

CASO CLÍNICO

PLANIFICACIÓN DIGITAL PARA EL MANEJO DE SECUELAS DE FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO FACIAL. PRESENTACIÓN DE CASO.

Vargas, Alfredo ¹ ; Flores, Miguel ¹ ; Perales, Alexandra ¹ ; Tebres, Julio ² ; Rodríguez, Marco ² 

1 Residente del Postgrado de Cirugía y Traumatología Bucal y Maxilofacial. Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”. Caracas – Venezuela

2 Especialista en Cirugía y Traumatología Bucal y Maxilofacial. Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”. Caracas – Venezuela

Autor de contacto: Alfredo Vargas

e-mail: odalfredovargas@gmail.com

Cómo citar este artículo:

Vancouver: Vargas A, Flores M, Perales A, Tebres J, Rodríguez M. Planificación digital para el manejo de secuelas de fracturas del tercio medio facial. Presentación de caso. *IDEULA*. 2024;(14): 66-80.

APA: Vargas, A., Flores, M., Perales, A., Tebres, J., Rodríguez, M. (2024). Planificación digital para el manejo de secuelas de fracturas del tercio medio facial. Presentación de caso. *IDEULA*, (14), 66-80.

Recibido: 1-10-2024

Aceptado: 23-10-2024

RESUMEN

Las fracturas del complejo cigomático orbitario pueden afectar significativamente la estética facial, y la elección del enfoque quirúrgico es crucial para optimizar los resultados estéticos y funcionales. De no ser tratadas a tiempo pueden tener una variedad de secuelas clínicas debido a la complejidad anatómica de la región, estas deformidades postraumáticas del esqueleto maxilofacial son un reto al momento de su reconstrucción, es por ello que la capacidad de restablecer con precisión la proyección y el contorno facial utilizando técnicas de reducción abierta y fijación interna rígida de los contrafuertes faciales ha mejorado radicalmente con el advenimiento de la planificación digital. El objetivo de este estudio es describir la importancia de la planificación digital para el manejo de secuelas de fracturas de Complejo Cigomático Orbitario por medio de la presentación de un caso clínico correspondiente a paciente masculino de 57 años, quien 4 meses posterior a sufrir impacto en macizo facial, sin recibir ningún tipo de tratamiento, acude al servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández” por presentar inconformidad estética, al cual mediante planificación digital, se le realizó un modelo en espejo y una guía de corte que sirvió para obtener, del injerto autólogo de calota, un modelo de cigoma que se empleó para la reconstrucción quirúrgica, obteniendo un resultado estético y funcional satisfactorio.

Palabras clave: Injerto óseo, autoinjerto, Cirugía Reconstructiva. (fuente: DeCS BIREME).

DIGITAL PLANNING FOR THE MANAGEMENT OF SEQUELS OF MIDDLE FACIAL FRACTURES. CASE PRESENTATION.

ABSTRACT

Fractures of the zygomatico-orbital complex can significantly affect facial aesthetics, and the choice of surgical approach is crucial to optimize aesthetic and functional results. If not treated in time, they can have a variety of clinical sequelae due to the anatomical complexity of the region. These post-traumatic deformities of the maxillofacial skeleton are a challenge at the time of their reconstruction. Therefore, the ability to accurately restore facial projection and contour using open reduction techniques and rigid internal fixation of the facial buttresses has improved radically with the advent of digital planning. The objective of this study is to describe the importance of digital planning for the management of sequelae of Zygomatico-Orbital Complex fractures through the presentation of a clinical case corresponding to a 57-year-old male patient, who 4 months after suffering an impact on the facial mass, without receiving any type of treatment, comes to the Maxillofacial Surgery Service of the Hospital General del Oeste "Dr. José Gregorio Hernández" for presenting aesthetic dissatisfaction, for which a mirror model and a cutting guide were made through digital planning, which served to obtain, from the autologous skull graft, a zygoma model that was used for surgical reconstruction, obtaining a satisfactory aesthetic and functional result.

Keywords: Bone graft, autograft, Reconstructive Surgery.

INTRODUCCIÓN

En las lesiones del complejo cigomático-orbitario (CCO), especialmente aquellas con desplazamiento, la cirugía retrasada, no planificada o incluso la ausencia de la misma puede conducir al agravamiento de las lesiones en la órbita, el globo ocular, los músculos oculares, la grasa orbitaria y el nervio óptico. Como resultado, los pacientes desarrollan deformidades postraumáticas persistentes del área cigomática y la órbita, trastornos funcionales y estéticos.¹

El tratamiento de las secuelas de fracturas en el tercio medio facial representa un reto para los cirujanos maxilofaciales, pues implican corregir deformidades y mejorar la función, mediante el restablecimiento de la proyección antero-posterior y las correctas dimensiones del contorno facial.² En la actualidad, varios enfoques y técnicas quirúrgicas son utilizados, mediante una variedad de materiales e implantes para reconstruir el hueso cigomático y el suelo orbitario, siendo el estándar de oro el uso de autoinjertos, aunque también está ampliamente descrito el uso implantes de polímero, placas de metal y mallas.¹⁻³

La primera década del siglo XXI se caracteriza por la introducción de la tecnología digital en la cirugía maxilofacial.⁴ La planificación digital para el manejo de las secuelas de CCO ha demostrado ser una herramienta valiosa, realizando la planificación quirúrgica virtual para mejorar la precisión de los resultados estéticos y funcionales, mediante la creación de modelos estereolitográficos que replican la anatomía pretraumática, facilitando así la preformación del material de osteosíntesis, mejorando la precisión de la reducción y fijación de las fracturas, restaurando así el volumen facial.^{2,3} De igual manera, puede ser utilizado para la confección de guías quirúrgicas para la toma y colocación de injertos óseos en pro de reestablecer las dimensiones del tercio medio facial, aumentando la precisión del tratamiento y reduciendo los tiempos

quirúrgicos⁴, en tal sentido el objetivo de este estudio es describir la importancia de la planificación digital para el manejo de secuelas de fracturas de Complejo Cigomático Orbitario.

REPORTE DEL CASO

Se trata de paciente masculino de 57 años, quien refiere inicio de enfermedad posterior a sufrir impacto con puño en tercio medio facial derecho, por no presentar sintomatología decide no acudir a evaluación en el momento. Cuatro meses después, al observar asimetría facial acude al servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital General del Oeste "Dr. José Gregorio Hernández". Al examen físico se aprecia asimetría a expensas de pérdida de proyección antero-posterior en región cigomática derecha (Figura 1). A la palpación se detecta escalón óseo a nivel de sutura fronto-cigomática derecha y arco cigomático ipsilateral, así mismo a la evaluación de la sensibilidad se determina parestesia en dermatoma infraorbitario derecho.



Figura 1. Fotografía donde se observa la asimetría facial a expensas de pérdida de proyección AP en región cigomática derecha.

En tomografía computarizada (TC) de macizo facial se observa una imagen hipodensa, lineal en

sentido látero-medial a nivel de arbotante cigomático-frontal derecha compatible con pérdida de continuidad de tejido óseo, que se continua con imagen hipodensa lineal y oblicua en sentido anteroposterior y lateromedial a nivel de arbotante cigomático esfenoidal derecha compatible con pérdida de continuidad de tejido óseo e Imagen hiperdensa que se corresponde con pared lateral de la órbita desplazada hacia lateral en su porción anterior (Figura 2). Así mismo se observa imagen hiperdensa desplazada a medial correspondiente con segmentos de arco cigomático desplazados a medial y cuerpo del cigoma rotado hacia medial. (Figura 3).



Figura 2. Corte coronal de TC, donde se observa imagen hipodensa que se corresponde con pérdida de continuidad de tejido óseo en arbotante cigomático-esfenoidal e imágenes hiperdensas que se corresponden con la pared lateral de órbita derecha desplazada.



Figura 3. Corte axial TC donde se observa imagen hiperdensa que se corresponde con cuerpo de hueso cigomático derecho rotado y desplazado

Con el diagnóstico de asimetría facial y secuela de fractura de CCO derecho, con la TC se realiza planificación digital para la impresión de modelos 3D, realizando guía para corte de injerto y cirugía de modelos.

Planificación de cirugía virtual e impresión 3D

Los datos de la TC preoperatoria (espesor de corte de 0,25 mm), se procesaron y transfirieron

utilizando el formato DICOM al software para la planificación quirúrgica virtual preoperatoria.

1) Se utilizó la tecnología "espejo", por medio de las imágenes de TC se observa el CCO derecho desplazada y rotado (Figuras 4 y 5). Mediante programa avanzado de planificación (MeshMixer[®]) se seleccionó CCO izquierdo como plano de referencia, para hacer un modelo espejo y así arrastrar, rotar y unir las fracturas desplazadas, simular el proceso de reducción y completar la reducción anatómica virtual de las fracturas (Figuras 6 y 7).



Figura 4. Reconstrucción volumétrica de TC donde se observa imagen hiperdensa que se corresponde con hueso cigomático derecho rotado y desplazado.

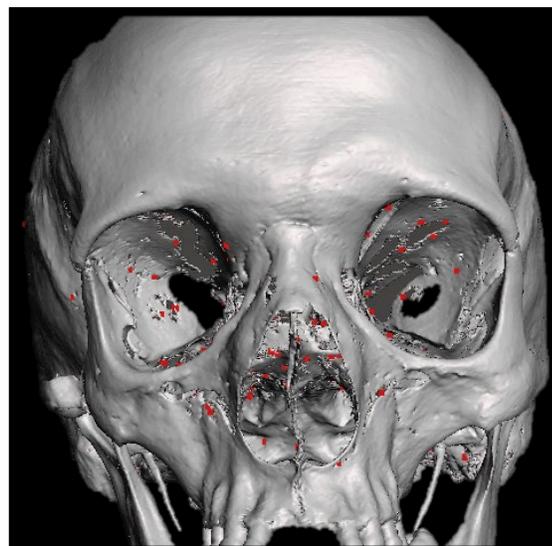


Figura 5. Reconstrucción volumétrica de TC donde se observa la asimetría del tercio medio facial derecho, en comparación con el izquierdo.

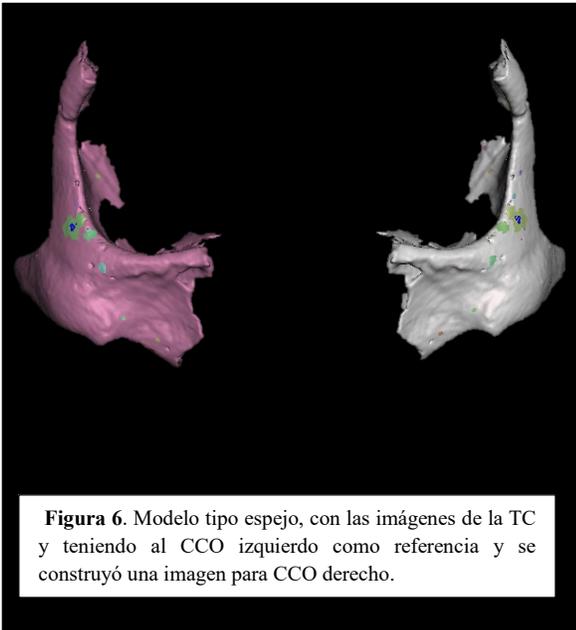


Figura 6. Modelo tipo espejo, con las imágenes de la TC y teniendo al CCO izquierdo como referencia y se construyó una imagen para CCO derecho.

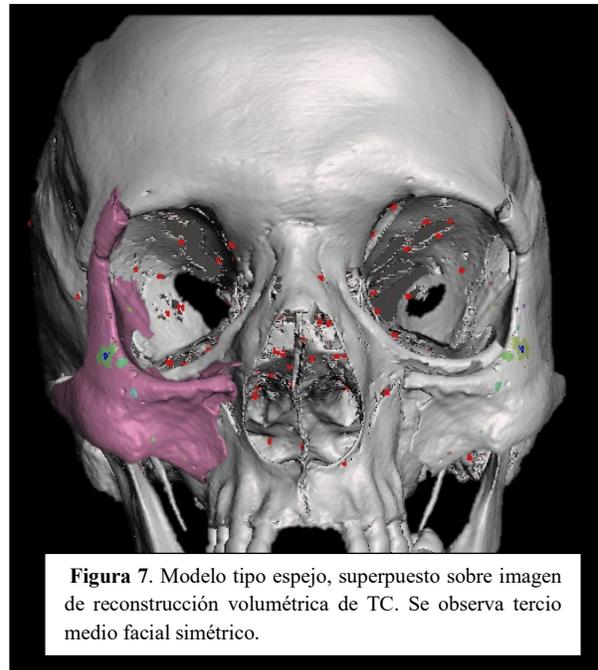


Figura 7. Modelo tipo espejo, superpuesto sobre imagen de reconstrucción volumétrica de TC. Se observa tercio medio facial simétrico.

Se diseñó una placa de restauración de 'dos etapas' en la superficie externa del complejo cigomaticomaxilar del lado afectado reconstruido. Se diseñó una placa guía tridimensional de corte de un espesor de 2 mm, con 5 orificios para facilitar la fijación (Figura 8). Para lo cual se convirtieron los datos virtuales en formato STL (Standard Tessellation Language) se introdujeron en una impresora 3D (AnyCubic® Mono 4K) utilizando una resina de polipropileno, el modelo de corte se esterilizó antes de la intervención quirúrgica.

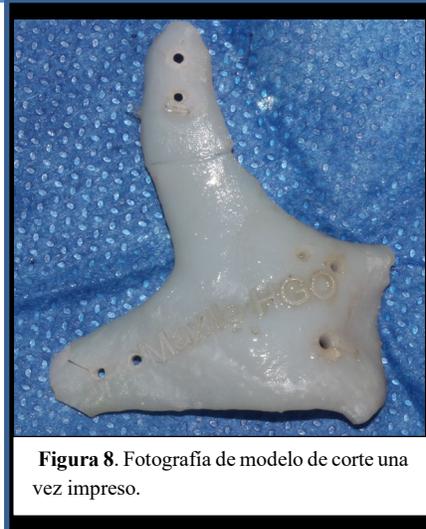


Figura 8. Fotografía de modelo de corte una vez impreso.

Protocolo de tratamiento

Obtención de injerto de calota.

1. Se realizó marcaje para abordaje parasagital en zigzag, se delimitó el lecho donante en región parietal izquierda. (Figura 10)

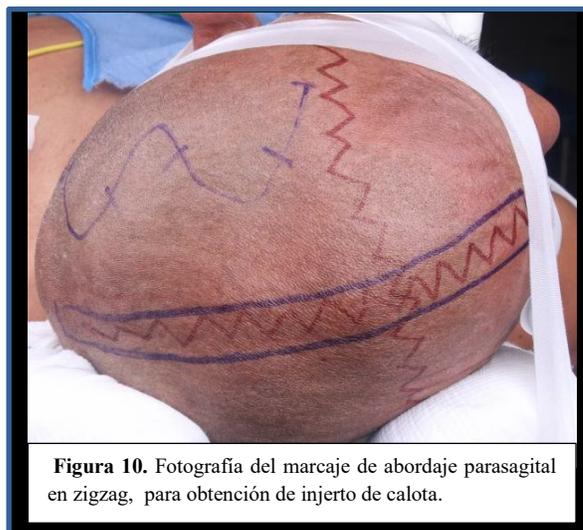
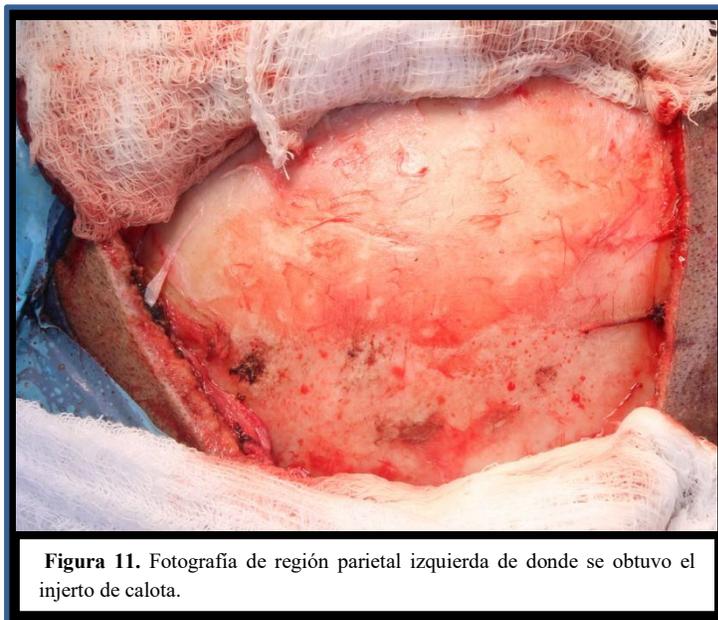


Figura 10. Fotografía del marcaje de abordaje parasagital en zigzag, para obtención de injerto de calota.

2 . Se realiza osteotomía bicortical con instrumental rotatorio y finalmente la ostectomía de la porción de calota para el injerto. (Figura 11)



3. Se realiza craneoplastia con malla de titanio y síntesis de tejidos por planos. (Figura 12)

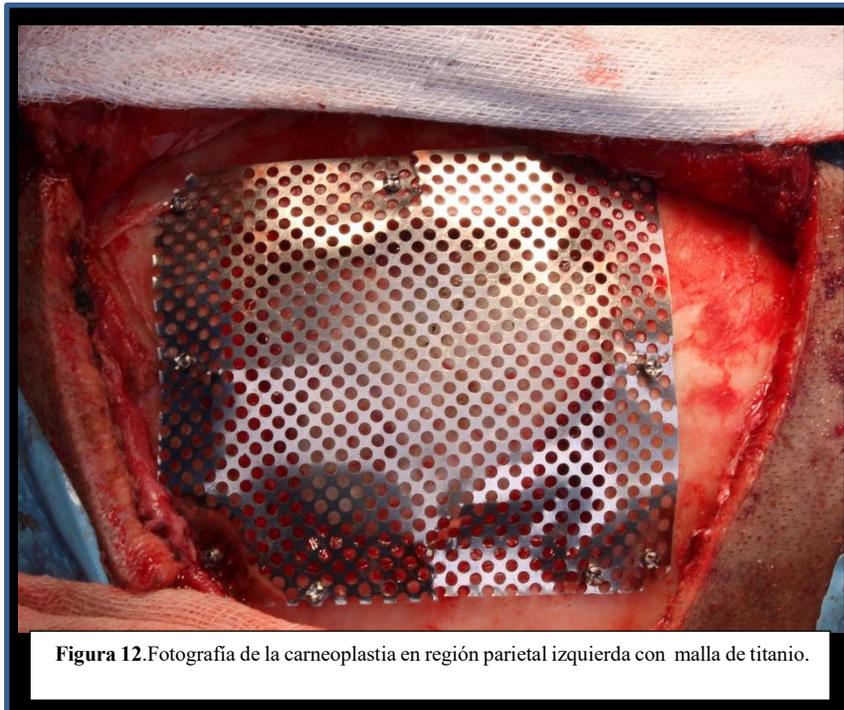
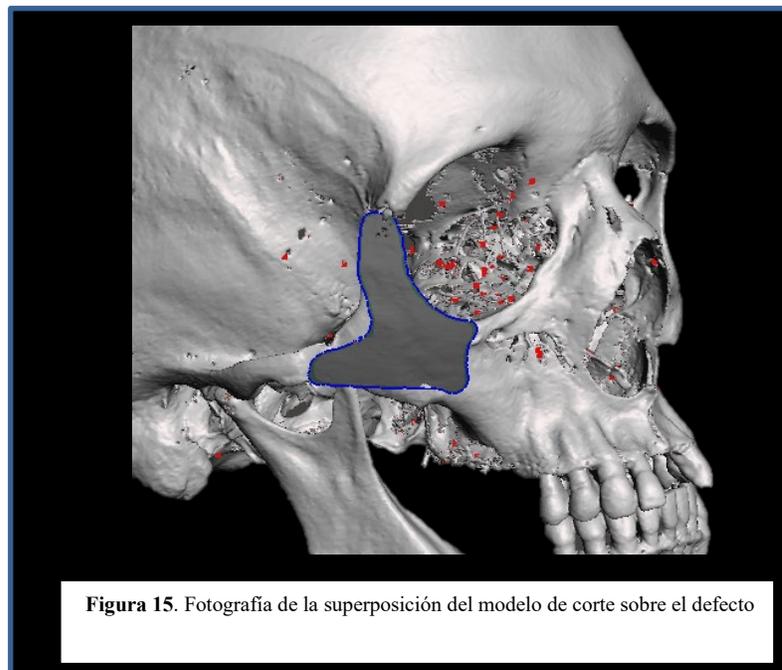
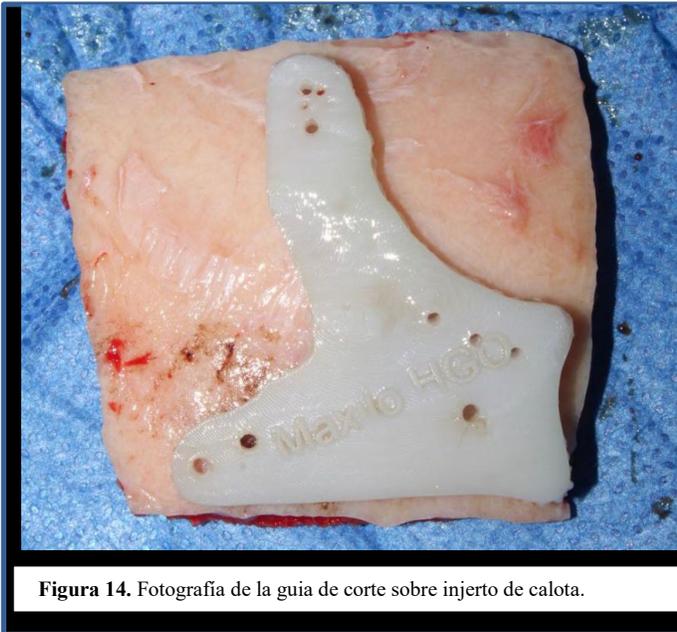


Figura 12.Fotografía de la carneoplastia en región parietal izquierda con malla de titanio.

Preparación del injerto.

1. Con la guía de corte se obtiene una pieza del injerto de calota, la cual fue tallada a mano alzada con instrumental rotatorio, y preservada en solución isotónica para su posterior utilización. (figura 13 y 14). Colocación del injerto sobre el defecto, según la planificación digital (Figura 15).



Reconstrucción de defecto en cco derecho

A través de un abordaje de Digman, subciliar se realiza la fijación del injerto autólogo de calota con un tornillo de cabezal cruciforme del arbotante cigomático-frontal derecho y tres tornillos de cabezal cruciforme en el arbotante cigomático-maxilar derecho. Posteriormente se realiza la síntesis de tejidos, finalizando así el acto quirúrgico sin complicaciones

DISCUSIÓN

La planificación digital se ha vuelto esencial en la cirugía oral y maxilofacial, especialmente en la cirugía reconstructiva compleja. Mediante el uso de softwares avanzados, el cirujano ahora puede emplear herramientas de segmentación y duplicación 3D, que son altamente efectivas para imitar la anatomía pretraumática.^{2,5}

El manejo de las secuelas de fracturas faciales complejas ha avanzado significativamente gracias a la integración de tecnologías como la planificación digital. Estas herramientas permiten una planificación quirúrgica más precisa y personalizada, optimizando los resultados clínicos.^c

En el estudio de Longeac et al.⁷ se evaluó el aporte de la tecnología informática avanzada, incluyendo planificación quirúrgica virtual, modelado tridimensional y placas y mallas de titanio preformadas en el tratamiento de fracturas conminutas del complejo cigomático-maxilar, concordando con la presente investigación, en la cual el aporte de la planificación digital fue determinante en la consecución de los objetivos reconstructivos planteados.

Ostas et al.⁸ en su estudio, confirmó los beneficios del uso de la planificación quirúrgica utilizando modelos 3D para mejorar el tratamiento del traumatismo del tercio medio facial, especialmente en cuanto al volumen orbital y de la proyección del cigoma entre el lado lesionado y el lado no afectado, obteniendo una simetría facial significativamente mejor cuando se utilizó la planificación digital, coincidiendo con el presente estudio, donde uno de los elementos a resaltar es la obtención

de modelos usando la técnica espejo, efectivamente, el modelo de corte responde a la anatomía pre-traumática.

La planificación quirúrgica virtual y la impresión de modelos 3D, permitieron dar una solución efectiva y realizable a un paciente con asimetría facial postrauma, es interesante comparar este caso con el trabajo de Salinas et al.⁹, quienes revisaron la evolución histórica de la planificación quirúrgica virtual y la impresión 3D hasta las prácticas actuales en el manejo del trauma craneomaxilofacial, destacando que la incorporación de estas tecnologías permite una respuesta rápida y precisa en el manejo de las secuelas por fracturas maxilofaciales, así mismo lo describe Cho et al.¹⁰ en su investigación.

CONCLUSIÓN

La planificación digital y las tecnologías asociadas, como la impresión 3D, han revolucionado la gestión de las secuelas de fracturas faciales complejas, permitiendo una planificación quirúrgica más precisa y personalizada, lo que se traduce en mejores resultados clínicos y una reducción de las complicaciones postoperatorias.

Conflictos de intereses.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Khomutinnikova NE, Durnovo EA, Vyseltseva YV, Gorbatov RO. Digital Technologies in the Surgical Treatment of Post-Traumatic Zygomatico-Orbital Deformities. *Sovrem Tekhnologii Med.* 2021;12(3):55-61. doi: 10.17691/stm2020.12.3.07. Epub 2020 Jun 28. PMID: 34795980; PMCID: PMC8596248.
2. Tel A, Costa F, Sembronio S, Robiony M. Contemporary management of complex craniofacial trauma: virtual planning, navigation and the novel thermoformed cage splints in a strategic, sequential, computer-guided protocol. *J Craniomaxillofac Surg.* 2022 Nov;50(11):837-847. doi: 10.1016/j.jcms.2022.09.010. Epub 2022 Oct 7. PMID: 36272940.
3. Demian N., Pearl C., Woernley T.C., Wilson J., Seaman J. Surgical Navigation for Oral and Maxillofacial Surgery. *Oral. Maxillofac. Surg. Clin. N. Am.* 2019;31:531–538. doi: 10.1016/j.coms.2019.06.001
4. Azarmehr I., Stokbro K., Bell R.B., Thygesen T. Surgical Navigation: A Systematic Review of Indications, Treatments, and Outcomes in Oral and Maxillofacial Surgery. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2017;75:1987–2005. doi: 10.1016/j.joms.2017.01.004.
5. Castro-Núñez J, Van Sickels JE. Secondary reconstruction of maxillofacial trauma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Aug;25(4):320-325. doi: 10.1097/MOO.0000000000000368. PMID: 28504987.
6. Weill, R. Garmi, R. Preud'homme, A. Veysseyre, H. Bénateau, Fracturas del tercio medio del macizo facial, EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial, 2022;23,(Issue1).[https://doi.org/10.1016/S1635-2505\(22\)46383-3](https://doi.org/10.1016/S1635-2505(22)46383-3).

7. Longeac M, Depeyre A, Pereira B, Barthelemy I, Pham Dang N. Virtual surgical planning and three-dimensional printing for the treatment of comminuted zygomaticomaxillary complex fracture. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021 Sep;122(4):386-390. doi: 10.1016/j.jormas.2020.05.009. Epub 2020 May 18. PMID: 32439600.
8. Ostaş D, Almăşan O, Ileşan RR, Andrei V, Thieringer FM, Hedeşiu M, Rotar H. Point-of-Care Virtual Surgical Planning and 3D Printing in Oral and Cranio-Maxillofacial Surgery: A Narrative Review. *J Clin Med.* 2022 Nov 8;11(22):6625. doi: 10.3390/jcm11226625. PMID: 36431101; PMCID: PMC9692897.
9. Salinas CA, Morris JM, Sharaf BA. Craniomaxillofacial Trauma: The Past, Present and the Future. *J Craniofac Surg.* 2023 Jul-Aug 01;34(5):1427-1430. doi: 10.1097/SCS.0000000000009334. Epub 2023 Apr 19. PMID: 37072888.
10. Cho RY, Byun SH, Park SY, On SW, Kim JC, Yang BE. Patient-specific plates for facial fracture surgery: A retrospective case series. *J Dent.* 2023 Oct;137:104650. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104650. Epub 2023 Aug 5. PMID: 37544353.