

## Fracturas orbitarias

### Orbital fractures

Denia Morales Navarro

Facultad de Estomatología. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** las fracturas de la órbita son comunes y difíciles de manejar.

**Objetivo:** realizar una revisión bibliográfica sobre las consideraciones anatómicas, fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones de las fracturas orbitarias.

**Métodos:** se realizó una revisión bibliográfica en septiembre de 2016. Se evaluaron revistas de impacto de *Web of Sciences* (35 revistas). Se consultaron las bases de datos MEDLINE, PubMed y SciELO con los descriptores: "*orbital fracture*", "*treatment*", "*epidemiology*". Se incluyeron artículos en idioma inglés y español de los últimos 5 años. Se obtuvieron 127 artículos. El estudio se circunscribió a 47.

**Análisis e integración de la información:** la órbita presenta debilidad anatómica en el piso y la pared medial que provoca una mayor afectación por fracturas. Existen varias teorías que justifican su aparición. El diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos, incluidos los oftalmológicos, y medios auxiliares de diagnóstico; lo cual permite escoger la modalidad terapéutica y evitar complicaciones.

**Conclusiones:** basados en el dominio de la anatomía y los métodos diagnósticos, la gestión de estas lesiones ha cambiado poco en los últimos años. Sin embargo, los avances en las imágenes orbitales, la introducción de sistemas de navegación intraoperatoria, mejores indicaciones quirúrgicas y diseños de implantes han llevado a una reevaluación del enfoque terapéutico de las fracturas orbitarias.

**Palabras clave:** fracturas óseas; diplopía; enoftalmia; órbita.

---

#### ABSTRACT

**Introduction:** fractures of the orbit are common and difficult to manage.

**Objective:** to carry out a bibliographic review on anatomical considerations, physiopathology, diagnosis, treatment and complications of orbital fractures.

**Methods:** a bibliographic review was carried out in September 2016. Journals of

impact in the Web of Sciences (35 journals) were evaluated. The databases *MedLine*, *PubMed* and *ScieELO* were consulted with the descriptors: "orbital fracture," "treatment," and "epidemiology." Articles in English and Spanish language of the last 5 years were included. 127 articles were obtained. The study was circumscribed to 47.

**Analysis and integration of information:** the orbit presents anatomical weakness in the floor and the medial wall, which causes greater affectation due to fractures. There are several theories that justify its onset. The diagnosis is based on clinical findings, including ophthalmological findings, and diagnostic aids, which allows choosing the therapeutic modality and avoiding complications.

**Conclusions:** based on the mastery of anatomic and diagnostic methods, the management of these lesions has changed little in recent years. However, advances in orbital imaging, the introduction of intraoperative navigation systems, better surgical indications and implant designs have led to a reassessment of the therapeutic approach to orbital fractures.

**Keywords:** bone fracture; diplopia; enophthalmia; orbit.

---

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la órbita son comunes y difíciles de manejar. Merecen una consideración especial, porque el tratamiento quirúrgico o de observación puede resultar en compromiso de la visión o de la posición del globo ocular. La mayoría de las fracturas orbitarias se producen en los hombres en su segunda década de la vida. En los adultos, los accidentes de vehículos de motor y asaltos son los mecanismos de trauma más comunes. Sin embargo, en pacientes pediátricos las caídas y lesiones relacionadas con los deportes son más frecuentes. Las fracturas orbitarias pueden ser aisladas o combinadas con otras lesiones como: fracturas *Le Fort* II y III, del complejo cigomático y naso-orbitomaxilares. La mayoría de los cirujanos describen la fractura orbital según la ubicación dentro de la órbita (piso, pared medial, pared lateral y techo). Esto simplifica la compleja naturaleza de estas fracturas.<sup>1</sup> *Su<sup>2</sup>* define a las fracturas tipo estallido como las fracturas de paredes orbitarias sin ninguna participación del reborde, y *Kwon<sup>3</sup>* como una fractura que implica las paredes orbitales, sobre todo la pared medial o suelo de la órbita. La fractura del suelo orbitario representa hasta el 40 % de las lesiones craneofaciales.<sup>4</sup>

La importancia de las fracturas orbitarias dentro de la traumatología maxilofacial, constituyó el principal motivo para realizar una revisión bibliográfica sobre sus consideraciones anatómicas, fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones.

## MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las fracturas orbitarias en septiembre de 2016. Se evaluaron revistas de impacto de la *Web of Sciences* relacionadas con este tema (35 revistas). En la búsqueda se utilizaron artículos publicados en los últimos 5 años. Se consultaron las bases de datos de sistemas referativos

---

MEDLINE, PubMed y SciELO, con la utilización de descriptores como "*orbital fracture*", "*treatment*", "*epidemiology*" y sus contrapartes en español. Se incluyeron artículos tanto en idioma inglés como en español. Como resultado de la búsqueda se obtuvieron 127 artículos, que fueron tamizados con el propósito de conservar solo los que describieran mejor los elementos de la revisión. De esta manera el estudio se circunscribió a 47 artículos.

Para el procesamiento de la información se elaboró un cuaderno de recolección de datos, a través de *Microsoft Office Excel 2013*, donde se confeccionó un documento que recogió todas las revistas analizadas y la cantidad de artículos de esta temática encontrados en ellas; se observó que la revista que aportó más artículos a la revisión fue la *Journal of Craniofacial Surgery* con 12,8 % de representatividad.

## ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

### CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

*Ishida*<sup>5</sup> expone que es común que las fracturas del suelo orbitario ocurran medialmente a la unión del nervio infraorbitario y la fisura orbital inferior porque el hueso es más delgado en la zona posteromedial al nervio infraorbital. *Takahashi*<sup>6</sup> coincide en este punto y publica, como resultado de una investigación en cadáveres, que la porción medial orbitaria tiene una debilidad anatómica y pocas estructuras de apoyo.

El suelo orbitario es más vulnerable a las fracturas debido a su delgadez, curvatura y a la existencia del canal infraorbitario. Inmediatamente detrás del reborde orbitario, el piso es cóncavo, mientras que más atrás, se vuelve convexo, donde la estructura ósea se torna más gruesa y menos deformada en la fractura del suelo orbitario.<sup>7</sup>

Para *Nguyen*,<sup>8</sup> el trayecto del nervio infraorbitario puede ser descrito como de tipo 1 (verdadero del canal), tipo 2 (pseudocanal), y tipo 3 (ranura y canal).

Los forámenes etmoidales anteriores y posteriores, en la pared medial orbitaria, y el foramen cráneo-orbital, en la pared lateral, se utilizan como puntos de referencia en cirugías orbitales. Estas estructuras deben ser identificadas para reducir al mínimo el riesgo de daños. A pesar de la importancia clínica, los conocimientos actuales carecen de coherencia en cuanto al lugar exacto, microanatomía y morfología de los agujeros, según *Yoon*.<sup>9</sup>

### FISIOPATOLOGÍA

Se han propuesto muchas hipótesis acerca de la patogénesis de la fractura tipo estallido. Una de las más antiguas es la teoría de conducción ósea, la que sugiere que una fuerza, no lo suficientemente potente como para fracturar el reborde orbitario, se propagará a lo largo del hueso para fracturar el más débil suelo. *Pfeiffer* propone la teoría globo-pared: cuando una fuerza empuja el globo dentro de la órbita y hace que el contacto de este con el suelo orbitario, resulte en una fractura del mismo. Una teoría similar y más popular es el mecanismo hidráulico, por el que la fractura es el resultado del aumento de la presión intraorbitaria y no debido al contacto directo.<sup>1</sup>

*Uemura*<sup>10</sup> solo cita dos teorías que compiten sobre el mecanismo por el cual es causada la fractura tipo estallido. En una teoría, conocida como la teoría de pandeo, una fractura tipo estallido se produce a través de la transmisión de fuerza desde el borde infraorbital más rígido por el suelo de la órbita más débil. La otra teoría hidráulica, dice que la presión hidráulica del globo se transmite a la órbita ósea y causa una fractura en el delgado suelo de la órbita. El mecanismo hidráulico tiende a producir fracturas más grandes, posteriores, tanto en el suelo como en la pared medial, con hernia frecuente y una mayor probabilidad de enoftalmia.

Para *Sood*<sup>11</sup> dos mecanismos han sido explorados en la fisiopatología de las fracturas de la pared medial orbitaria: la teoría de pandeo establece que una fuerza se entrega a lo largo del borde orbital, que luego se absorbe y se transmite a lo largo de la pared orbital medial hasta que se encuentra un área de debilidad; y la teoría hidráulica.

Las fracturas orbitales bilaterales están asociadas, en la mayoría de los casos, con otras fracturas faciales como las naso-orbitoetmoidales, del complejo cigomático u otras fracturas del tercio medio, y son raras.<sup>12</sup>

## DIAGNÓSTICO

Normalmente, una fractura orbitaria se acompaña de inflamación periorbitaria, proptosis (fase aguda), enoftalmos (etapa posterior), equimosis, quemosis, hipoestesia y hemorragia subconjuntival. Cuando nos enfrentamos a estos hallazgos físicos, se debe realizar un examen externo del tejido periocular y determinar la integridad del globo antes de proceder con las pruebas de función ocular.<sup>1</sup>

## Examen clínico

*Vazquez*<sup>13</sup> recalca que los signos clínicos pueden ser engañosos y se pueden mostrar elementos sintomáticos débiles. El enoftalmos agudo postraumático, en ausencia de lesiones directas del globo ocular es generalmente debido a fracturas tipo estallido con herniación de los tejidos blandos orbitales en los senos paranasales adyacentes.<sup>14</sup>

Los pacientes con fractura tipo estallido de la pared medial de la órbita por lo general tienen síntomas inespecíficos tales como edema periorbital, equimosis y enfisema subcutáneo. Por lo general, los síntomas inmediatos no son tan graves como los de una fractura inferior debido a que las lesiones de los músculos o los nervios extraoculares o los encarcelamientos de tejidos blandos no son tan comunes. Las secuelas funcionales y estéticas, sin embargo, como trastornos musculares extraoculares, diplopía y enoftalmos podrían ocurrir, según *Kim*.<sup>15</sup>

## Examen oftalmológico

En los pacientes con fracturas orbitarias, las lesiones oculares están presentes en hasta el 29 % de los casos.<sup>1</sup> Para *Andrews*<sup>16</sup> en los pacientes con traumatismos maxilofaciales con fracturas orbitarias, la lesión ocular concomitante se produce en más de uno de cada cuatro pacientes. Se debe realizar con prontitud un examen oftalmológico para mitigar el riesgo de pérdida o compromiso de la visión.<sup>1,17</sup>

La ceguera asociada con fracturas orbitarias se produce entre el 0,7 % y el 10 % de los pacientes. El examen completo de los ojos se divide en: visión, presión ocular, motilidad, campo visual, examen de la retina y examen externo. Algunos de estos elementos del examen (visión, la motilidad y campo visual) requieren un paciente cooperativo y consciente.<sup>1</sup>

Algunos signos de posible ruptura del globo ocular son la hemorragia subconjuntival de 360°, y cámara anterior plana. Si el globo ocular está intacto, el siguiente elemento de examen más importante es la presión ocular. Cuando está elevada puede conducir a la neuropatía óptica y ceguera. La neuropatía óptica traumática se ha informado en el 3 % de las fracturas. Si se eleva la presión del ojo, debe ser realizada una cantotomía y cantólisis. Las presiones por debajo de 40 mmHg pueden ser tratadas con la reducción de la presión del ojo mediante gotas oftálmicas.

Un examen con lámpara de hendidura se puede realizar para una evaluación adicional de la córnea y la retina. Esto puede detectar lesiones asociadas, como abrasiones corneales, luxaciones de lentes, hifema y desprendimientos de retina. La evaluación de movimiento extraocular es muy importante en niños. Fracturas en tallo verde son comunes en estos y causan un efecto de trampilla y pinzamiento del músculo. Estos pacientes también pueden tener dolor con el movimiento del ojo, náuseas, vómitos y bradicardia.<sup>1</sup>

*Rajkumar*<sup>18</sup> considera que el trauma maxilofacial, en particular el asociado a *Lefort* II y III y fracturas del complejo cigomático, puede conducir a lesiones oftálmicas e incluso a ceguera. Un examen oftalmológico completo debe ser llevado a cabo a cada paciente y los casos sospechosos deben ser colocados en observación para que el tratamiento inmediato y activo pueda ser realizado, si es necesario.

### Estudios imaginológicos

Los estudios basados en la tomografía computarizada se han utilizado desde la década del 80 para ayudar a la formulación de planes quirúrgicos con mayores niveles de precisión. Recientemente, los avances del área han dado lugar a imágenes de mayor resolución y menor ruido. Las tecnologías 3D proporcionan información adicional a las imágenes tradicionales 2D, según *Shyu*.<sup>19</sup>

La tomografía axial computarizada sigue siendo el estándar de oro para detectar y definir las fracturas orbitarias. Reconstrucciones coronales y sagitales (de espesor < 2 mm), y en 3D se recomiendan para optimizar la evaluación maxilofacial. La pared medial se visualiza mejor en una vista axial en ventana ósea. La vista sagital permite la evaluación del suelo de la órbita y la disponibilidad ósea posterior para el soporte del implante. Ambos puntos de vista coronal y sagital se pueden utilizar para evaluar el tejido blando orbital, además de hernia grasa o atrapamiento muscular.<sup>1</sup>

Para *Ang*<sup>20</sup> la detección de la fractura orbital y la determinación del tamaño mediante la tomografía computarizada afectan la decisión de operar, el tipo de implante quirúrgico a utilizar y los resultados posoperatorios. Sin embargo, la falta de normalización de los signos imaginológicos a menudo conduce a la detección de falsos positivos de fracturas orbitales, mientras que puntos de referencia no estandarizados conducen a mediciones inexactas de defectos.

*Bakushev*<sup>21</sup> defiende que no es necesario realizar la tomografía helicoidal en todas las etapas de tratamiento y rehabilitación.

*Khadem*<sup>22</sup> expone que varios métodos han sido probados para determinar las dimensiones orbitarias. Elegir el preferido depende de su velocidad, precisión, reproducibilidad y versatilidad. Los tomógrafos de última generación son capaces de resaltar pequeñas diferencias en el contraste con este fin.

Por su parte, *Jansen*<sup>23</sup> opina que la tomografía computarizada es la técnica de elección en las fracturas orbitales. La calidad de los escáneres y *software* de reconstrucción ha mejorado significativamente en los últimos años. Esto ha permitido que el clínico pueda evaluar la órbita ósea de manera más precisa. *Lee*<sup>24</sup> expresa que la medición de la variación del volumen orbital puede ayudar a predecir enoftalmos, pero consume tiempo y es difícil de aplicar. Ideó un método nuevo con el que estimar el grado de enoftalmos. Usando solo imágenes tomográficas en 2-dimensiones, identifica la correlación entre el grado de fractura y las paredes orbitarias, y se calcula el valor predictivo de enoftalmos. *Hsieh*<sup>25</sup> expone que los avances en la cirugía asistida por ordenador están permitiendo a los cirujanos mejorar significativamente la precisión anatómica de la reconstrucción orbital.

## TRATAMIENTO

El tratamiento de las lesiones orbitarias ha evolucionado considerablemente en las últimas dos décadas.<sup>26</sup> En los traumatismos orbitarios, existe debate acerca del momento óptimo para la reparación, material preferido a ser utilizado y los beneficios de la evaluación intraoperatoria con tomografía computarizada.<sup>27</sup>

La reparación quirúrgica debe realizarse en casos de atrapamiento del muscular, diplopía, mala posición del globo, y expansión significativa del volumen orbital, según *Han*.<sup>28</sup>

Para la fractura tipo estallido, se han informado gran variedad de abordajes y técnicas quirúrgicas para mejorar los resultados posoperatorios.<sup>29</sup> El tratamiento inicial debe evitar un mayor perjuicio para el globo ocular. Es importante comunicarse con el paciente para que evite sonarse la nariz y así el aire del tracto nasosinusal no entra forzosamente a la órbita. Ello puede dar lugar a un síndrome compartimental orbital que puede causar ceguera. El edema periorbitario puede reducirse con fomentos fríos y manteniendo la cabecera de la cama elevada. Hay que asegurarse de que los párpados puedan cerrar con el fin de proteger la superficie ocular, más específicamente la córnea.<sup>1</sup>

## Antibioticoterapia

Hay muchos estudios que detallan el uso de antibióticos en las fracturas maxilofaciales, pero muy pocos que evalúan específicamente el uso de antibióticos en las fracturas orbitarias aisladas. Después de una revisión exhaustiva de los estudios publicados, *Mundinger* y otros no encontraron pruebas convincentes para apoyar el uso de antibióticos preoperatorios o posoperatorios en fracturas del tercio medio o superior facial. Sin embargo, la administración intraoperatoria de antibióticos está bien apoyada. Los pacientes con enfermedad sinusal preexistente pueden tener un mayor riesgo de desarrollar celulitis orbitaria.<sup>1</sup>

### *Indicaciones quirúrgicas*

Muchas fracturas orbitales no conducen a enoftalmos, diplopía o disfunción de la motilidad ocular. Sin embargo, la predicción de resultados futuros en el contexto agudo puede ser difícil. La decisión de observar una fractura o proceder con la cirugía se basa en los hallazgos clínicos, exámenes de imagen orbital, y la evaluación de los riesgos y los beneficios de cualquiera de las opciones. Las indicaciones para la intervención quirúrgica pueden separarse en reparación inmediata vs. tardía.

### *Reparación inmediata*

El reflejo óculo-cardíaco puede ser provocado en una fractura orbitaria debido al atrapamiento de los músculos extraoculares. Esto puede resultar en bradicardia pronunciada, vómitos, síncope e incluso asistolia. Por lo tanto, la cirugía urgente es necesaria para liberar los tejidos encarcelados y aliviar el estímulo. El reflejo óculo-cardíaco se encuentra con más frecuencia en las fracturas de tipo trampilla, donde un segmento de hueso se desplaza, y luego regresa a una posición normal, atrapando los tejidos orbitales. Esto es más común en pacientes pediátricos. Los estudios han demostrado que la intervención temprana en los casos de atrapamiento muscular resulta en una menor diplopía posoperatoria. Se sugiere que el músculo puede someterse a la lesión isquémica o convertirse en disfuncional por fibrosis o lesión nerviosa. Las pruebas de ducción forzada pueden ayudar a aclarar si existe atrapamiento. Otra indicación relativa para la intervención inmediata es el enoftalmos. Grandes defectos óseos pueden desplazar del globo en el seno maxilar. Ciertamente, estos casos justifican la reparación quirúrgica para prevenir enoftalmos a largo plazo, pero algunos cirujanos recomiendan la intervención temprana para este tipo de desplazamiento significativo.<sup>1</sup>

### *Reparación tardía (en 2 semanas)*

La mayoría de las fracturas orbitarias son manejadas inicialmente con la observación y la intervención quirúrgica; si está indicada, se realiza a 14 días de la lesión. El retraso permite disminuir el edema periorbitario, lo cual puede ayudar en los exámenes posteriores y proporciona una ventana para el abordaje de las lesiones concomitantes. La diplopía es común en fracturas orbitales, pero la mayoría mejora dentro de las primeras 2 semanas después de la lesión. Las indicaciones para la cirugía son enoftalmos (> 2 mm), disfunción de la motilidad ocular y diplopía persistente en mirada primaria o posición de lectura, hallazgos en la tomografía de pinzamiento del músculo ocular, hipoestesia progresiva y alteraciones en la prueba de ducción forzada.

Inicialmente estos resultados del examen pueden ser difíciles de obtener debido al edema, la poca cooperación del paciente y las limitaciones de equipamiento. La decisión de proceder con la cirugía debe basarse en la recopilación de las indicaciones que se encuentran tanto en las evaluaciones clínicas como radiográficas.

El enoftalmos se vuelve clínicamente notable a los 3 y 4 mm. Un aumento del 5 % en el volumen orbital (1 cm<sup>3</sup>) puede ser suficiente para causar este hallazgo. Si el enoftalmos no se presenta clínicamente, la tomografía se utiliza para predecir subjetivamente cambios de volumen basados en el desplazamiento de la fractura y el tamaño de esta. En general, ello se ha definido como un desplazamiento de más de 1 cm<sup>2</sup> o mayor del 50 % del suelo orbitario. La localización de la fractura es

importante también. *Burm y Oh* encontraron que el 40 % de las fracturas de la pared medial resultan en enoftalmos. Las fracturas en la unión de la pared medial y suelo de la órbita son particularmente propensas a desarrollar enoftalmos y diplopía crónica.<sup>1</sup>

#### *El momento de la reparación*

El aplazamiento de la cirugía hasta que disminuye el edema periorbital permite una mayor exposición y mitiga el riesgo de síndrome compartimental. Sin embargo, el retraso aumenta el riesgo de desarrollo de fibrosis y diplopía crónica. A falta de indicaciones para la reparación inmediata, se prefiere dar una ventana de 2 semanas para la reparación.<sup>1</sup>

Se recomienda la intervención temprana en pacientes pediátricos con fractura *blow out* para reducir la tasa de diplopía residual. La inflamación del músculo ocular y la edad más joven puede resultar en un tiempo de recuperación prolongado y una tasa de recuperación inferior de la diplopía después de la cirugía.<sup>30</sup>

*Damgaard*<sup>31</sup> encontró en un metaanálisis un aumento significativo del riesgo de diplopía persistente en pacientes que fueron operados después de 14 días del trauma.

#### *Tratamiento quirúrgico*

*Christensen*<sup>32</sup> insiste en que el tipo de material reconstructivo y el momento de reparación son controversiales, y *Gerbino*<sup>33</sup> considera que el tratamiento de estas fracturas sigue siendo un reto para el cirujano maxilofacial, debido a la anatomía compleja y limitada visión. Para *Park*<sup>34</sup> la disección del margen posterior de la fractura y la reconstrucción son los factores quirúrgicos más importantes para prevenir la formación de cicatrices residuales y enoftalmos con diplopía recurrente.

### **Abordajes**

Las fracturas del suelo orbitario son comúnmente reparadas mediante diversas técnicas, incluyendo abiertas periorbitales y endoscopia transantral.<sup>35</sup>

El abordaje al sitio de fractura depende del tipo de lesión, experiencia del cirujano y equipamiento disponible. Los subciliares, subtarsales y transconjuntivales son los más comúnmente utilizados. El abordaje subciliar se ha asociado con una tasa de complicaciones mucho mayor, con ectropion resultante en aproximadamente el 12,9 % de los casos. El subtarsal se asocia con menos ectropion y no debe dar lugar a una cicatriz visible. La mayoría de los cirujanos prefieren el transconjuntival porque no hay ninguna cicatriz visible y la tasa de complicaciones es muy baja (menos del 1 %).<sup>1</sup>

El abordaje retroseptal transconjuntival para la reparación del piso orbitario es un simple y efectivo procedimiento. Ha demostrado ser una excelente opción en estas fracturas, sobre todo en la urgencia de descomprimir el músculo recto inferior isquémico en el menor tiempo quirúrgico posible.<sup>10</sup>

Fracturas de la pared medial son difíciles de reparar. Algunos de los abordajes más comúnmente empleados son el transcutáneo, transconjuntival, transcaruncular y

transetmoidal endoscópico. El enfoque transcaruncular es muy popular debido a que se combina fácilmente con el transconjuntival.<sup>1</sup>

#### *Abordaje endoscópico*

*Campbell*<sup>6</sup> expone que la endoscopia también se puede utilizar en la reparación de fractura de órbita, sobre todo en fracturas posteriores del piso o de la pared medial, fracturas con un soporte posterior limitado y reparaciones por enoftalmos residuales. La endoscopia permite tener una visión de cerca y ampliada del borde posterior de la fractura que puede ser difícil de visualizar de otro modo. En algunos casos, todos los bordes de la fractura pueden ser más fácilmente identificados con un endoscopio intraorbital.

El interés en el abordaje endoscópico al piso y pared medial ha aumentado a medida que los cirujanos tratan de evitar las complicaciones en párpados y mejorar la visualización de las paredes orbitarias.

Para obtener acceso al suelo de la órbita, se utiliza un abordaje sublabial para abrir una ventana de hueso en la pared anterior del seno maxilar justo por debajo del nervio infraorbital. Se utilizan endoscopios angulados para visualizar el defecto del suelo y los contenidos orbitales herniados y tratar la fractura orbitaria.<sup>1</sup>

El nivel de dificultad depende del tipo de fractura y la presencia de una membrana rota (periostio orbitario y mucosa sinusal), según *Park*;<sup>37</sup> mientras que *Matsuda*<sup>38</sup> expone que la aplicación de endoscopia modificando una maxilectomía medial rara vez se ha descrito en la literatura para la reparación de fracturas orbitales.

#### **Técnica quirúrgica**

El primer paso es obtener la motilidad ocular que se mide por una prueba de ducción forzada. La reparación del piso se busca a continuación. El tejido orbitario se hernia a menudo en la fractura y debe reponerse a la órbita. El nervio infraorbitario se identifica. La disección se continúa hasta que todo el anillo de la fractura orbital pueda ser identificado y los salientes óseos se consideren estables para soportar un implante (especialmente importante es el saliente posterior). El implante es entonces dimensionado y conformado para cubrir la fractura. El tamaño del implante no debe ser significativamente mayor que el defecto ya que esto puede afectar la motilidad ocular y la posición globo.<sup>1</sup>

#### *Evaluación de la reducción y la colocación del implante*

Aunque no es una práctica generalizada, muchos cirujanos abogan por el uso de la tomografía postoperatoria inmediata para evaluar la posición del implante. Muchas instalaciones tienen sistemas de guía de imagen, ya que su uso se ha generalizado en la cirugía endoscópica. La planificación preoperatoria utilizando imagen-espejo superpuesta de la órbita normal del paciente proporciona una guía en pantalla para la colocación y el contorno del implante. El *software* para realizar imagen-espejo de superposición no está disponible en todos los sistemas.<sup>1</sup>

### *Los cuidados posoperatorios*

Antes de la salida de la sala de recuperación, debe evaluarse la agudeza visual. Elevar la cabecera de la cama disminuirá el edema posoperatorio. Las compresas frías pueden proporcionar cierta comodidad temprana después de la cirugía. Ungüentos oftálmicos tópicos son útiles para hidratar la córnea, especialmente si el edema afecta el cierre palpebral. Se recomienda no sonarse la nariz.<sup>1</sup>

### *Selección de material de implante*

Al igual que con cualquier otro tipo de implante, los materiales para la reconstrucción orbitaria pueden variar en las propiedades específicas y que serán evaluadas por el cirujano según la fractura del paciente, edad, ubicación, etc. Históricamente, los autoinjertos fueron el método preferido para la reconstrucción orbital, mientras que los aloplásticos han ganado popularidad con la mejora en la ingeniería de materiales y biocompatibilidad, y ahora constituyen los implantes más utilizados para la reconstrucción orbital.<sup>1</sup>

### *Ventajas y desventajas de los implantes más comunes que se utilizan para la reconstrucción orbital*

#### *Materiales autógenos*

*El hueso autógeno.* Aunque el hueso tiene buena resistencia, sin bordes afilados, puede ser fijado al hueso adyacente y es opaco a la radiación, puede tener un grado variable de resorción que puede ser problemático, y su falta de flexibilidad crea una dificultad importante para el moldeo adecuado en formas. Se puede emplear la bóveda craneal, cresta ilíaca, hueso nasal, maxilar y mandibular.

Debido a la estrecha proximidad con el campo operativo que facilita la obtención y la forma intrínseca del hueso, se utilizan comúnmente los injertos de calota. Los datos acumulados han demostrado que la reparación es segura y tiene una reducción aceptable de enoftalmos y diplopía, pero los resultados reconstructivos son menos precisos por la forma intrínseca de la órbita. Los autores no recomiendan que se utilice como medio principal para la reconstrucción debido a la posibilidad de morbilidad del sitio donante.

La técnica de injerto de hueso ilíaco libre se considera fiable y con una baja tasa de enoftalmos e hipoftalmos. Una ligera sobrecorrección puede ser necesaria por la tasa de reabsorción.<sup>1</sup>

El material ideal para la reconstrucción orbital sigue siendo controvertido. El hueso autógeno es a menudo mencionado como el "estándar de oro", debido a sus propiedades mecánicas, potencial de revascularización y su adaptación al tejido orbital con reactividad inmunológica aguda y crónica mínima. Sin embargo, puede mostrar velocidades de resorción impredecible.<sup>39</sup>

Cartílago autógeno. Pueden emplearse el septal y el auricular, pero a pesar de que son completamente biocompatibles, proporcionan soporte estructural limitado y son propensos a la resorción. La técnica de cosecha es simple y hay un mínimo o ninguna morbilidad del sitio donante.<sup>1</sup>

### *Materiales aloplásticos*

*Malla de titanio.* El titanio es altamente biocompatible, fácil de ajustar, proporciona un fuerte apoyo, no altera su forma o la ubicación en el tiempo, y puede ser fácilmente fijado al hueso adyacente. Se esteriliza, está disponible, aunque a un costo elevado. Desafortunadamente, los agujeros en las placas permiten el crecimiento de tejido que puede hacer la eliminación más difícil, y los bordes de corte son propensos a atrapar tejido blando periorbital durante la colocación.<sup>1</sup>

*Polietileno poroso.* Tiene una alta biocompatibilidad, es fácilmente cortado en la forma deseada, puede ser fijado con tornillo al hueso, tiene buena resistencia y estabilidad a largo plazo. Se puede retirar fácilmente, si es necesario, pero en ocasiones, se puede romper en trozos, haciendo ello más difícil. Tiene una tasa baja de infección. Está disponible, aunque a un alto costo. No es radiopaco. Hay láminas de polietileno poroso de titanio reforzado, que combinan las propiedades favorables de ambos implantes.<sup>1</sup>

*Láminas reabsorbibles.* Láminas de poli-L / D-lactida, poliglactina, polidioxanona se han comercializado a partir de materiales reabsorbibles para la reconstrucción orbital. Estos son flexibles y pueden ser contorneados al defecto orbital y tienen muy baja tasa de infección. Algunos autores sugieren que, si el implante se coloca bajo el periostio, los tejidos circundantes crearán una cicatriz fibrosa para prevenir el prolapso de los tejidos en el seno maxilar después de la resorción, mientras que otros plantean preocupación por la pérdida de apoyo estructural a largo plazo y recomiendan su uso para defectos < 2,5 cm<sup>2</sup>.<sup>1</sup>

*Fukuba*<sup>40</sup> expone que las placas absorbibles no se pueden procesar fácilmente para adaptarse a la forma del sitio de la fractura, en particular cuando la fractura abarca un área amplia. La preparación de las placas en una forma estándar de antemano es útil.

### *Implantes específicos del paciente*

Usando datos de la tomografía preoperatoria, un constructo puede ser diseñado específicamente para reflejar la órbita no afectada, creando así un implante específico del paciente. Estos modelos anatómicamente ideales están destinados a reducir la necesidad de la manipulación intraoperatoria, disminuyendo así el tiempo quirúrgico con una reconstrucción más precisa.<sup>1</sup> Estos avances han permitido mejorar la eficiencia, la precisión y la seguridad en el manejo quirúrgico de las fracturas orbitarias.<sup>41</sup>

*Zimmerer*<sup>42</sup> efectuó un estudio multicéntrico en 195 pacientes en los que se realizó reconstrucción orbitaria con implantes estándares preformados e implantes orbitales individualizados. La reconstrucción orbital fue significativamente más precisa cuando se utilizaron implantes individualizados.

### COMPLICACIONES

Las complicaciones más comunes son diplopía, enoftalmos y ectropión. La incidencia de la complicación más preocupante, pérdida de la visión posoperatoria, ha sido reportada entre 0 y 0,4 %. La mayoría de estos casos están relacionados con la hemorragia intraorbitaria posoperatoria.

La diplopía transitoria después de la cirugía es común y normalmente mejora o resuelve en pocas semanas. Sin embargo, la incidencia de diplopía persistente oscila entre 8 y 42 %. Con buen posicionamiento del implante, se presume que el trauma al músculo, fibrosis, o parálisis del nervio es la razón de esta. La incidencia de enoftalmos posterior a la reparación quirúrgica está entre 7 % y 27 %. La atrofia grasa se especula como la razón común para este hallazgo, pero puede ser debido a la reconstrucción inadecuada del cono orbital. Evitar el uso de incisiones subciliares puede disminuir la incidencia de ectropión posquirúrgico.<sup>1</sup>

*Omgbwa*<sup>43</sup> en un estudio realizado en víctimas de accidentes de moto en busca de lesiones óculo-orbitales, encontró en un gran porcentaje distopía orbital, parálisis oculomotora, ptosis, ectropión y ceguera unilateral (tasa del 9 %). Se registraron secuelas después de 6 meses de seguimiento.

*Takahashi*<sup>44</sup> publica dos casos de prolapso de la grasa orbitaria en la cavidad nasal por fractura *blow out*. Los pacientes no podían alcanzar la visión binocular única en cualquier posición de los ojos debido a un deterioro severo de la motilidad de los músculos extraoculares.

Para *Chua*<sup>45</sup> el barotrauma de los senos nasales es el segundo sitio más común de barotraumas en el organismo. Se produce cuando hay una diferencia entre las presiones de los senos nasales y el medio ambiente. Lograr igualar la presión entre las cavidades es crucial para la prevención de lesiones en buzos, por lo que son importantes buenas reparaciones orbitarias cuando ocurren fracturas.

Por la implantación de materiales aloplásticos, varios años después de la reparación de fracturas orbitales, pueden presentarse quistes epiteliales con diversos síntomas. No parece estar limitada su aparición a un tipo específico de implante, según *Su*.<sup>46</sup>

*Arslan*<sup>47</sup> presenta un caso de encefalocele intraorbitario en el posoperatorio de una fractura del techo de la órbita.

Basados en el dominio de la anatomía y los métodos diagnósticos, la gestión de estas lesiones ha cambiado poco en los últimos años. Sin embargo, los avances en las imágenes orbitales, la introducción de sistemas de navegación intraoperatoria, mejores indicaciones quirúrgicas y diseños de implantes han llevado a una reevaluación del enfoque terapéutico de las fracturas orbitarias.

## Conflicto de intereses

El autor no declara conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boyette JR, Pemberton JD, Bonilla-Velez J. Management of orbital fractures: challenges and solutions. Clin Ophthalmol. 2015; 9:2127-37.

2. Su Y, Shen Q, Lin M, Fan X. Diplopia of Pediatric Orbital Blowout Fractures: A Retrospective Study of 83 Patients Classified by Age Groups. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(4):e477.
3. Kwon H, Kim HJ, Seo BF, Jeong YJ, Jung SN, Shim HS. The Role of Resorbable Plate and Artificial Bone Substitute in Reconstruction of Large Orbital Floor Defect. *Biomed Res Int*. 2016;2016:1358312.
4. Kim JY, Choi G, Kwon JH. Transantral Orbital Floor Fracture Repair Using a Folded Silastic Tube. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2015;8(3):250-5.
5. Ishida Y, Takahashi Y, Kitaguchi Y, Kakizaki H. Orbital Floor Thickness in Adult Patients With Isolated Orbital Floor Fracture Lateral to the Infraorbital Nerve. *J Craniofac Surg*. 2016;27(7):e638-e640.
6. Takahashi Y, Nakano T, Miyazaki H, Kakizaki H. An anatomical study of the orbital floor in relation to the infraorbital groove: implications of predisposition to orbital floor fracture site. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2016 Oct;254(10):2049-55.
7. Morales Navarro D, Rodríguez Robaina G. Deformidad facial postraumática asociada a complicación por silastic orbitario 35 años después de implantado. *Rev Cubana Estomatol [revista en Internet]*. 2015 [citado 23 Sep 2016];52(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/810>
8. Nguyen DC, Farber SJ, Um GT, Skolnick GB, Woo AS, Patel KB. Anatomical Study of the Intraosseous Pathway of the Infraorbital Nerve. *J Craniofac Surg*. 2016;27(4):1094-7.
9. Yoon J, Pather N. The Orbit: A re-appraisal of the surgical landmarks of the medial and lateral walls. *Clin Anat*. 2016 Sep 4. doi: 10.1002/ca.22787. [Epub ahead of print]
10. Uemura T, Chuman T, Fujii T, Morikawa A, Kikuchi M, Watanabe H. Retroseptal Transconjunctival Approach for Blowout Fracture of the Orbital Floor: An Ideal Choice in East-Asian Patients. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016;4(5):e725.
11. Sood A, Kogan S, Granick MS. Isolated Medial Orbital Wall Blowout Fracture. *Eplasty*. 2016;16:ic27.
12. Giarda M, Tivolaccini A, Arcuri F, Bruccoli M, Benech A. Surgical approach to isolated bilateral orbital floor fractures. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2015;35(5):362-4.
13. Vazquez MP, Kadlub N, Soupre V, Galliani E, Neiva-Vaz C, Pavlov I, et al. Facial trauma and injury in children. *Ann Chir Plast Esthet*. 2016 Oct;61(5):543-59. doi: 10.1016/j.anplas.2016.07.022.
14. Canzi G, Morganti V, Novelli G, Bozzetti A, Sozzi D. Posttraumatic Delayed Enophthalmos: Analogies with Silent Sinus Syndrome? Case Report and Literature Review. *Craniofac Trauma Reconstr*. 2015;8(3):251-6.
15. Kim YH, Park Y, Chung KJ. Considerations for the Management of Medial Orbital Wall Blowout Fracture. *Arch Plast Surg*. 2016;43(3):229-36.

16. Andrews BT, Jackson AS, Nazir N, Hromas A, Sokol JA, Thurston TE. Orbit fractures: Identifying patient factors indicating high risk for ocular and periocular injury. *Laryngoscope*. 2016;126(Suppl 4):S5-11.
17. Delpachitra SN, Rahmel BB. Orbital fractures in the emergency department: a review of early assessment and management. *Emerg Med J*. 2016;33(10):727-31.
18. Rajkumar GC, Ashwin DP, Singh R, Prashanth R, Rudresh KB. Ocular Injuries Associated with Midface Fractures: A 5 Year Survey. *J Maxillofac Oral Surg*. 2015;14(4):925-9.
19. Shyu VBH, Hsu CE, Chen HH, Chen CT. 3D-Assisted Quantitative Assessment of Orbital Volume Using an Open-Source Software Platform in a Taiwanese Population. *PLoS One*. 2015;10(3):e0119589.
20. Ang CH, Low JR, Shen JY, Cai EZ, Hing EC, Chan YH, et al. A Protocol to Reduce Interobserver Variability in the Computed Tomography Measurement of Orbital Floor Fractures. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. 2015;8(4):289-98.
21. Bakushev AP, Sivolapov KA. Treatment of patients with isolated orbital wall injuries. *Vestn Rentgenol Radiol*. 2016;97(2):105-9.
22. Khademi Z, Bayat P. Computed tomographic measurements of orbital entrance dimensions in relation to age and gender in a sample of healthy Iranian population. *J Curr Ophthalmol*. 2016;28(2):81-4.
23. Jansen J, Schreurs R, Dubois L, Maal TJJ, Gooris PJJ, Becking AG. Orbital volume analysis: validation of a semi-automatic software segmentation method. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2016;11:11-8.
24. Lee HB, Lee SH. A Straightforward Method of Predicting Enophthalmos in Blowout Fractures Using Enophthalmos Estimate Line. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Dec;74(12):2457-64. doi: 10.1016/j.joms.2016.07.013.
25. Hsieh TY, Vong S, Strong EB. Orbital reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;23(5):388-92.
26. Bhatti N, Kanzaria A, Huxham-Owen N, Bridle C, Holmes S. Management of complex orbital fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54(7):719-23.
27. Rodman RE, Kellman RM. Controversies in the Management of the Trauma Patient. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2016;24(3):299-308.
28. Han HH, Park SW, Moon SH, Seo BF, Rhie JW, Ahn ST, et al. Comparative Orbital Volumes between a Single Incisional Approach and a Double Incisional Approach in Patients with Combined Blowout Fracture. *Biomed Res Int*. 2015;2015:982856.
29. Chung KJ, Lim JH, Kim TG, Lee JH, Kim YH. Correction of Medial Blowout Fractures According to the Fracture Types. *Ann Plast Surg*. 2016;76(1):46-50.
30. Su Y, Shen Q, Lin M, Fan X. Predictive factors for residual diplopia after surgical repair in pediatric patients with orbital blowout fracture. *J Craniomaxillofac Surg*. 2016;44(9):1463-8.

31. Damgaard OE, Larsen CG, Felding UA, Toft PB, von Buchwald C. Surgical Timing of the Orbital "Blowout" Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;155(3):387-90.
32. Christensen BJ, Zaid W. Inaugural Survey on Practice Patterns of Orbital Floor Fractures for American Oral and Maxillofacial Surgeons. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(1):105-22.
33. Gerbino G, Zavattero E, Viterbo S, Ramieri G. Treatment of Orbital Medial Wall Fractures with Titanium Mesh Plates Using Retrocaruncular Approach: Outcomes with Different Techniques. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2015;8(4):326-333.
34. Park J, Kim J, Lee J, Chang M, Lee H, Park M, et al. Secondary Reconstruction of Residual Enophthalmos Using an Endoscope and Considering the Orbital Floor and Medial Wall Slope. *J Craniofac Surg.* 2016;27(4):992-5.
35. Engle RD, Chaskes M, Wladis E, Pinheiro-Neto CD. Feasibility Study for Transnasal Endoscopic Repair of Orbital Floor Fracture With Alloplastic Implant. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2016 Dec;125(12):970-75.
36. Campbell AA, Grob SR, Yoon MK. Novel Surgical Approaches to the Orbit. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(4):435-41.
37. Park IH, Lee HM, Yanagi K. Endoscopic transantral and transnasal repair of orbital floor fracture with the ballooning technique, and classification and characterization of orbital floor fractures. *Am J Rhinol Allergy.* 2015;29(6):445-8.
38. Matsuda Y, Sakaida H, Kobayashi M, Takeuchi K. Successful application of endoscopic modified medial maxillectomy to orbital floor trapdoor fracture in a pediatric patient. *Auris Nasus Larynx.* 2016;43(5):575-8.
39. Dubois L, Steenen SA, Gooris PJ, Bos RR, Becking AG. Controversies in orbital reconstruction-III. Biomaterials for orbital reconstruction: a review with clinical recommendations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(1):41-50.
40. Fukuba M, Aoi N, Yamaoka H, Kanda T, Komuro Y, Hirabayashi S. Possibility of Using Standard Plates for Orbital Fracture. *J Craniofac Surg.* 2016 Sep;44(9):1485-97.
41. Susarla SM, Duncan K, Mahoney NR, Merbs SL, Grant MP. Virtual Surgical Planning for Orbital Reconstruction. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(4):442-6.
42. Zimmerer RM, Ellis E 3rd, Aniceto GS, Schramm A, Wagner ME, Grant MP, et al. A prospective multicenter study to compare the precision of posttraumatic internal orbital reconstruction with standard preformed and individualized orbital implants. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(9):1485-97.
43. Ombgwa Eballé A, Mbassi Ndocko E, Robert Ebana S, Ngong Mbella L, Ebana Mvogo C. The problem of oculo-orbital trauma due to motor vehicle accidents involving commercial motorbikes in Douala, Cameroon. *J Fr Ophtalmol.* 2016;39(7):596-602.
44. Takahashi Y, Nishimura K, Kakizaki H. Orbital Fat Prolapse Into the Nasal Cavity in Orbital Blowout Fracture. *J Craniofac Surg.* 2016 Oct;27(7):e615-e617.

45. Chua DYK, Lo S. Orbital Fracture in a Professional Diver: Issues and Management. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14(Suppl 1):81-3.
46. Su Y, Sun J, Fan X. Epithelial cysts associated with alloplastic implants after repair of orbital fractures: a systematic review and four new cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(6):658-63.
47. Arslan E, Arslan S, Kalkisim S, Arslan A, Kuzeyli K. Long-Term Results of Orbital Roof Repair with Titanium Mesh in a Case of Traumatic Intraorbital Encephalocele: A Case Report and Review of Literature. *Craniofacial Trauma Reconstr.* 2016;9(3):255-9.

Recibido: 24 de septiembre de 2016.

Aprobado: 11 de julio de 2017.

*Denia Morales Navarro.* Facultad de Estomatología. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [deniamorales@infomed.sld.cu](mailto:deniamorales@infomed.sld.cu)