

Heridas por arma de fuego en cráneo: evaluación por TC

*Autores: Diego Farfán.
Gabriel Muñoz.
Rodrigo Cabrera.
Héctor Cámara.*



Hospital Municipal de Urgencias
Córdoba. Argentina.

Introducción

- En nuestro medio la lesión cerebral penetrante ocurre habitualmente por armas de fuego civiles (baja energía).
- Son traumatismos graves (mortalidad global 90%).
- 35% de las causas de muerte por daño cerebral en menores de 45 años
- TC es fundamental para identificar las urgencias neuroquirúrgicas y complicaciones.
- Entender conceptos básicos de balística es esencial para evaluar las lesiones y contribuir al diagnóstico y tratamiento.

Objetivos

- Introducir nociones elementales de balística y relacionarlas con los hallazgos de imágenes en TC.
- Mostrar hallazgos en TC del daño producido tanto en estructuras óseas como en parénquima cerebral por las heridas de arma de fuego.

Balística de efectos o terminal

- “Balística”: ciencia que estudia el desplazamiento de los proyectiles desde el arma hasta el objetivo.
- La “balística terminal” estudia la actividad del proyectil dentro de los tejidos y los daños que produce.
- A tal fin la TC inicial es esencial, al identificar:
 - orificio de entrada y salida, trayecto
 - esquirlas metálicas
 - fragmentos óseos
 - lesiones hemorrágicas, edema, neumoencéfalo
 - fracturas y lesiones asociadas.

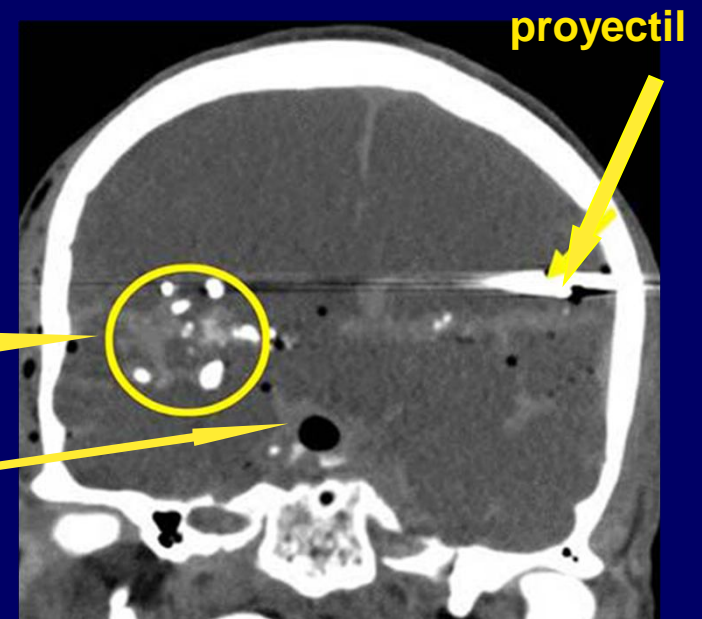


Fig.1: reconstrucción coronal, proyectil que cruza la línea media

Principales mecanismos de lesión

- Cavity permanente: principal mecanismo directo, destrucción de los tejidos atravesados por el proyectil.
- Cavity temporal: indirectamente se producen ondas de cizallamiento radialmente, creando un trauma cerrado localizado.

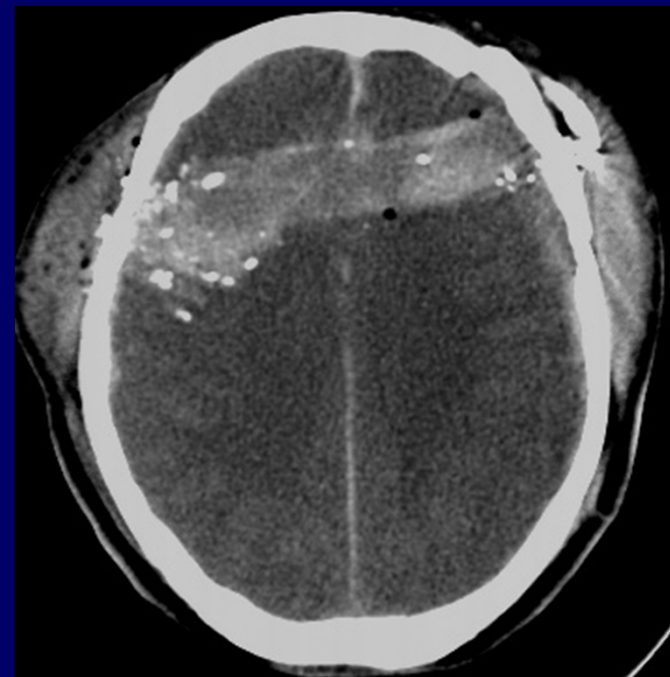
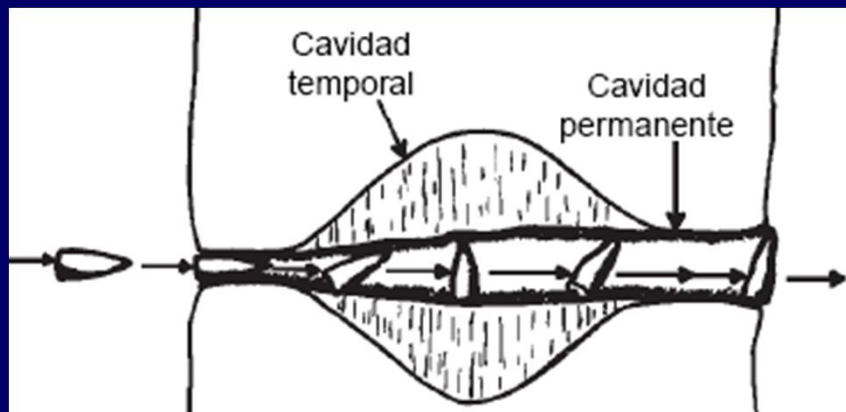
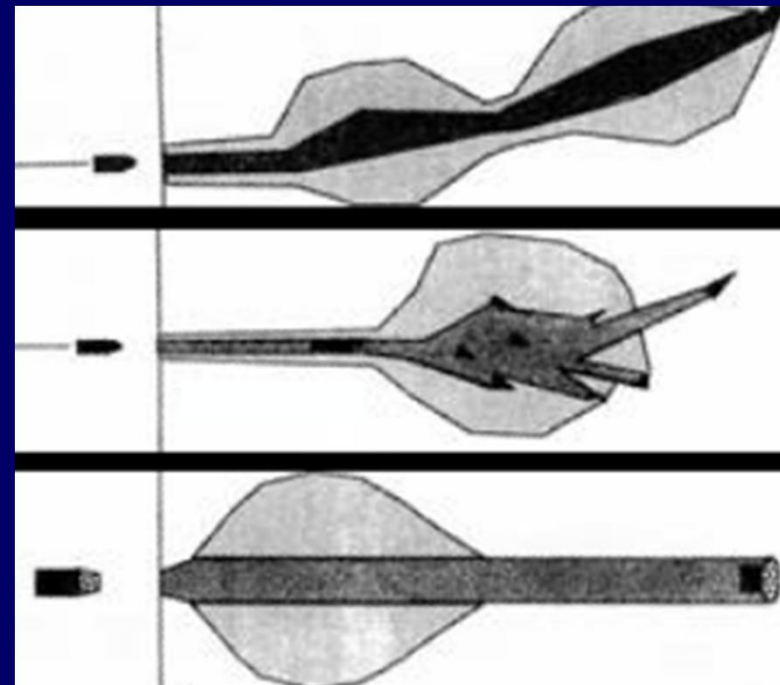


Fig.2: TC axial, herida arma fuego que atraviesa línea media de derecha a izquierda

Principales mecanismos de lesión

- A mayor velocidad, fragmentación y angulación de un proyectil y mayor cavidad temporal, será más grave la lesión tisular directa y adyacente a la trayectoria del mismo.
 - Desviación, multiplica las cavidades temporales
 - Fragmentación, multiplica los proyectiles
 - Efecto “hongo”, acentúa el fenómeno de cavitación temporal



Orificio de entrada y salida

- Sin orificio de entrada OE, no es trauma penetrante.
- OE y orificio de salida OS: trauma transfixiante.
- OE y no de salida: trauma penetrante.

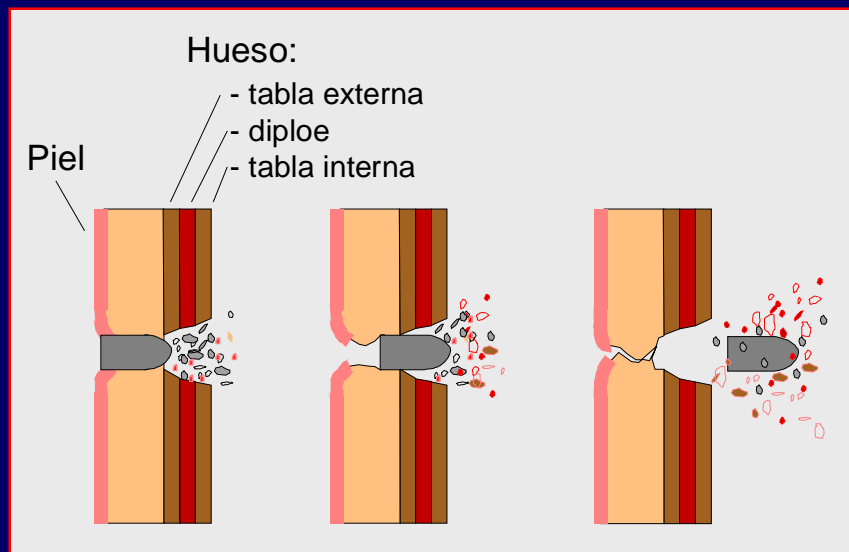


Fig.3: reconstrucción 3D, orificio de entrada temporal izquierdo y de salida derecho.

Orificio de entrada

- Difícil de distinguir en orificios naturales.
- Bordes regulares, diámetro equivalente a calibre de la bala.
- Acompañado de fragmentos óseos intracraneanos.
- A menudo temporal derecho en casos de suicidio.

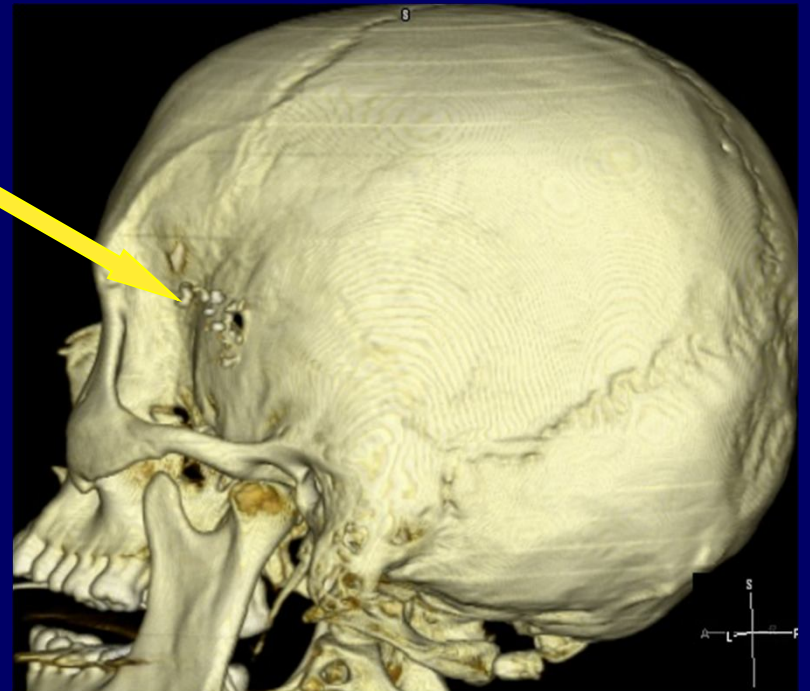
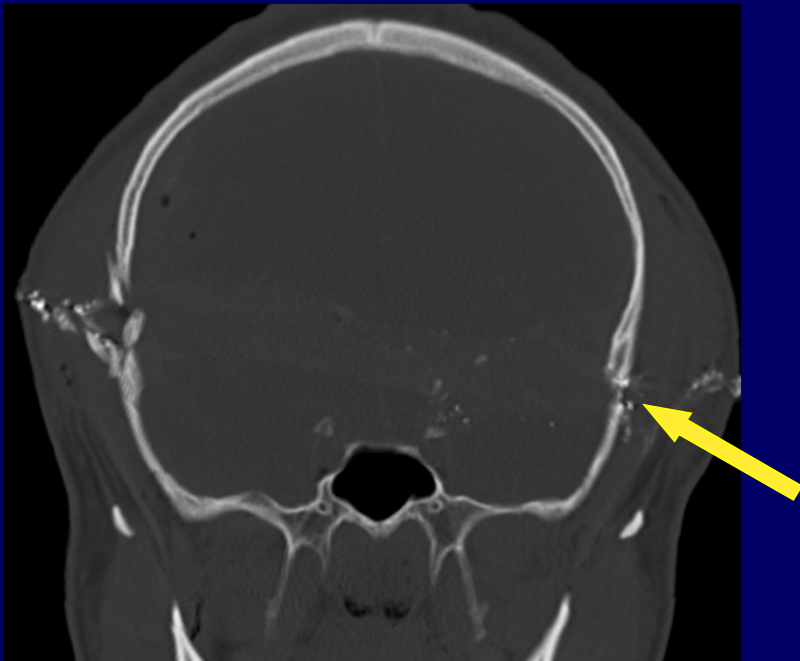


Fig.4-5: reconstrucción coronal y 3D, mismo paciente diapositiva anterior, OE de bordes regulares, en región temporal izquierda, fragmentos intracraneanos.

Orificio de salida

- Pueden ser múltiples.
- Diámetro mayor al orificio de entrada.
- Bordes irregulares, evertidos.
- Fragmentos óseos múltiples.

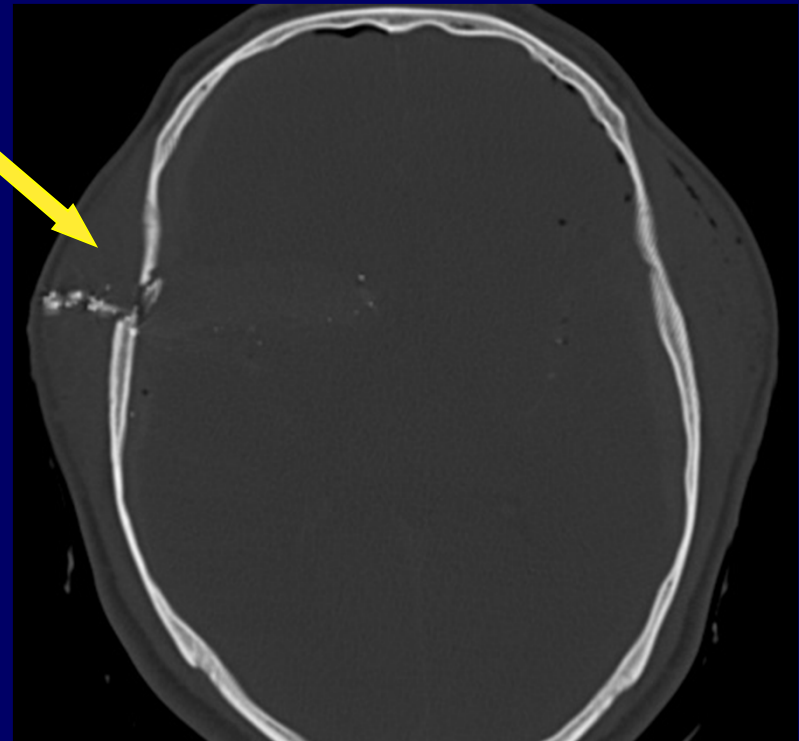
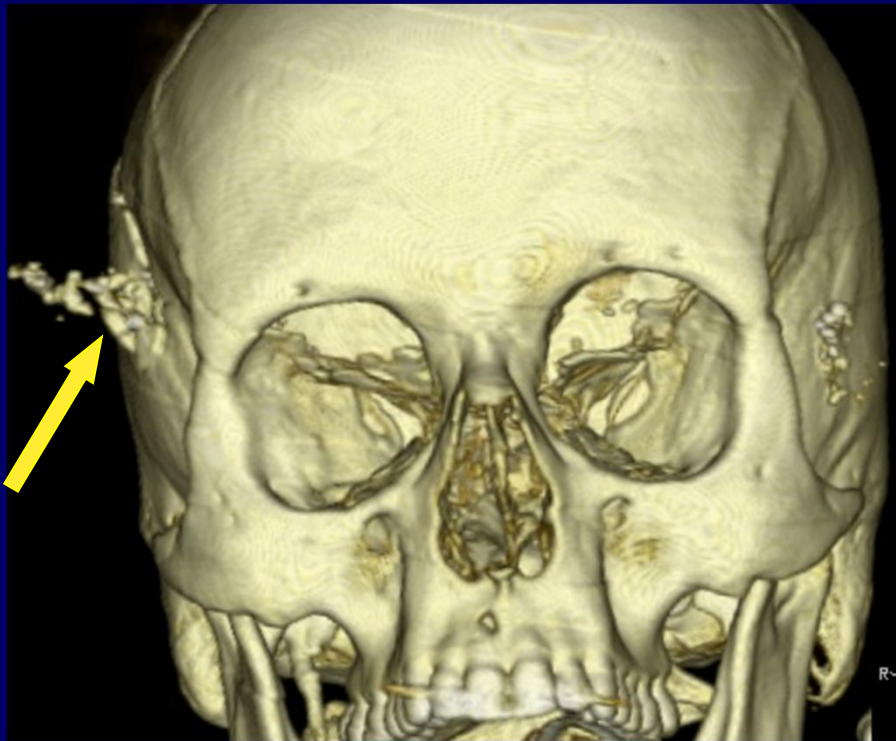


Fig.6-7: 3D y axial, mismo paciente, orificio de salida de mayor diámetro con varios fragmentos óseos asociados.

Valor pronóstico del trayecto

- En territorio vascular: hemorragia aguda - complicaciones vasculares.
- Trans-ventricular: casi 100% mortalidad.
- Si afecta los dos hemisferios o varios lóbulos, muy mal pronóstico.
- En fosa posterior el edema del tronco puede ser letal.

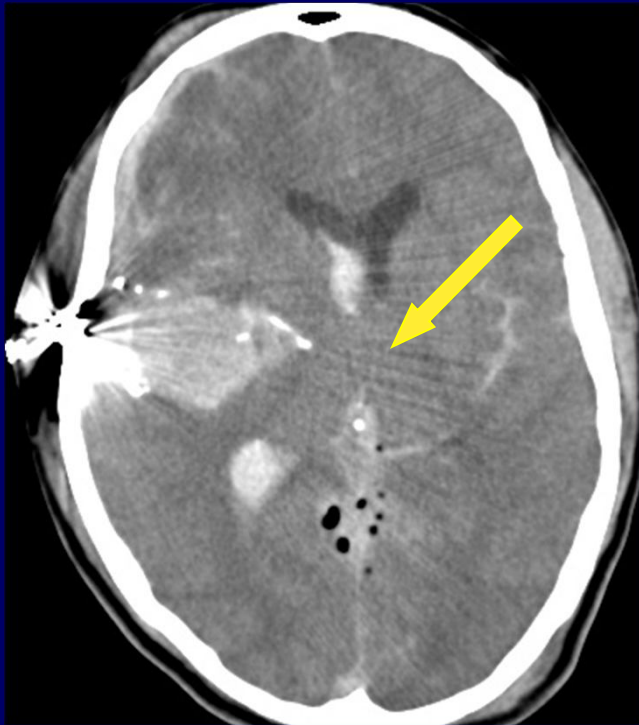
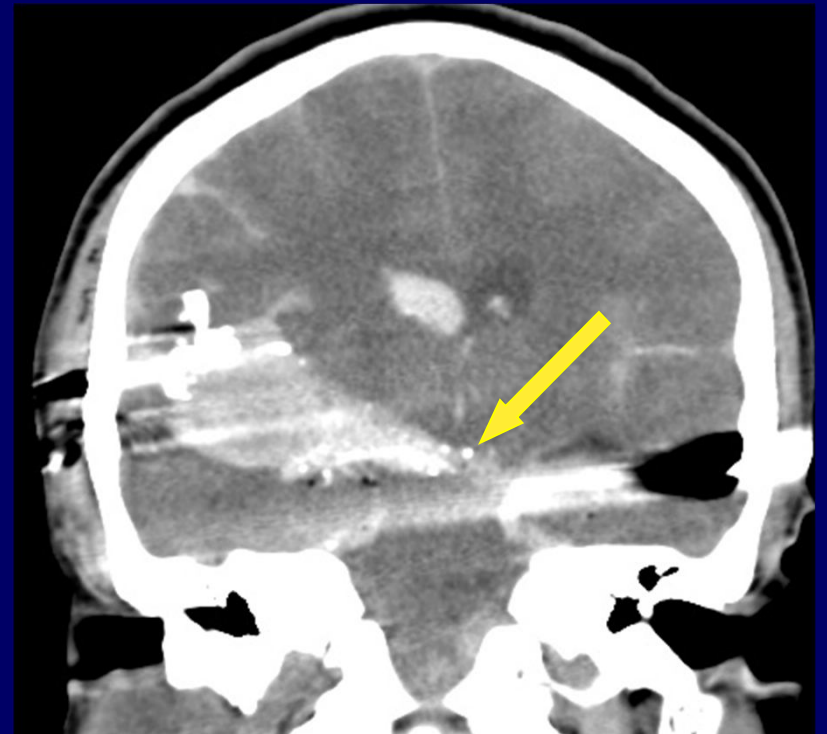


Fig.8-9: axial y coronal, trayecto bi-hemisférico trans-ventricular que afecta el tronco, deceso precoz



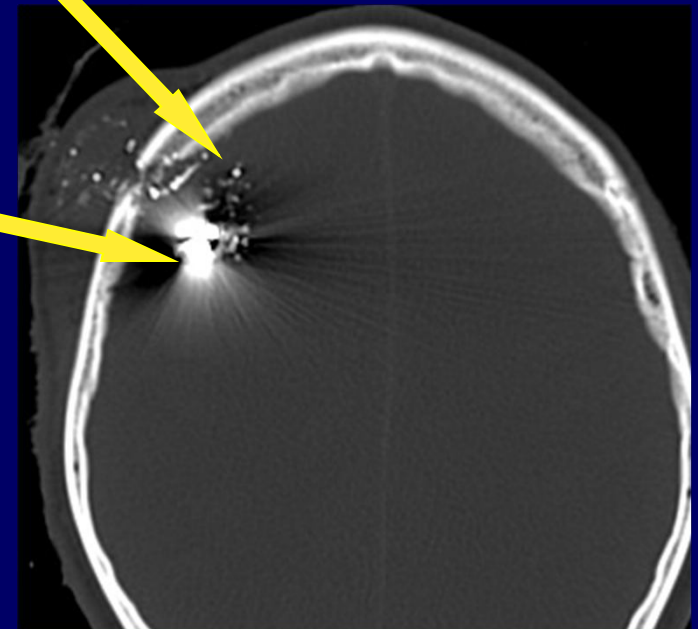
Fragmentos intracraneanos

- Puede ser el proyectil 1rio (bala) y proyectiles 2rios (fragmentos de la bala y óseos)
- Pueden generar artefactos en la imagen
- La cantidad de proyectiles tiene importancia médico-legal.

Fig.10-11: axial PB y ventana ósea, fragmentos intracraneanos por fragmentación del proyectil primario y esquirlas óseas pequeñas



Artefacto en la imagen por la densidad metálica de fragmentos del proyectil



Neumoencéfalo

- Presente en la mayoría de los casos.
- Se correlaciona con complicaciones infecciosas.
- Mal pronóstico cuando se encuentra lejos del trayecto del proyectil.



Fig.12: axial, neumoencéfalo en relación con fragmentos del proyectil, asociado a hematoma subdural, HSA y hemorragia intracerebral, desviación de la línea media

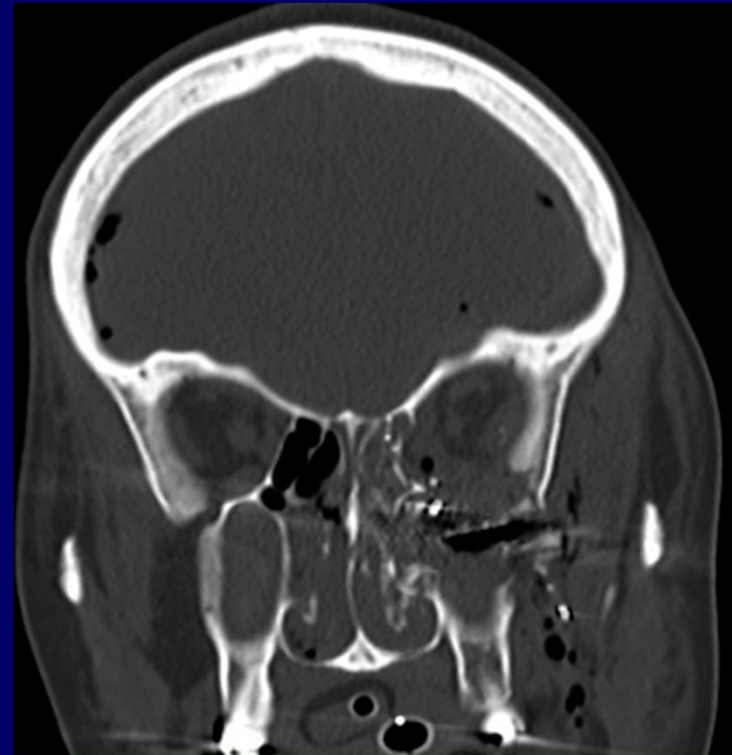


Fig.13: coronal, neumoencéfalo distal al orificio de entrada en órbita izquierda, mal pronóstico.

Lesiones hemorrágicas

- Principal causa de muerte en los primeros minutos.
 - A menudo múltiples
 - Si causan efecto de masa compresivo tienen indicación neuroquirúrgica como en el trauma cerrado.
-
- Hematoma extradural y subdural en relación con el OE y OS
 - Hematoma intraparenquimatoso en el trayecto.
 - Hemorragia subaracnoidea
 - Hemorragia intraventricular

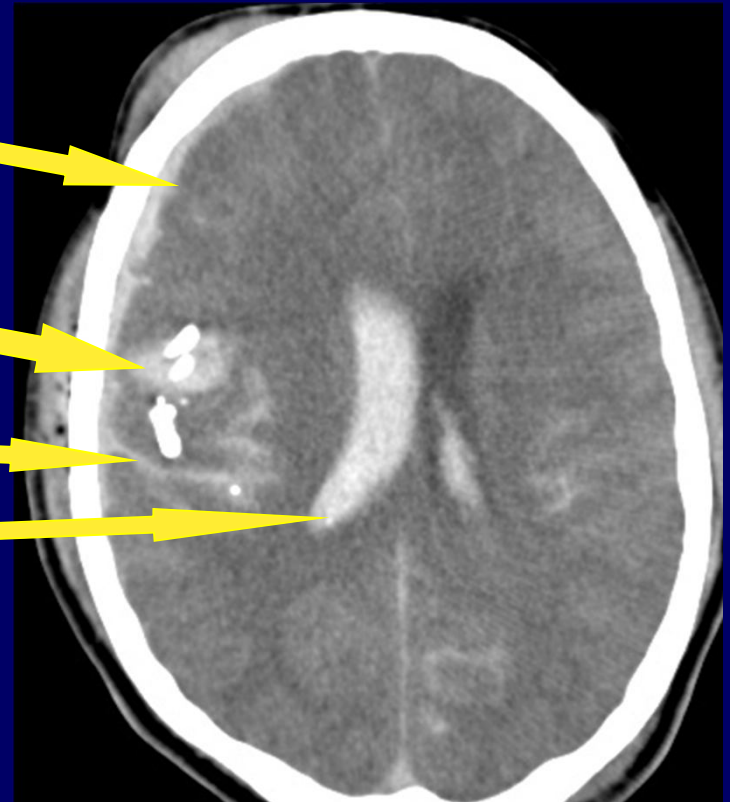


Fig.14: axial, fragmentos intracraneanos y múltiples lesiones hemorrágicas.

Líneas de fractura

- “Regla de Puppe”: cuando se aplican 2 o más fuerzas, las líneas de fractura posteriores a la 1ra van a terminar en ella.
- Explica cual es el Orificio de Entrada inicial.

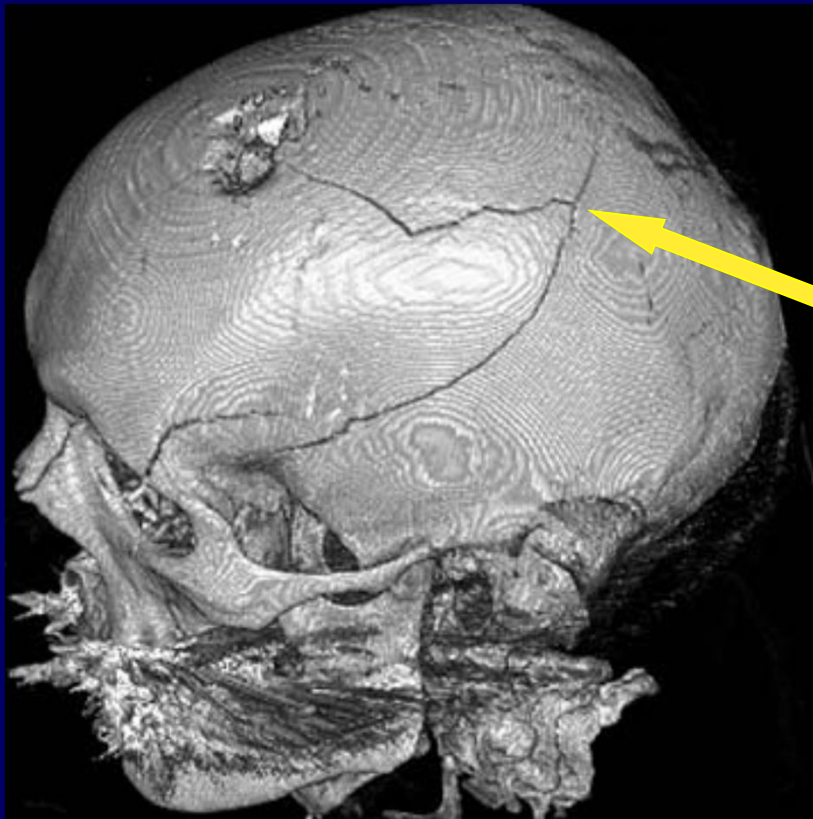


Fig.15: reconstrucción 3D, se observan dos trazos de fractura y orificios de entrada.

La línea de fractura proveniente del OE superior termina en la línea de fractura que viene desde la órbita. Por lo tanto el OE inicial se encuentra en la órbita izquierda.

Conclusión

- La TC es el método de elección en la evaluación del trauma de cráneo penetrante y sus complicaciones.
- Los conceptos de balística lesional ayudan a comprender los hallazgos de imágenes.
- Su extrema gravedad y por ende la necesidad de diagnóstico certero y precoz, explica la importancia del conocimiento y familiarización que los radiólogos deberíamos tener con ese tipo de lesiones.

Bibliografía

- Kim EP. Radiographic assesment of cranial gunshot wounds. Neuroimaging Clin N Am 2002; 12: 229-248.
- Gisbert Calabuig JA: Medicina Legal y Toxicología. 4º Editorial Salvat Editores S.A. Barcelona, 1991. 323-331.
- Duarte Ulloa JM. Balística de efecto. Presentación power point.
- Lozada Victoria. Heridas por arma de fuego en el sistema nervioso central en edad pediátrica. XII Congreso Panamericano de Trauma.
- Luque S. JE. Heridas penetrantes por arma de fuego en el SNC. Revista Med, vol. 15, núm 1, enero 2007. 134-138.