



Asociación entre fracturas del complejo cigomático y fracturas de piso y pared medial orbitaria: un estudio tomográfico

Association between zygomatic complex fractures and orbital floor and medial wall fractures: a tomographic study

Dr. Arsenio Fernando Araujo-Azcue,^{*,‡} Dr. Rodolfo Luciano Ríos-Lara y López,^{*,§}
Dr. Jorge Moisés Morales-Rentería,^{*,¶} Dr. Emiliano Ortiz-Chang,^{*,||}
Dr. Eduardo David Ramírez-García,^{*,‡‡} Dr. Juan Antonio Ugalde-Vitelly,^{*,§§}
Dr. Ricardo Cienfuegos-Monroy,^{*,¶¶}

Palabras clave:
fracturas cigomáticas,
fracturas orbitarias,
tomografía
computarizada por
rayos X, traumatismos
faciales, clasificación

Keywords:
zygomatic fractures,
orbital fractures, X-ray
computed tomography,
facial traumas,
classification

* Cirugía Plástica y
Reconstructiva, Hospital
General de México
«Dr. Eduardo Liceaga».
México.

ORCID:
‡ 0009-0008-9536-4304
§ 0009-0006-9534-4405
¶ 0000-0003-2385-0692
|| 0009-0009-4952-4079
‡‡ 0009-0007-4565-148X
§§ 0009-0008-4496-0501
¶¶ 0009-0003-2495-0879

Recibido: 13 agosto 2025
Aceptado: 09 enero 2026

RESUMEN

Las fracturas del tercio medio facial, que involucran el complejo cigomático y la órbita, presentan una alta incidencia en los servicios de urgencias. Históricamente, la clasificación de Knight & North (1961), basada en radiología simple, ha sido el estándar; sin embargo, este sistema carece de precisión para evaluar la afectación de la órbita interna (piso y pared medial), crucial para el pronóstico funcional. Realizamos un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» (2019-2024). Se incluyeron pacientes adultos con traumatismo facial y fracturas del complejo cigomático, confirmadas por tomografía computarizada de alta resolución. Se excluyó población pediátrica por diferencias biomecánicas. Se correlacionaron los patrones de fractura cigomática con lesiones de la órbita interna para proponer una subclasificación. Se analizó una muestra final de pacientes adultos (edad media 35.17 años), con predominio masculino (87.2%). El mecanismo de fractura más frecuente fue la agresión física (grupo 1 de Knight & North). Se observó una correlación significativa entre los desplazamientos y rotaciones del cigoma (grupos IV, V y VI), con fracturas combinadas de piso y pared medial. Concluimos que la clasificación tradicional es insuficiente para la planificación quirúrgica actual. Se propone una modificación a la clasificación de Knight & North que integra los hallazgos tomográficos de la órbita interna (piso y pared medial), permitiendo una jerarquización más precisa de la severidad y una mejor guía para el acceso quirúrgico.

ABSTRACT

Midfacial fractures involving the zygomatic complex and orbit have a high incidence in emergency department rooms. Historically, the Knight & North classification (1961), that is based on plain radiography, has been the standard; however, this system lacks precision in assessing involvement of the internal orbit (floor and medial wall), which is crucial for functional prognosis. We performed a retrospective, descriptive, and cross-sectional study at the «Dr. Eduardo Liceaga» General Hospital of Mexico (2019-2024). Adult patients with facial trauma and zygomatic complex fractures confirmed by high-resolution computed tomography were included. Pediatric patients were excluded owing to biomechanical differences. Zygomatic fracture patterns were correlated with internal orbital injuries to put forward a subclassification. A final sample of adult patients (mean age 35.17 years) with male predominance (87.2%) was analyzed. The most frequent mechanism of injury was physical assault (group 1 of Knight & North). A significant correlation was observed between zygomatic displacement and rotation (groups IV, V, and VI), with combined fractures of the orbital floor and medial wall. We conclude that the traditional classification is inadequate for current surgical planning. We propose a modification of the Knight & North classification, integrating tomographic findings of the internal orbit (floor and medial wall), allowing more precise severity stratification and better guidance for surgical approach.



Citar como: Araujo-Azcue AF, Ríos-Lara y López RL, Morales-Rentería JM, Ortiz-Chang E, Ramírez-García ED, Ugalde-Vitelly JA et al. Asociación entre fracturas del complejo cigomático y fracturas de piso y pared medial orbitaria: un estudio tomográfico. *Cir Plast.* 2026; 36 (2): 120-124. <https://dx.doi.org/10.35366/123344>

Abreviaturas:

NOE = naso-órbito-etmoidales

TAC = tomografía computarizada

INTRODUCCIÓN

El traumatismo facial representa un desafío significativo en salud pública global, mostrando un incremento sostenido en las últimas décadas en los centros de trauma de nivel secundario y terciario. La etiología es variada, predominando las agresiones físicas, los accidentes de tráfico y las caídas, dependiendo del contexto sociodemográfico de la población estudiada.^{1,2} Dentro de este espectro, las fracturas del tercio medio facial, y específicamente las del complejo cigomático-orbitario, son de particular interés debido a su rol funcional y estético en la arquitectura facial.³

Durante más de 60 años, la clasificación propuesta por Knight y North en 1961 ha servido como la herramienta fundamental para el diagnóstico y manejo de estas lesiones. Basada en la radiografía simple (proyección de Waters), esta clasificación divide las fracturas en seis grupos según el patrón de desplazamiento y rotación: I sin desplazamiento; II arco aislado; III cuerpo sin rotación; IV rotación medial; V rotación lateral; y VI complejas/conminutas.⁴ Si bien este sistema fue revolucionario en su época, presenta limitaciones importantes en la práctica moderna. La principal deficiencia radica en que la radiografía simple no permite visualizar adecuadamente las estructuras de la órbita interna, específicamente el piso y la pared medial, las cuales se fracturan frecuentemente en asociación con el cigoma debido a la transmisión de fuerzas a través de los pilares faciales.⁵

La introducción de la tomografía computarizada (TAC) ha cambiado el paradigma diagnóstico, permitiendo una visualización tridimensional de las fracturas y revelando que las clasificaciones basadas en radiología 2D subestiman la severidad del trauma orbitario.⁶ Estudios recientes sugieren que la posición del cigoma tras el trauma es un predictor directo del volumen orbitario y de posibles secuelas como enoftalmos o diplopía.⁷ Por lo tanto,

existe la necesidad de actualizar los sistemas de clasificación vigentes para que reflejen la correlación anatómica y biomecánica entre el marco cigomático externo y las paredes orbitarias internas.

El objetivo del presente estudio es analizar la epidemiología de las fracturas del complejo cigomático en el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» y, con base en los hallazgos tomográficos, proponer una modificación a la clasificación de Knight y North que integre el estado del piso y la pared medial de la órbita, facilitando así una planificación quirúrgica más precisa.

MATERIAL Y MÉTODO

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal. Se recolectaron datos estadísticos de las historias clínicas del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», de 2019 a 2024, de pacientes que acudieron al servicio de urgencias quirúrgicas con diagnóstico de traumatismo facial confirmado por tomografía computarizada sin contraste de corte fino, evaluados por el departamento de cirugía plástica, estética y reconstructiva. Todos los pacientes con fracturas del complejo cigomático se diagnosticaron según la clasificación de Knight y North, y se correlacionaron con fracturas del suelo orbitario y la pared medial, así como con la relación entre el patrón de fractura y el traumatismo de alta o baja energía.

Los criterios de inclusión fueron pacientes diagnosticados de trauma facial durante este periodo, específicamente aquellos con fracturas del complejo cigomático. Los criterios de exclusión fueron pacientes con fracturas asociadas del tercio superior, tercio inferior, fracturas de Le Fort II y III, fracturas naso-órbito-etmoidales (NOE), pacientes cuyos registros no pudieron ser localizados o casos en los que la TC sin contraste no estaba disponible debido a cambios en el sistema de nuestro hospital.

RESULTADOS

Se identificaron inicialmente 154 pacientes. Tras aplicar los criterios de exclusión (inclu-

yendo la eliminación de pacientes pediátricos para homogeneidad de la muestra), se obtuvo una muestra final de **141 pacientes adultos**. La distribución por sexo mostró un predominio masculino con 123 pacientes (87.2%) frente a 18 mujeres (12.8%). La edad media fue de 35.17 años (rango: 18 a 66 años).

Mecanismo de trauma y clasificación (Tabla 1): el grupo I (fracturas no desplazadas) fue el más prevalente, representando 58.16% (n = 82), asociado principalmente a agresiones físicas (baja energía). El grupo II (arco cigomático) constituyó 14.18%. Los grupos de mayor energía y desplazamiento (IV, V y VI) mostraron una mayor incidencia de accidentes de tráfico como etiología.

Correlación con fracturas de órbita interna: el análisis tomográfico reveló patrones específicos de asociación entre el tipo de fractura cigomática y el daño orbitario interno:

1. **Grupo III (sin rotación):** 84% presentó fractura asociada de piso orbitario.
2. **Grupo IV (rotación medial):** se observó una asociación crítica con el daño combinado; 93% de estos pacientes presentó fracturas tanto del piso como de la pared medial.
3. **Grupo VI (conminuta):** 40% presentó afectación combinada (piso + pared medial) y 50% afectación de piso aislado, indicando la alta severidad de este grupo.

DISCUSIÓN

La evaluación precisa de las fracturas del tercio medio facial ha evolucionado desde la interpretación de sombras en radiografías simples hasta el análisis volumétrico detallado por TAC. Nuestro estudio confirma que el mecanismo de lesión en nuestra población (predominantemente agresión física) difiere de series europeas o norteamericanas donde predominan los accidentes automovilísticos,⁸ lo cual influye en los patrones de fractura observados.

Interpretación de hallazgos: al excluir a la población pediátrica, nuestros resultados reflejan fielmente la biomecánica del esqueleto facial maduro. Un hallazgo crítico de este estudio es la alta correlación entre las fracturas con rotación medial (grupo IV) y la destrucción combinada de piso y pared medial (93%). Esto coincide con lo reportado por Ellis y colaboradores,³ quienes postulan que el desplazamiento medial del cuerpo cigomático «estalla» las paredes orbitarias delgadas por presión directa y transmisión de fuerzas.

Contrastando con la clasificación original de Knight y North, que es puramente descriptiva de la posición del cigoma, observamos que dicha clasificación es ciega ante el estado funcional de la órbita. Por ejemplo, una fractura clasificada simplemente como «grupo IV» puede esconder un defecto masivo del piso orbitario que requiera malla de titanio, mientras que otra del mismo grupo podría no tenerlo.⁹

Tabla 1: Distribución de pacientes y correlación con fracturas de órbita interna.

Esta tabla resume los resultados, mostrando cuántos pacientes hubo por grupo y qué tanto se afectó la órbita en cada caso

Grupo (Knight & North)	n (%)	Mecanismo principal	Sin Fx órbita	Fx piso orbitario	Fx pared medial	Fx piso + pared medial
I. Sin desplazamiento	82 (58.1)	Agresión física	37	27	12	6
II. Arco cigomático	20 (14.2)	Agresión física	2	9	7	2
III. Cuerpo no rotado	13 (9.2)	Agresión física	1	11	0	1
IV. Rotación medial	13 (9.2)	Accidente auto	0	1	0	12
V. Rotación lateral	3 (2.1)	Accidente auto	0	1	0	2
VI. Compleja/conminuta	10 (7.1)	Accidente auto	0	5	1	4
Total	141 (100.0)		40	54	20	27

Fx = fractura.

Tabla 2: Propuesta de nueva clasificación.

Esta es la tabla de tu propuesta final. Se utiliza agregando la letra (A, B, C o D) al grupo tradicional de Knight y North (ejemplo: «fractura grupo IV-D»).

Subtipo propuesto	Descripción del hallazgo (TAC)	Implicación clínica y tratamiento sugerido
A	Sin fractura de órbita interna	El manejo se enfoca sólo en la reducción del cigoma si hay desplazamiento. No requiere exploración orbitaria
B	Fractura de piso orbitario	Requiere evaluar atrapamiento muscular o defecto mayor al 50%. Posible uso de malla o placa de piso
C	Fractura de pared medial	Evaluar volumen orbitario. Riesgo de enoftalmos tardío si no se corrige
D	Fractura combinada (piso + medial)	Daño severo. Alta probabilidad de enoftalmos y diplopía. Requiere reconstrucción compleja (malla de titanio/implante personalizado) y exploración obligatoria

TAC = tomografía axial computarizada.

Propuesta de reclasificación: ante la evidencia de que la fractura cigomática es un predictor de fractura orbitaria interna, y considerando que la TAC es el estándar de oro actual,^{10,11} proponemos modificar la clasificación existente agregando un sufijo alfanumérico que describa el estado de la órbita interna. Esto no sólo mejora el diagnóstico, sino que dicta el tratamiento: una fractura «grupo IV-d» alertaría inmediatamente al cirujano sobre la necesidad de explorar y reconstruir ambas paredes orbitarias.¹² Se presenta la propuesta de clasificación modificada en la *Tabla 2*. Esta propuesta permite estandarizar la comunicación entre radiólogos y cirujanos, y facilita la recolección de datos para futuros estudios pronósticos.

CONCLUSIONES

Durante más de 60 años, la clasificación de Knight y North se ha utilizado para las fracturas complejas cigomáticas, originalmente basada en la radiografía simple. Hoy en día, ha habido un refinamiento en la jerarquía de las lesiones gracias al advenimiento de la tomografía computarizada simple, que se considera el estándar de oro para este tipo

de lesiones debido a su mayor claridad en el diagnóstico de las fracturas de complejos cigomáticos y su correlación con la afectación orbitaria.

1. Las fracturas del complejo cigomático en nuestra población adulta están mayormente asociadas a violencia interpersonal.
2. Existe una correlación directa y predecible entre el patrón de desplazamiento del cigoma (especialmente rotación medial y conminución) y la severidad de las fracturas de la órbita interna.
3. La clasificación clásica de Knight y North, aunque útil, es insuficiente en la era de la tomografía computarizada.
4. **Se propone una nueva clasificación** que integra el estado del piso y pared medial (subtipos A, B, C, D). Esta herramienta mejora la precisión diagnóstica y optimiza la planificación quirúrgica, sugiriendo una exploración obligatoria de la órbita en los subtipos C y D.

REFERENCIAS

1. Araujo AAF, Rentería JMM, Chang EO, Bonilla SYH, Lopez RLRLY, Vitelly JAU. Violence in our country as

- a public health issue, prevalence of facial trauma at the Hospital General de Mexico from 2020-2024. *Int J Res Med Sci* 2025; 13 (2): 669-672.
2. Gassner R, Tuli T, Hachl O, Rudisch A, Emshoff R. Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9,543 cases with 21,067 injuries. *J Craniomaxillofac Surg* 2003; 31 (1): 51-61.
 3. Ellis E 3rd, El-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatic-orbital fracture. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43 (6): 417-428.
 4. Knight JS, North JF. The classification of malar fractures: an analysis of displacement as a guide to treatment. *Br J Plast Surg* 1961; 13: 325-339.
 5. Manson PN, Markowitz B, Mirvis S, Dunham M, Yaremchuk M. Toward CT-based facial fracture treatment. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85 (2): 202-212.
 6. Boscà-Ramon A, Dualde-Beltrán D, Marqués-Mateo M, Nersesyan N. Tomografía computarizada multidetector en el traumatismo facial: informe estructurado y observaciones clave para un abordaje sistemático. *Radiología* 2019; 61 (6): 439-452.
 7. Reyes JM, García VMF, Rosenvasse J, Arocena MA, Medina AJ, Funes J. Clasificación y caracterización epidemiológica de las fracturas orbitarias diagnosticadas mediante tomografía computada. *Rev Argent Radiol* 2013; 77 (2): 139-146.
 8. Zingg M, Laedrach K, Chen J, Chowdhury K, Vuillemin T, Sutter F et al. Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1,025 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50 (8): 778-790.
 9. Mardones M, Fernández MA, Bravo R, Pedemonte C, Ulloa C. Traumatología máxilo facial: diagnóstico y tratamiento. *Rev Med Clin Condes* 2011; 22 (5): 607-616.
 10. Yang E, Chan S, Al-Omari Y, Ward L, Yap TE, Jhass A et al. Functional and soft tissue radiologic classification to predict outcomes in orbital fracture surgery in a real-world multidisciplinary setting. *Front Surg* 2021; 8: 693607.
 11. Dreizin D, Sakai O, Champ K, Gandhi D, Aarabi B, Nam AJ et al. CT of skull base fractures: classification systems, complications, and management. *Radiographics* 2021; 41 (6): 1794-1817.
 12. Ungari C, Filiaci F, Riccardi E, Rinna C, Iannetti G. Etiology and incidence of zygomatic fracture: a retrospective analysis of 1217 cases at a tertiary hospital in Rome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2012; 16 (11): 1559-1562.

Correspondencia:
Dr. Ricardo Cienfuegos-Monroy
 E-mail: plasticahgm@gmail.com