

# Capítulo 15

## Fracturas orbitomalares

**Fernando Almeida Parra**

**Manuel Picón Medina**

**Sergio Martínez-Villalobos**

**Álvaro García-Rozado González**

---

## CONTENIDO

---

1. INTRODUCCIÓN .....	215
1.1. Definición del problema .....	215
1.2. Repercusión social.....	215
1.3. Gestión sanitaria del problema.....	215
1.4. Objetivos de la Guía Práctica Clínica.....	216
2. PREVENCIÓN .....	216
2.1. Factores etiológicos .....	216
2.2. Medidas preventivas.....	216
3. CLÍNICA.....	216
4. DIAGNÓSTICO.....	217
5. INDICADORES PRONÓSTICOS .....	218
6. MANEJO TERAPÉUTICO .....	218
6.1. Factores que afectan la decisión terapéutica .....	218
6.2. Indicaciones para el tratamiento .....	219
6.3. Objetivos terapéuticos.....	219
6.4. Posibilidades terapéuticas.....	219
6.5. Manejo perioperatorio .....	222
7. RESULTADOS.....	223
7.1. Seguimiento .....	223
7.2. Indicadores de resultado favorable.....	223
7.3. Indicadores de resultado desfavorable .....	223
8. INFORMACIÓN PARA PACIENTES .....	224
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	224

## 1. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1. Definición del problema

Las fracturas del complejo orbitomalar, por su peculiar posición prominente en la cara, constituyen una patología común para el cirujano oral y maxilofacial. El hueso malar es el parachoques lateral mediofacial y forma parte del suelo y de la pared lateral orbitaria. En las fracturas orbitomales podemos encontrar afectación de sus cuatro arbotantes clásicos, que son: su articulación con el maxilar (maxilo-malares: apof. piramidal y apof. ascendente del maxilar-RIO), con el hueso frontal (fronto-malar), y con el temporal (cigomático-malar). En la actualidad se considera un quinto arbotante en su unión con el ala mayor del esfenoides (pared lateral orbitaria). El patrón de fractura más frecuente es aquel que recorre las suturas naturales del cigoma con el resto de huesos con que se articula. Por ello, la antigua denominación de fracturas en trípode ha dejado de emplearse para sustituirla por fracturas en "tetrápode".

El hueso malar tiene una posición de gran importancia en el tercio medio facial. Entre sus funciones se encuentran: proteger al globo ocular al dar proyección a la zona del pómulos, dar inserción al músculo masetero y absorber la fuerza de cualquier impacto antes de que éste afecte al encéfalo. A la importante función de parachoques medio-facial hay que añadir una importante trascendencia en la estética facial (pómulos prominentes).

El desplazamiento hacia abajo y lateral del cigoma fracturado se debe a sus inserciones musculares, especialmente a la del músculo masetero. Este desplazamiento se ve contrarrestado por la inserción superior de la fascia y músculo temporal.

### 1.2. Repercusión social

Las fracturas del complejo orbitomalar representan el 13% de las fracturas craneofaciales, siendo únicamente más frecuentes las fracturas de los huesos propios nasales. Entre las causas más frecuentes de fracturas orbitocigomáticas están las agresiones, seguidas por los accidentes de tráfico, caídas y accidentes deportivos. El mecanismo por el que el hueso malar resulta dañado en las agresiones está relacionado con el giro de la cabeza que instintivamente hace el agredido cuando un objeto se dirige hacia su cara. Para evitar el impacto directo sobre el globo ocular queda expuesta la zona prominente del malar –pómulo–.

Con independencia de su frecuencia relativa y el mecanismo etiopatogénico de las fracturas orbitomales, desde el punto de vista de su repercusión social cabe destacar su elevada incidencia entre adolescentes y adultos jóvenes, por lo que un adecuado manejo terapéutico de estas lesiones resulta imprescindible para el futuro socio-laboral de estos pacientes.

### 1.3. Gestión sanitaria del problema

El tratamiento de las fracturas orbitomales es llevado a cabo en los Servicios de Cirugía Oral y Maxilofacial, en estrecha colaboración con los Servicios de Oftalmología por la afectación ocular que pueden presentar los pacientes con esta patología. En numerosas ocasiones

se precisa la estrecha colaboración de ambos Servicios para la obtención de resultados óptimos. Similar grado de colaboración en estos pacientes presenta el Neurocirujano, no solo para el posible TC asociado sino sobre todo en la valoración de la columna cervical. En definitiva, constituye una patología que requiere un manejo multidisciplinario con protagonismo indiscutible del Cirujano Maxilofacial.

El concepto más importante en el tratamiento de estas fracturas es su correcta reducción, exponiéndose todos los focos de fractura de forma simultánea. No existe unanimidad en la literatura sobre qué fracturas podemos tratar con procedimientos simples de reducción y qué otras van a necesitar tratamiento quirúrgicos más agresivos, con desperiostización amplia y reducción abierta. De todas formas, en la literatura médica se impone progresivamente la filosofía de proporcionar una reducción anatómica (mas o menos invasiva según el caso) y una osteosíntesis adecuada (suficientemente estable) para garantizar una "restitutio ad integrum" en forma y función, en el menor periodo de tiempo posible.

#### 1.4. Objetivos de la Guía de Práctica Clínica

- Ayudar al profesional a la hora de tomar decisiones.
- Contribuir a mejorar los resultados para los pacientes.
- Servir de documento informativo que guíe a los pacientes a obtener mayor información sobre su patología.
- Homogeneizar la actuación de los profesionales ante este tipo de patología.

## 2. PREVENCIÓN

---

### 2.1. Factores etiológicos

- Agresiones con traumatismo directo en región orbitomalar.
- Accidentes de circulación.
- Traumatismos faciales por caídas casuales.
- Accidentes deportivos.

### 2.2. Medidas preventivas

- Control del estrés y la ansiedad.
- Empleo de elementos de seguridad vial: casco integral en motos, cinturón de seguridad en coches (incluso en plazas traseras).
- Empleo de máscaras de protección en deportes de riesgo para la región orbitomalar.
- Reducir el consumo y abuso de drogas y alcohol (agresiones, accidentes de tráfico, caídas,...).

## 3. CLÍNICA

---

La exploración de los pacientes que han sufrido traumatismo orbitocigomático puede verse muy dificultada por la presencia de edema y hematoma de los tejidos periorbitarios que en

numerosas ocasiones puede enmascarar la existencia de fracturas subyacentes. Clínicamente en las fracturas del complejo orbitocigomático podemos encontrar los siguientes signos y síntomas:

- Edema y hematoma periorbitario.
- Quemosis subconjuntival y escleral.
- Desviación antimongoloide de la hendidura palpebral, que se acompaña de acortamiento de la altura del párpado inferior y exposición escleral.
- Trismus mecánico como consecuencia de un impedimento a nivel de la apófisis coronoides por el desplazamiento del hueso malar.
- Distopia ocular y/o enoftalmos traumático.
- Diplopia, por restricción de la motilidad ocular extrínseca.
- Aumento de la anchura facial.
- Asimetría facial: hundimiento del pómulos.
- Hipoestesia de región malar, párpado inferior y fosa nasal ipsilateral por afectación del nervio infraorbitario.
- Enfisema subcutáneo, en caso que la fractura comunique la órbita con zonas aireadas como el seno maxilar o las fosas nasales, fácilmente identificable por la inflamación súbita y la crepitación de la zona al palpar.
- Deformidad del arco: hachazo cigomático.

## 4. DIAGNÓSTICO

---

- Exploración ocular: agudeza visual, campo visual, percepción de la luz, reactividad pupilar mediante los reflejos fotomotor directo y consensual, fondo de ojo, motilidad ocular extrínseca.
- Exploración facial: palpación bilateral comparando ambos RIO, suturas frontomales, suturas maxilomales, rebordes orbitarios externos, cuerpo malar y arco cigomático buscando escalones, decalajes o asimetrías óseas.
- Exploración intraoral: a nivel de arbotante maxilo-malar.
- Examen neurológico y exploración de columna cervical.
- Estudios radiológicos complementarios:
  - Proyección de Waters.
  - Proyección modificada de Waters. (fronto-occipital PA)
  - Proyección de Hirtz.
  - Técnica de Caldwell.
  - Rx oblicua de cráneo-cara.
  - Proyección de Rhese.
  - Tomografía computerizada (TC).
  - Ecografía orbitaria.
  - RM de alta resolución.

## 5. INDICADORES PRONÓSTICO

---

- Cantidad de energía necesaria para producir la fractura:
  - De baja energía: escaso o nulo desplazamiento.
  - De media energía: fractura completa en todos los arbotantes.
  - De alta energía: gran conminución con alteraciones morfológicas, estéticas y funcionales importantes.
- Según el punto de impacto sobre el malar:
  - Fracturas estables tras reducción:
    - Fracturas aisladas del arco cigomático desplazadas medialmente.
    - Fracturas del complejo orbito-malar que han rotado alrededor del eje vertical (medial y lateralmente).
  - Fracturas no estables tras reducción:
    - Fracturas del complejo orbito-malar que han rotado alrededor del eje horizontal (medial y lateralmente).
    - Dislocaciones en bloque.
    - Fracturas conminutas.
- Tratamiento precoz de las fracturas faciales.
- Arbotantes implicados :
  - Fractura tipo A: implicado un arbotante del complejo orbito-malar.
  - Fractura tipo B: fractura en tetrápode (las más frecuentes).
  - Fractura tipo C: fracturas conminutas.
- Afectación de las paredes orbitarias:
  - Fx sin desplazamiento.
  - Fx segmentarias:
    - De pared lateral.
    - De reborde infraorbitario.
    - De arco cigomático.
  - Fx tripódica.
  - Fx complejas y conminutas:
    - Pared lateral intacta.
    - Pared lateral afectada.

## 6. MANEJO TERAPÉUTICO

---

### 6.1. Factores que afectan la decisión terapéutica

- Tipo y cantidad de desplazamiento de la fractura.
- Grado de conminución de los fragmentos.
- Sintomatología asociada (diplopia, enoftalmos, dificultad de apertura oral).
- Patología sistémica del paciente que pueda comprometer la anestesia y/o favorecer complicaciones del manejo anestésico, durante y después de la intervención.
- Condiciones locales y/o sistémicas que puedan comprometer la hemostasia durante o después de la cirugía.

- Factores anatómicos locales que puedan incrementar el riesgo de morbilidad.
- Secuelas de cirugías o lesiones previas.
- Anormalidades funcionales o de desarrollo de los tejidos blandos faciales.
- Capacidad de entendimiento del paciente y acompañantes de su problema y su corrección.

## 6.2. Indicaciones para el tratamiento

- Fracturas con desplazamiento e inestabilidad de los fragmentos.
- Conminución.
- Presencia de signos clínicos:
  - Diplopia.
  - Enoftalmos.
  - Dificultad para la apertura oral.
- Deformidad facial post-traumática.

## 6.3. Objetivos terapéuticos

- Normalizar la función de las estructuras faciales.
- Restaurar la estructura tridimensional del complejo orbito-malar actuando a nivel de la anchura, proyección y altura facial, así como la simetría facial..
- Restaurar el volumen orbitario para evitar la distopia y el enoftalmos.
- Eliminar la sintomatología potencialmente atribuible a la fractura orbito-malar.
- Optimizar la salud futura de las estructuras faciales.
- Conseguir una estética facial óptima.
- Conseguir resultados estables a largo plazo.
- Minimizar la morbilidad asociada al tratamiento.
- Satisfacer las expectativas del paciente.
- Reducir el tiempo total del tratamiento.
- Emplear los recursos disponibles de la manera más eficiente posible.

## 6.4. Posibilidades terapéuticas

### 6.4.1. Evaluación preliminar

- Estudio general de salud.
- Evaluación clínica del complejo orbito-malar y su repercusión en la estética facial y en la función de las estructuras orofaciales.
- Estudios de imagen: fotografías, TAC, endoscopia, etc.
- Valorar el empleo de una técnica de reducción abierta o cerrada:
  - se puede emplear reducción cerrada en fracturas de baja energía o con poco desplazamiento.
  - para el resto de casos es necesario utilizar distintos tipos de abordajes para alcanzar los arbotantes y focos de fractura.

### 6.4.2. Técnicas quirúrgicas

- Preparación del paciente y del campo quirúrgico en quirófano.
- Limpieza del campo quirúrgico, intra y extraoral, con una solución antiséptica.
- Reducción cerrada: consiste en reducir la fractura sin exponer directamente los focos, accediendo y manipulando el hueso dislocado a través de una incisión lejana:
  - Abordaje de Gillies: abordaje temporal que da acceso a la fascia profunda del músculo temporal.
  - Abordaje percutáneo con el gancho de Ginestet: a través de la piel se coloca en situación posteroinferior del cuerpo del cigoma.
- Reducción abierta: emplearemos distintos abordajes para reducir y fijar las fracturas orbitomales dependiendo del grado de conminución y desplazamiento de los fragmentos:
  - Abordajes para exposición anterior (órbita y maxilar superior):
    - Blefaroplastia superior: sutura frontomalar.
    - Cola de ceja: sutura frontomalar.
    - Subciliar: reborde infraorbitario y suelo de la órbita. Incidiendo el periostio paralelo al reborde externo permite exponer la sutura frontomalar y toda la pared lateral orbitaria.
    - Subtarsal: acceso al suelo y paredes medial y lateral orbitarias.
    - Transconjuntival: permite la exposición del RIO y suelo orbitario, dos tercios inferiores de la pared medial y parte de la pared lateral.
    - Vestíbulo superior: abordaje al arbotante maxilomalar.
    - Transcaruncular: especial interés para fracturas aisladas de pared medial de la órbita.
  - Abordajes para exposición posterior:
    - Coronal: en fracturas de alta energía, conminución en el arco cigomático, luxación lateral en el arco, fracturas asociadas en región NOE o frontal. Permite acceso a raíz nasal, pared medial de la órbita, techo orbitario, pared lateral, reborde orbitario externo, cuerpo del malar y arco cigomático.
- Exposición de todos los focos de fractura implicados.
- Reducción y fijación anatómica que impida desplazamientos secundarios y permita una osificación primaria de la fractura:
  - Debemos exponer y reducir al menos 3 focos de fractura (lo que implica la reducción de la 4 suturas males) y realizar osteosíntesis en al menos 2 focos.
  - La fijación con miniplacas en tres puntos es superior a la osteosíntesis con alambres.
  - Fijación con miniplacas en el arbotante maxilomalar y con microplacas en el reborde infraorbitario y en la sutura frontomalar.

### 6.4.3. Algoritmo terapéutico

1. Fracturas sin desplazamiento, estables: Tratamiento conservador. El concepto de tratamiento conservador va más allá de la abstinencia terapéutica: se trata de monitorizar, por parte de un experto (el Cirujano Maxilofacial), la adecuada curación de una frac-



tura que no ha requerido de manipulación quirúrgica. En el caso que nos ocupa, un tratamiento farmacológico sintomático y una dieta blanda durante dos-tres semanas son suficientes en ausencia de complicaciones. Un control radiológico a las 4-6 semanas confirmaría la curación.

2. Fracturas mínimamente desplazadas: En función de las características socio-sanitarias del paciente se puede optar por un tratamiento conservador o por una reducción cerrada.
3. Fracturas desplazadas: Se puede intentar de forma electiva una reducción cerrada; si existe inestabilidad se procederá a reducción abierta y osteosíntesis.
4. Fracturas moderadamente desplazadas: Reducción abierta en tres puntos (arbotantes) y osteosíntesis en al menos dos.
5. Fractura tri-tetrapódica desplazada: Reducción abierta y osteosíntesis en tres puntos. Restauración del suelo orbitario.
6. Fractura hundimiento/Conminuta con afectación de pared lateral y/o arco cigomático: Abordaje coronal y osteosíntesis múltiple. Restauración de las paredes orbitarias.

#### 6.4.4. Métodos de fijación

- Alambre: ya no se emplea pues no ofrece una perfecta inmovilización de los fragmentos con la posibilidad de micromovimientos que deriven en pseudoartrosis e incluso reabsorción de los fragmentos más pequeños.
- Osteosíntesis con miniplacas o microplacas de titanio: se consigue gran estabilidad, buen contacto óseo y una adecuada formación del callo de fractura:
  - Miniplacas de titanio de 1,5 mm: las más usadas en las fracturas orbitomales.
  - En RIO se pueden emplear de 1,0 mm ya que serán menos palpables y van a proporcionar suficiente estabilidad en esta área.
  - En arbotante maxilomalar se pueden emplear miniplacas de 2.0.
- Miniplacas reabsorbibles: Es una opción a tener en cuenta, dependiendo de las características del paciente (edad, nivel socio-sanitario) y del tipo de fractura (fracturas no demasiado complejas ni conminutas).

#### 6.4.5. Procedimientos asociados

- Empleo de injertos: si gran conminución, imposibilidad de alinear pequeños fragmentos, defectos de 5mm o más.
- Injertos autólogos: calota tomada de región parieto-temporal o parieto-occipital (injerto más empleado), cresta ilíaca, injerto costal, cartílago auricular.
- Injertos homólogos y heterólogos: cartílago irradiado, fascia lata, hueso y duramadre liofilizados.
- Materiales aloplásticos:
  - Reabsorbibles: hidroxiapatita, polyglactin, ácido poliglicólico, polidioxano, ácido poliláctico, etc.

- No reabsorbibles: láminas de silicona, Teflón, Prolene, Goretex, mallas metálicas de titanio, etc.
- Reparación de los tejidos blandos: reposición cantal, reparación de laceraciones titulares, defectos palpebrales, pérdidas de sustancia,...

## **6.5. Manejo perioperatorio**

### **6.5.1. Anestesia**

- Anestesia general.
- Intubación nasotraqueal.
- Hipotensión mantenida.
- Infiltración con anestésico local y vasoconstrictor en las zonas a incidir.
- Monitorización anestésica convencional.

### **6.5.2. Medicación perioperatoria**

La medicación prescrita puede variar en función de protocolos individuales u hospitalarios, y en pacientes específicos, pero en general incluirán:

- Antibióticos, para reducir el riesgo de infección postoperatoria.
- Corticoides, para reducir el edema y el dolor postoperatorio.
- Antiinflamatorios no esteroideos, tras el empleo de corticoides, para reducir el dolor y la tumefacción.
- Analgesia intra y postoperatoria.
- Reposición de fluidos intravenosos, incluida transfusión sanguínea si precisara.
- Meticulosa higiene de la zona intervenida en el periodo postoperatorio. Si se realizó abordaje intraoral indicar enjuagues con antisépticos orales.

### **6.5.3. Hospitalización**

- La estancia hospitalaria dependerá del grado de conminución y desplazamiento de la fractura, pues condiciona el tipo de abordaje que precisará el paciente. Asimismo hay que tener en cuenta la presencia de lesiones asociadas que alarguen el tiempo de hospitalización de estos pacientes.
- El alta hospitalaria se producirá cuando su cirujano considere que el paciente puede estar en su domicilio y recibir los cuidados adecuados.

### **6.5.4. Cuidados postoperatorios**

- Monitorización del sangrado postoperatorio y de los drenajes.
- Medidas físicas para mejorar el confort del paciente: frío local intermitente, cabecero de la cama incorporado, etc.
- Generalmente la dieta oral se puede reiniciar al cabo de 5-6 horas de la cirugía.
- Control de la reducción de la fractura por técnicas de imagen (radiografía, TAC, etc.) en el postoperatorio inmediato.
- Control oftalmológico.

## 7. RESULTADOS

---

### 7.1. Seguimiento

- Revisiones periódicas en el postoperatorio del paciente.
- Revisiones el mes y a los 3, 6 y 12 meses postoperatorio.

### 7.2. Indicadores de resultado favorable

- Ausencia de complicaciones intra o postoperatorias inesperadas.
- Obtención de los objetivos terapéuticos prefijados:
  - Correcta proyección del malar.
  - Ausencia de sintomatología atribuible a la fractura orbitomalar.
  - Prevención de potencial desarrollo posterior de patología como consecuencia de una deficiente reducción de la fractura.
  - Estabilidad de resultados.
  - Mínima morbilidad.
  - Satisfacción de las expectativas del paciente.

### 7.3. Indicadores de resultado desfavorable

- Complicaciones intra o postoperatorias:
  - Hemorragia.
  - Lesión inesperada de estructuras anatómicas.
  - Complicaciones médicas de la cirugía o de la anestesia.
  - Tumefacción facial severa o dolor persistente.
  - Infección local.
  - Dehiscencia de suturas.
  - Alteraciones de la cicatrización.
  - Complicaciones asociadas al material de osteosíntesis.
- Fracaso en la obtención de los objetivos terapéuticos previstos
- Presencia de signos y/o síntomas:
  - Diplopia: aparición o mantenimiento de visión doble.
  - Enoftalmos.
  - Distopia ocular.
  - Asimetría facial.
  - Malposiciones del párpado inferior.
  - Hipo-hiperestesias del nervio infraorbitario.
  - Ptosis de los tejidos blandos asociado al despegamiento y pérdida de anclaje óseo de los tejidos blandos.
- Insatisfacción del paciente con el resultado.

## 8. INFORMACIÓN PARA PACIENTES

El hueso malar es el parachoques lateral mediofacial y forma parte del suelo y de la pared lateral orbitaria. Las fracturas orbitomales son las fracturas más frecuentes en el área maxilofacial después de las fracturas de huesos propios nasales, constituyendo una de las patologías traumáticas más comunes para el cirujano oral y maxilofacial de hoy. Este tipo de fracturas requiere un tratamiento multidisciplinario que debe ser dirigido de forma coordinada por un cirujano maxilofacial y un oftalmólogo.

La base del tratamiento consiste en el abordaje de los focos de fractura, la correcta reducción anatómica de los fragmentos y la fijación –osteosíntesis– que permitan una estabilidad, buen contacto óseo y una adecuada formación del callo de fractura. El objetivo es una mejoría funcional (tratamiento de signos y/o síntomas como diplopía, hipoestésias del nervio infraorbitario, limitación de los movimientos mandibulares, etc.) y una mejoría estética (tratamiento de la asimetría facial, distopia ocular, malposiciones del párpado inferior, etc.).

La cirugía se realiza bajo anestesia general y dependiendo del grado de desplazamiento de los fragmentos de la fractura, la reducción podrá hacerse de manera abierta (por medio de abordajes que expongan directamente el foco de fractura) o cerrada (se accede y manipula el hueso fracturado a través de una incisión lejana). El periodo de ingreso hospitalario suele oscilar entre 24-48 horas, aunque puede verse ampliado dependiendo del grado de inflamación y del grado de desplazamiento de las fracturas que obligue a realizar grandes abordajes para su reducción. La inflamación suele mantenerse alrededor de una semana, y el periodo de reposo laboral habitualmente no supera las tres semanas.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carr RM, Mathog RH. Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55 (3): 253–8.
- Chamorro M, Gómez E. Fracturas Orbitocigomáticas. En: Martínez-Villalobos S: Osteosíntesis Craneomaxilofacial. Cap.6: 81. Ed. Ergon. Madrid, 2002.
- Champy M, Blez P, Kahn JL. Osteosynthesis using resorbable plates in maxillofacial surgery: hopes and disappointments. *Chirurgie* 1992; 118 (10): 596–600.
- Davidson J, Nickerson D, Nickerson B. Zygomatic fractures: comparison of methods of internal fixation. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86 (1): 25–32.
- De Man K, Bax WA. The influence of the mode of treatment of zygomatic bone fractures on the healing process of the infraorbital nerve. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1988; 26 (5): 419-25.
- Ellis E 3rd, Tan Y. Assessment of internal orbital reconstructions for pure blow-out fractures: Cranial bone grafts versus titanium mesh. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(4): 442-53.
- Ghali GE, Epker BN. Clinical neurosensory testing: practical applications. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47 (10): 1074–8.
- Gruss JS, Van Wyck L, Phillips JH, Antonyshyn O. The importance of the zygomatic arch in complex midfacial fracture repair and correction of posttraumatic orbitozygomatic deformities. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85 (6): 878–90.
- Hartstein ME, Roper-Hall G. Update on orbital floor fractures: Indications and timing for repair. *Facial Plast Surg* 2000; 16 (2): 95- 106.
- Ilankovan V, Hadley D, Moos K, el Attar A. A comparison of imaging techniques with surgical experience in orbital injuries. A prospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 1991;19 (8): 348-52.

- Jackson IT. Classification and treatment of orbitozygomatic and orbitoethmoid fractures. The place of bone grafting and plate fixation. *Clin Plast Surg* 1989; 16 (1): 77-91.
- Kovacs AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30 (5) :380-3.
- Larsen OD, Thomsen M. Zygomatic fracture. I. A simplified classification for practical use. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1978; 12 (1): 55-8.
- Manson PN, Crawley WA, Yaremchuk MJ, Rochman GM, Hoopes JE, French JH Jr. Midface fractures: advantages of immediate extended open reduction and bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76 (1): 1-12.
- Michelet FX, Deymes J, Dessus B. Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillo-facial surgery. *J Maxillofac Surg* 1973; 1 (2): 79-84.
- O'Sullivan ST, Panchal J, O'Donoghue JM, Beausang ES, O'Shaughnessy M, O'Connor TP. Is there still a role for traditional methods in the management of fractures of the zygomatic complex?. *Injury* 1998; 29 (6): 413-5.
- Peltomaa J, Rihkanen H. Infraorbital nerve recovery after minimally dislocated facial fractures. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2000; 257 (8): 449-52.
- Rohner D, Tay A, Meng CS, Hutmacher DW, Hammer B. The sphenozygomatic suture as a key site for osteosynthesis of the orbitozygomatic complex in panfacial fractures: a biomechanical study in human cadavers based on clinical practice. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110 (6): 1463-71.
- Shumrick KA, Campbell AC. Management of the orbital rim and floor in zygoma and midface fractures: criteria for selective exploration. *Facial Plast Surg* 1998; 14 (1): 77-81.
- Vriens JPM, Van Der Glas HW, F Bosman, R Koole and KF Moos, Information on infraorbital nerve damage from multitest of sensory function. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27 (1998), pp. 20-26.
- Vriens JP, van der Glas HW, Moos KF, Koole R. Infraorbital nerve function following treatment of orbitozygomatic complex fractures. A multitest approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27 (1) : 27-32.
- Westermark A, Jensen J and SindetPetersen S. Zygomatic fractures and infraorbital nerve disturbances. Miniplate osteosynthesis vs. other treatment modalities. *Oral Surg Oral Diagn* 3 (1992): 27-32.
- Whitehouse RVW, Batterbury M, Jackson A, Noble JL. Prediction of enophthalmos by computed tomography after 'blow out' orbital fracture. *Br J Ophthalmol* 1994; 78 (8): 618-20.
- Zachariades N, Papavassiliou D, Papademetriou I. The alterations in sensitivity of the infraorbital nerve following fractures of the zygomaticomaxillary complex. *J Craniomaxillofac Surg* 1990; 18 (7): 315-8.

