

ESTUDIO PRE Y POSTRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DEL CÓNDILO MANDIBULAR: LO QUE EL RADIÓLOGO DEBE SABER.

María Panadero Maciá¹, Alberto Martín Pagan¹,
Marta Vidal Cuñat¹, Emilia Benitez Hurtado¹, María
Begerano Fayos¹, María Dolores Sánchez
Valverde¹, Paula Bartomeus Martrínez¹, Elena
Agüero de Dios², Joaquín Galant Herrero¹

¹ Radiodiagnóstico, Hospital Universitario San Juan
de Alicante, San Juan de Alicante;

² Cirugía maxilofacial, Hospital Universitario San
Juan de Alicante, San Juan de Alicante



OBJETIVO DOCENTE

Describir los hallazgos por TC clínicamente importantes en los diferentes tipos de fracturas condíleas, así como los hallazgos normales esperables en los estudios postratamiento y las posibles complicaciones asociadas.

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN:

Las fracturas del cóndilo mandibular están consideradas como las más frecuentes dentro de las fracturas mandibulares, habiéndose descrito incidencias entre el 17.5% y el 50% [1]. Las causas más frecuentes son los accidentes de tráfico y las agresiones.

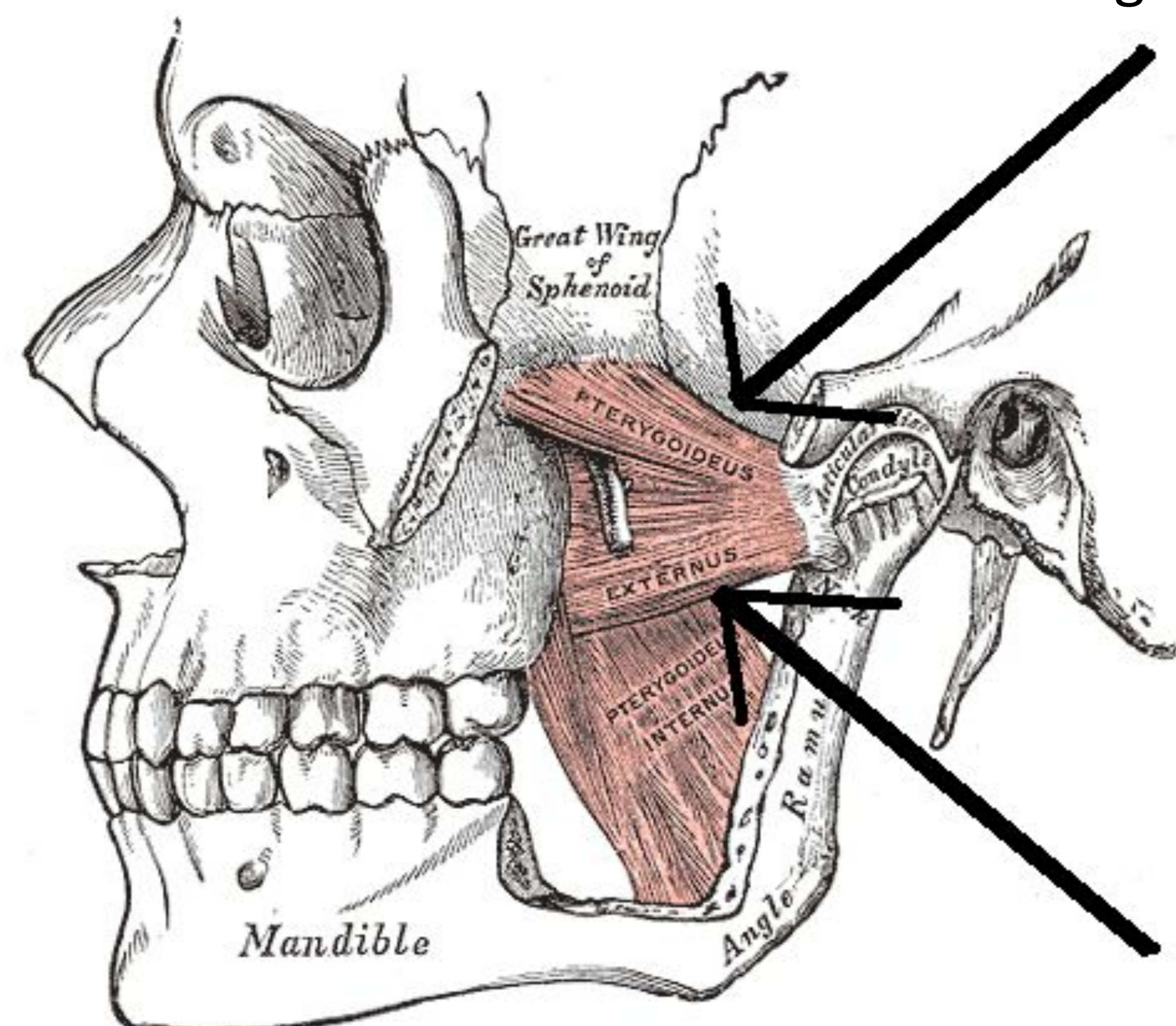
ANATOMÍA:

El cóndilo mandibular es una eminencia ósea de morfología elipsoide situada en el borde superior de la rama ascendente de la mandíbula, que se compone de cuello y cabeza. Su extremo se articula con la base del cráneo (hueso temporal) formando la articulación temporomandibular, encargada de la función masticatoria (apertura y cierre, protrusión, retrusión y lateralidad). La articulación se encuentra rodeada por una cápsula articular fibrosa que evita el desplazamiento hacia posterior y caudal del cóndilo mandibular, y proporciona resistencia al movimiento lateral.

De los músculos masticatorios, el único que se inserta en el cóndilo mandibular es el pterigoideo lateral (MPL), que se encuentra dividido en dos vientres musculares (Fig. 1) [2].

En cuanto a estructuras vasculo-nerviosas adyacentes destacamos el canal alveolar inferior, a tener en cuenta en fracturas subcondíleas, por el que discurren el nervio alveolar inferior, rama de la tercera rama del nervio trigémino, y la arteria y vena alveolar inferior.

FIG. 1: Inserción de los vientres musculares del músculo Pterigoideo Lateral. [2]



RADIODIAGNÓSTICO:

Siempre que se sospeche una fractura mandibular se han de realizar pruebas de imagen para su correcto diagnóstico, ya que su detección tardía puede conllevar defectos en la articulación que impliquen maloclusión posterior.

Para la valoración de la región condílea por radiología convencional podemos utilizar proyecciones PA, oblicua y lateral así como otras adicionales como la proyección de Towne inversa o la ortopantomografía, si bien presentan limitaciones en comparación con la TC, como es la superposición de estructuras anatómicas (Fig. 2) y el escaso detalle anatómico que ofrecen de cara a plantear un tratamiento, entre otras.

Es por ello que la prueba indicada para una correcta valoración tanto pre como postratamiento es la TCMD, ya que ofrece resultados más precisos por su alta resolución espacial, la posibilidad de reconstrucciones multiplanares y en 3D [3] y su alta disponibilidad con un coste relativamente bajo, presentando una sensibilidad de aproximadamente el 100%. [4]

FIG 2:

Izquierda: Ortopantomografía en la que puede pasar desapercibida la fractura de la cabeza condilar derecha.

Derecha: TC coronal del mismo paciente donde se objetiva fractura intracapsular del cóndilo derecho con desplazamiento del fragmento medial.



TIPOS DE FRACTURAS:

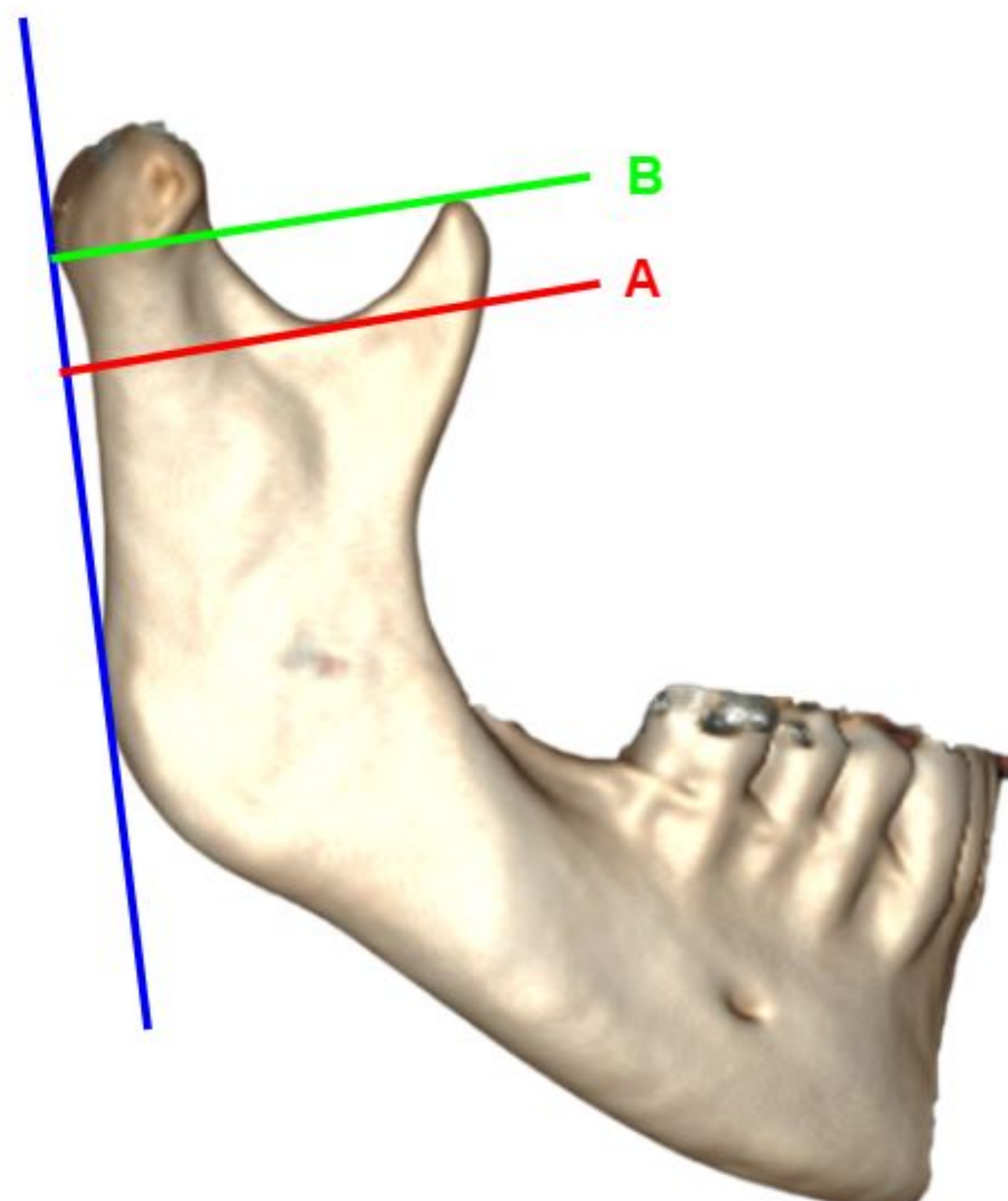
Si bien existen numerosas clasificaciones para describir las fracturas del cóndilo mandibular, no existe un consenso claro para simplificar su diagnóstico. En nuestra opinión, una clasificación clínicamente relevante deberá comprender algunos elementos clave como son la localización anatómica de la fractura, el grado de desplazamiento o luxación de la cabeza condilar, y su relación con estructuras vecinas.

- **Según localización anatómica:**

Aunque no existe una línea anatómica definida entre el cuello y la cabeza del cóndilo, existen puntos de referencia descritos para clasificar las fracturas en base, cuello y cabeza.

Para ello, en plano sagital, se traza una línea paralela a la tangencial de la vertiente posterior de la rama mandibular, una segunda línea perpendicular a la primera, pasando por la escotadura sigmoidea (línea A) y otra línea paralela a esta última que separa la cabeza del cuello del cóndilo (línea B). De este modo podemos clasificarlas según a qué región anatómica afecten. [5] (Fig. 3)

FIG. 3



TIPOS DE FRACTURAS:

- **Según localización anatómica:**

- **Fractura diacapitular/intracapsular:** Baja frecuencia. Son debidas a un traumatismo directo al ángulo mandibular desde abajo hacia arriba. El trazo de fractura empieza en la superficie articular (por encima de la línea B) y puede extenderse fuera de la cápsula.

Las fracturas intracapsulares se pueden clasificar en función de si el trazo de fractura afecta o no al polo lateral del cóndilo [1] en (Fig. 4):

- Medial: Todos los trazos discurren medialmente con respecto a la zona del polo lateral del cóndilo.
- Lateral: Al menos una línea de fractura discurre por la zona lateral del polo del cóndilo.

FIG. 4:



TIPOS DE FRACTURAS:

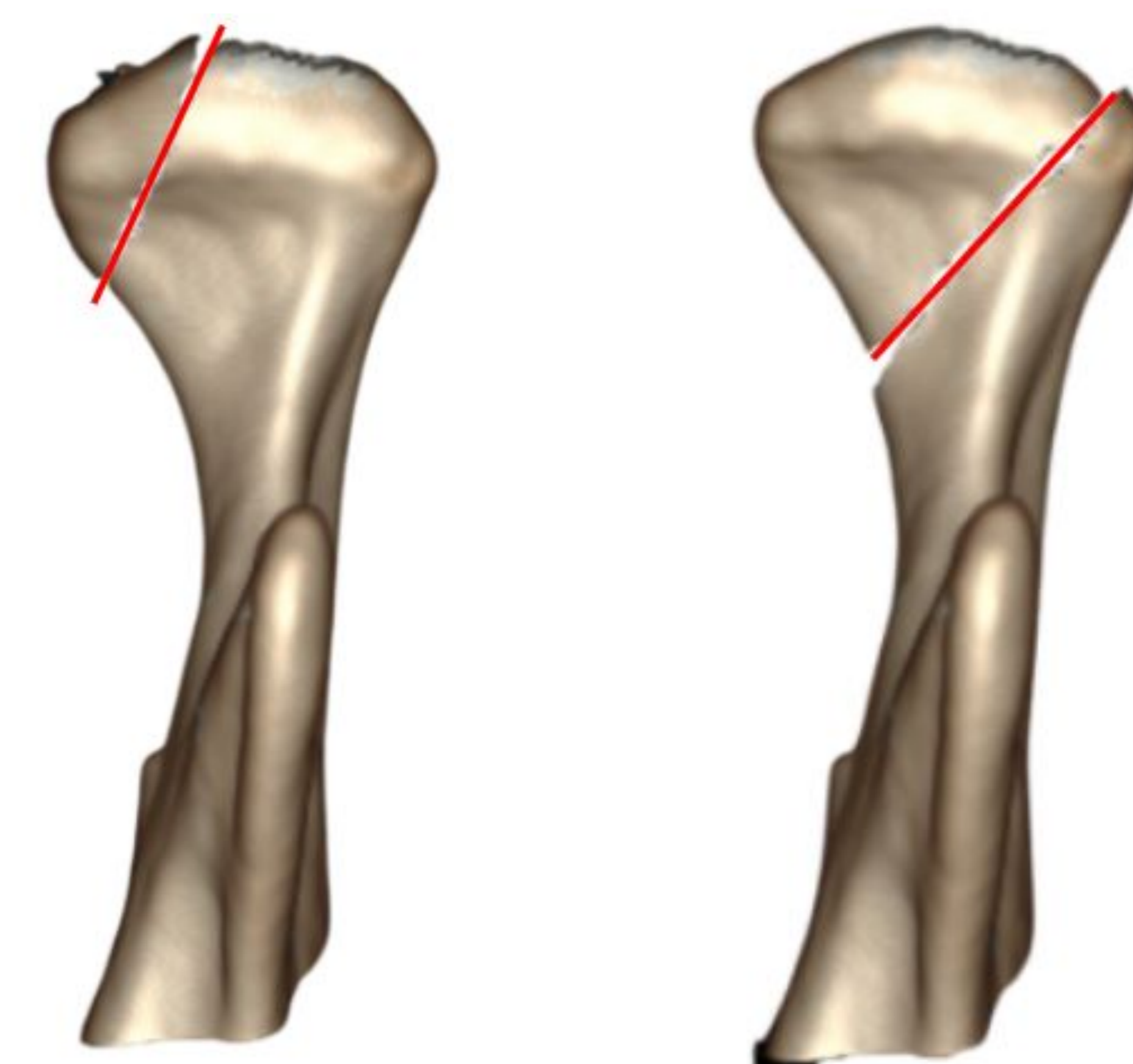
- Según localización anatómica:

- **Fractura diacapitular/intracapsular:**

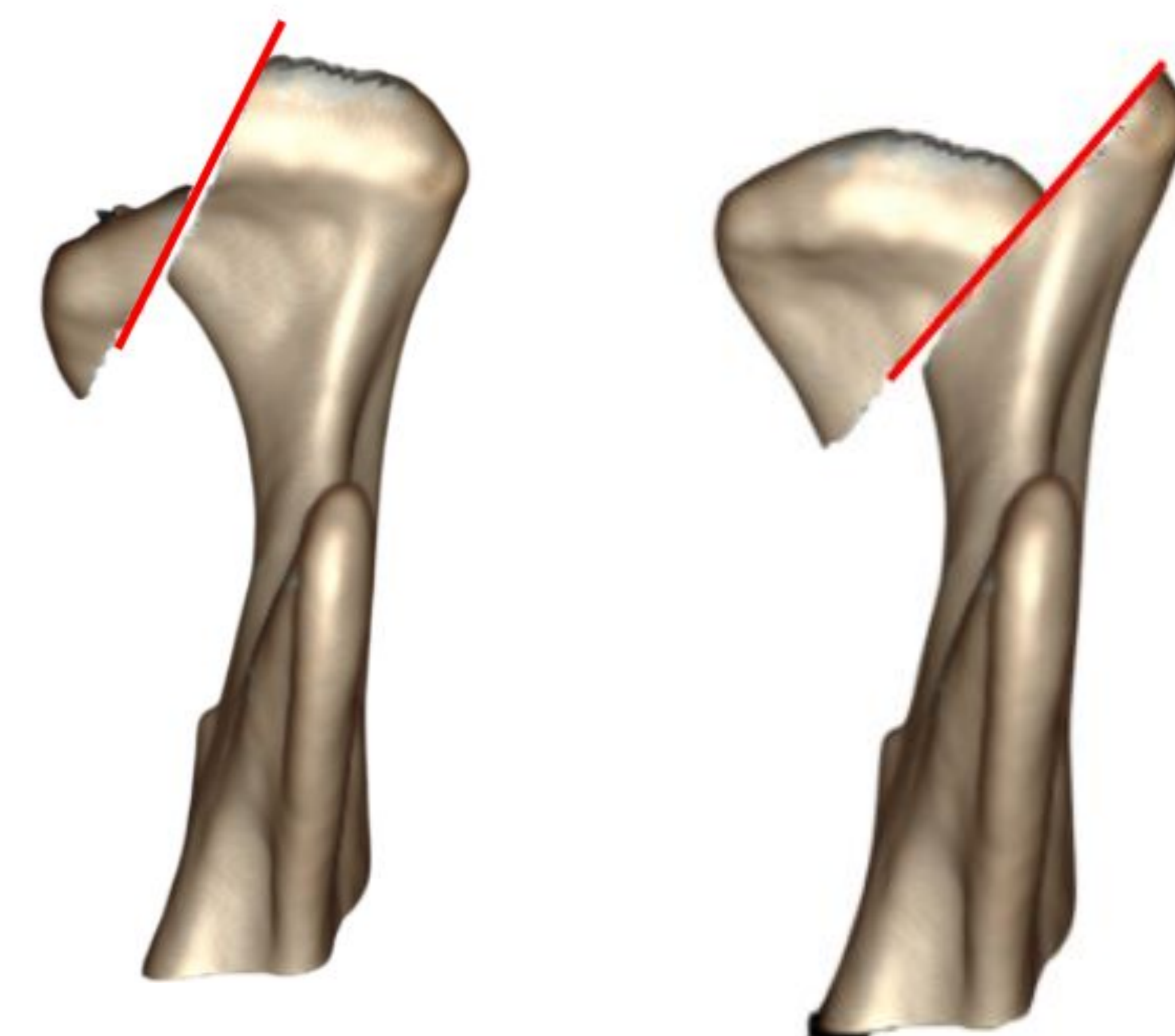
A su vez será necesario considerar el desplazamiento de los fragmentos óseos teniendo en cuenta la posición vertical de los mismos (Fig. 5):

FIG 5:

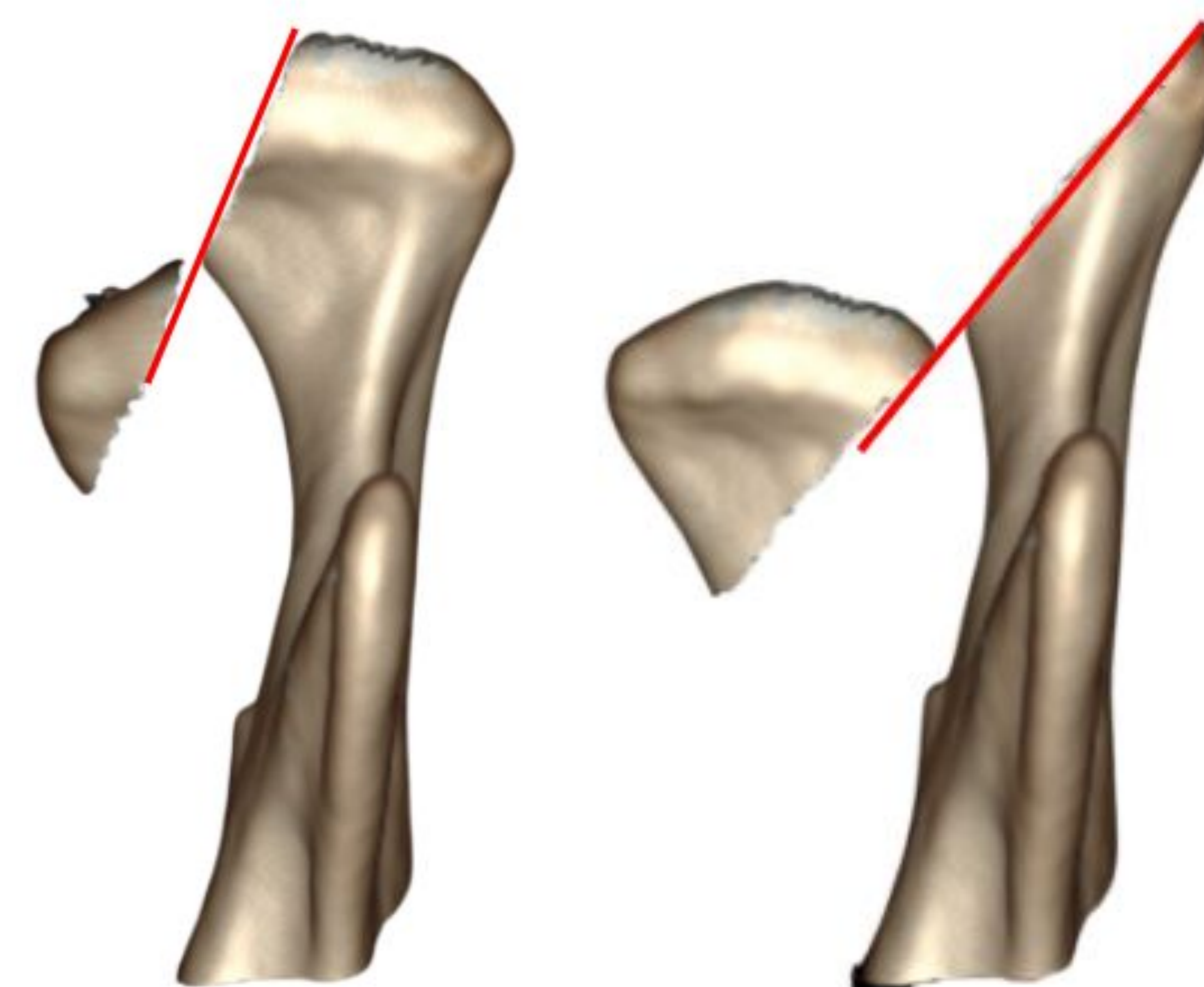
- Contacto completo en plano vertical:
Fractura no desplazada con superficie de contacto total entre los fragmentos (Fig. 5, 6 y 7).



- Contacto parcial en plano vertical:
Existe contacto parcial entre los fragmentos en el plano de la fractura (Fig. 5 y 6).



- Pérdida del contacto en plano vertical:
Sin contacto sobre el plano de la fractura (Fig. 5 y 8).



TIPOS DE FRACTURAS:

- Según localización anatómica:

- **Fractura diacapitular/intracapsular:**

FIG 6. Varón de 31 años. Caída en bicicleta. TC corte coronal: Fractura (Fx) bicondílea mandibular. Fx cabeza cóndilo derecho con trazo vertical sin desplazamiento. Fx cabeza cóndilo izquierdo multifragmentaria, con trazo de fractura principal vertical y contacto parcial entre fragmentos.

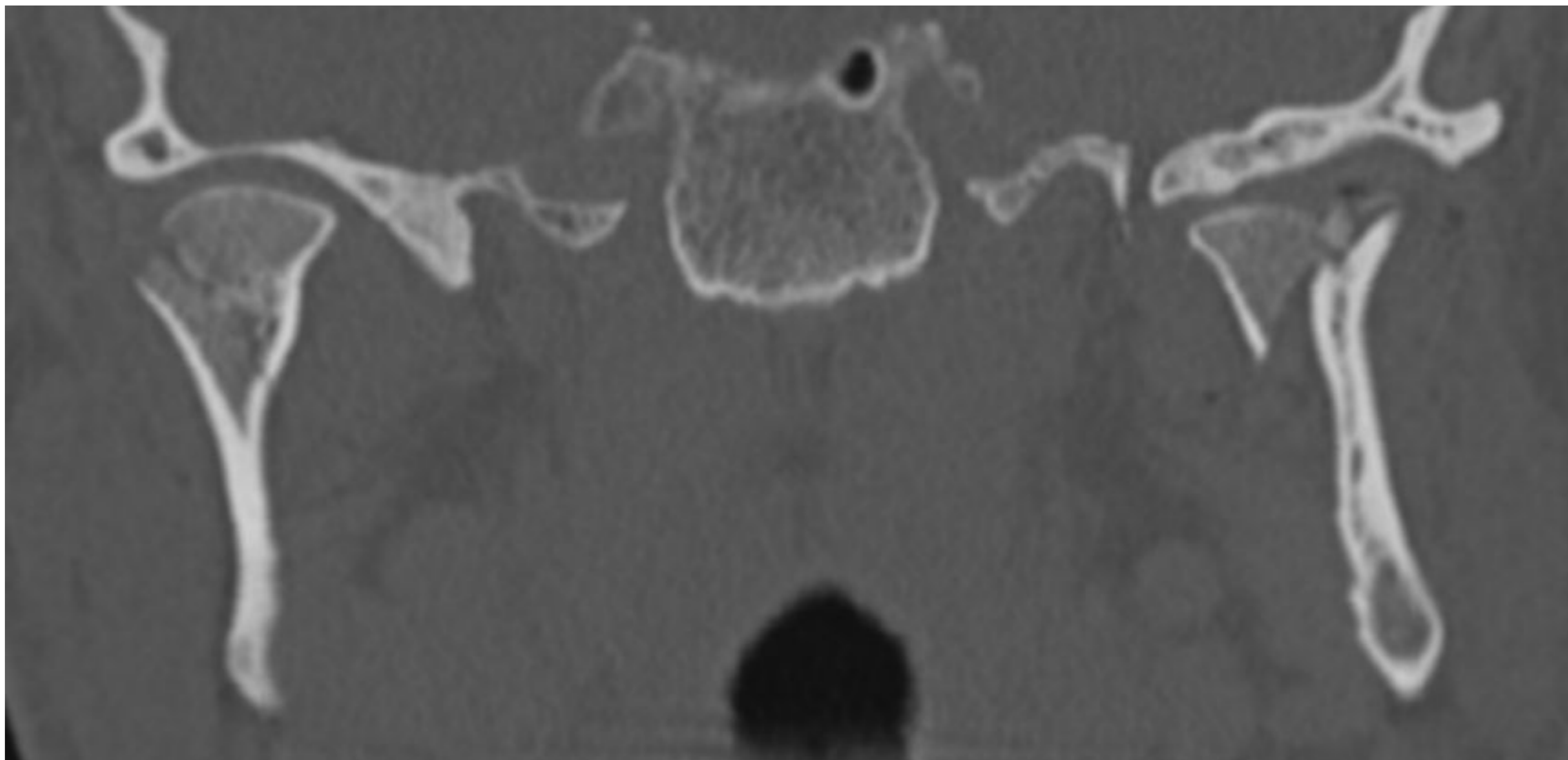
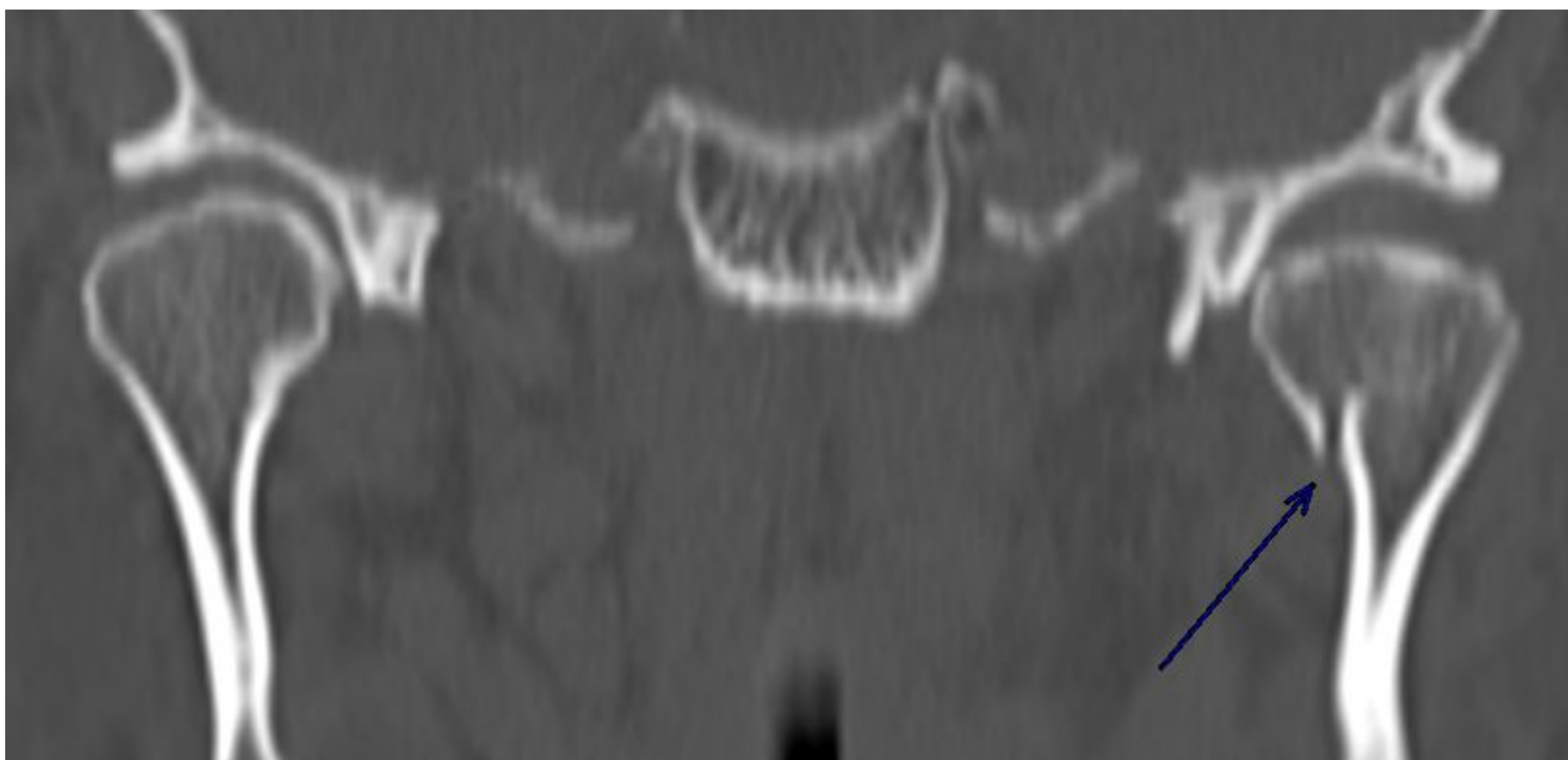


FIG 7. Varón de 70 años. Caída en bicicleta.

TC corte coronal: Fractura intracapsular del cóndilo izquierdo con fragmentación menor que mantiene la integridad de la cabeza, con contacto entre fragmentos.

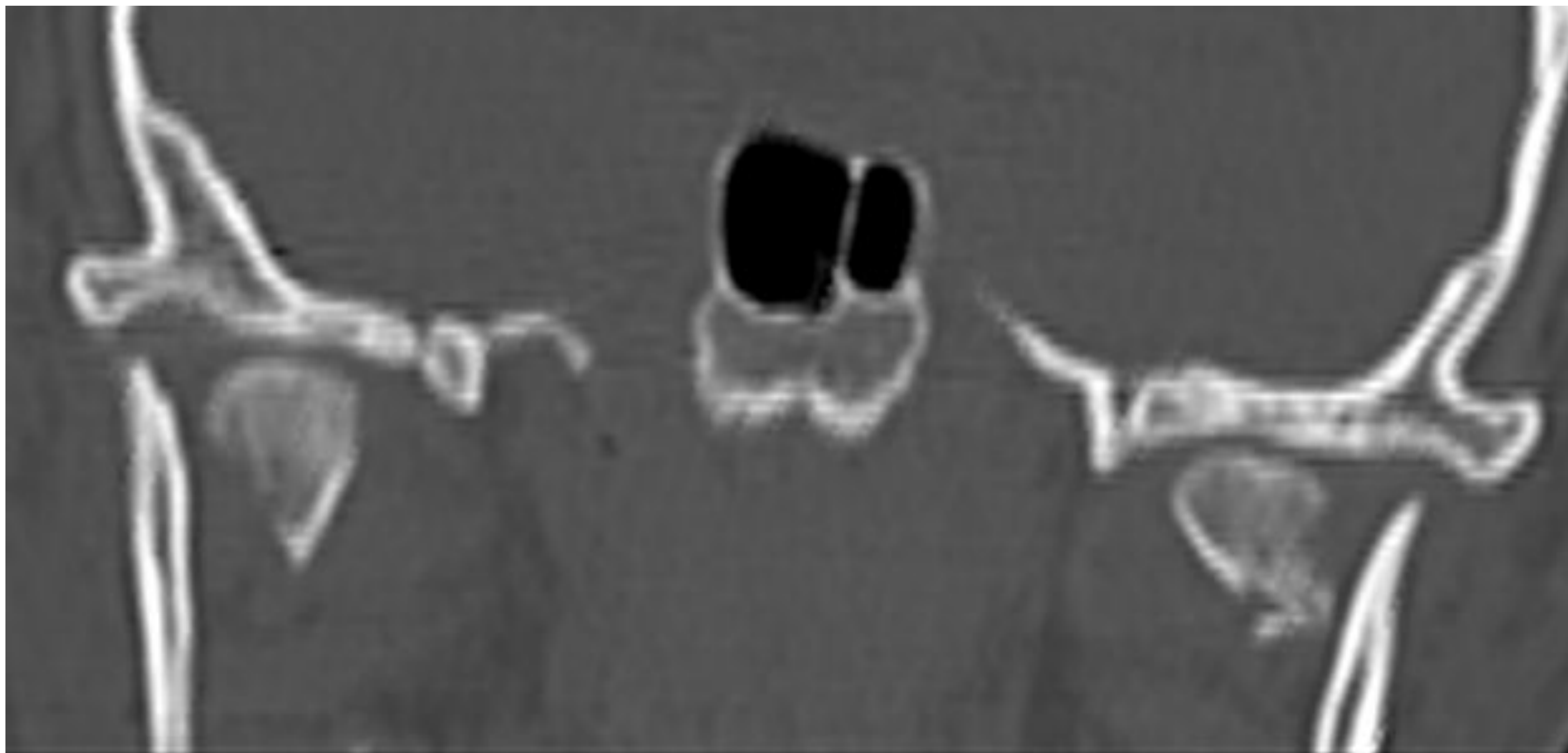


TIPOS DE FRACTURAS:

- Según localización anatómica:

- **Fractura diacapitular/intracapsular:**

FIG. 8. Paciente de 20 años. Precipitado. Arriba: TC corte coronal, Abajo: TC corte axial. Fractura bicondílea intracapsular, con desplazamiento de fragmentos óseos y pérdida de contacto entre los mismos.



TIPOS DE FRACTURAS:

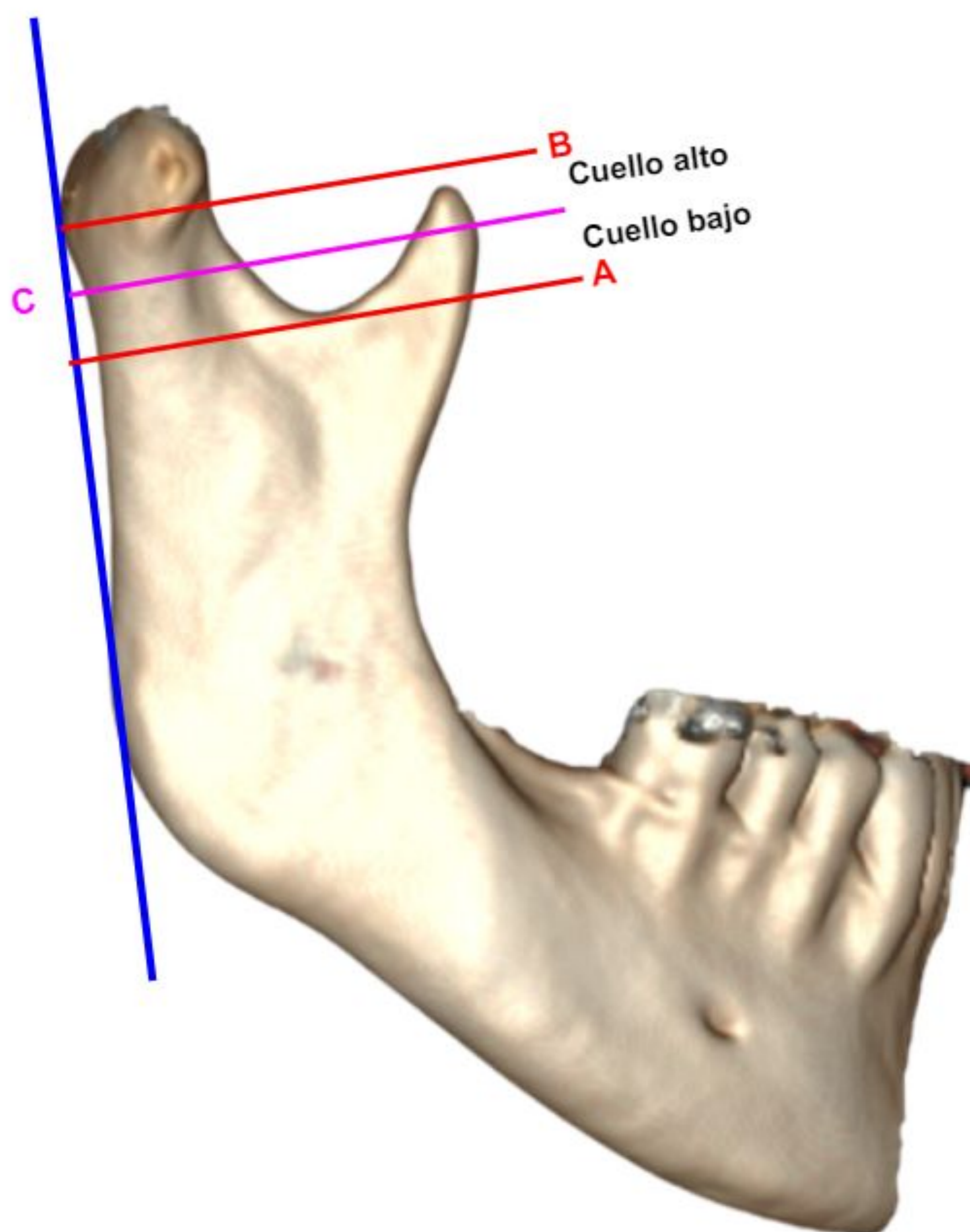
- **Según localización anatómica:**

- **Fractura del cuello del cóndilo:** Son las más frecuentes, pues el cuello del cóndilo es el área más débil de la mandíbula. Se considera fractura del cuello condilar cuando el trazo de fractura empieza y mantiene la mayor parte de su recorrido por encima de la escotadura sigmoidea (línea A). (Fig. 3 y 9).

FIG 9: TC plano sagital cóndilo derecho: Fractura con trazo horizontal en el cuello del cóndilo derecho sin desplazamiento de los fragmentos óseos ni signos de luxación de ATM.



FIG. 10:



Las fracturas del cuello del cóndilo se pueden subdividir a su vez en **Cuello Alto** y **Cuello Bajo** según la clasificación de la Fundación AO. [4]

Para ello se traza una nueva línea paralela (línea C) entre la línea A (que pasa por la escotadura Sigmoidea) y la línea B (que pasa por la parte más inferior de la cabeza condilar). (Fig. 10):

- Cuello Alto: Región entre la línea B y la C
- Cuello Bajo: Región entre la línea C y la A (Fig. 8)

Esta subclasificación tiene importancia a la hora del manejo quirúrgico del paciente. [6]

TIPOS DE FRACTURAS:

- Según localización anatómica:

- **Fractura de la base del cóndilo o subcondílea:**

La línea de fractura mantiene la mayor parte de su recorrido por debajo de la escotadura sigmoidea (línea A). (Fig. 3 y 11)

FIG. 11: Reconstrucción multiplanar en 3D en plano sagital de cóndilo mandibular izquierdo, con fractura de la base del cóndilo mandibular izquierdo, con trazo de fractura oblicuo, por debajo de la escotadura sigmoidea.

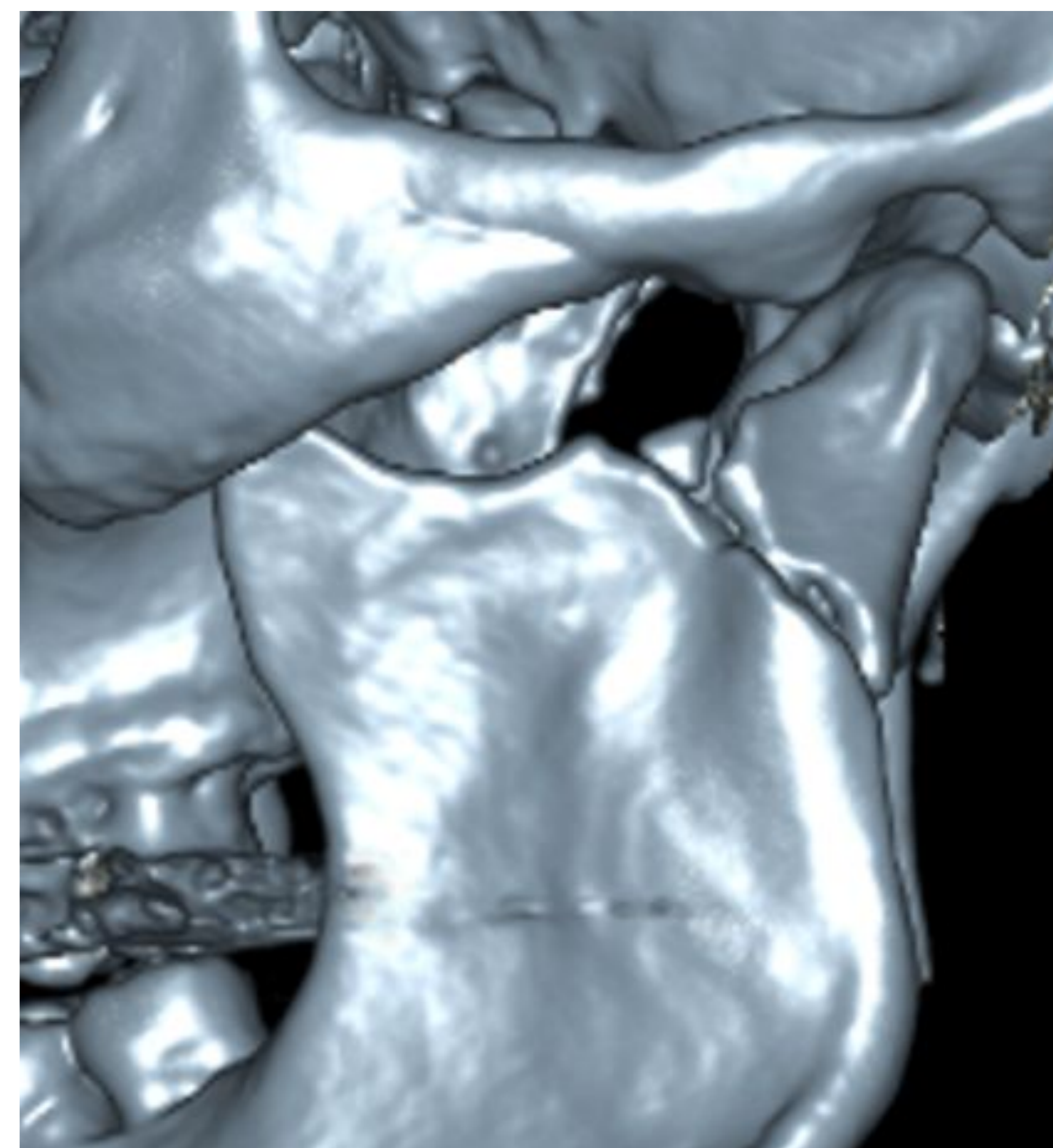
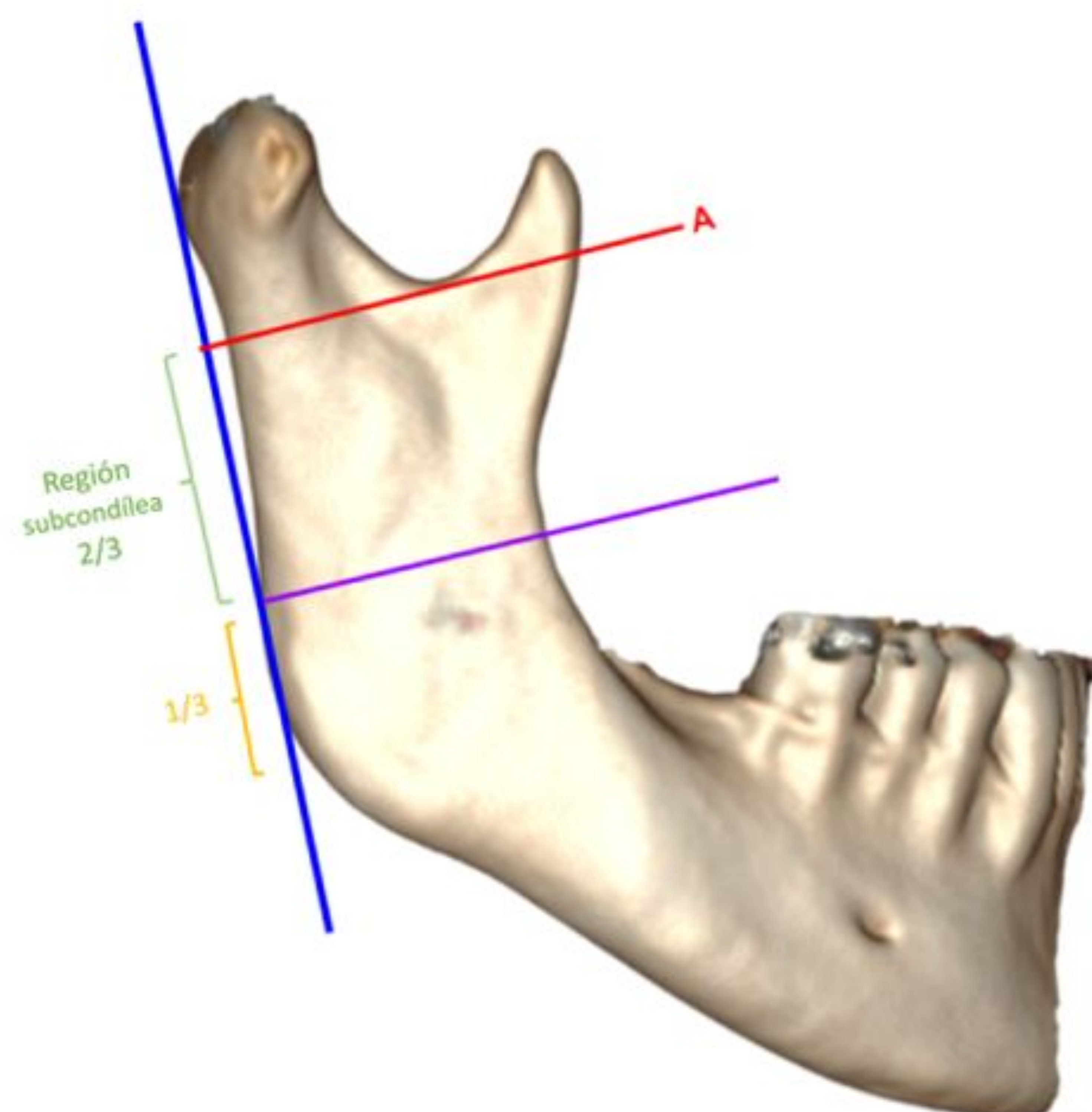


FIG. 12:

La región subcondílea incluye desde la escotadura sigmoidea hasta el borde posterosuperior de la tuberosidad maseterina de la mandíbula, que se encuentra a 1/3 de distancia desde el punto más prominente del ángulo mandibular. (Fig. 12)

De este modo, la región subcondílea comprende los 2/3 superiores de la rama mandibular. [1]



TIPOS DE FRACTURAS:

- **Según el grado de desplazamiento de los fragmentos óseos:** (Fig. 13)

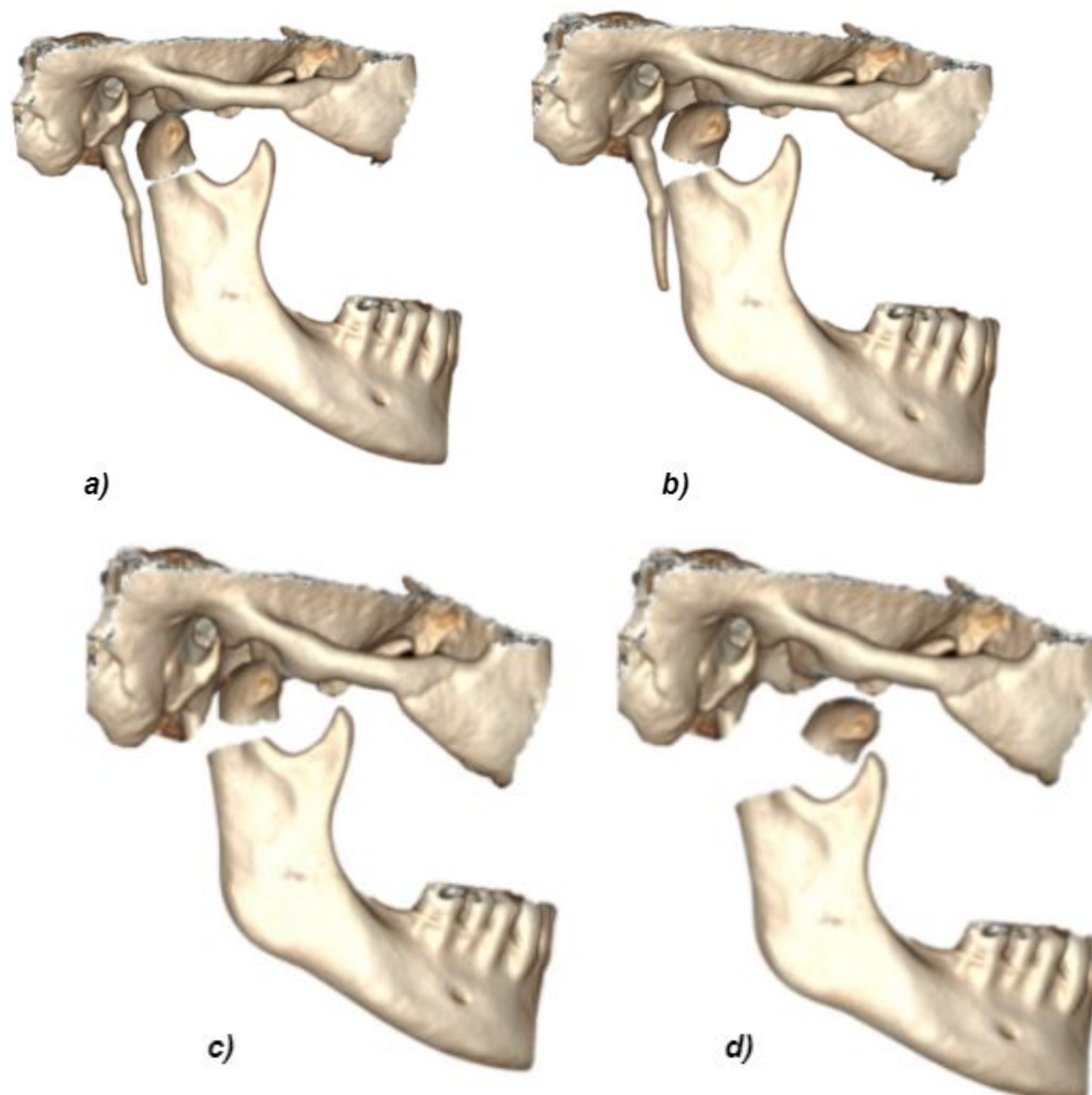
A. **Fractura sin desviación.** (Fig. 9)

B. **Fractura con desviación:** Existe contacto entre los dos fragmentos óseos.

C. **Fractura desplazada:** La cabeza del cóndilo permanece en la fosa glenoidea, pero no existe contacto entre los fragmentos óseos. (Fig. 14)

D. **Fractura luxada:** La cabeza del cóndilo no se encuentra dentro de la fosa glenoidea. Se trata generalmente de luxación antero-medial por tracción del músculo pterigoideo lateral. (Fig. 15)

FIG. 13:



TIPOS DE FRACTURAS:

- Según el grado de desplazamiento de los fragmentos óseos: (Fig. 11)

FIG. 14: Fractura de base de cóndilo izquierdo, con trazo oblicuo, desplazada, con acabalgamiento de los fragmentos resultantes y desplazamiento hacia lateral del fragmento condilar proximal. La cabeza del cóndilo permanece en la fosa glenoidea, con subluxación inferior secundaria del cóndilo. (Izquierda corte sagital, Derecha corte axial).

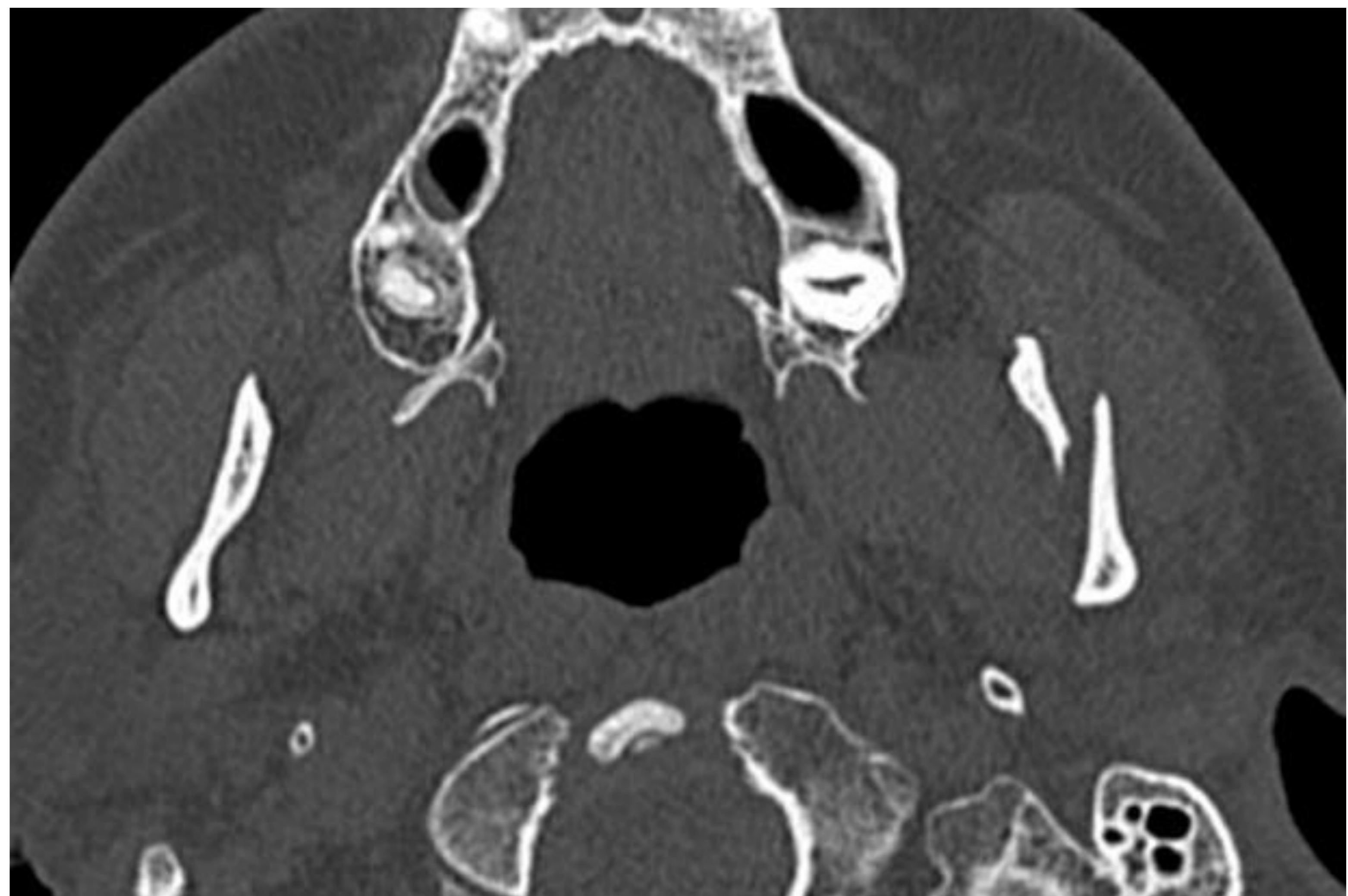
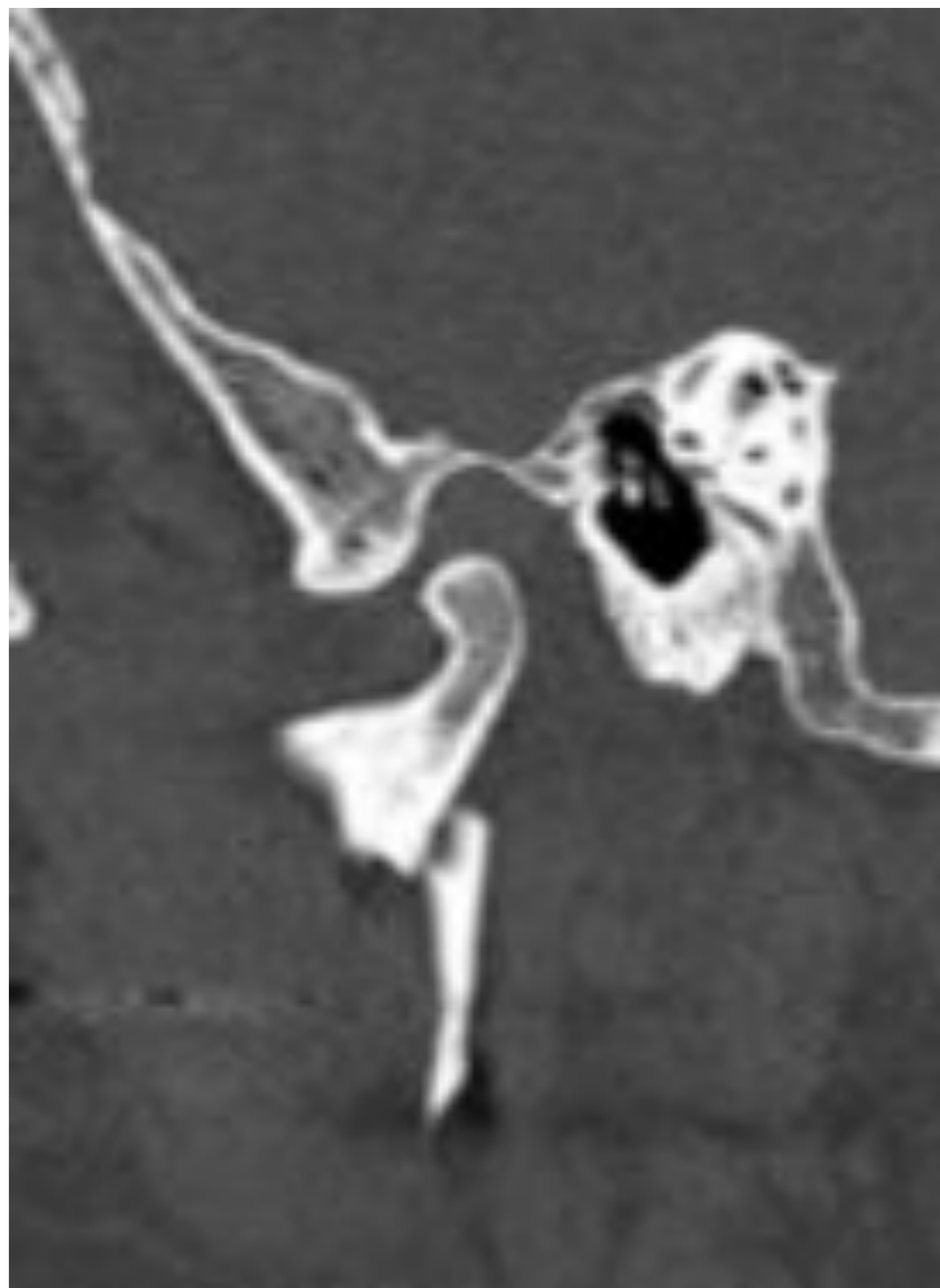
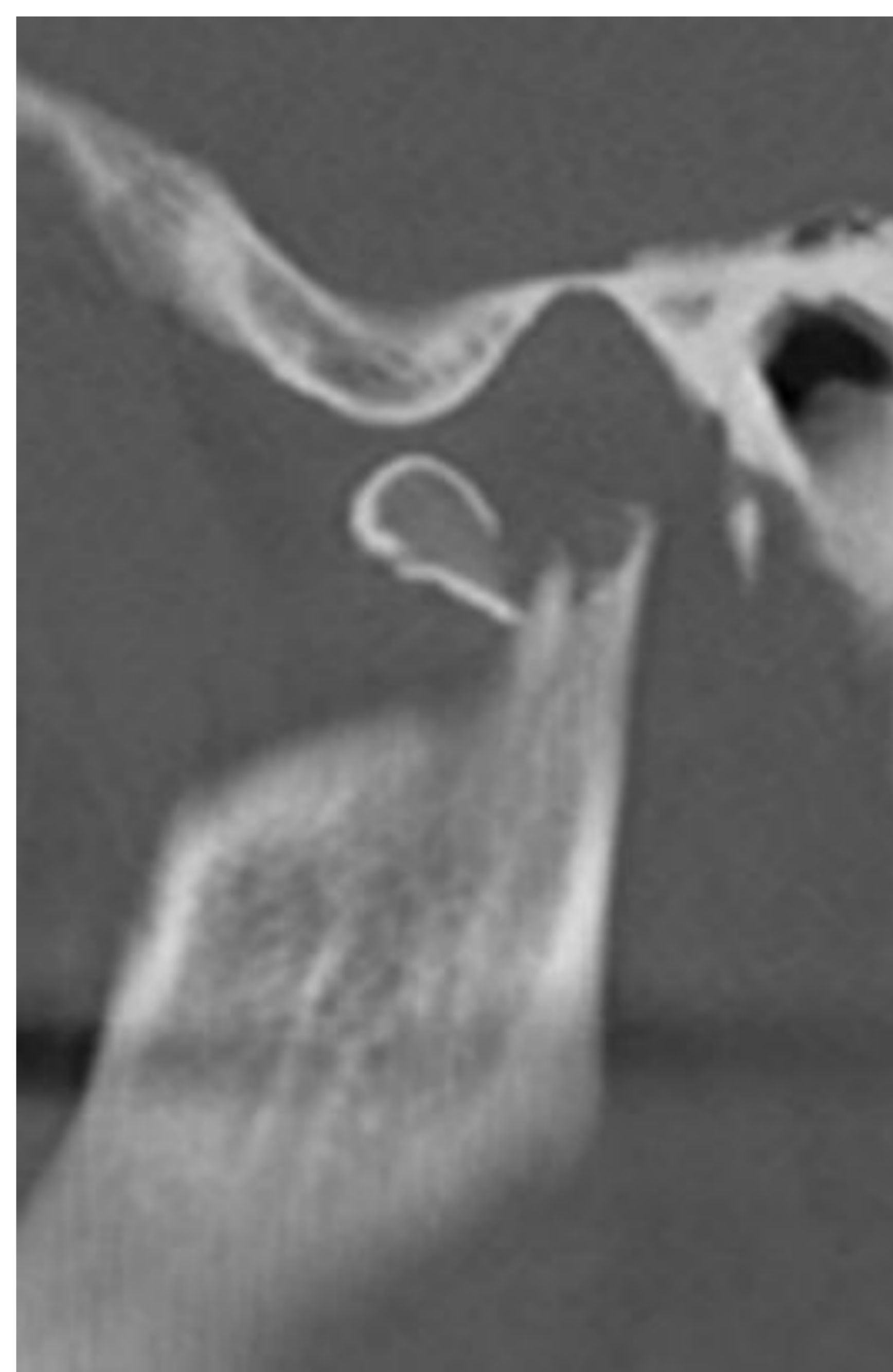


FIG. 15: Fractura del cuello del cóndilo izquierdo, con separación de fragmentos óseos y luxación de la ATM.



TIPOS DE FRACTURAS:

Asimismo es conveniente valorar si existen otros trazos de fractura mandibulares y si hay afectación del canal alveolar inferior (Fig. 16) o de otras estructuras adyacentes como la fosa craneal media y el CAE (Fig. 17).

FIG. 16: TC plano sagital, con fractura de la base del cóndilo mandibular derecho, con afectación del origen del canal alveolar inferior.

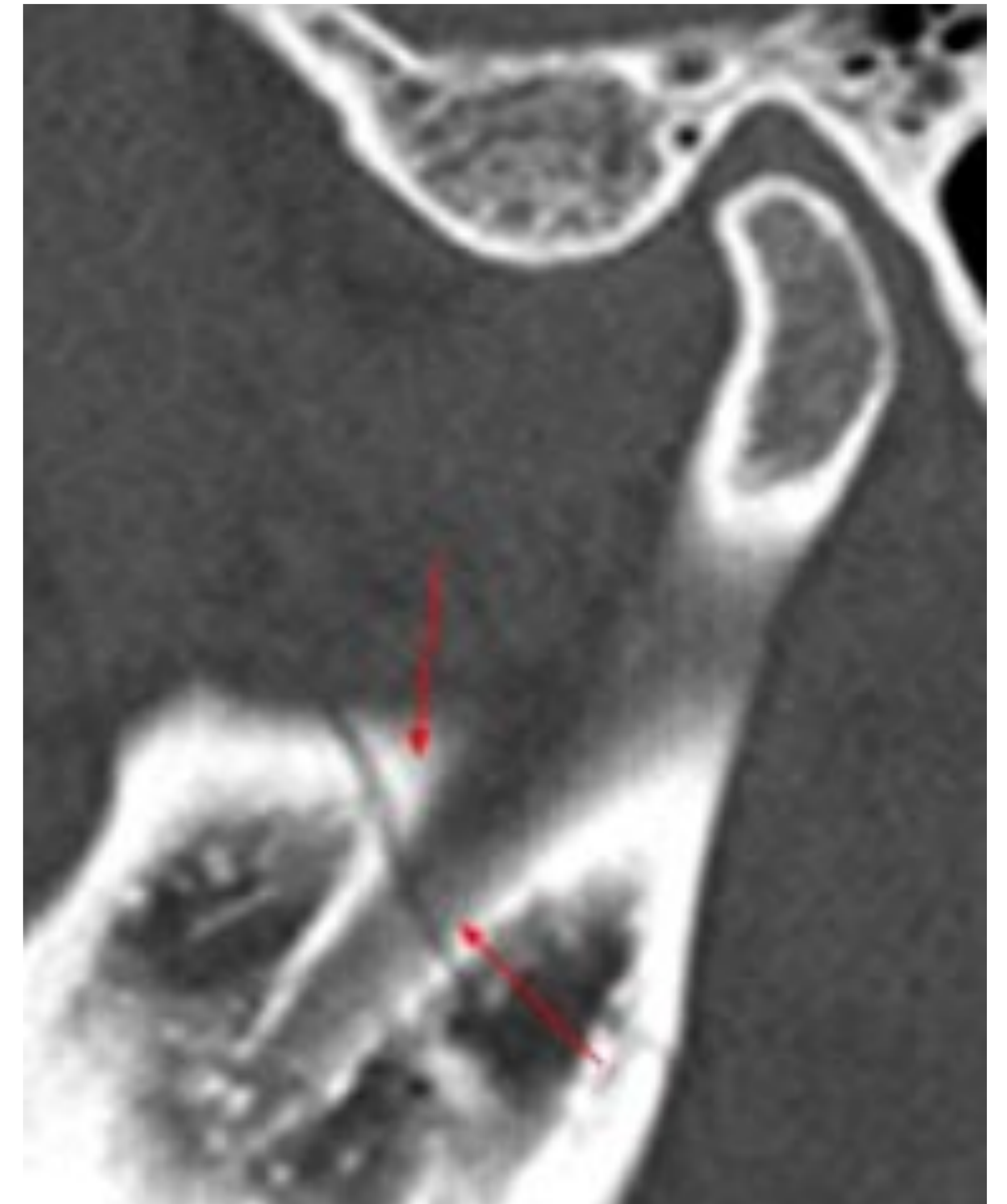
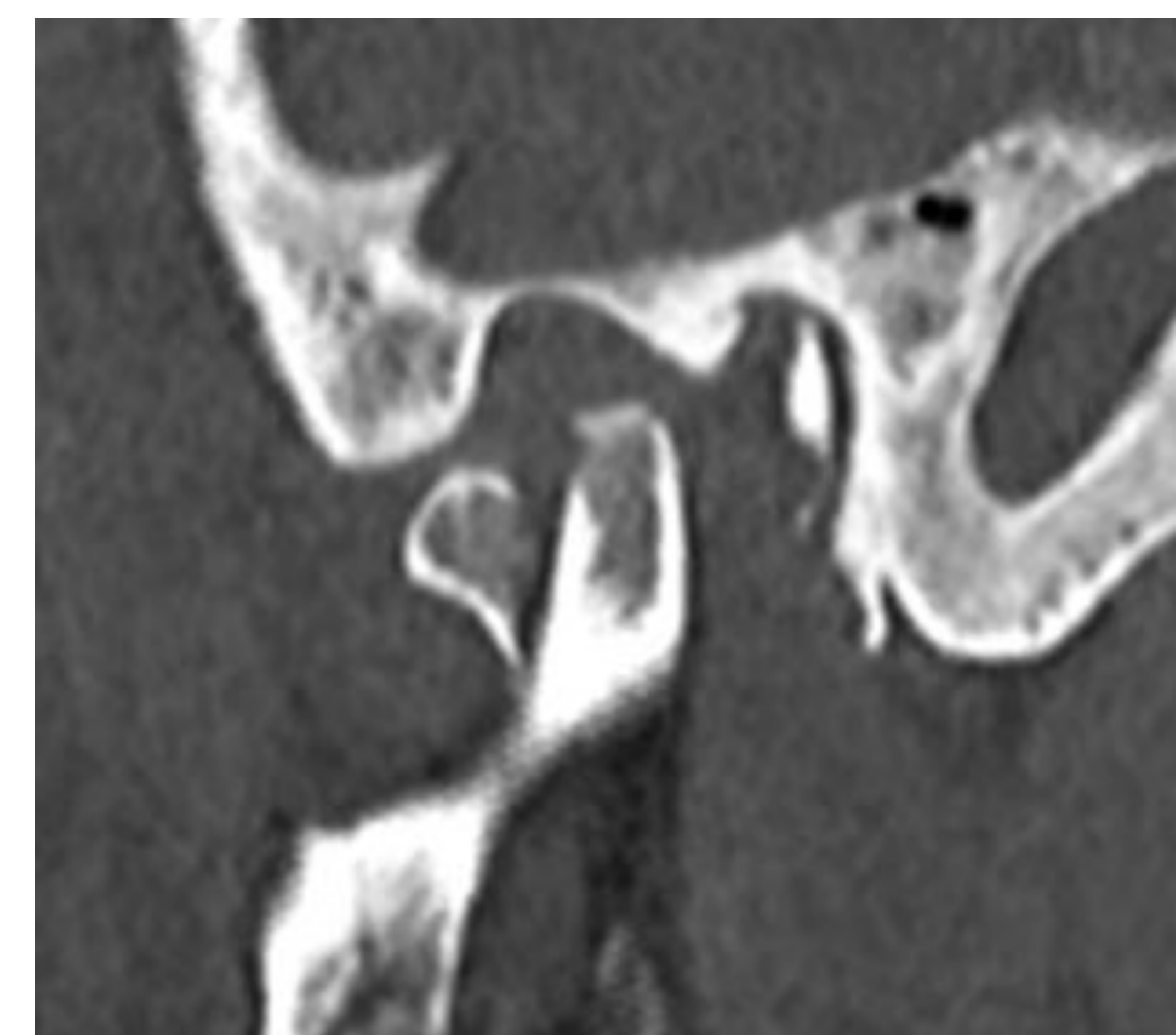
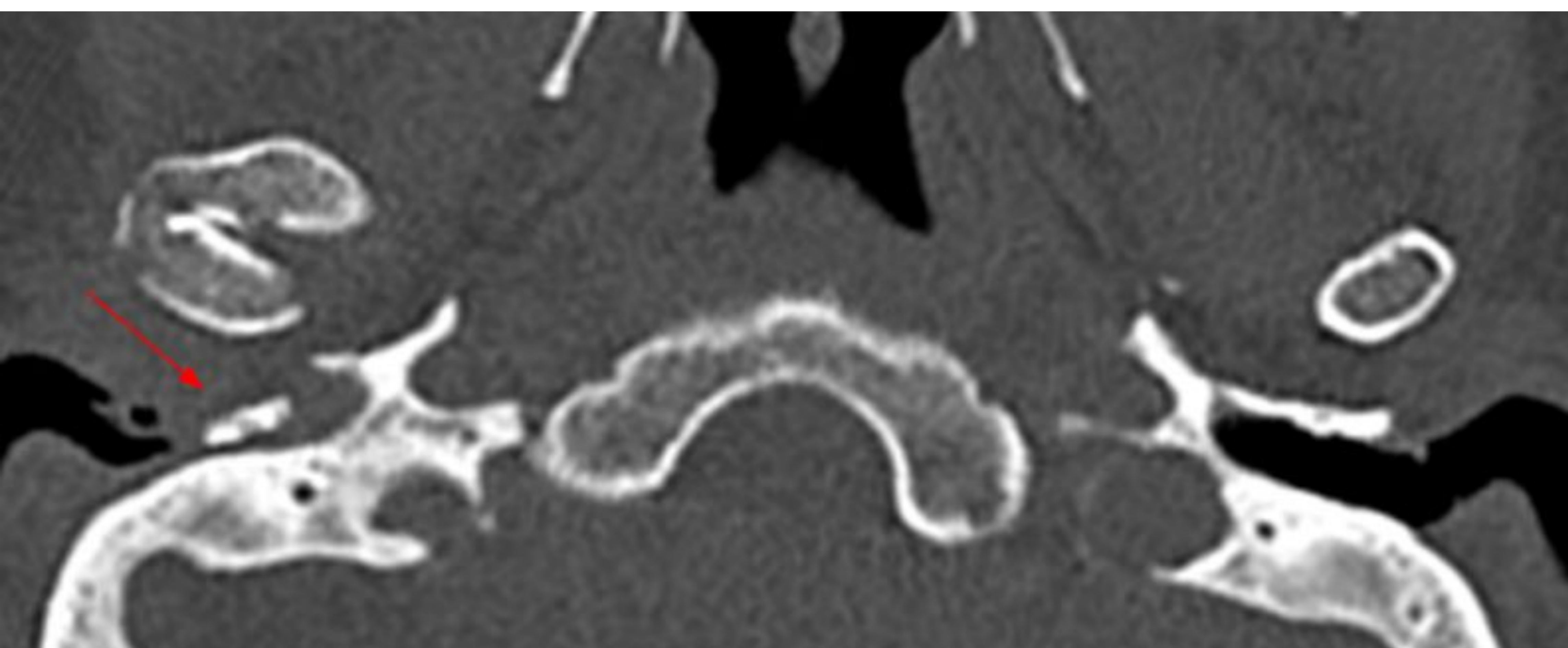


FIG. 17: Izquierda plano axial. Derecha plano sagital. Fractura del cóndilo derecho con trazo de fractura que discurre desde la región posterior de la cabeza del cóndilo hasta la región anterosuperior del cuello del cóndilo. Presenta luxación anteromedial y pérdida de contacto entre fragmentos óseos.

Asocia fractura conminuta de la pared anterior del conducto auditivo externo con desplazamiento posterior de fragmentos óseos que producen estenosis del mismo. (Flecha roja)



TRATAMIENTO:

La elección del tratamiento (conservador, reducción cerrada con fijación intermaxilar o quirúrgico con reducción abierta y fijación interna) sigue siendo actualmente un tema controvertido y dependerá de varios factores como son la localización y el grado de desplazamiento de los fragmentos óseos, la edad del paciente (ej. en pacientes jóvenes que no hayan completado la osificación de los núcleos de crecimiento no está indicado el tratamiento quirúrgico), su estado de salud (ej. la presencia de osteoporosis dificulta un buen resultado tras tratamiento quirúrgico), la habilidad del cirujano, y, fundamentalmente, la oclusión mandibular.

El objetivo primordial será asegurar la restauración de la oclusión de la mandíbula para evitar maloclusión postoperatoria y asegurar rangos de movimiento oral sin restricciones. Para ello se deberán estabilizar los fragmentos óseos (bien sea con inmovilización por bloqueo intermaxilar o por medio de material de osteosíntesis como placas y tornillos) para minimizar cualquier falta de unión, unión defectuosa o unión retrasada. [7]

HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS:

Los materiales de osteosíntesis utilizados para tratar las fracturas de cóndilo mandibular son las placas y los tornillos. El informe radiológico deberá incluir su localización, su relación con estructuras adyacentes (valorar impronta sobre el canal del nervio alveolar inferior), así como su correcta posición y anclaje óseo. (Fig. 18, 19 y 20).

Se deberá hacer referencia a si existe consolidación ósea, que suele ocurrir entre las 4 y 8 semanas desde la cirugía [8].

HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS:

FIG. 18: TC plano sagital: Fractura de base de cóndilo derecho tratada mediante osteosíntesis con placa y tornillos. Se aprecia anclaje correcto en la rama mandibular de los tornillos de localización caudal. El tornillo posterior y superior, aunque insertado en la placa, no muestra anclaje óseo.



FIG. 19: TC plano sagital: Fractura intracapsular de la cabeza del cóndilo izquierdo tratada mediante osteosíntesis con dos tornillos, apreciando consolidación de los fragmentos. El extremo del tornillo más anterior contacta con la cortical anterior del cóndilo.



FIG. 20: TC plano sagital: Material de osteosíntesis con placa y tornillos en línea de fractura horizontal en la base del cóndilo derecho, con correcta alineación de los fragmentos y discreta línea radioluciente entre los mismos.

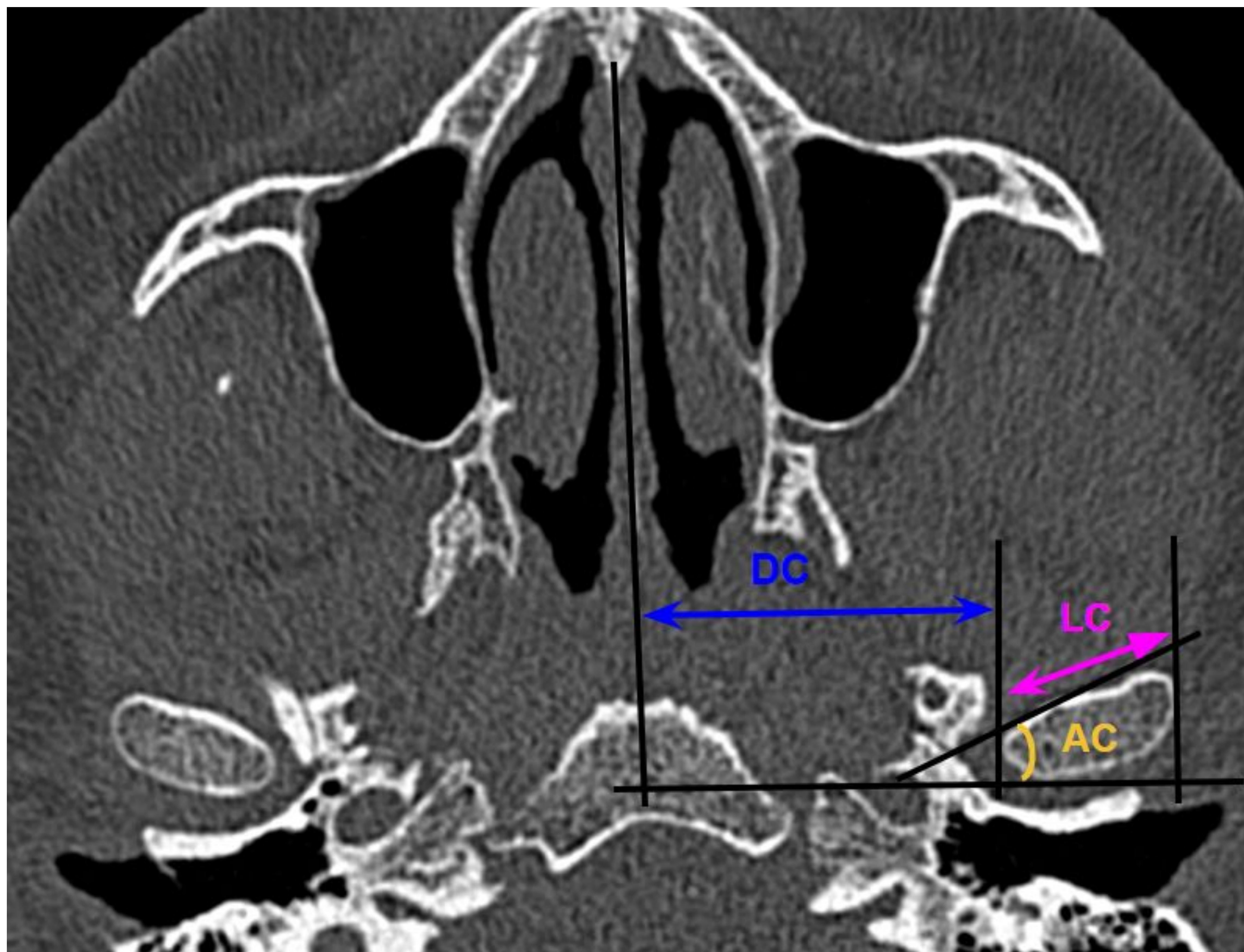


HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS:

Asimismo, es conveniente describir ciertos parámetros que pueden ayudar en el diagnóstico de una mala alineación, que a su vez puede ayudar a predecir asimetría temporomandibular, maloclusión o incluso neoartrosis, como son: [8]

- La distancia del cóndilo (DC): medida en plano axial, se traza una línea a lo largo del septo nasal y se mide la distancia entre esta línea y el cóndilo mandibular. (Fig. 21)
- La longitud del cóndilo (LC): El diámetro mayor del cóndilo en plano axial. (Fig. 21)
- La angulación del cóndilo (AC): El ángulo que hay medido en plano axial entre el eje largo del cóndilo y una línea transversal tangencial a los bordes posteriores del cóndilo. (Fig. 21)

FIG. 21:



HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS:

- La angulación entre fragmentos óseos proximales y distales: Medidos en plano coronal. (Fig. 22)
- La medición del espacio superior de la ATM: En plano sagital, la distancia entre el techo de la fosa temporal y la parte más craneal de la cabeza condilar. (Fig. 23)

FIG. 22:



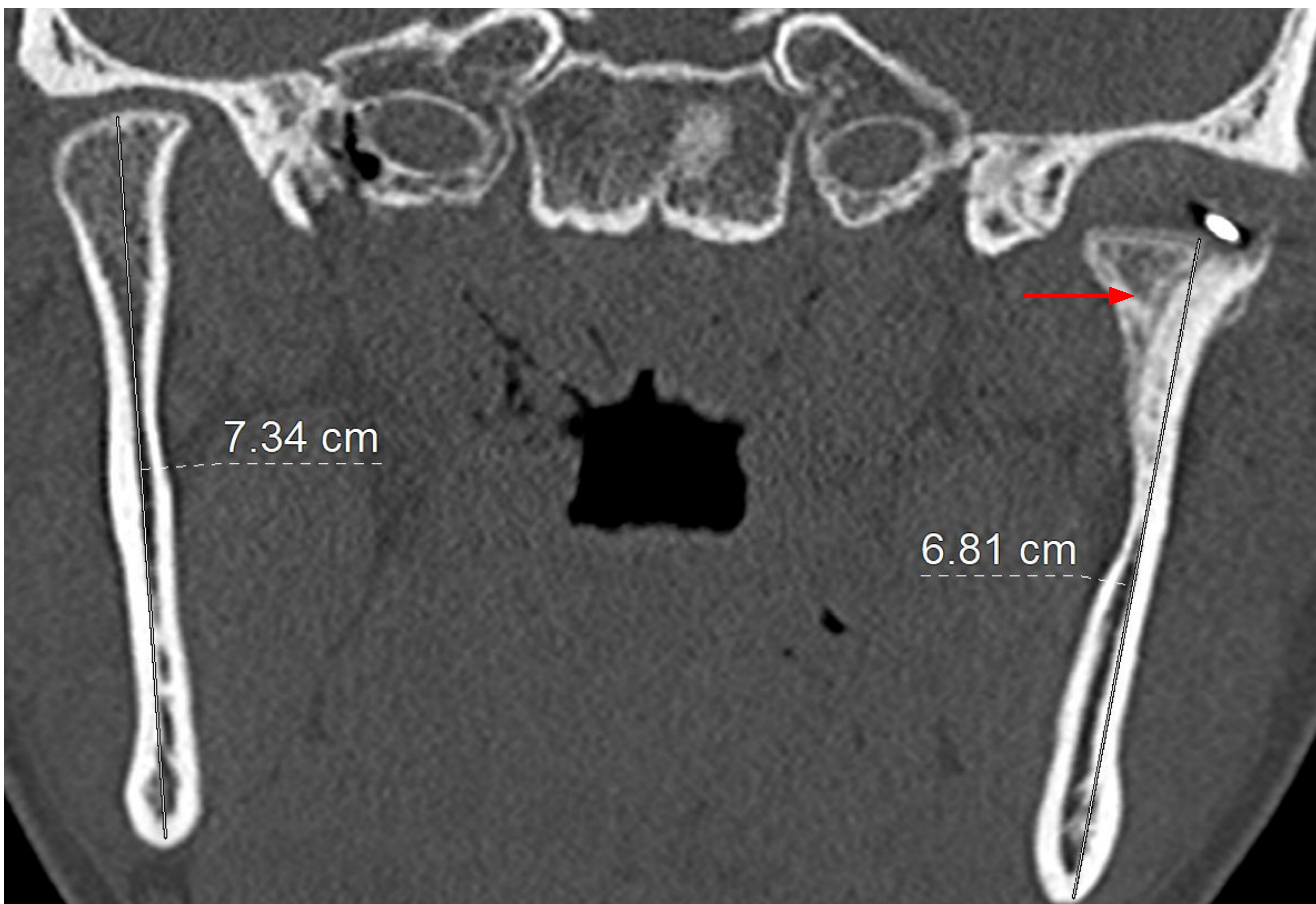
FIG. 23:



HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS:

- Y la altura mandibular: distancia entre el punto más craneal del cóndilo y el más caudal del ángulo mandibular. (Fig. 24)

FIG. 24: TC postratamiento, plano coronal. Fractura de cóndilo izquierdo (línea roja) parcialmente consolidada con aplanamiento del contorno superior y acortamiento de rama. Tornillo de localización intraarticular.

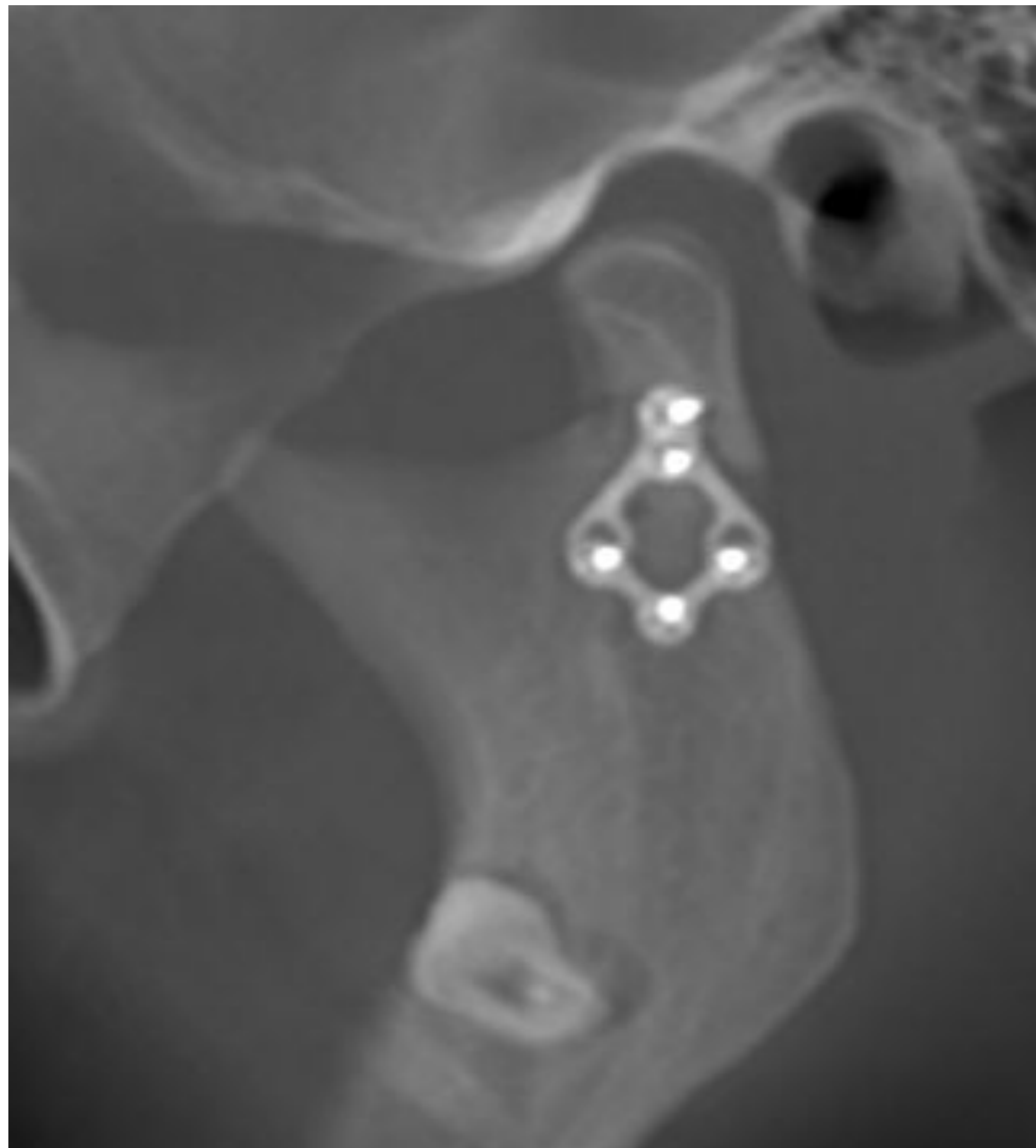


Estos parámetros se han de comparar con los medidos en el cóndilo contralateral no fracturado para determinar el grado de simetría, y consecuentemente, la reducción anatómica, por lo que tiene escaso valor en fractura bicondílea.

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS RADIOLÓGICAS MÁS FRECUENTES

- Asimetría facial por acortamiento de la rama mandibular: Una reducción anatómica incompleta con acortamiento de la rama mandibular puede causar asimetría facial y problemas funcionales de oclusión por contacto prematuro en la protrusión y los movimientos laterales. (Fig. 24).
- Retraso de consolidación: Cuando una fractura bien reducida e inmovilizada no consolida a la velocidad media esperada (habitualmente más de 8 semanas para fracturas mandibulares). Radiográficamente se observa una línea radiolucida. (Fig. 25).

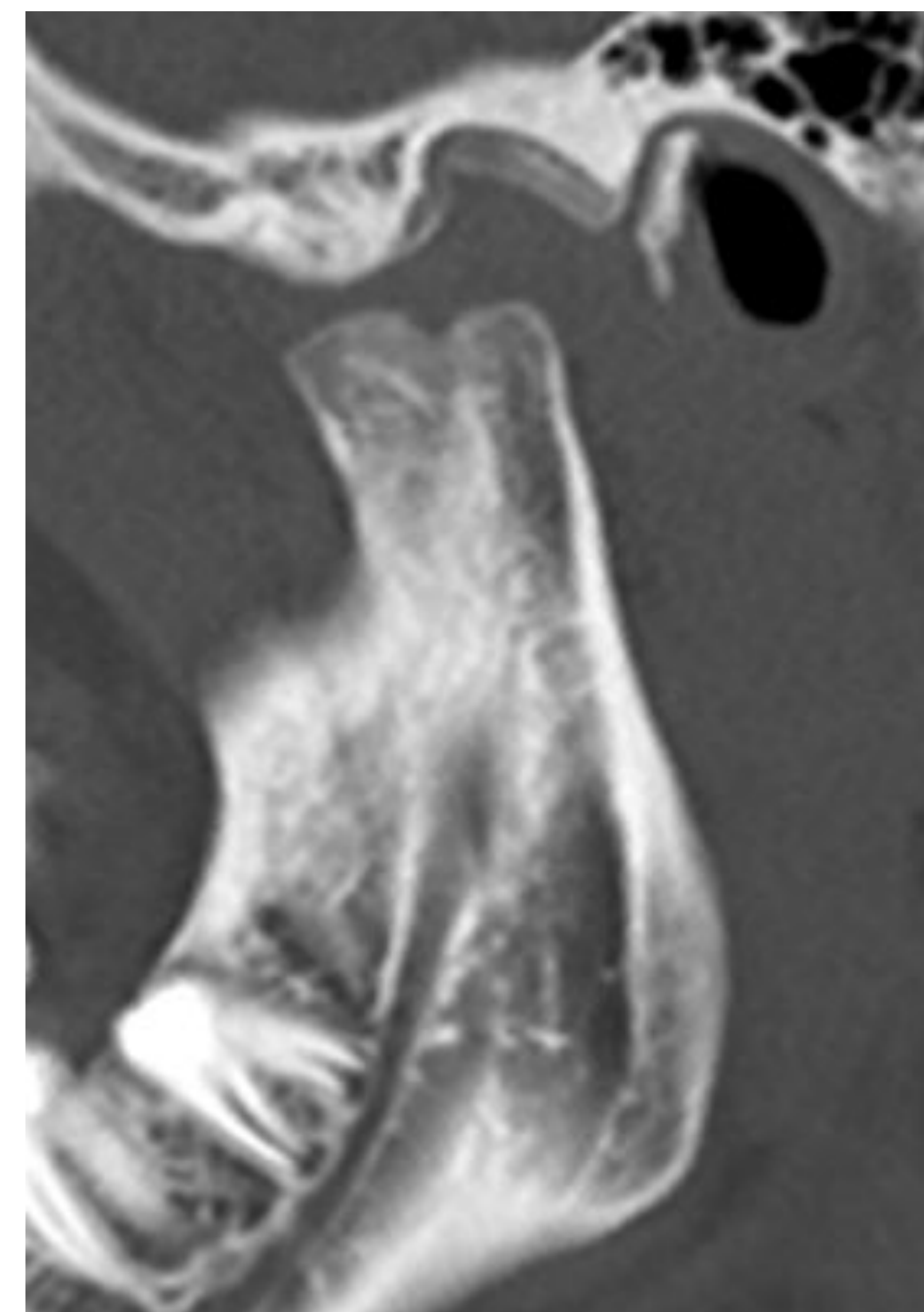
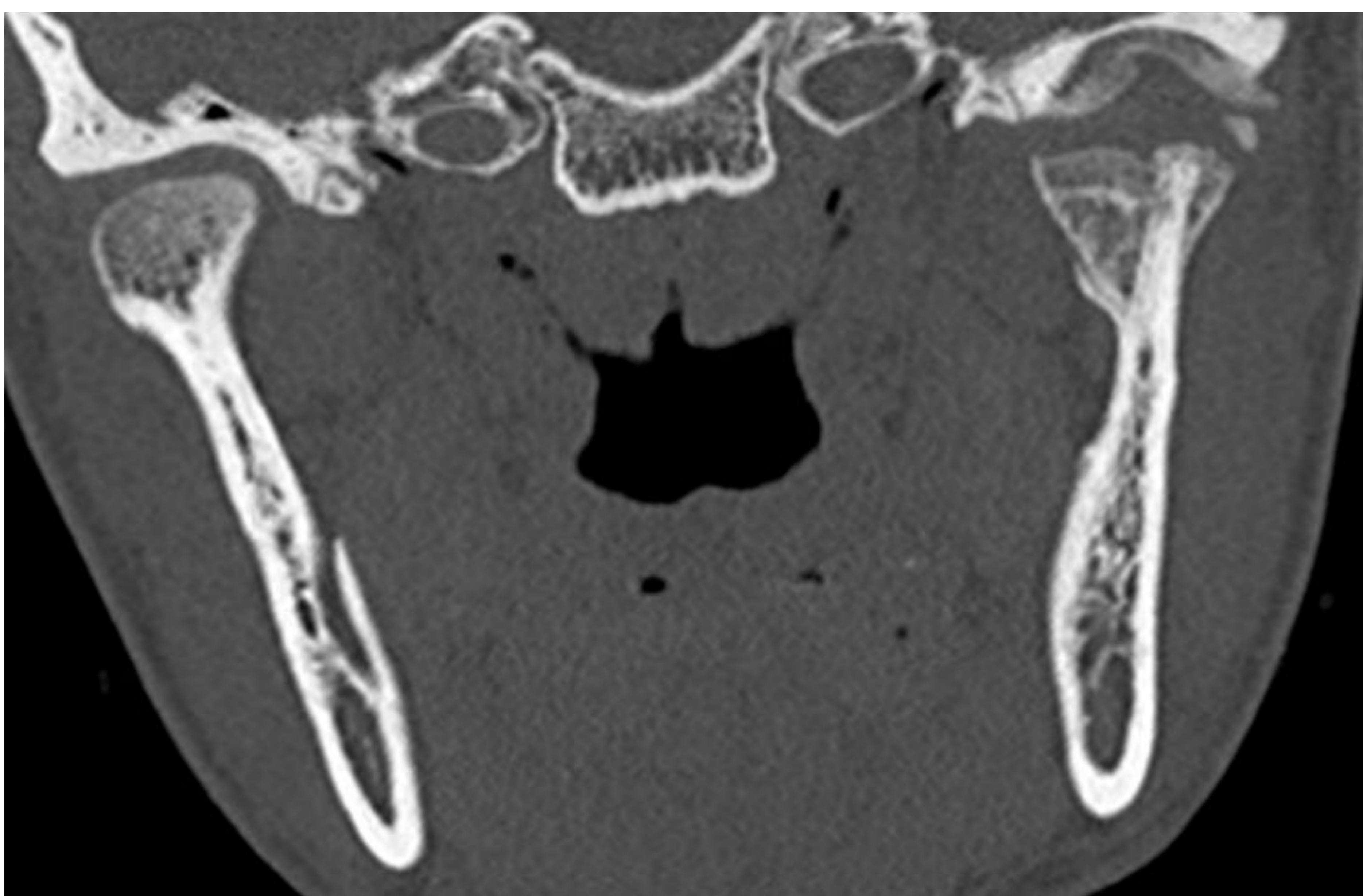
FIG. 25: TC plano sagital. Fractura subcondílea izquierda, con placa de osteosíntesis sin desplazamiento de los fragmentos óseos, pero persistiendo en la actualidad línea de fractura radiolucida, sin consolidación de los extremos óseos.



COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS RADIOLÓGICAS MÁS FRECUENTES

- Mala unión o consolidación viciosa: Fractura que cura en una posición inadecuada por una mala reducción o fijación. (Fig. 26).
- Maloclusión: La oclusión oral de un paciente se objetiva mejor por exploración clínica, no obstante, una mala alineación significativa puede ser detectada en las reconstrucciones tridimensionales.
- Anquilosis de la ATM: Aparece con mayor frecuencia en pacientes tratados mediante bloqueo intermaxilar que en aquellos tratados con tratamiento quirúrgico.

FIG. 26: Fractura intracapsular del cóndilo mandibular izquierdo no reducida por consolidación del foco. Izquierda TC plano coronal, Derecha TC plano sagital: Consolidación viciosa del cóndilo mandibular izquierdo, el cual se encuentra luxado anteromedial, caudal a la eminencia temporal. Aplanamiento e irregularidad en el margen superior del cóndilo. Fragmento óseo intraarticular de 6 x 4 mm en el margen lateral de la cavidad articular. Engrosamiento cortical/reacción perióstica lisa de la cavidad glenoidea y acortamiento de la rama mandibular Izquierda.



COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS RADIOLÓGICAS MÁS FRECUENTES

- Infección (Fig. 27 y 28): Los hallazgos que la sugieren son mala delimitación de la cortical, osteolisis permeativa, reacción perióstica, sequestro óseo y aflojamiento de tornillos.

FIG. 27: Paciente intervenida de fractura de cóndilo izquierdo. Arriba: TC corte axial; Abajo: TC corte coronal: Cambios postquirúrgicos con material de osteosíntesis en base y cuello de cóndilo izquierdo. Presencia de una marcada afectación de la morfología del cóndilo, con presencia de aire intramedular y erosión ósea del cóndilo y de la pared posterior de la fosa glenoidea, la cual se encuentra ampliada. Imagen de solución de continuidad en el techo de la cavidad. Hallazgos compatibles con osteonecrosis/ infección del cóndilo izquierdo.

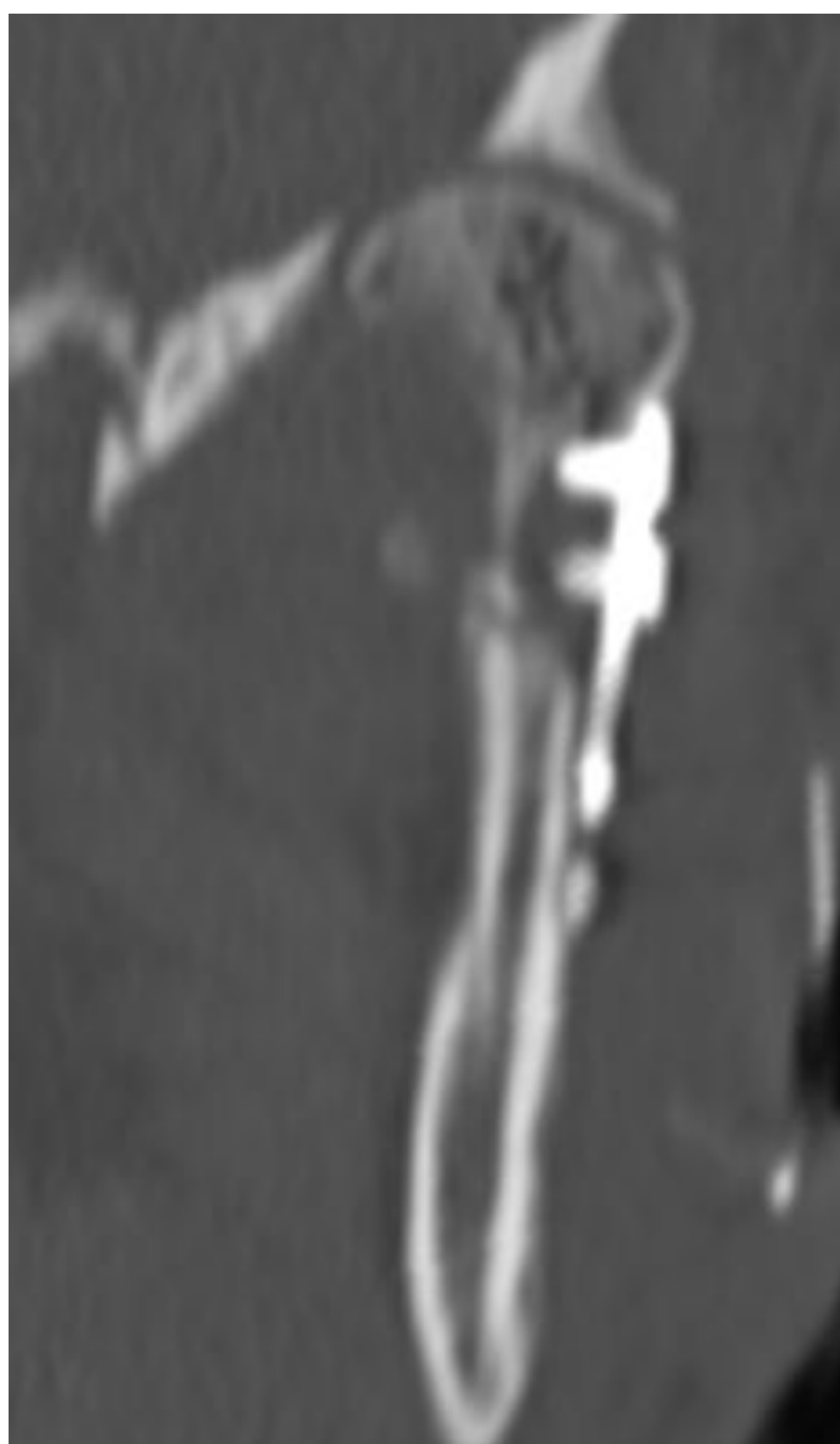
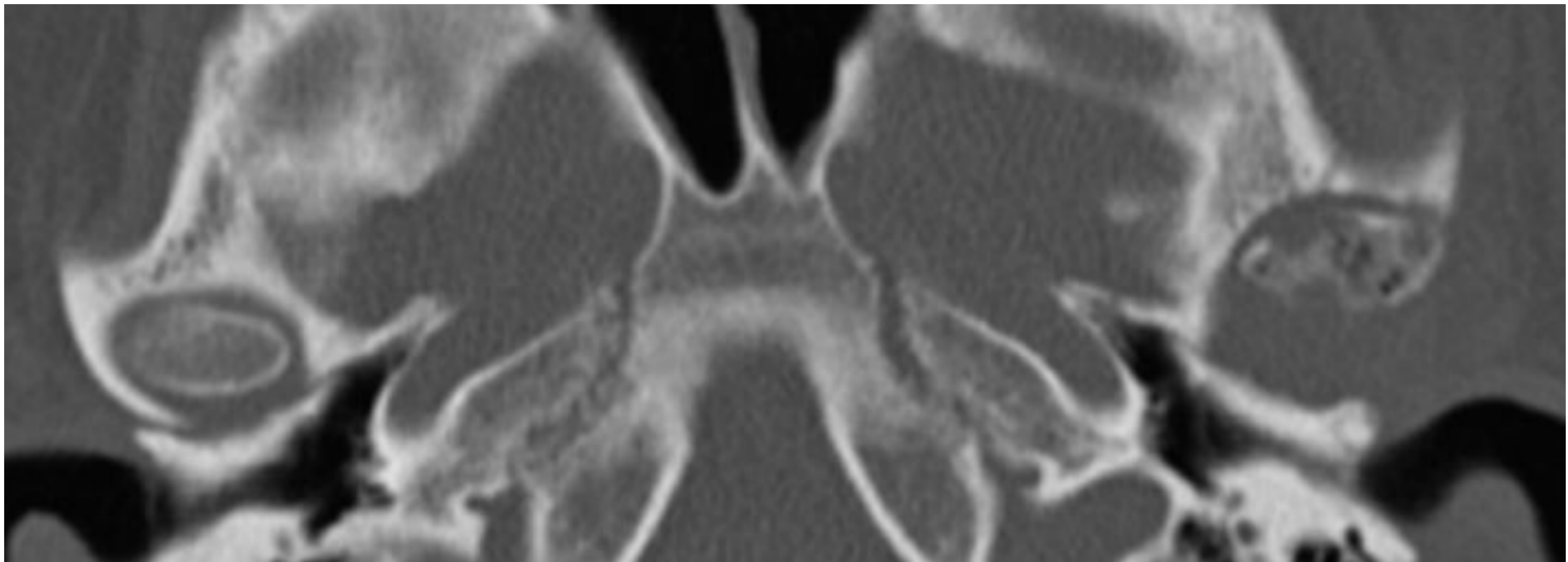


FIG. 28: Paciente anterior (fig. 27), intervenida con prótesis total de ATM izquierda, con alineación conservada. Fijación de neocavidad glenoidea en hueso temporal con placa y tornillos. Fragmento óseo de 12 x 6 mm, medial al cóndilo izquierdo, en el espesor del músculo pterigoideo lateral.





CONCLUSIONES

La TCMD es una herramienta indispensable en el manejo de las fracturas de cóndilo. Conocer las características de las fracturas y sus posibles complicaciones pre y postratamiento resulta esencial para realizar un informe radiológico clínicamente útil.

REFERENCIAS

1. Neff A, Cornelius CP, Rasse M, Torre DD, Audigé L. The comprehensive AOCMF classification system: Condylar process fractures - Level 3 tutorial. *Craniofacial Trauma Reconstr.* 2014;7(7):S44–58.
2. Gray, H. *Anatomy of the Human Body*. [internet] Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Consultado el 25/01/22. Disponible en: www.bartleby.com/107/.
3. Naeem A, Gemal H, Reed D. Imaging in traumatic mandibular fractures. Vol. 7, *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. AME Publishing Company; 2017. p. 469–79.
4. Nardi C, Vignoli C, Pietragalla M, Tonelli P, Calistri L, Franchi L, et al. Imaging of mandibular fractures: a pictorial review. Vol. 11, *Insights into Imaging*. Springer; 2020.
5. Loukota RA, Eckelt U, De Bont L, Rasse M. Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005;43(1):72–3.
6. Kozakiewicz M, Zielinski R, Konieczny B, Krasowski M, Okulski J. Open rigid internal fixation of low-neck condylar fractures of the mandible: Mechanical comparison of 16 plate designs. *Materials (Basel).* 2020;13(8).
7. Cabral LC, Alves GM, Furtado LM, Fernandes Neto AJ, Simamoto Júnior PC. Changes in mandibular and articular dynamics associated with surgical versus nonsurgical treatment of mandibular condylar fractures: a systematic review with meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2020;129(4):311–21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.10.010>
8. Reiter MJ, Schwoppe RB, Theler JM. Postoperative CT of the Mandible Following Trauma: Review of Normal Appearances and Common Complications. *Acad Radiol* [Internet]. 2019;26(5):686–98. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.06.009>