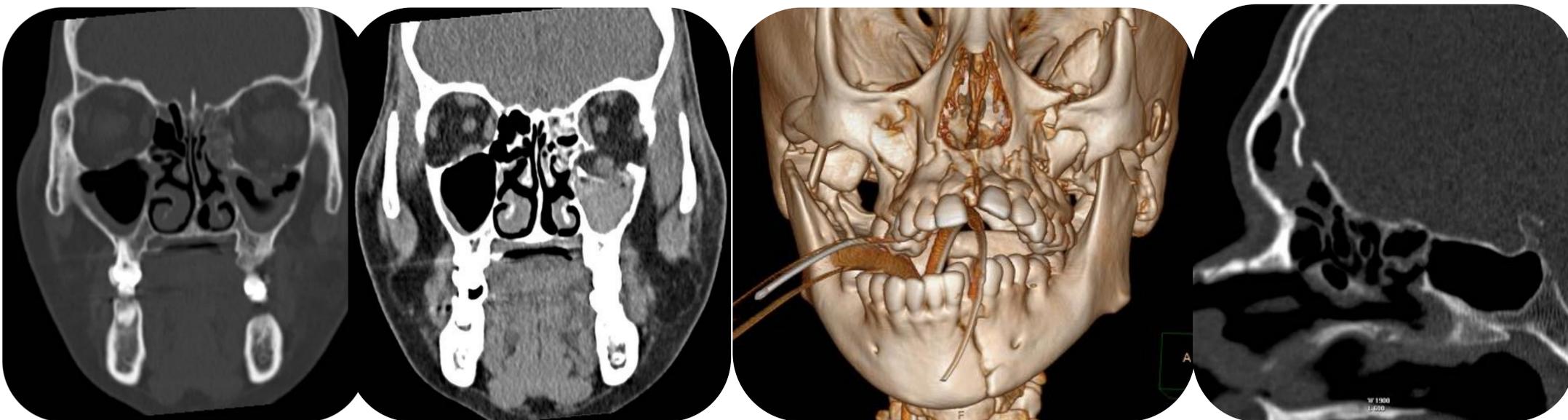




- TRAUMA FACIAL - *¿Lo simplificamos?*



Patricia Martín, Elena Salvador, Amaya Hilario, Agustín Cárdenas,
Juan Romero, Jose M^a Millán, Ana Ramos

Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.





- TRAUMA FACIAL -¿Lo simplificamos?

OBJETIVO DOCENTE

1. Revisar las nuevas clasificaciones funcionales y herramientas en el diagnóstico de las fracturas faciales.
2. Aportar claves para reconocer los patrones de fractura y los hallazgos relevantes con implicación quirúrgica.
3. Proponer una sistemática de lectura (“checklist”) y estandarización del informe radiológico que facilite la comunicación con el cirujano.



- TRAUMA FACIAL -¿Lo simplificamos?

REVISIÓN DEL TEMA

1. INTRODUCCIÓN.

2. CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS FACIALES.

3. FRACTURAS FACIALES Y PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES.

a) Hallazgos críticos.

b) Tercio superior: hueso frontal.

c) Tercio medio: Nasoorbitomaxilar (NOE), Complejo Cigomático-Maxilar (CCM), Le Fort, Órbita.

d) Tercio inferior: mandíbula.

e) Dentoalveolar.

4. SISTEMÁTICA DE LECTURA.

5. INFORME RADIOLÓGICO. CHECKLIST.



INTRODUCCIÓN

El trauma facial incluye las lesiones de origen traumático que implican a los componentes faciales: óseos, de partes blandas y estructuras alveolo-dentarias.

- **Etiología:**

- Los accidentes de tráfico continúan siendo la causa más frecuente (40-50%).

- **Distribución y tipos de fracturas faciales:**

- Dependen de la causa, el mecanismo, la energía y el grupo de edad.
- Las fracturas del arco cigomático son las fracturas del tercio medio facial más comunes en niños y adultos.
- Pueden presentarse aisladas o combinadas con otras fracturas y lesiones (craneales, espinales, torácicas, abdomino-pélvicas y de extremidades).

Un número importante de fracturas faciales ocurren en el contexto de traumatismo de alta energía. Aunque la cara no es una estructura vital, es fundamental identificar las lesiones y topografías que requieren un tratamiento urgente (compromiso de la vía aérea, lesión ocular y hemorragia masiva).

En el contexto traumático urgente la recopilación de información clínica se encuentra dificultada por la limitación en la exploración física y la imposibilidad de realizar una historia clínica completa. Por tanto, en este escenario la realización de una tomografía computarizada (TC) aportará un diagnóstico preciso para guiar el manejo. Conocer el mecanismo lesional facilitará la detección de patrones de fractura y potenciales lesiones asociadas así como las posibles complicaciones estéticas.



INTRODUCCIÓN

• Imagen:

- La prueba de imagen de elección en el diagnóstico del trauma facial es la **TC**.
- En 2011 se establecieron y validaron los **criterios de Wisconsin** como método clínico para predecir los pacientes que presentan trauma facial y requieren realización de TC.
- Las **reconstrucciones** multiplanares aumentan la eficacia en la detección de fracturas. Las reconstrucciones 3D y MIP son importantes en este contexto como técnicas complementarias para la valoración de las fracturas e implicaciones.
- Para la interpretación del TC facial y realización del informe radiológico es esencial el conocimiento de la **anatomía** compleja de los huesos faciales.
- El análisis y clasificación de las fracturas faciales fue introducido por **Le Fort** mediante un modelo basado en la interpretación del esqueleto facial como un sistema de contrafuertes.
- La clasificación clásica de Le Fort ha sido parcialmente sustituida y complementada en la práctica clínica por clasificaciones basadas en subunidades faciales y en la implicación y recuperación **funcional**.
- El **informe radiológico** debe evitar listas de fracturas y localizaciones aisladas y enfocar el diagnóstico de forma útil para una planificación quirúrgica óptima.



CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS FACIALES

1. Clasificación Le Fort.

- Este modelo se basa en traumatismos de baja energía y no representa de forma completa la problemática y amplitud real del trauma facial en la medicina moderna.

2. Clasificación AOCMF.

- Este grupo propone un sistema de clasificación ordenado en 3 niveles de complejidad y detalles en cada división facial, con códigos específicos para el informe radiológico. Es una herramienta prometedora para la interpretación sistemática de los estudios en el contexto del trauma facial.

- **Nivel 1**: Sistema elemental para localizar la fractura. Se consideran 4 unidades mayores:
 - Mandíbula, tercio medio facial, base del cráneo y diploe craneal.
- **Nivel 2**: Localización precisa referida a las regiones anatómicas y subdivisiones del tercio medio facial.
- **Nivel 3**: Diseñado para la caracterización y descripción de la morfología de la fractura.



CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS FACIALES

3. Clasificaciones basadas en subunidades faciales y recuperación funcional:

- Aunque el sistema de clasificación de Le Fort no ha sido completamente abandonado, la clasificación AOCMF y enfoques más recientes están basados en las subunidades faciales y la recuperación funcional.
- Consideraciones de las propuestas más aceptadas en la actualidad:
 - División de la región facial en **3 tercios**:
 - Tercio superior: hueso frontal.
 - Tercio medio:
 - Maxilar, cigoma, órbitas, nasal y complejo naso-orbito-etmoidal.
 - Tercio inferior: mandíbula.
 - Patrones principales del **tercio medio facial**:
 - Naso-orbito-etmoidal (NOE).
 - Complejo cigomático-maxilar (CCM).
 - Fracturas Le Fort.
 - Órbita como unidad funcional.
 - La mayoría de las fracturas Le Fort que implican la región facial superior son permutaciones de fracturas NOE, CCM y fracturas orbitarias.
 - El **segmento oclusivo maxilar** representa una subunidad independiente que implica:
 - Paladar.
 - Estructuras dentoalveolares maxilares.



PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

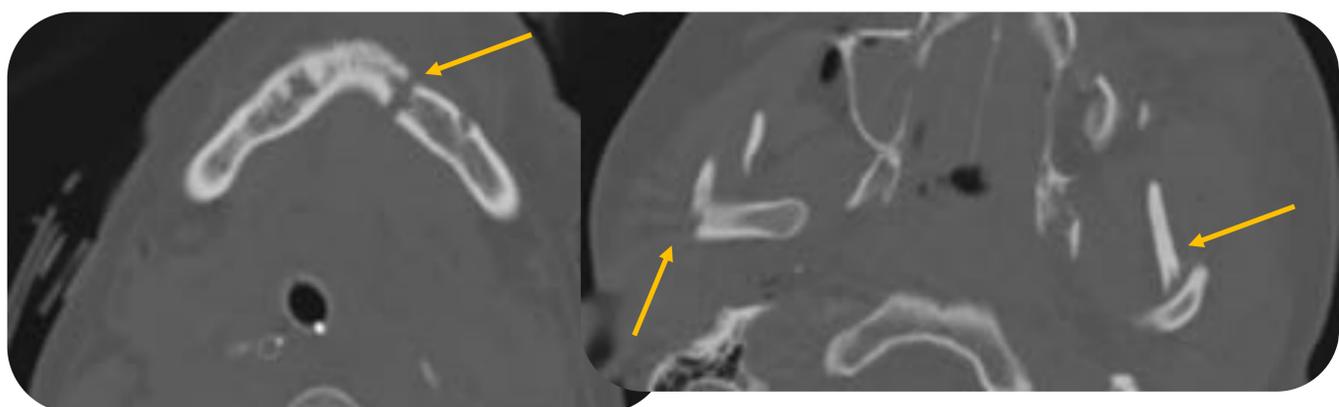
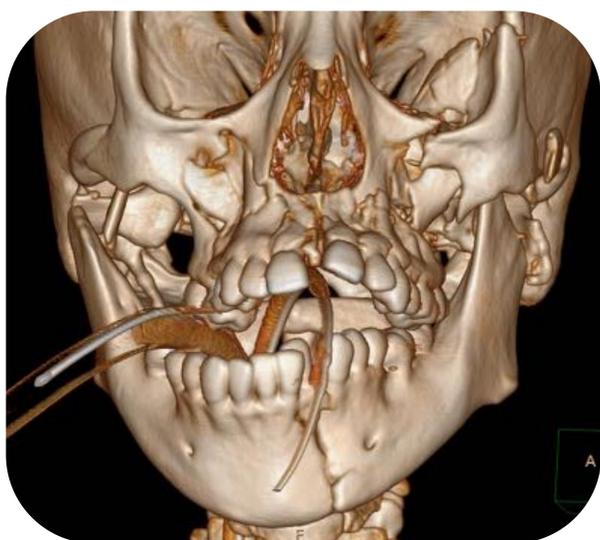
1º iBúsqueda de hallazgos críticos!

Vía aérea
Visión

MANDÍBULA

MANDÍBULA INESTABLE

- Pérdida del soporte lingual.
- Fractura de la sínfisis con fractura bilateral (cóndilo, cuerpo o rama).



NARIZ

HEMATOMA SEPTAL



ÓRBITAS

- ÁPEX/FORAMEN ORBITARIO
- HEMORRAGIA RETROBULBAR
- ATRAPAMIENTO MUSCULAR
- ROTURA GLOBO OCULAR
- DESPRENDIMIENTO DE RETINA
- LUXACIÓN CRISTALINO

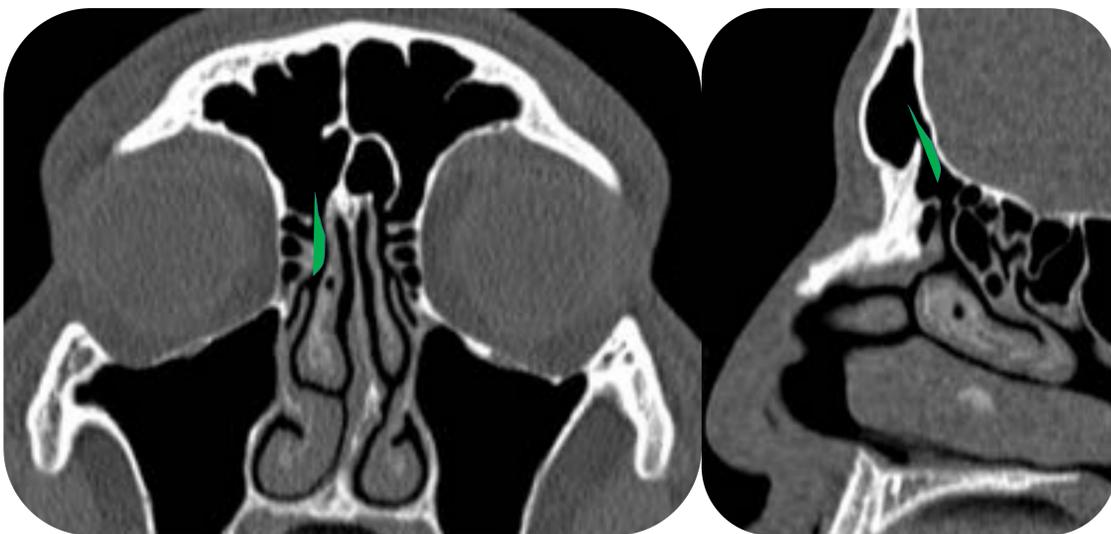
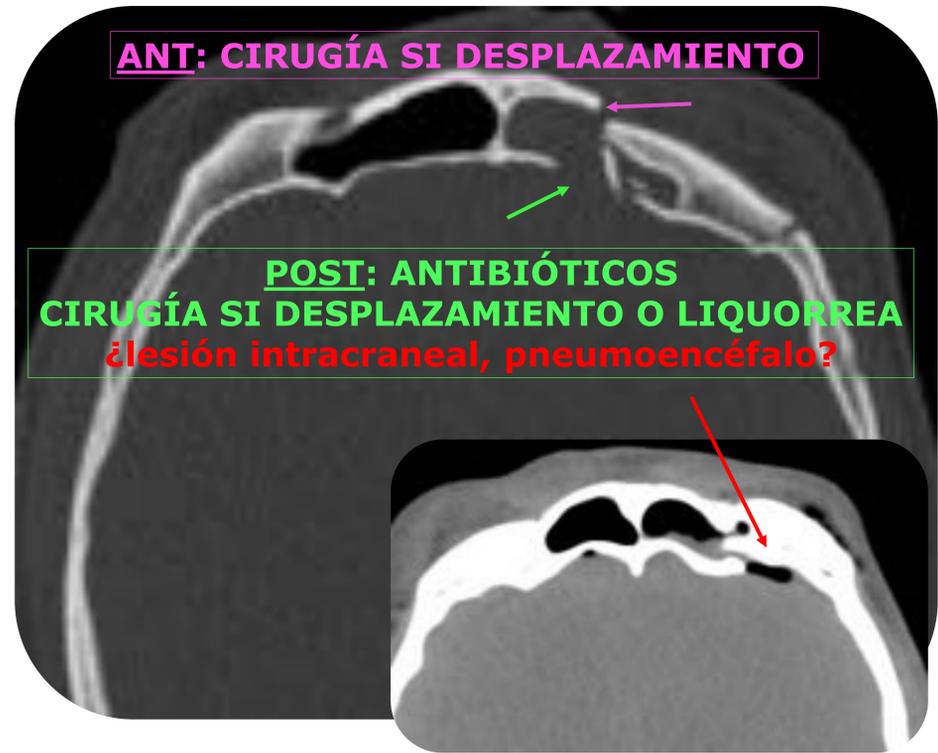
PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO SUPERIOR: HUESO FRONTAL

Indicador de trauma de alta energía

HUESO FRONTAL

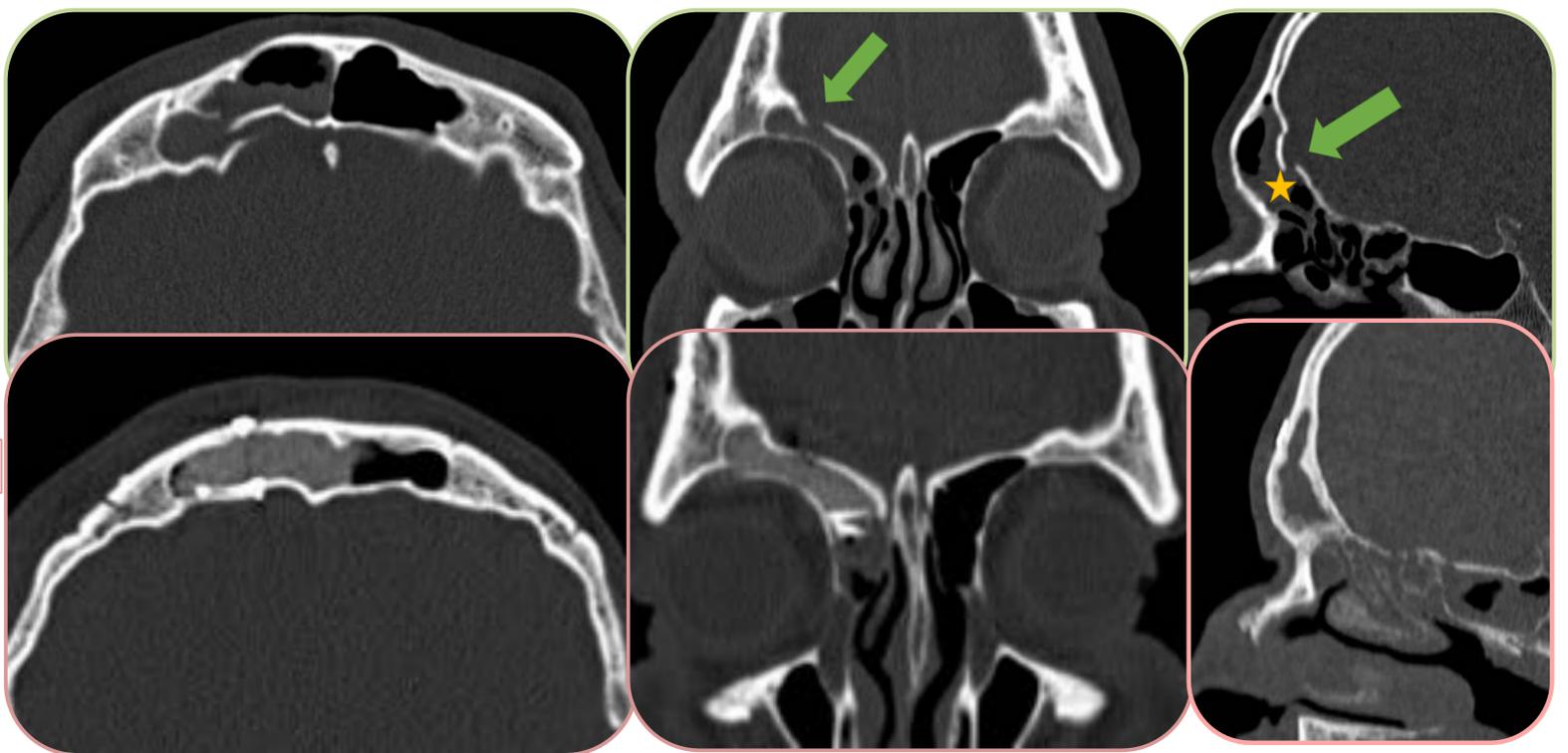
- PARED ANTERIOR
- PARED POSTERIOR
 - Neumoencéfalo
- DESPLAZAMIENTO Y CONMINUCIÓN
- FOSA CRANEAL ANTERIOR
- **CONDUCTO NASOFRONTAL!!!**
- 50% AFECTACIÓN ORBITARIA



CONDUCTO NASOFRONTAL (*Sagital)

- RIESGO DE MUCOCELE.
- **¡SIEMPRE CIRUGÍA!**
- Repermeabilización u obliteración.

- Fractura de la pared posterior desplazada
- Afectación conducto nasofrontal



POST-TTO

PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: NOE

- **Mecanismo:**

- Impacto anterior de alta energía sobre la región nasal y transmitido posteriormente a través de hueso etmoides.

- **Patrón de fractura:**

- Implica los huesos nasales y el septo, las celdas etmoidales y pared medial de la órbita.
- Aislada poco frecuente.
- Asociaciones:
 - 60%: fractura CCM.
 - 20%: fractura panfacial.

- **Complicaciones frecuentes:**

- Exoftalmos: Disminución del volumen intraorbitario.
- Telecanto: lesión del tendón cantal medial.
- Rinorrea: fractura de la lámina cribiforme.

- **Clasificación: Markowitz – Manson.**

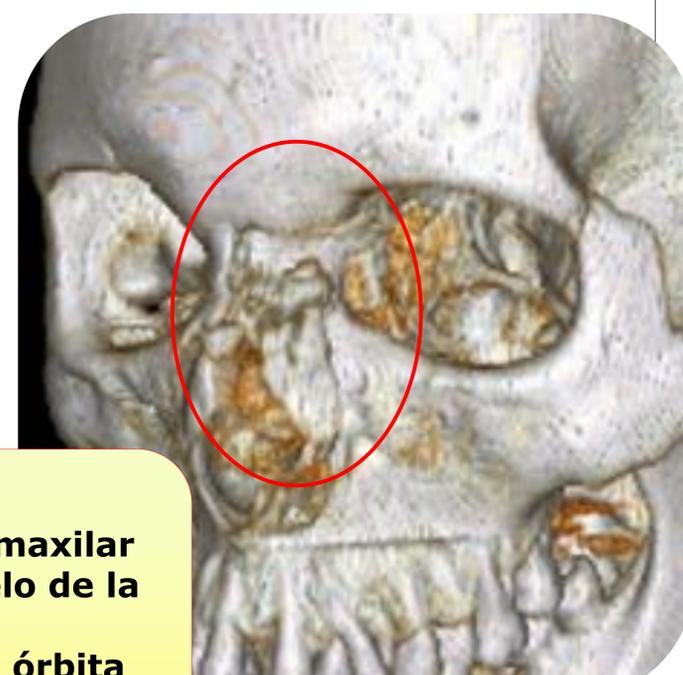
- En función de la afectación del tendón cantal medial.
- El tendón no es visible en TC. El radiólogo debe indicar el grado de conminución y desplazamiento de la pared medial de la órbita a la altura de la fosa lacrimal.

- **Tipo I:** fragmento grande.
- **Tipo II:** conminuta.
- **Tipo III:** avulsión (*clínico*)

- **Otras lesiones asociadas:**

- Conducto nasofrontal.
- Conducto nasolacrimal.

1. Nasal lateral
2. Contrafuerte nasomaxilar
3. Anillo inferior/Suelo de la órbita
4. Pared medial de la órbita
5. Sutura frontomaxilar



NOE: 4 de los 5 puntos

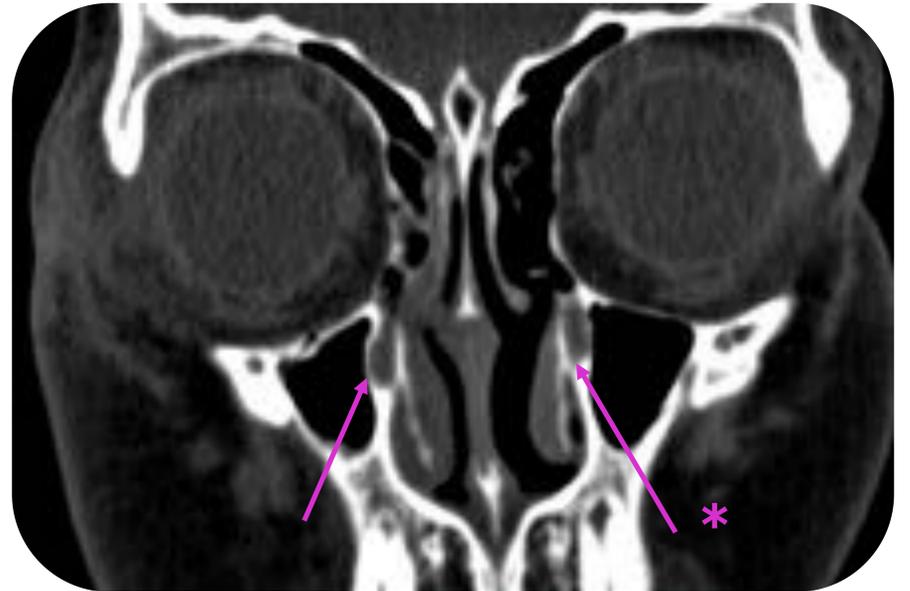


PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

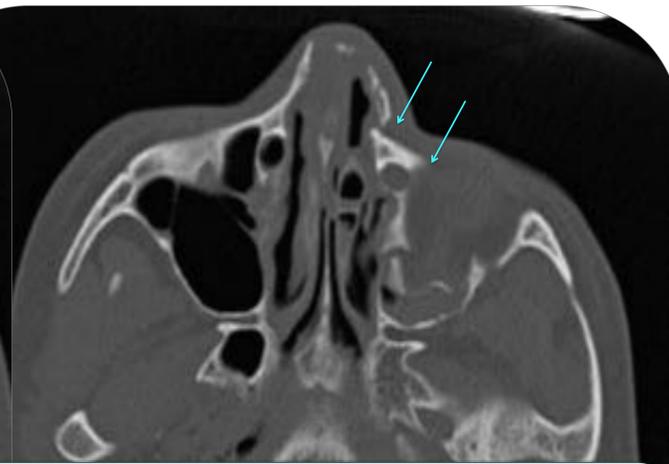
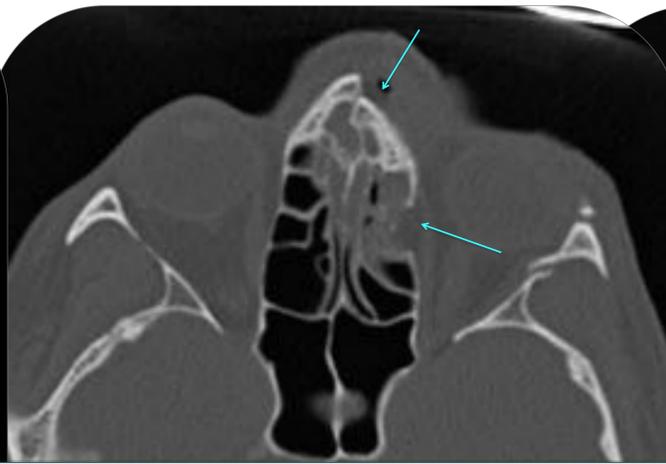
TERCIO MEDIO: NOE

NOE

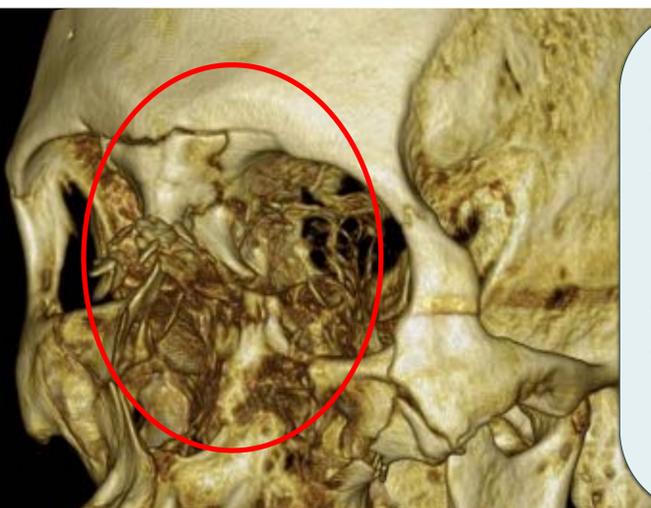
- **SIMPLE**
- **CONMINUTA**
 - Tamaño fragmento
- **DESPLAZAMIENTO**
- **UNI/BILATERAL**
- **CONDUCTOS NASOFRONTAL Y LACRIMONASAL***
- **OTRAS: Nasal, CCM, Órbita**



Conducto lacrimonasal



- **NOE izquierda. Unilateral.**
- **Conminución moderada (Tipo II).**
- **Desplazada.**
- **Fractura hueso nasal.**



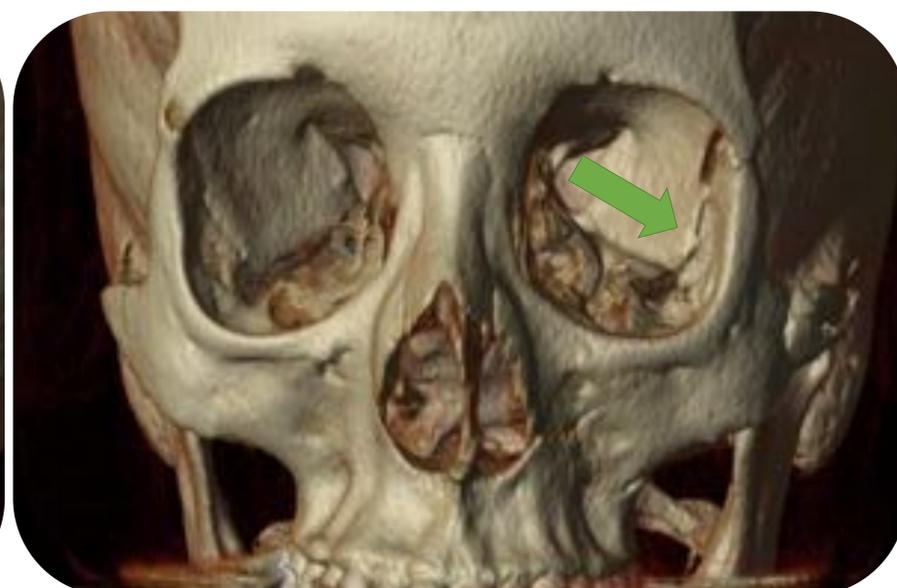
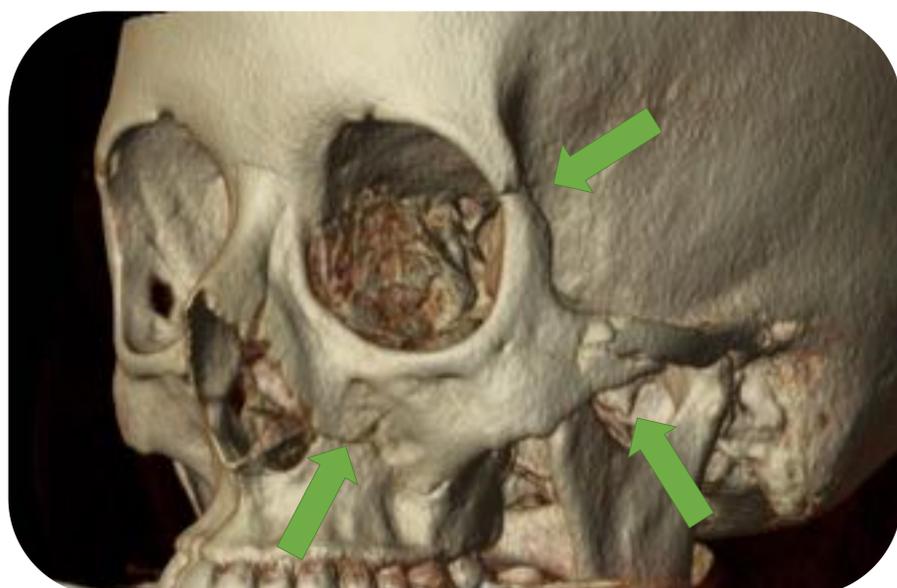
- **NOE bilateral.**
- **Conminución leve/moderada (Tipo I derecha; Tipo II izquierda).**
- **Mínimo desplazamiento.**
- **Fractura compleja de huesos propios.**



PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: CCM

- **Mecanismo:**
 - Impacto directo sobre la eminencia malar.
- **Patrón de fractura:**
 - Tetrápode: suturas cigomático-frontal, cigomático-esfenoidal, cigomático-maxilar y cigomático-temporal.
- **Complicaciones frecuentes y hallazgos claves:**
 - Afectación orbitaria y extensión. Ápex orbitario.
 - Deformidad rotacional.
 - Angulación.
 - Grado de retroproyección malar.
 - Sutura cigomático-esfenoidal: desplazamiento, angulación.
- **Clasificación: Zingg.**
 - 3 tipos enfocados en el tratamiento quirúrgico:
 - **Tipo A:** Incompleta. Fractura de una rama. **Reducción cerrada.**
 - *A1: Arco cigomático*
 - *A2: Anillo y pared lateral de la órbita*
 - *A3: Anillo y suelo de la órbita*
 - **Tipo B:** Completa. Tetrápode. **Fijación interna.**
 - **Tipo C:** Conminuta. **Reparación quirúrgica**

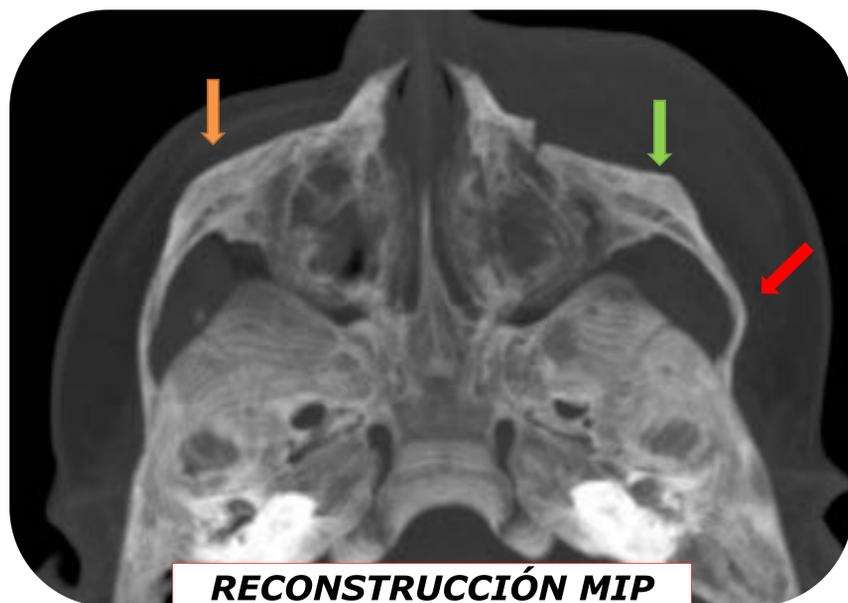


PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: CCM

CCM

- DESPLAZAMIENTO
- CONMINUCIÓN
- ARCO CIGOMÁTICO
- **DEFORMIDAD ROTACIONAL**
- **ANGULACIÓN**
- **RETROPROYECCIÓN MALAR**
- **ENOFTALMOS**

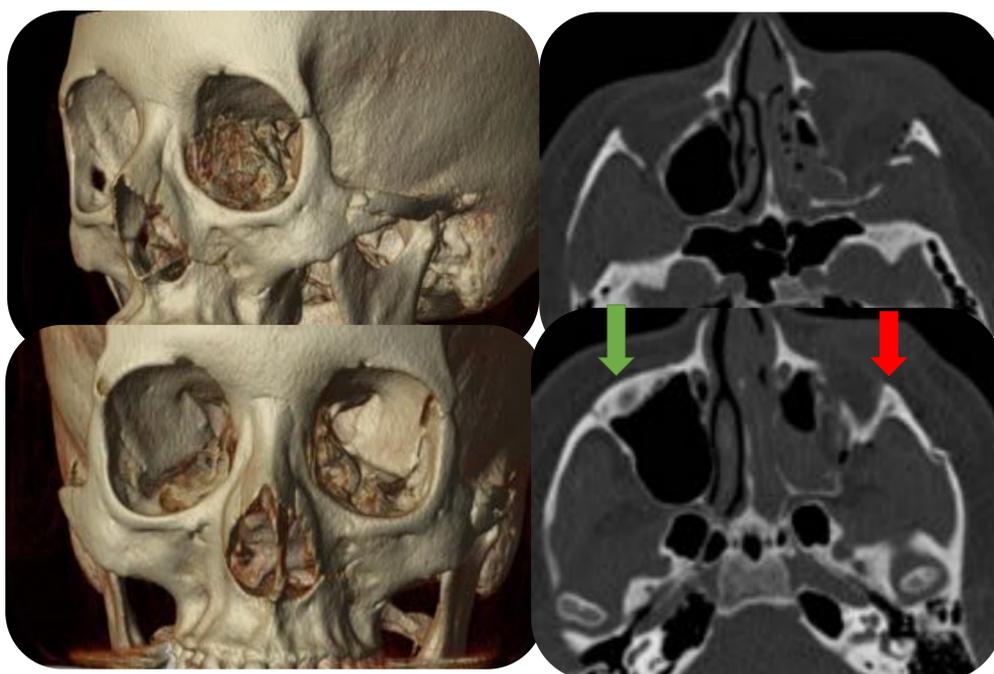


RECONSTRUCCIÓN MIP

Retroproyección malar
 Angulación arco cigomático: indica fractura

• ÓRBITA:

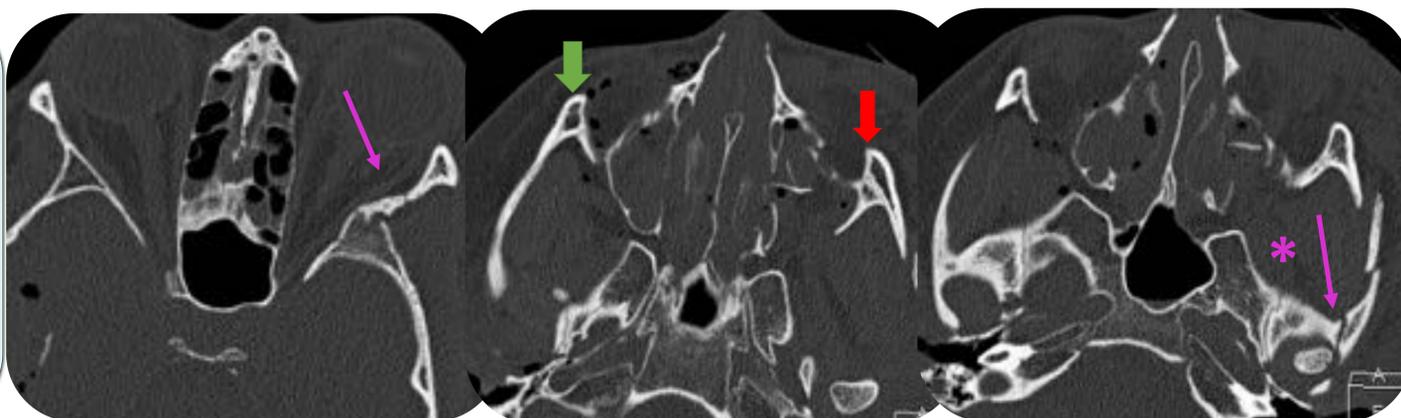
-Suelo, paredes, ápex



- Fractura del complejo cigomático-maxilar izquierdo.
- Moderada conminución.
- Leve-moderada retroproyección malar.
- Escaso desplazamiento y angulación-rotación (externa)

• ÓRBITA

- Fractura del complejo cigomático-maxilar izquierdo.
- Moderada conminución y desplazamiento
- Moderada retroproyección y rotación malar
- Arco cigomático: varios fragmentos, desplazamiento y fractura de porción temporal.



• ÓRBITA

ARCO CIGOMÁTICO

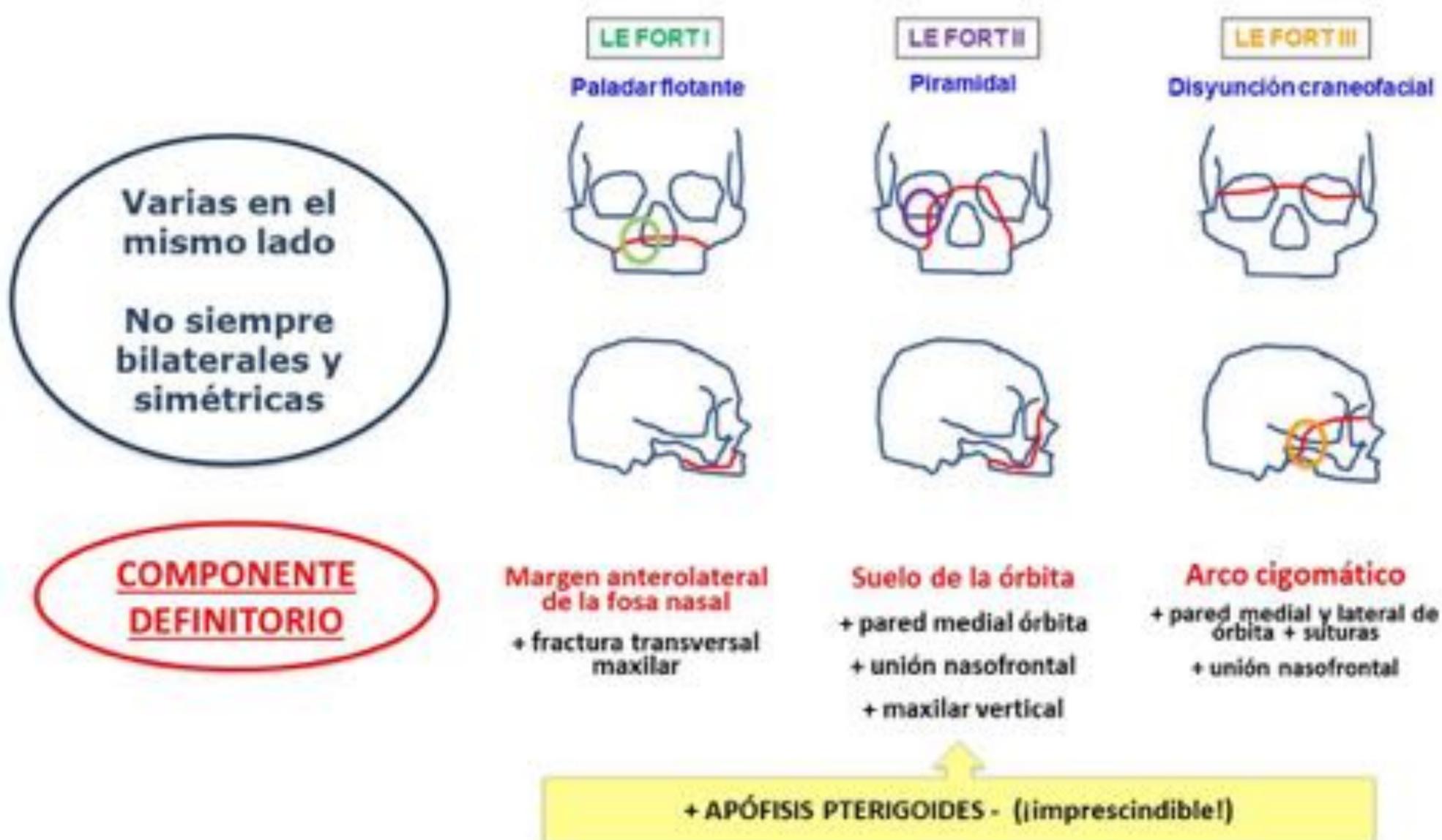
- **PIEZA CLAVE EN EL "ANCHO" DE LA CARA**
- **MIRAR SIEMPRE SU PORCIÓN TEMPORAL**
- **ANGULACIÓN SIN LÍNEA: FRACTURA**



PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: LE FORT

- **Mecanismo:**
 - Impacto de alta energía en las estructuras del tercio medio facial.
- **Patrón de fractura:**
 - Le Fort describió 3 patrones de fractura frecuentes, cada uno originado por un impacto de diferente magnitud.
 - Todas incluyen fractura de las apófisis pterigoides.
 - Dependiendo de la distribución de fuerzas a través del esqueleto facial, pueden producirse varios patrones de fractura Le Fort al mismo tiempo, y pueden ocurrir diferentes combinaciones en ambos lados de la cara.
 - Cada patrón tiene uno o más componentes fácilmente reconocibles y exclusivo de cada uno.



PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: LE FORT

LE FORT

- BÚSQUEDA **COMPONENTES DEFINITORIOS** (3D) + PTERIGOIDES
- CONMINUCIÓN
- DESPLAZAMIENTO
- **AMBOS LADOS** POR SEPARADO
- COMPLICACIONES DE CADA **SUBUNIDAD** Y PATRONES **CONCOMITANTES**

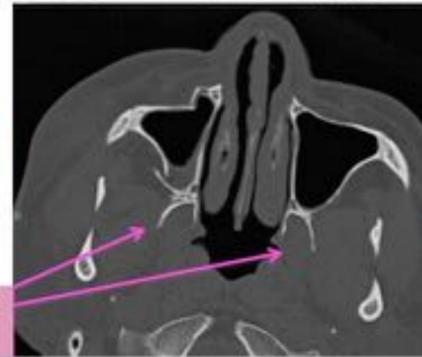


- En ocasiones difícil por aspecto fragmentado/discontinuo:
- MPR, resto de hallazgos
- Base o apófisis medial o lateral

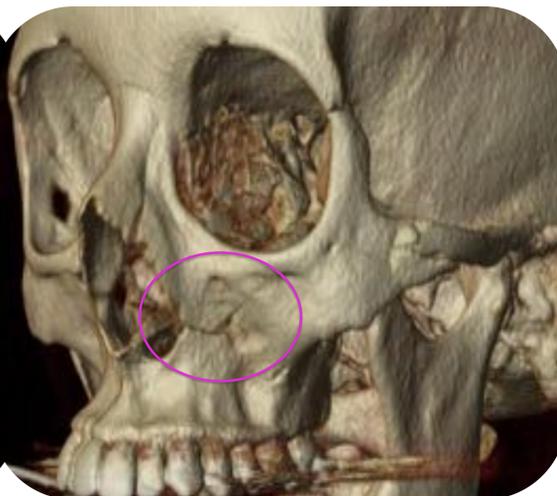
Fx apófisis pterigoides

FX PTERIGOIDES
AISLADAS EXCEPCIONAL
SI ÍNTEGRAS: NO LEFORT

Apófisis pterigoides íntegras

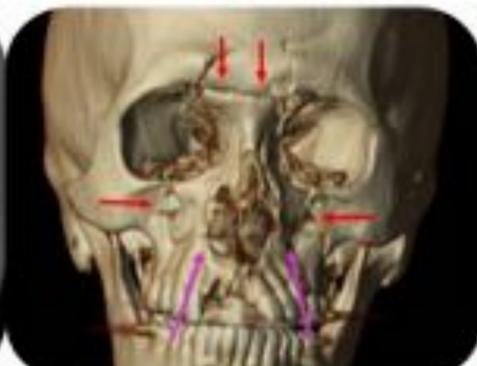


Le Fort I

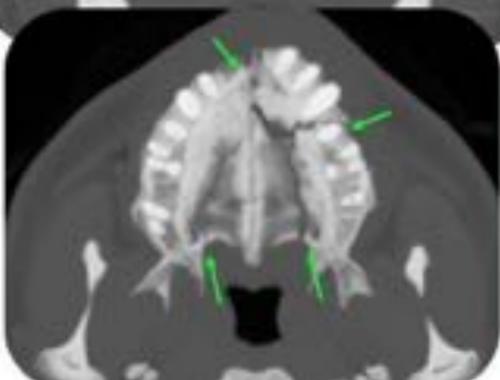


- **Bilateral: Le Fort I y II.**

RECONSTRUCCIONES MIP



Extensa afectación del segmento oclusivo maxilar: paladar, región alveolar y piezas dentales.





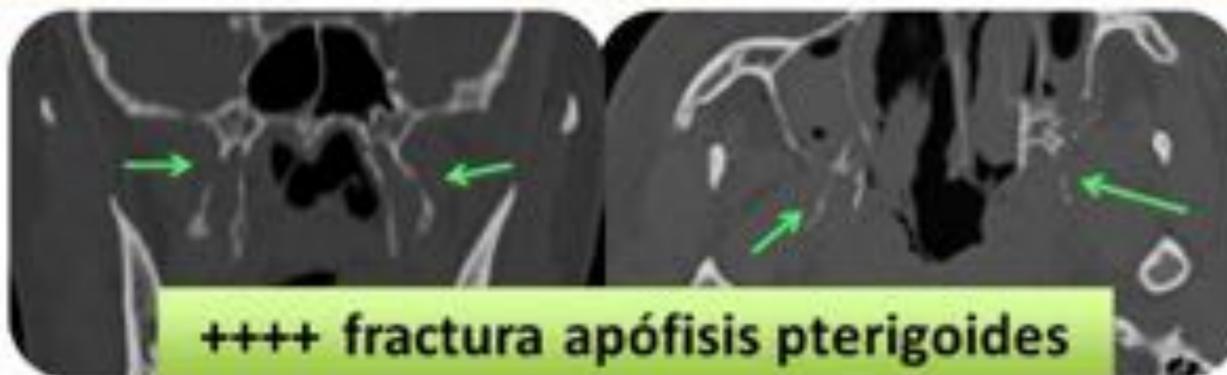
PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: LE FORT

LE FORT

- BÚSQUEDA **COMPONENTES DEFINITORIOS** (3D) + PTERIGOIDES
- CONMINUCIÓN
- DESPLAZAMIENTO
- **AMBOS LADOS** POR SEPARADO
- COMPLICACIONES DE CADA **SUBUNIDAD** Y PATRONES **CONCOMITANTES**

- Derecho: Le Fort **I** y **II**.
- Bilateral: Le Fort **III**.





PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO MEDIO: ÓRBITA - *como unidad funcional* -

60-70% de todas las fracturas faciales implican la órbita

- Tipos y mecanismo:

1. Como componente de otro patrón más extenso (NOE, CCM, Le Fort)
2. Fracturas aisladas. "Blow out". Impacto directo sobre el globo ocular que se transmite al suelo, techo o pared medial de la órbita, con desplazamiento externo de los mismos. El anillo orbitario permanece íntegro.

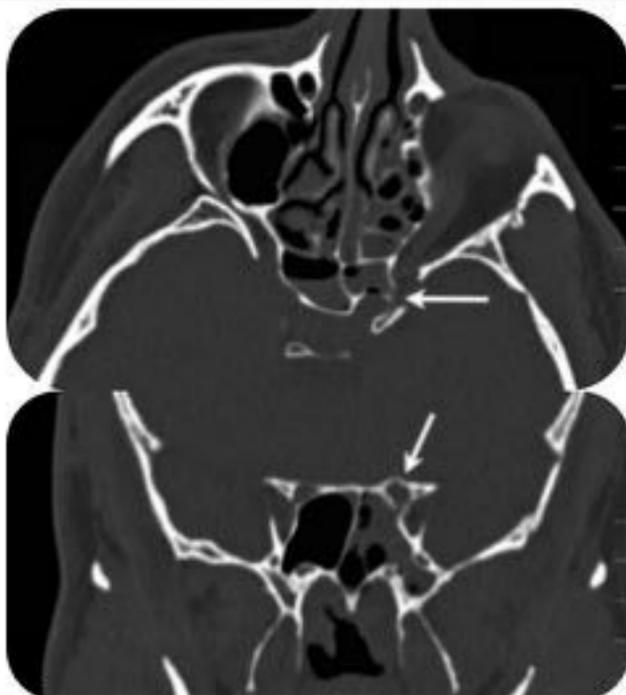
- Emergencias quirúrgicas:

- Atrapamiento muscular, compromiso de estructuras nerviosas, hemorragia intraorbitaria, lesión del globo ocular.

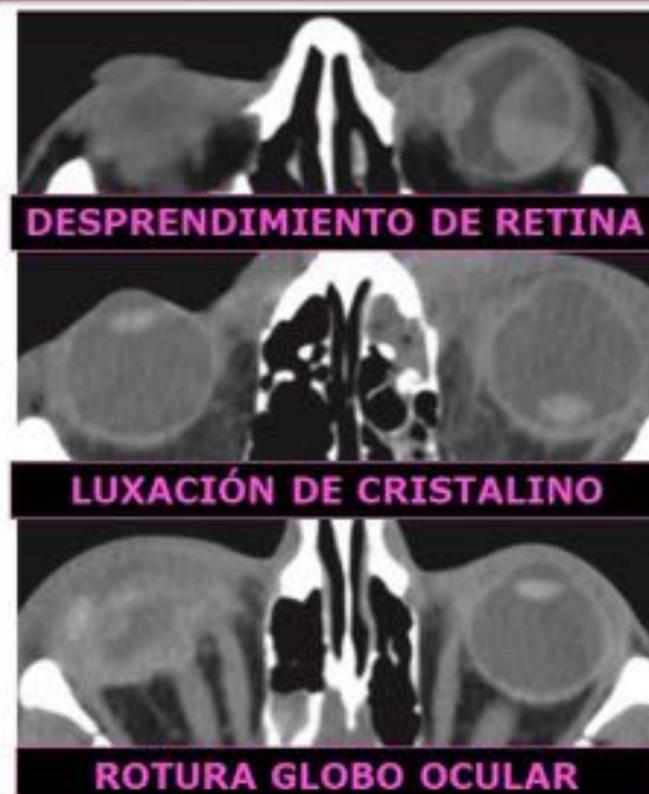
HEMATOMA RETROBULBAR



NERVIO ÓPTICO



GLOBO OCULAR





PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

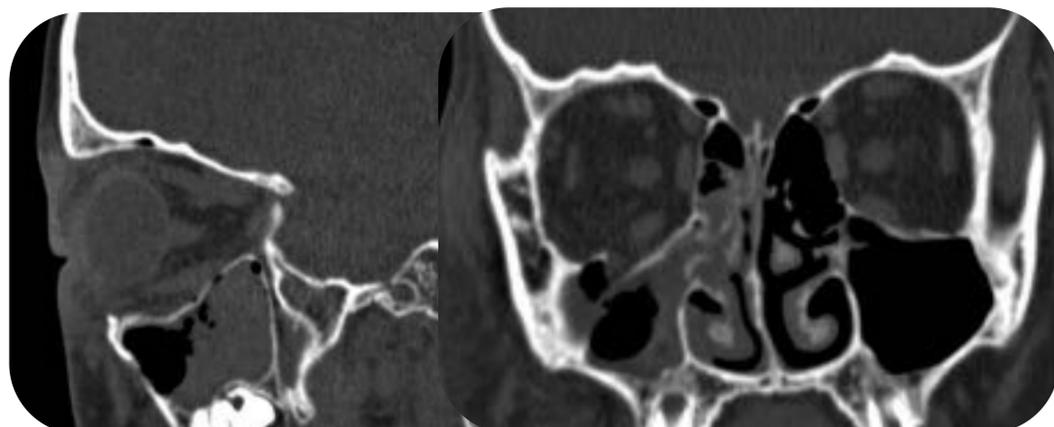
TERCIO MEDIO: ÓRBITA - *como unidad funcional* -

ÓRBITA

1. COMPONENTE DE PATRÓN DE FRACTURA

2. AISLADA (BLOW OUT)

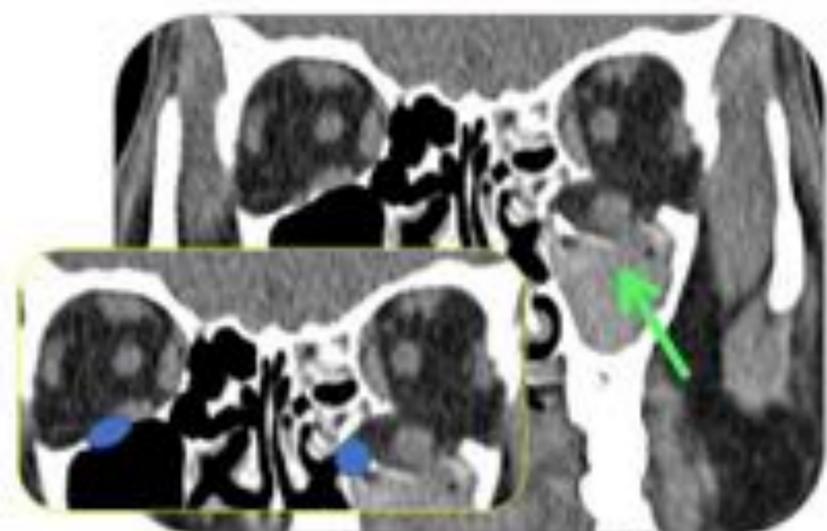
- PAREDES/ANILLOS
- DESPLAZAMIENTO. CONMINUCIÓN
- GRADO DE DESPLAZAMIENTO DE LA GRASA Y TEJIDOS BLANDOS
- CANALES NERVIOSOS
- ATRAPAMIENTO MUSCULAR
- CONTENIDO INTRAORBITARIO



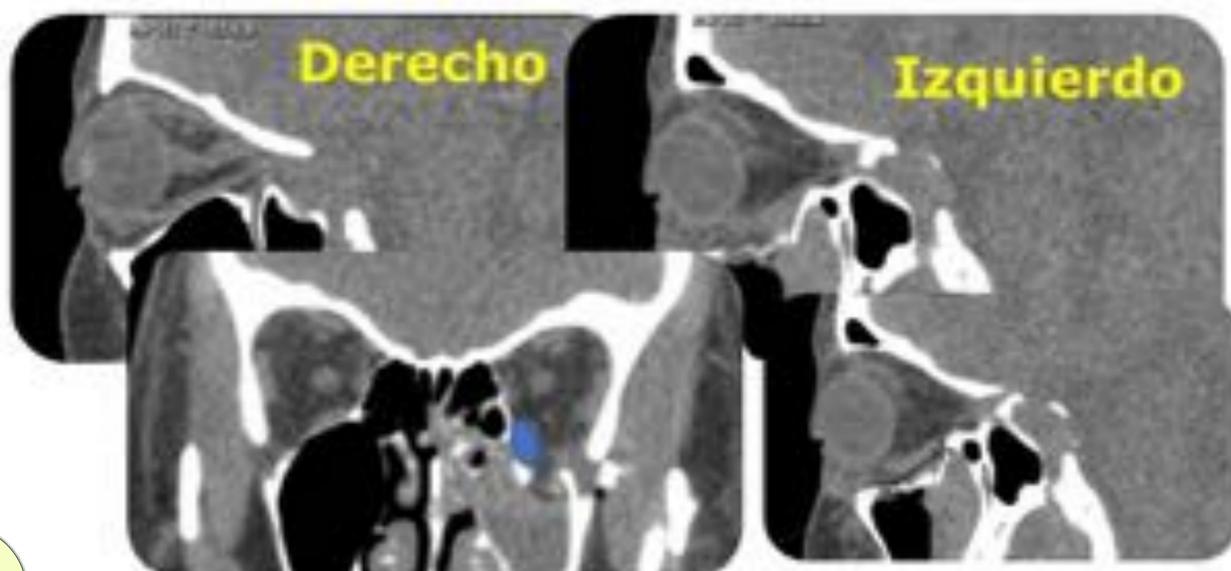
- Fractura del suelo de la órbita derecha con moderado descenso y mínima herniación de la grasa intraorbitaria.
- Afectación del canal del nervio infraorbitario
- No atrapamiento muscular.

ATRAPAMIENTO MUSCULAR

DESPLAZAMIENTO/RETRACCIÓN MORFOLOGÍA REDONDEANA



- Fractura del suelo de la órbita izquierda con importante desplazamiento.
- Herniación de la grasa intraorbitaria.
- Signos de atrapamiento del músculo recto inferior.



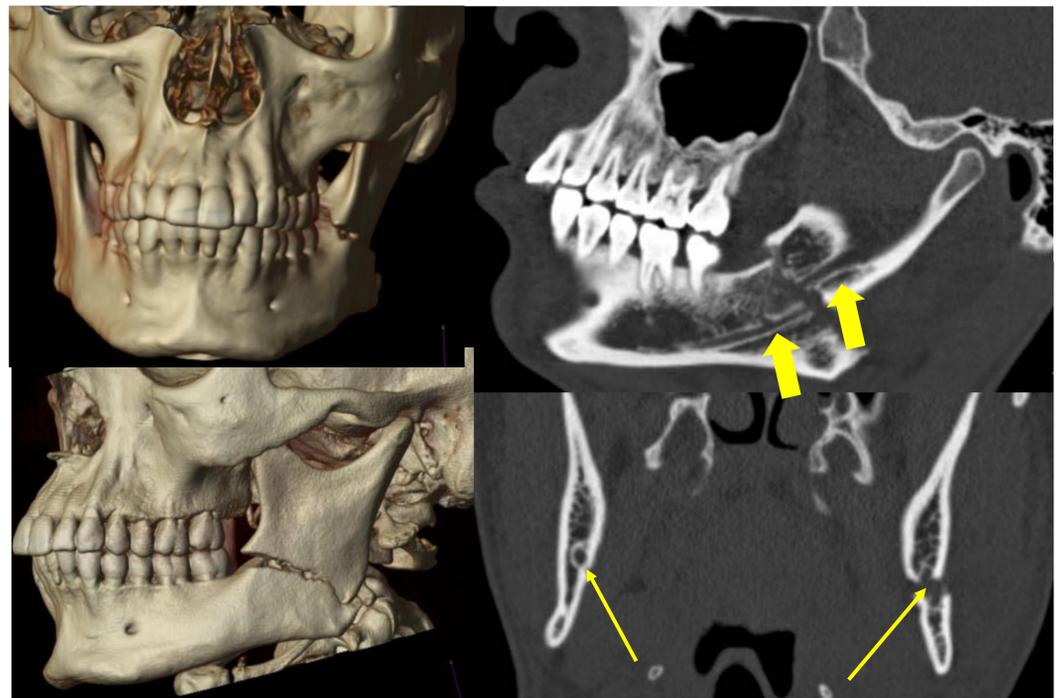
- Fractura del suelo de la órbita izquierda con importante desplazamiento.
- Herniación de la grasa intraorbitaria.
- Músculo RI: protuye hacia el defecto con morfología alargada: sospecha de ligero atrapamiento.

PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

TERCIO INFERIOR: MANDÍBULA

- 42% unifocal
- Patrón bilateral frecuente: **ibuscara segunda fractura!**
- Afectación de la oclusión
- **DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN**
 - Cóndilo, ángulo, rama, cuerpo y sínfisis. ATM.
 - Conminución y desplazamiento
- **CANAL N. DENTARIO INFERIOR**
- **CÓNDILOS**

CANAL N. DENTARIO INFERIOR



FRACTURAS CÓNDILO

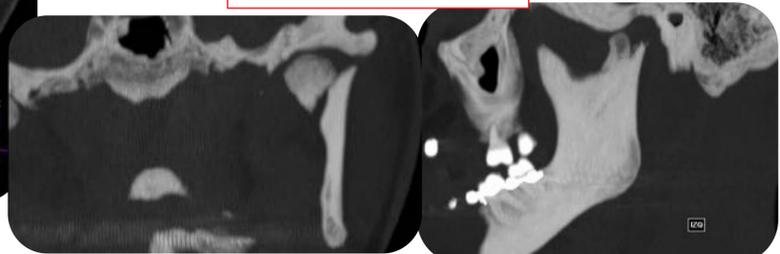
- Directo o indirecto en región sinfisaria (**imirar sínfisis!**)
- Localización: superficie articular, cuello.
- Describir trayecto de la fractura
- **Angulación, desplazamiento, luxación ATM**



**Cóndilo bilateral:
mirar pared anterior CAE**



Utilidad MIP



- Fractura de cóndilo bilateral (derecha subcondilar, izquierda cuello).
- Desplazamiento severo, horizontalización angulación medial y luxación ATM.
- No sínfisis ni CAES.



PATRONES CON RELEVANCIA QUIRÚRGICA: CLAVES

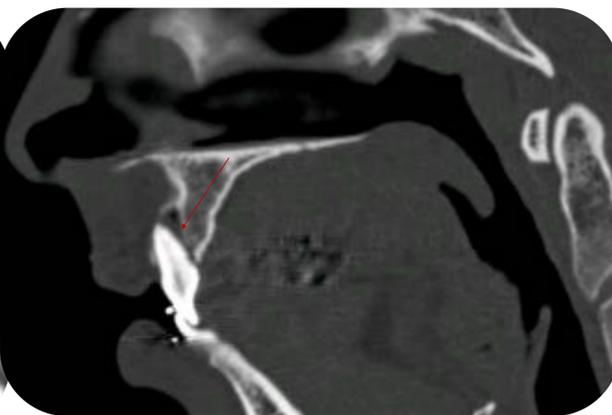
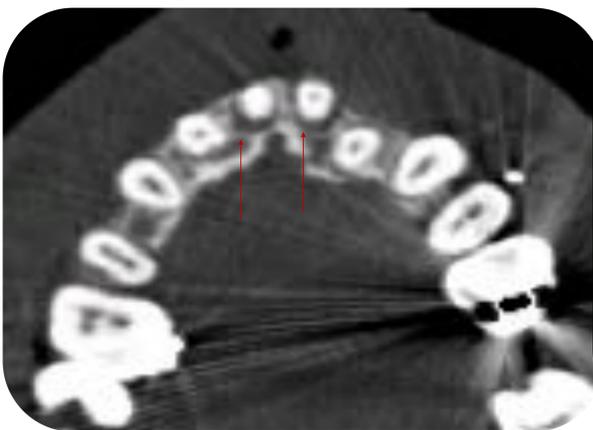
DENTOALVEOLAR

FRACTURA DENTO-ALVEOLAR

- Maxilar. Mandíbula.
- Fracturas dentales: difíciles de detectar.
- Avulsión. Luxación.



- **Luxación:** *ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.*



- **Avulsión:** *buscar pieza en el tracto aerodigestivo*

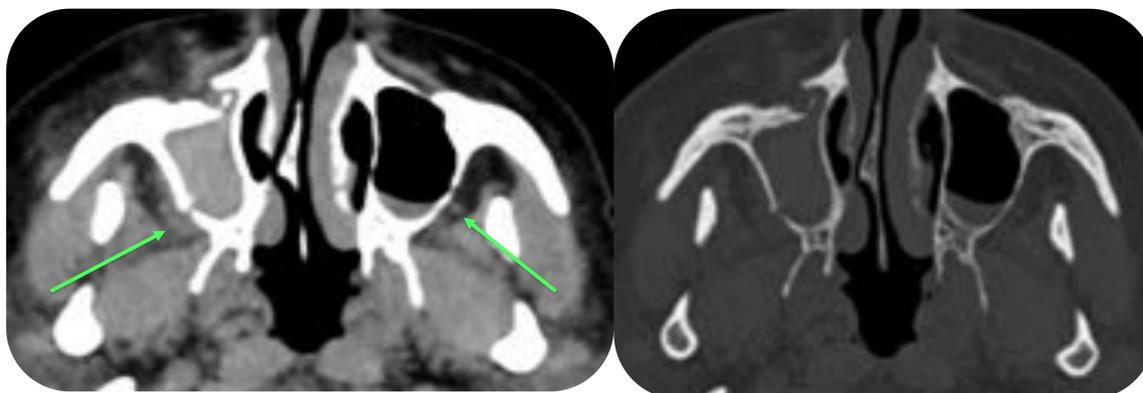




SISTEMÁTICA DE LECTURA

1. Recopilar información del **mecanismo** lesional y **exploración** física.
2. Búsqueda de lesiones en localizaciones **críticas**: órbita, mandíbula, septo nasal.
3. Signos directos e **indirectos***.
4. **Patrones** de fracturas faciales.
5. **Checklist específico** de cada tipo de fractura.
6. Mirar estructuras dentoalveolares – piezas dentales.
7. **No olvidar**: estructuras intracraneales, base del cráneo, columna cervical y partes blandas.

* **Los signos indirectos de fractura facial incluyen: aumento de partes blandas, ocupación o niveles hidroaéreos en senos paranasales, enfisema de partes blandas.**

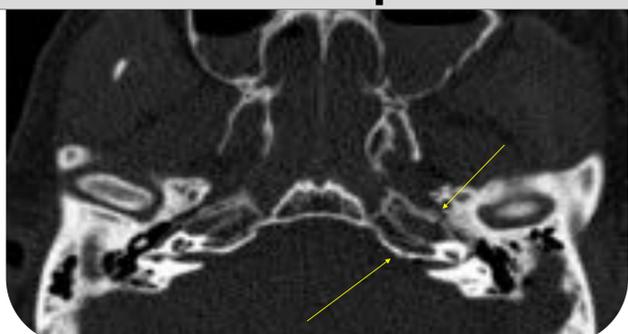


Partes blandas, base de cráneo, columna cervical y estructuras intracraneales.

Hematoma con sangrado activo en espacio masticador izquierdo



Línea de fractura en canal carotídeo izquierdo



Fractura en peñasco izquierdo

- Opacificación de espacios aéreos
- Burbujas de gas ectópico



Hematoma epidural temporal derecho



INFORME RADIOLÓGICO. CHECKLIST

- El informe radiológico debe describir las fracturas faciales con priorización de la información en relación a la implicación quirúrgica.
- Para ello es imprescindible el conocimiento de la anatomía y biomecánica del esqueleto maxilofacial.
- La estandarización del informe radiológico en este contexto mediante la utilización de checklist facilitará el diagnóstico y la comunicación con los cirujanos.

FRONTAL	DESPLAZAMIENTO. CONMINUCIÓN PARED ANT/POST INTRACRANEAL. NEUMOENCÉFALO CONDUCTO NASO FRONTAL
MANDIBULA	"buscar segunda fractura" LOCALIZACIÓN, TRAYECTO CÓNDILOS DIENTES, PROCESO ALVEOLAR
NASAL	DESVIACIÓN. CONMINUCIÓN <u>TABIQUE</u>
LE FORT	PTERIGOIDES. COMPONENTE DEFINITORIO - Le Fort I: margen anterolateral de la fosa nasal - Le Fort II: suelo de la órbita - Le Fort III: arco cigomático AMBOS LADOS. OTROS PATRONES. COMPLICACIONES ESPECÍFICAS. LOCALIZACIÓN.
NOE	CONMINUCIÓN. DESPLAZAMIENTO FOSA LACRIMAL, CONDUCTO NASOFRONTAL <i>Clasificación Markowitz/Manson – tendon cantal medial.</i>
ZMX	• CONMINUCIÓN. DESPLAZAMIENTO. • Grado retroproyección eminencia malar. Deformidad rotacional • Arco cigomático • ÓRBITA • <i>Zingg Classification</i>
ÓRBITA	Componente de fractura compleja o aislada - Blow out - Hueso, grasa, músculo, globo, canales nerviosos, venas Paredes/anillos Tamaño Grado de desplazamiento Signos de atrapamiento muscular
DENTO-ALVEOLAR	Díficil detección LUXACIÓN, AVULSIÓN FRACTURA: diente, proceso alveolar (bucal, lingual)

**Desplazamiento
Conminución
Complicaciones
específicas**



- TRAUMA FACIAL -¿Lo simplificamos?

CONCLUSIÓN

- **Las fracturas faciales requieren un diagnóstico radiológico preciso y una identificación precoz de las potenciales complicaciones para guiar el tratamiento quirúrgico y prevenir secuelas funcionales y deformidades estéticas.**
- **Para la realización del informe radiológico es imprescindible una lectura sistemática e incorporar las clasificaciones actuales basadas en subunidades faciales y en la recuperación funcional.**



- TRAUMA FACIAL -¿Lo simplificamos?

BIBLIOGRAFÍA

1. **Gómez Roselló et al. Facial fractures: Classification and highlights for a useful report. Insights into Imaging (2020) 11:49. <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00847-w>**
2. **Boscà-Ramona A et al. Multidetector computed tomography for facial trauma: Structured reports and key observations for a systematic approach. Radiología. 2019;61:439---452.**
3. **Dreizin D et al. Multidetector CT of Midfacial Fractures: Classification Systems, Principles of Reduction, and Common Complications. RadioGraphics 2018; 38:248–274**
4. **Buitrago-Téllez C et al. The Comprehensive AOCMF Classification System: Radiological Issues and Systematic Approach. Craniomaxillofac Trauma Reconstruction 2014;7(1):S123–S130**
5. **Winegar B et al. Spectrum of Critical Imaging Findings in Complex Facial Skeletal Trauma. RadioGraphics 2013; 33:3–19**
6. **Fraioli R et al. Facial Fractures: Beyond Le Fort. Otolaryngol Clin N Am 41 (2008) 51–76**