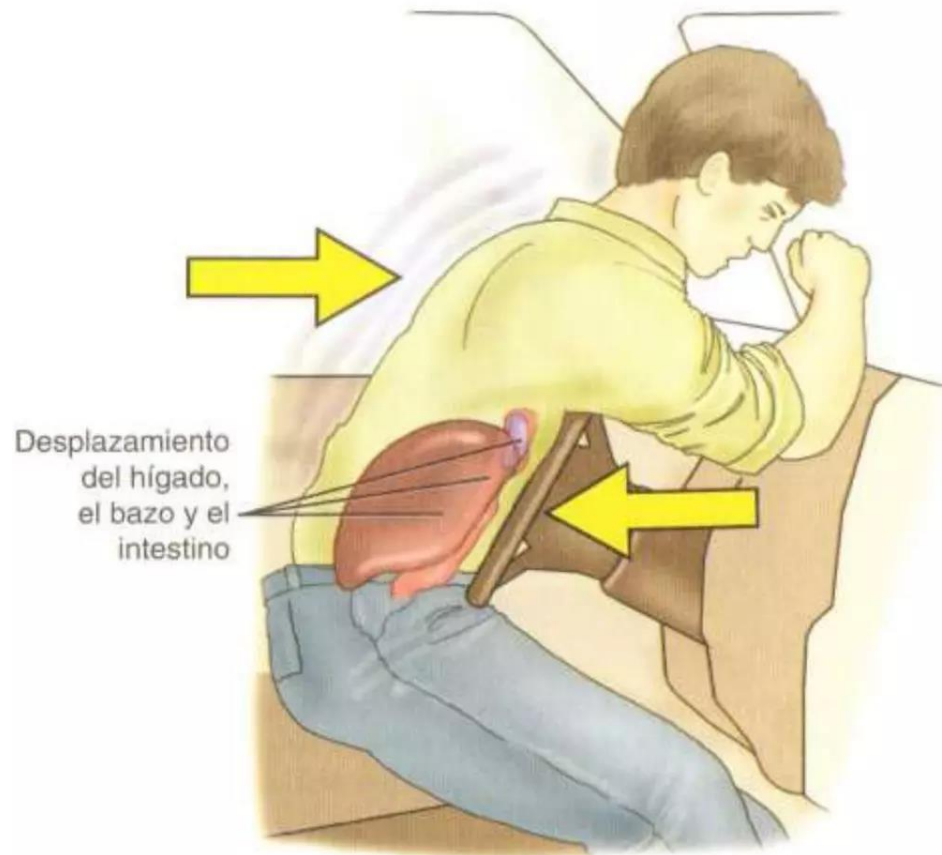
# Síndrome de “Bolsa de Papel”



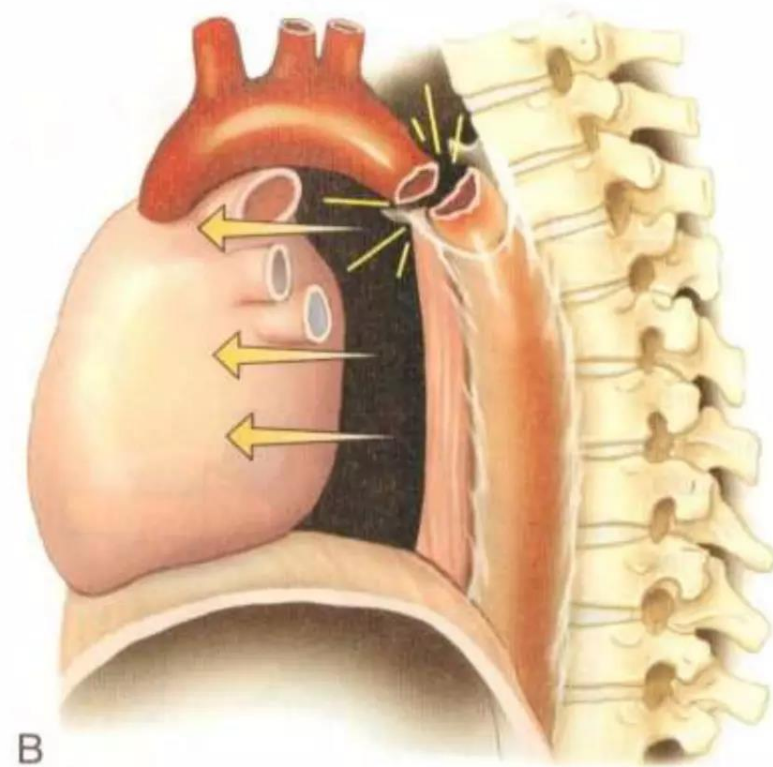
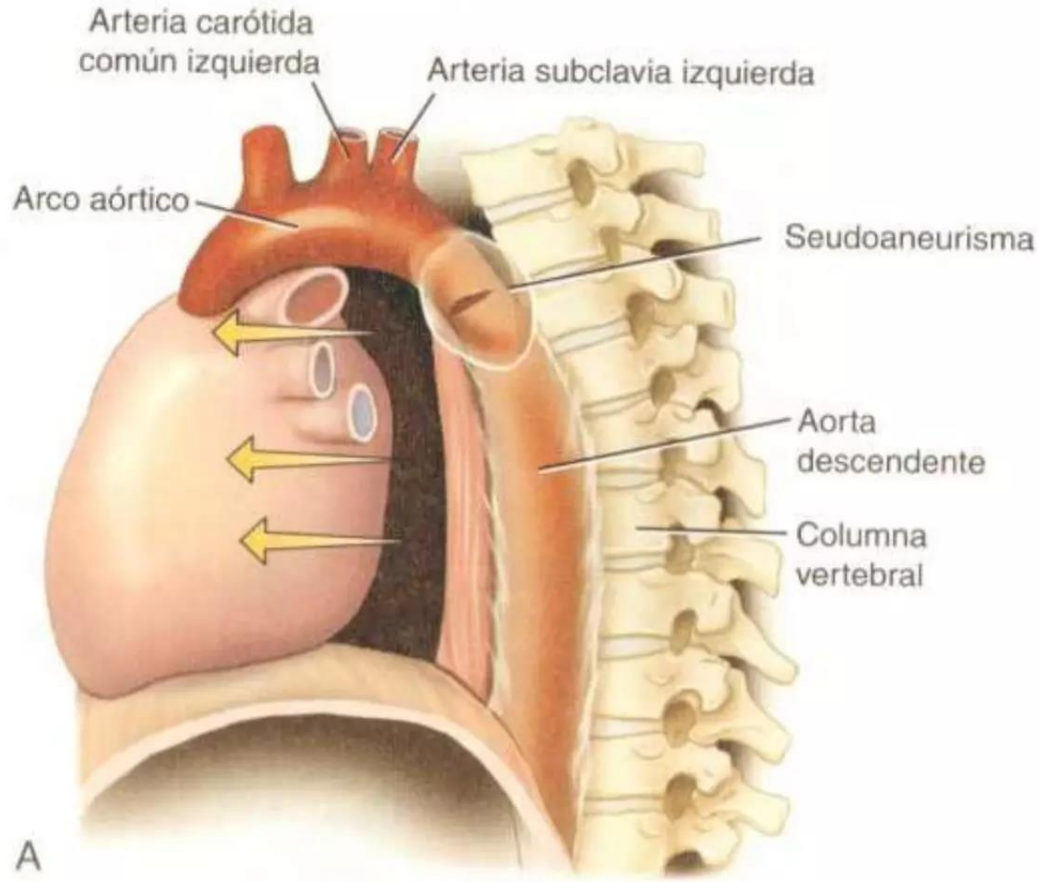
# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS



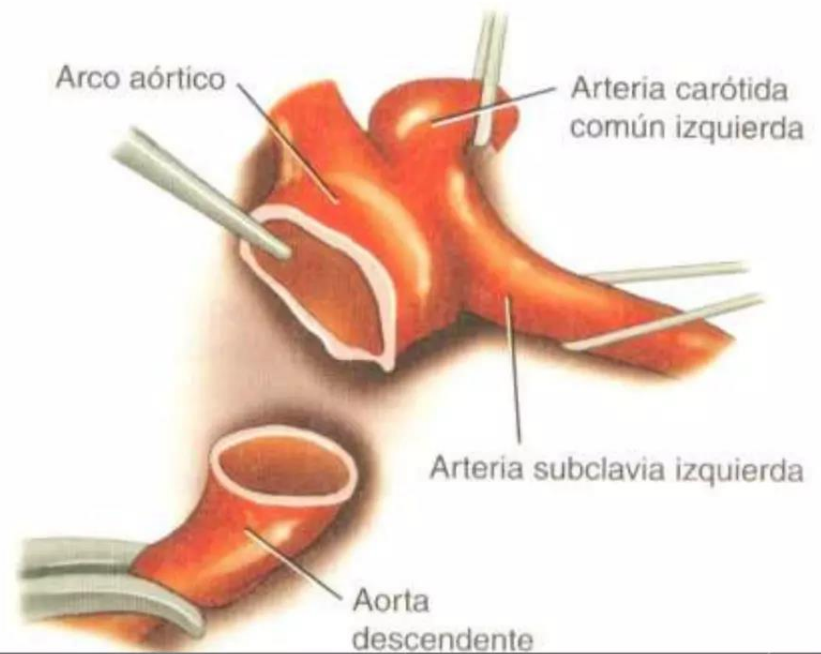
# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS





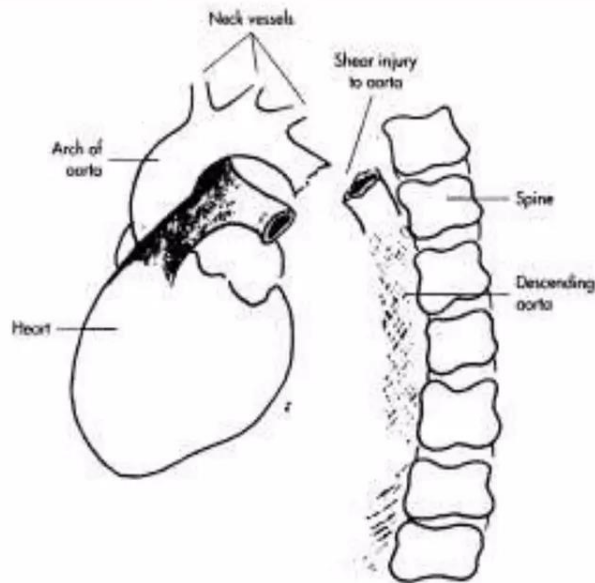


Figure 1-14 The descending aorta is a fixed structure that moves with the thoracic spine. The arch, aorta, and heart are freely movable. Acceleration of the torso in a lateral impact collision or rapid deceleration of the torso in a frontal collision produces a different rate of motion between the arch-heart complex and the descending aorta.

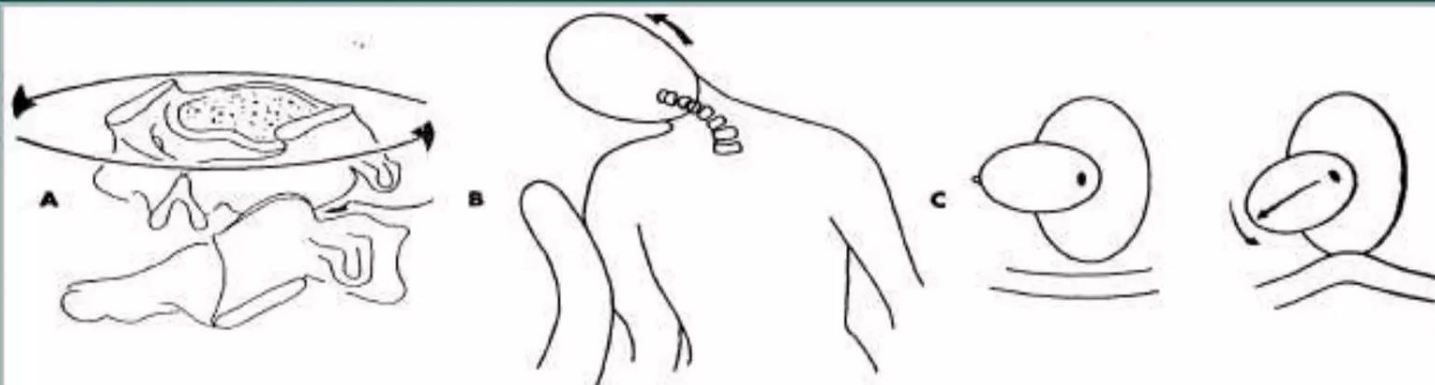
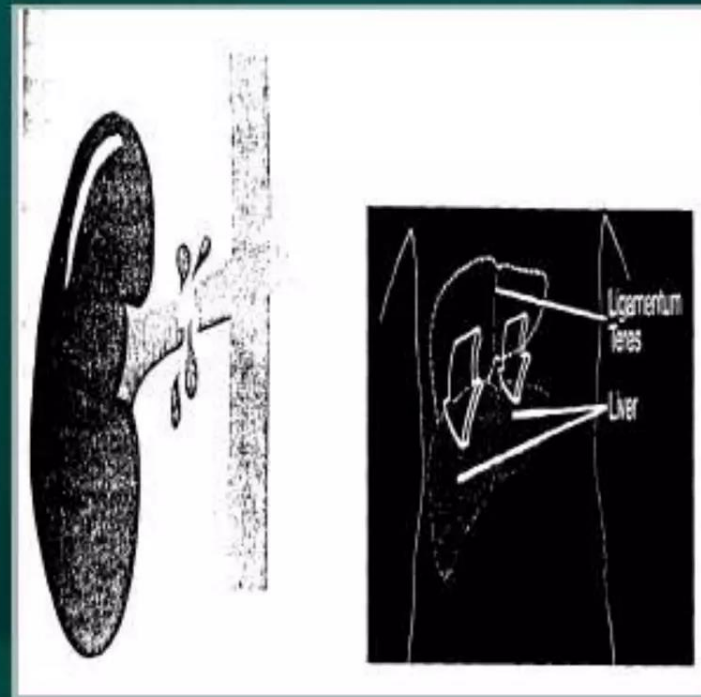


Figure 1-13 A through C, The center of gravity of the skull is anterior and superior to its pivot point between the skull and cervical spine. During a lateral impact when the torso is rapidly accelerated out from under the head, the head turns toward the point of impact, both in the lateral and anterior-posterior angles. Such motion separates the vertebral bodies from the side of opposite impact and rotates them apart. Jumped facets, ligaments, tears, and lateral compression fractures result.

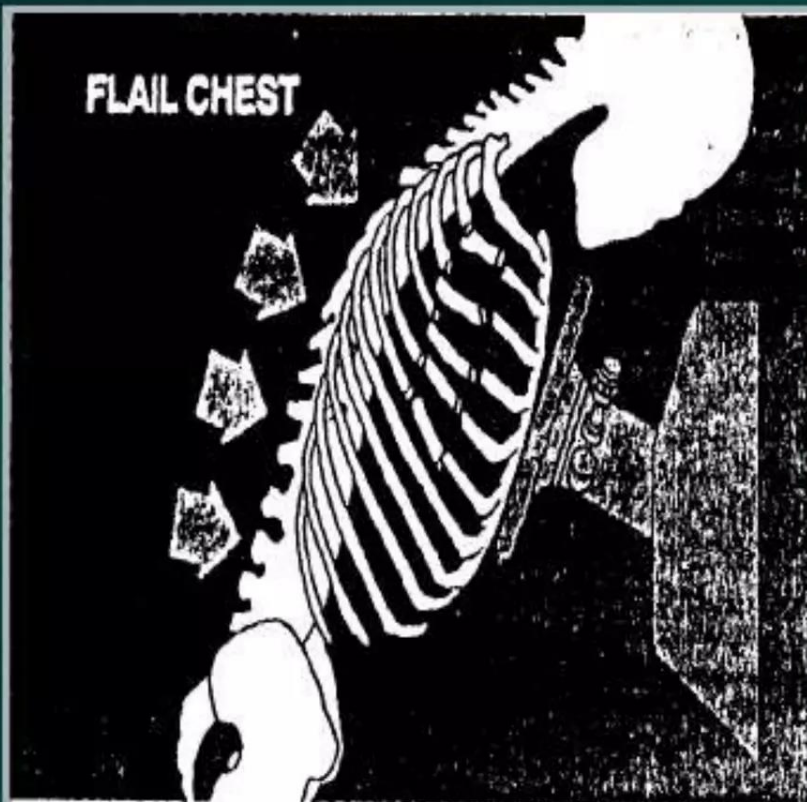


Figure 1-17 Ribs forced into the thoracic cavity by external compression usually fracture in multiple places, producing the clinical condition known as flail chest.



Figure 1-22 Increased intra-abdominal pressure can force blood in a retrograde fashion up the aorta and against the aortic valve. The aortic valve may then tear.

# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

**Traumatismos contusos:  
Impacto posterior**

**Vehiculo proyectil**

**Vehiculo diana**



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

## Traumatismos contusos: Impacto lateral

### Regiones susceptibles:

Clavícula

Torax

Abdomen y pelvis

Cuello

Cabeza

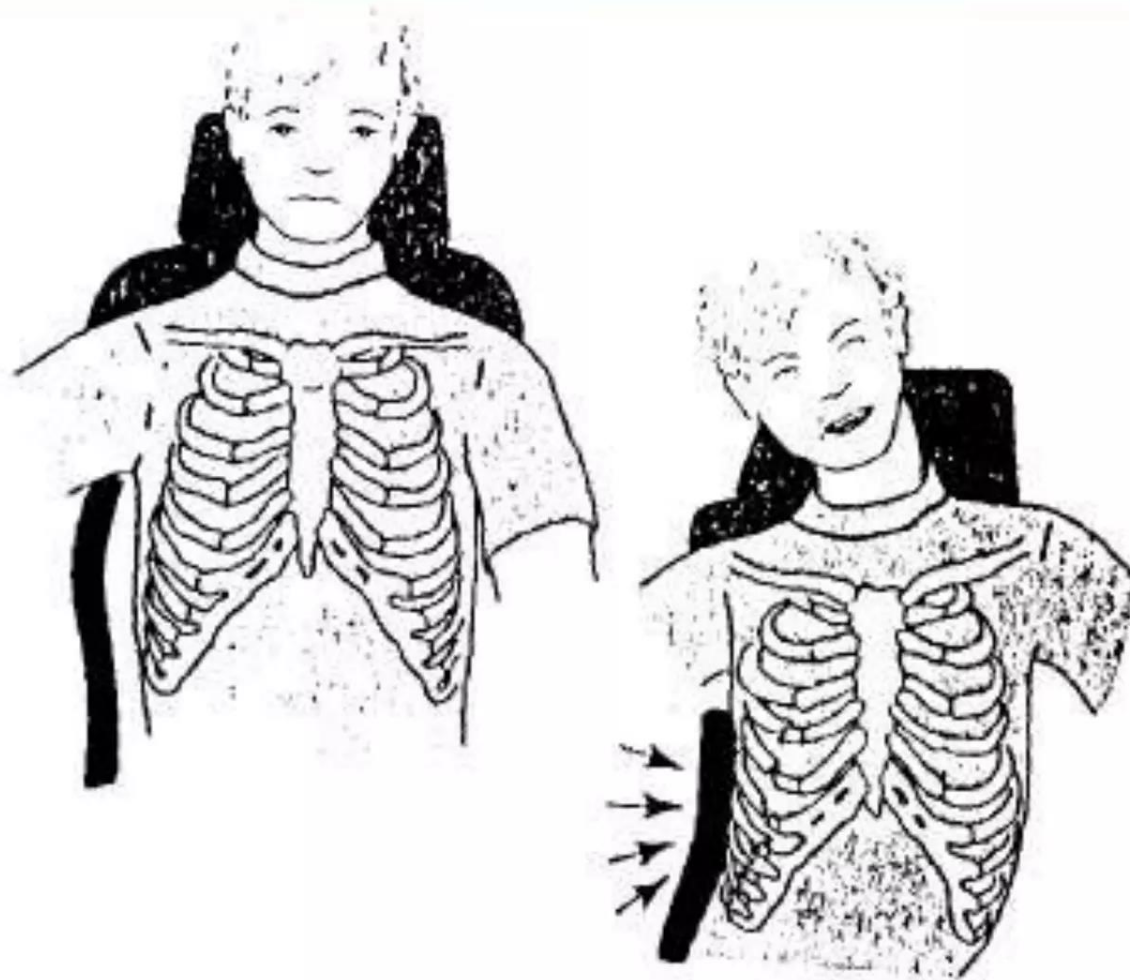
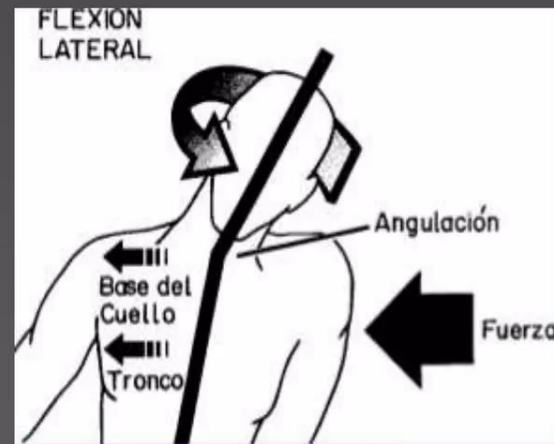


Figure 1-33 Compression against the lateral chest and abdominal wall injures the underlying spleen, liver, and kidney.



# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

**Traumatismos contusos:  
Impacto con rotación**

**Lesiones combinadas de las observadas  
en impactos frontal y lateral**

# CINEMATICA DE LOS TRAUMATISMOS

**Traumatismos contusos:**

**Vueltas de campana:**

**El 77% de los ocupantes lanzados  
completamente fuera del vehículo  
fallecen**

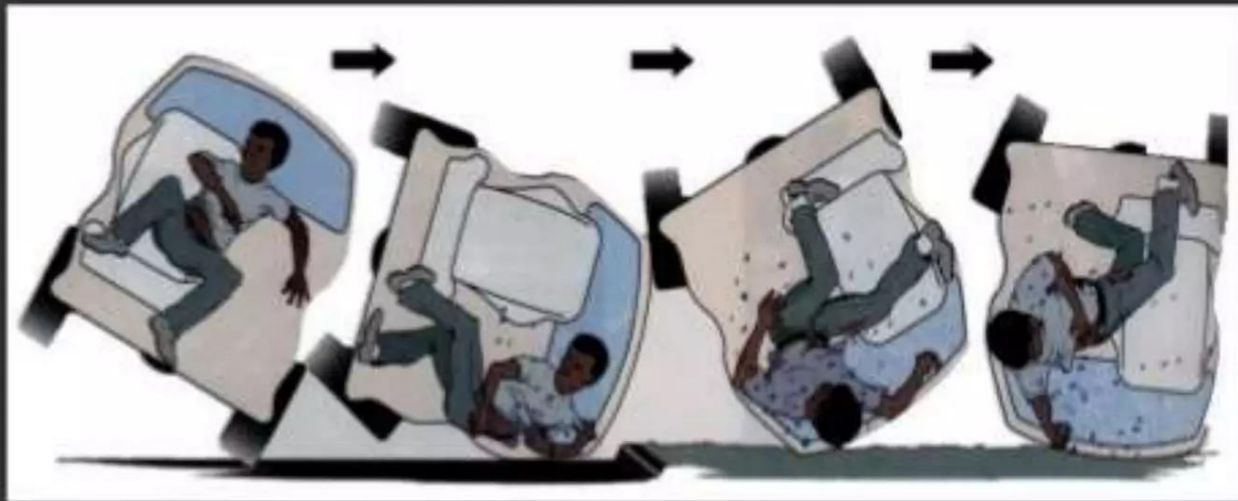




# VOLCAMIENTO



*¿Qué patrones  
lesiones debería  
usted sospechar?*



# CINEMÁTICA DEL TRAUMA

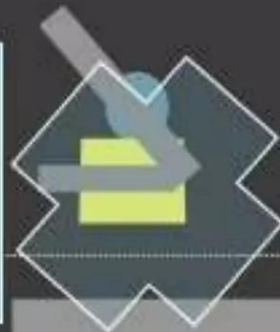
## Cinturón de seguridad

Si se utiliza mal puede producir severas lesiones.

- lesión órganos intra abdominales
- fractura de vértebras lumbares
- hernia diafragmática
- lesiones de cara, tórax y cuello



Uso incorrecto de cinturón en ocupante pediátrico, utilice dispositivos especiales



Adulto con uso correcto de cinturón de tres puntas  
(tensión sobre prominencias óseas)

## Cinturón de seguridad



*Lesiones por cinturón  
de seguridad*



# CINEMÁTICA DEL TRAUMA

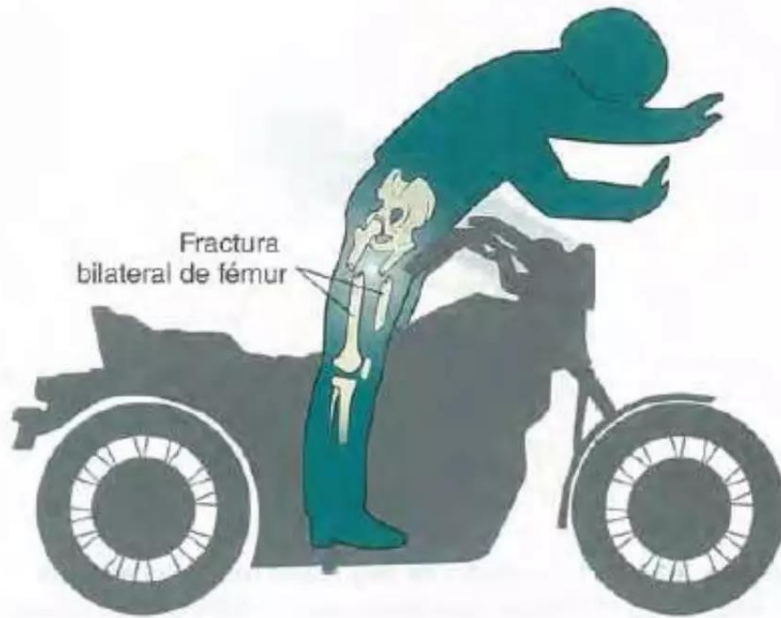
## Atropellos



- ❖ 1er Impacto en extremidades inferiores.
- ❖ 2do. Impacto sobre el automóvil  
(lesiones tóraco-abdominales)
- ❖ 3er. Impacto, caída al piso. (TEC)



# IMPACTO DE MOTOCICLETA



**FIGURA 3-31** El cuerpo se desplaza hacia delante y sobre la moto, por lo que los muslos y los fémures chocan contra el manillar. El motorista puede resultar despedido.





# Caídas

- Son causas frecuentes de lesiones no fatales, en especial de tipo neurológico, cerebrales y de columna.
- El mecanismo principal es la desaceleración súbita en el momento del impacto, tejidos dentro del cuerpo continúan su movimiento ocasionando desgarros.

***Caídas de una distancia mayor a tres veces la altura del paciente produce lesiones críticas<sup>18</sup>***



# SME DE DON JUAN

Patrón de lesión:

- Fracturas de talón bilateral
- Fracturas de tobillos
- Fracturas distales de tibia/peroné
- Esguinces y luxación de rodilla
- Fracturas de fémur
- Lesiones de cadera
- Fracturas por compresión de columna



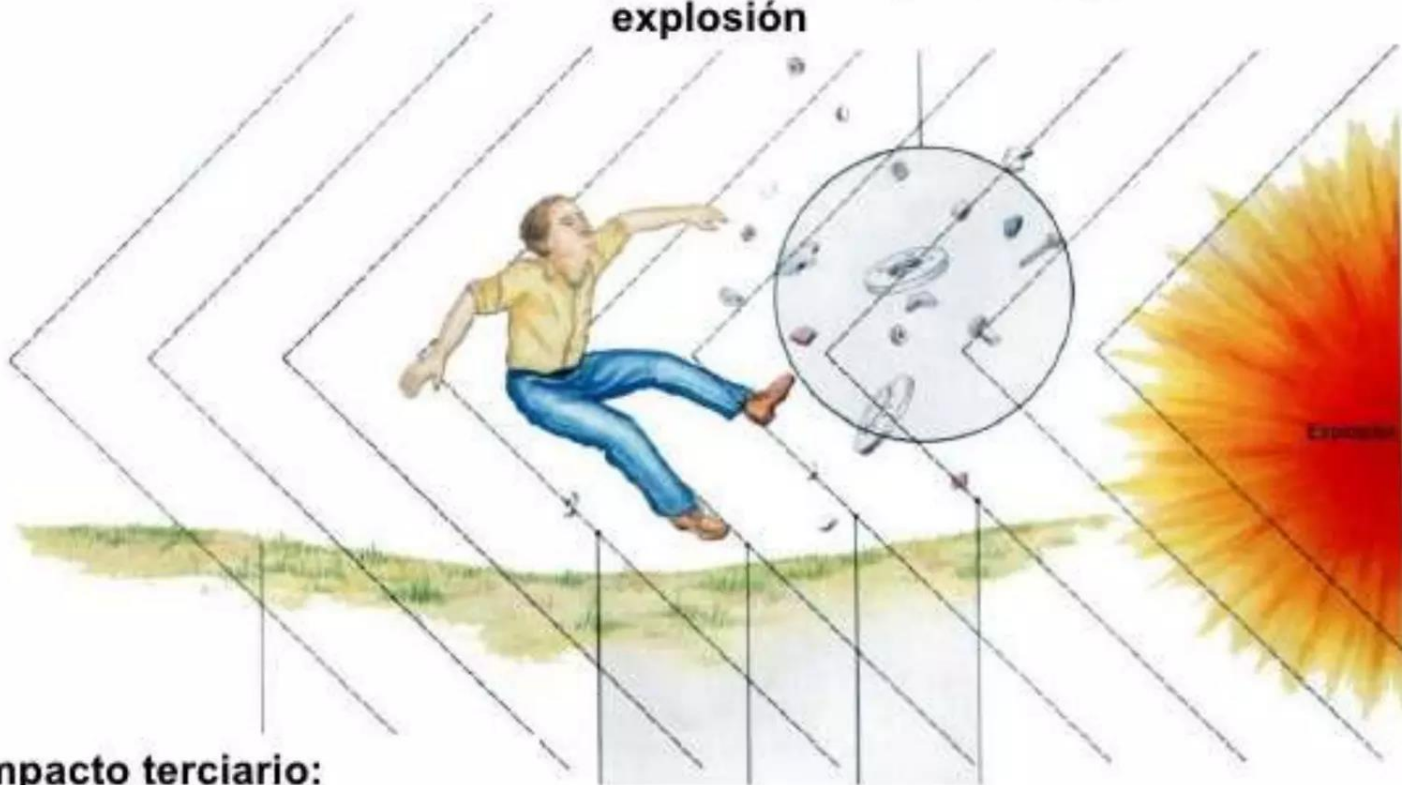
# CAIDAS SOBRE MANOS

- Fracturas de Colles de la muñeca
- Luxación del hombro
- Fracturas de las clavículas



# Lesiones por explosión

**Lesiones secundarias por  
proyectiles impulsados por la  
explosión**



**Impacto terciario:  
superficie dura, posibles  
lesiones múltiples**

**Fuerza primaria de explosión:  
lesión de oídos, pulmones, tracto  
GI**

*“ La ignorancia es criminal cuando  
la vida de otros depende de  
nuestro conocimiento ”*

