



Experiencia a largo plazo con el uso de implantes absorbibles preformados para el tratamiento de fracturas orbitarias

Long-term experience with preformed reabsorbable implants for the treatment of orbital fractures

Dr. Héctor Omar Malagón-Hidalgo,* Dr. Fernando González-Magaña,
Dr. Fernán Ayala-Ugalde,*** Dr. Eugenio García-Cano,*** Dr. Roberto Vilchis-López*****

Palabras clave:

Implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico, fractura orbitaria, trauma facial.

Key words:
L-polylactic and polyglycolic acid resorbable implant, orbital fracture, facial trauma.

RESUMEN

Los objetivos del tratamiento de las fracturas orbitarias son reducción del tejido orbital, reparación del defecto y restitución del volumen. Se han descrito muchos materiales para cumplir estas metas sin que haya reporte de series con el uso de materiales absorbibles en México. Se realizó un estudio en el Centro Médico ISSEMyM, en el Estado de México que incluyó a todos los pacientes con diagnóstico de fractura orbital reconstruida con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico. Se reportan 83 fracturas presentes en 57 pacientes. Las complicaciones presentadas fueron enoftalmos en 5 (8.7%) y atrapamiento muscular en uno (1.8%). Sólo dos pacientes se reoperaron. El material absorbible presenta ventajas al restaurar la continuidad del piso orbital, disponibilidad ilimitada, disminución del tiempo quirúrgico, evitar la morbilidad del sitio donador y complicaciones tardías. En nuestro estudio no se presentaron casos de diplopía a diferencia de los estudios con uso de cartílago septal, PDS, malla de titanio, polietileno e injerto osteocondral, se reporta en rango de 2 a 50%. El uso de implante absorbible en fracturas de piso de órbita menores de 2 cm^2 es factible y exitoso, con un riesgo mínimo de enoftalmos, diplopía y complicaciones.

ABSTRACT

The goals of the treatment of orbital fractures include reducing orbital tissue, repair of the defect and restitution of the volume. Multiple materials have been described to meet these goals without any series report with the use of absorbable materials in Mexico. A study was performed at the Medical Center ISSEMyM in the State of Mexico that included all the patients with a diagnosis of orbital fracture, reconstructed with absorbable implant l-polylactic and polyglycolic acid, were included. 83 fractures in 57 patients were reported. The complications presented were enophthalmos in 5 (8.7%) and muscle entrapment in 1 (1.8%). Only two patients were reoperated. The absorbable material has advantages to restore continuity of the orbital floor, unlimited availability, reduction of the time devoted to surgery, avoidance of donor site morbidity and late complications. In our study, no cases of diplopia occurred, compared to studies with the use of septal cartilage, PDS, titanium mesh, polyethylene and osteochondral graft with a range of 2-50% reported. The use of an absorbable implant for orbital floor fractures under 2 cm^2 is feasible and successful, with a minimal risk of enophthalmos, diplopia and complications.

INTRODUCCIÓN

El daño óseo facial está relacionado con el trauma de cualquier velocidad y la causa más común es la agresión física seguida de accidentes por colisión de vehículo automotor.¹ La parte orbitaria más vulnerable a las fracturas es el piso, debido al espesor del techo del seno maxilar que es delgado, a la existencia del canal infraorbitario y a la curvatura del piso.

En cuanto al mecanismo responsable de las fracturas orbitarias, se han propuesto dos

teorías; la hidráulica (TH) y la de conducción ósea (TCO). La TH involucra la transmisión directa de presión del globo ocular y el contenido infraorbitario hacia las estructuras periorculares, que eventualmente conlleva a la herniación del piso orbital. La TCO involucra la transmisión indirecta de presión del borde orbital a través de la estructura ósea.²

Las fracturas orbitarias se manifiestan con variados síntomas, como la disminución de la agudeza visual, blefaroptosis, hipoestesia, disestesia y/o hiperalgésia en el territorio del nervio

* Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

** Adscrito del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

*** Residentes del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

Centro Médico ISSEMyM, Metepec, México.



infraorbitario. La diplopía vertical y oblicua son secundarias a los movimientos oculares restringidos que ocurren a la supraducción, debida al atrapamiento del contenido orbital, los músculos extraoculares, sus nervios o contusión muscular. La equimosis periorbitaria y el edema se acompañan de dolor y son signos clínicos obvios. El enoftalmos produce generalmente el aumento de volumen de la cavidad orbitalia después de la herniación por la fractura, produciendo una alteración en la relación entre continente y contenido. En un inicio esta alteración puede no ser aparente debido al edema del tejido circundante.³

El objetivo principal de la reconstrucción de esta patología es reducir el tejido orbitalio prolapsado o encarcelado desde el sitio de fractura al interior de la órbita, reparar el defecto encontrado para restaurar la anatomía correcta y restituir el volumen orbitalio previo al trauma. Para la reconstrucción de la anatomía orbitalia se han utilizado desde hace varias décadas diversos materiales autólogos y sintéticos, sin embargo, hasta el día de hoy no existe un consenso sobre el material ideal.⁴⁻⁶

En la búsqueda de un material idóneo que elimine la morbilidad de un sitio donador y disminuya el tiempo quirúrgico, se han descrito materiales como implantes absorbibles y no absorbibles de origen sintético o alogénico.⁷⁻⁹

El objetivo de este trabajo es demostrar que el uso exclusivo de implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico es seguro y

efectivo para la reconstrucción de los defectos orbitarios.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio lo realizamos en el Centro Médico ISSEMyM ubicado en Metepec, Estado de México, en el periodo comprendido de enero de 2003 a mayo de 2015. Localizamos todos los pacientes con diagnóstico de fractura de órbita a través del registro quirúrgico. Incluimos todos los sitios de fractura que se reconstruyeron con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico (Lactosorb, Walter Lorenz Surgical, Jacksonville, Fl).¹⁰

En todos los casos el diagnóstico se realizó mediante evaluación clínica (*Figuras 1 y 2*) y tomografía axial computada tridimensional con cortes a 1 mm en la cual se realizó la medición del defecto orbitalio (*Figuras 3 a 5*).

Se trataron 167 pacientes con diagnóstico de fractura de órbita. Incluimos sólo las fracturas reconstruidas con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico. De estos casos, se seleccionaron 83 fracturas aisladas de órbita en 57 pacientes que reconstruimos únicamente con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico; 51 (89.4%) eran hombres y 6 (10.6%) mujeres. El promedio de atención del tratamiento fue de 6.9 días, atendiéndose 78.04% (44.4) dentro de la primera semana del traumatismo. La localización anatómica de la fractura más común fue el piso

Figura 1.

Izquierda: hombre de 48 años de edad con diagnóstico de fractura de piso de órbita. Derecha: seguimiento postoperatorio a un año de intervención quirúrgica.

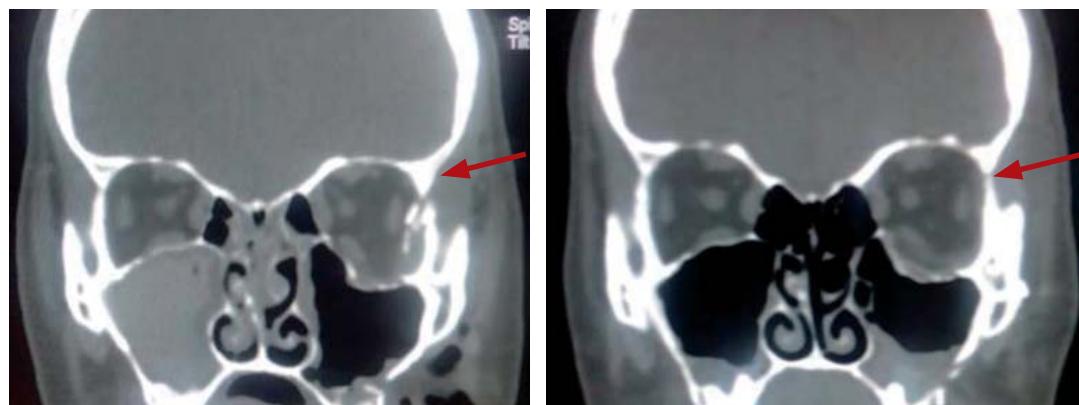


**Figura 2.**

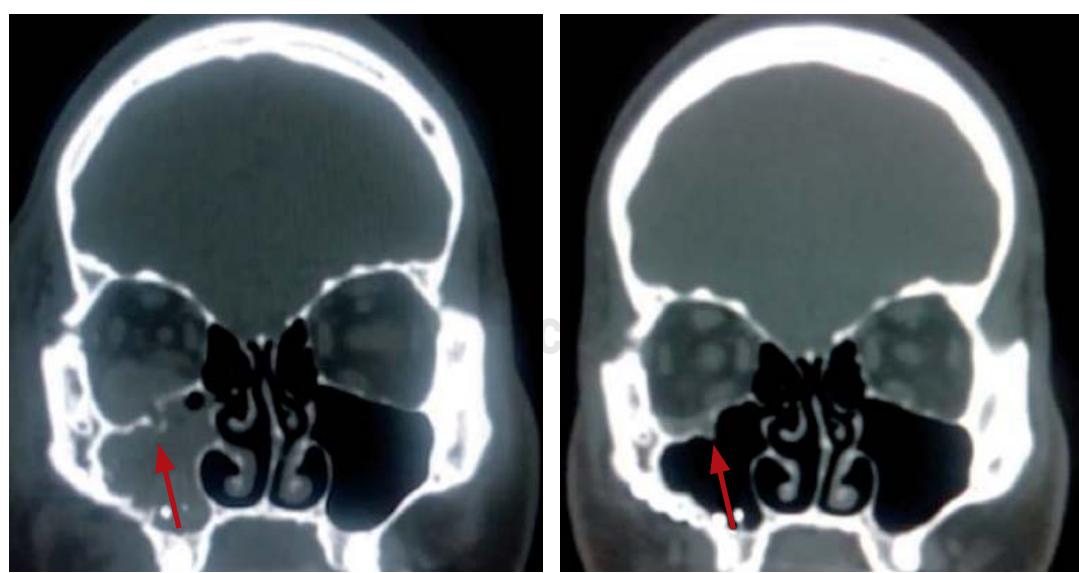
Izquierda: hombre de 45 años de edad con diagnóstico de fractura de techo orbitario izquierdo. Derecha: seguimiento postoperatorio a un año de intervención quirúrgica.

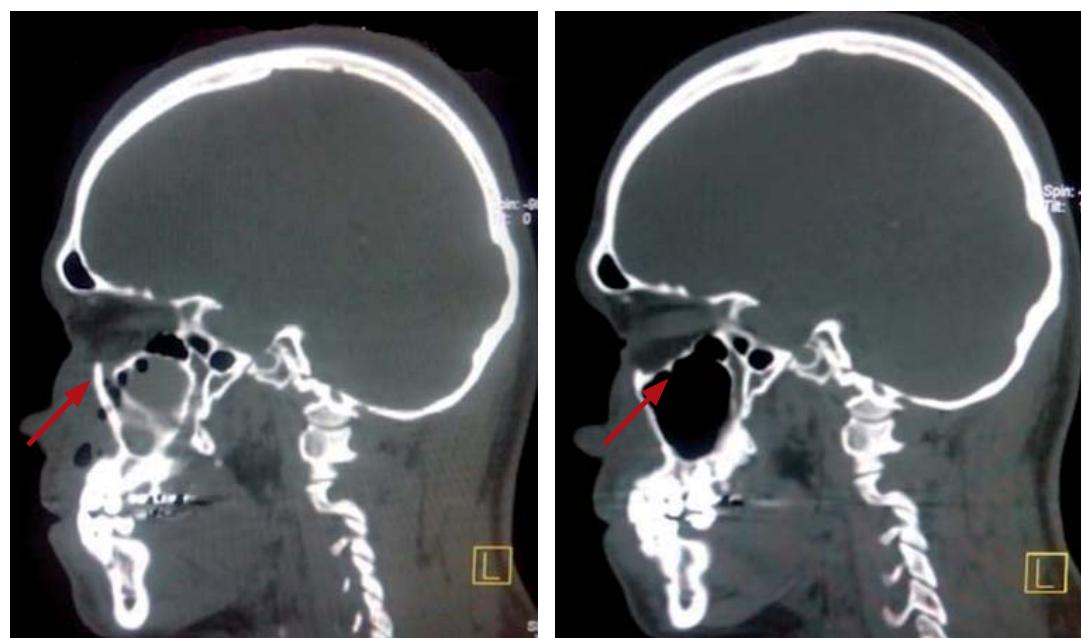
Figura 3.

Izquierda: TAC de macizo facial cortes finos, coronal. Fractura pared lateral de órbita izquierda (flecha). Derecha: TAC de macizo facial cortes finos, coronal. Seguimiento a un año de la intervención quirúrgica con adecuada consolidación ósea (flecha).

**Figura 4.**

Izquierda: TAC de macizo facial cortes finos, coronal. Fractura piso de órbita izquierda (flecha). Derecha: TAC de macizo facial cortes finos, seguimiento a un año de la intervención quirúrgica con adecuada consolidación ósea (flecha).



**Figura 5.**

Izquierda: TAC de macizo facial cortes finos, sagital. Fractura piso de órbita izquierda (flecha). Derecha: TAC de macizo facial cortes finos, sagital. Seguimiento a un año de intervención quirúrgica con adecuada consolidación ósea (flecha).

de la órbita en 35 pacientes (42.6%), de estas fracturas, 20 (57.14%) fueron del lado derecho y 15 (42.85%) del lado izquierdo. Las fracturas de pared medial representaron el segundo sitio anatómico más común, con 32 casos (38.5%), 17 (53.12%) del lado izquierdo y 15 (46.87%) del lado derecho. En la pared lateral tratamos un total de ocho fracturas (9.3%) del total de las fracturas orbitarias, siendo equitativo en el sitio anatómico cuatro (50%) del lado izquierdo y cuatro (50%) del lado derecho. El reborde orbitario inferior correspondió a cinco (6%) del total de las fracturas de órbita, tres de ellas (60%) del lado izquierdo y dos (40%) del lado derecho. Las fracturas del techo de la órbita fueron tres (3.6%) del total de las fracturas, con dos (66.6%) del lado derecho y uno (33.3%) del lado izquierdo (*Cuadro I*).

Los pacientes fueron intervenidos entre el día 0 del traumatismo y el día 69. El defecto de menor tamaño tratado con este método fue de 0.5 cm^2 y el de mayor tamaño fue de 2.8 cm^2 , con una media de 1.9 cm^2 .

El procedimiento quirúrgico se llevó a cabo bajo anestesia general e infiltración en el fondo de saco conjuntival inferior y en todo el piso de la órbita, con una solución de lidocaína al 1% con epinefrina a una dilución de 1:100,000 para efectos de vasoconstricción. Después se realizó

Cuadro I. Localización de la fractura orbitaria de los pacientes tratados con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico.

| Localización de la fractura de órbita | Pacientes (%) |
|---------------------------------------|---------------|
| Piso | 35 (42.6) |
| Derecho | 20 (57.15) |
| Izquierdo | 15 (42.85) |
| Pared medial | 32 (38.5) |
| Derecho | 15 (46.87) |
| Izquierdo | 17 (53.12) |
| Pared lateral | 8 (9.3) |
| Derecho | 4 (50) |
| Izquierdo | 4 (50) |
| Reborde inferior | 5 (6) |
| Derecho | 2 (40) |
| Izquierdo | 3 (60) |
| Techo | 3 (3.6) |
| Derecho | 2 (66.6) |
| Izquierdo | 1 (33.3) |

un acceso transconjuntival con exposición del reborde orbital inferior, incisión en el periorbitario y disección subperióstica completa del piso orbital, exponiendo por completo el defecto y realizando la reducción de los tejidos protruidos hacia el seno maxilar. Acto seguido se seleccionó el tamaño de implante a utilizar basado en las dimensiones de la órbita y el lado de la órbita, ya que el implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico está preformado para la órbita afectada, ya sea izquierda o derecha (*Figura 6*). Se colocó cubriendo el defecto óseo, manteniendo la grasa periocular en su sitio. Una vez ubicado el implante se verificó la restitución de la proyección del globo ocular buscando la existencia de una sobreproyección de al menos 2 mm con respecto al ojo sano. Finalmente se fijó el implante con dos tornillos absorbibles del sistema 1.5 mm colocados en la ceja anterior del implante y en el reborde orbital inferior (*Figuras 7 y 8*). Se procedió al cierre de la periorbita y la incisión transconjuntival se cerró con puntos invertidos separados de vicryl 5-0.

En todos los pacientes se empleó profilaxis antimicrobiana por cinco días y antiinflamatorios no esteroideos. Se realizaron visitas de control a los 7, 14, 30, 90 días y posteriormente a los seis meses y al año del procedimiento. Al no existir complicaciones los pacientes fueron dados de alta del servicio (*Figuras 1 a 5*).

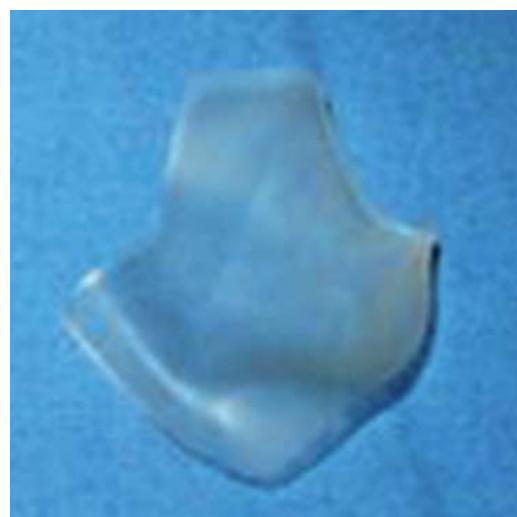


Figura 6. Implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico para piso de órbita preformada lado izquierdo.

Para la recopilación de datos se registraron las características demográficas de los pacientes, comorbilidades, el tamaño del defecto de la pared orbital tratada, así como todas las complicaciones derivadas del tratamiento y las reintervenciones necesarias. Excluimos todas las fracturas que se reconstruyeron con algún material distinto al implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico, o que fuese combinado con el mismo. Excluimos también aquellos pacientes que no acudieron



Figura 7. Colocación de implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico (flecha) para la reconstrucción del piso orbital izquierdo.

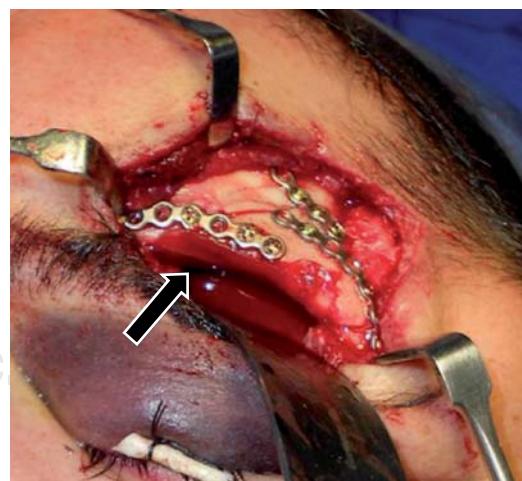


Figura 8. Colocación de implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico (flecha) para la reconstrucción de techo de órbita izquierda.

a su seguimiento o en los que no fue posible ubicar el expediente clínico.

RESULTADOS

Las complicaciones que presentaron los pacientes tratados únicamente con implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico fueron enoftalmos en cinco pacientes (8.7%), en un rango de 1 a 4 mm y atrapamiento muscular en un paciente (1.8%). Se realizaron dos reintervenciones: la primera en el paciente con enoftalmos de 4 mm que fue el caso con el mayor defecto preoperatorio (2.8 cm^2) y en el paciente con atrapamiento muscular. En el primer caso se colocó una pastilla de cartílago costal para incrementar la proyección ocular y en el segundo sólo se reposicionó el implante que atrapaba al músculo recto inferior. En ambos casos la evolución postquirúrgica fue favorable, resolviéndose la complicación sin secuelas (*Cuadro II*).

En el seguimiento a largo plazo no se encontró ninguna secuela secundaria a la fractura orbitaria o atribuible al uso de implante absorbible.

DISCUSIÓN

Las fracturas de órbita son las más frecuentes del esqueleto facial, no sólo de sus paredes, también de sus rebordes o contrafuertes. Por este motivo se han utilizado diferentes métodos para su tratamiento que han variado a través de los años. Para restituir la continuidad del piso orbital se han empleado tradicionalmente materiales autólogos, como injertos de cartílago auricular y costal, que se consideran el estándar de oro, contra los materiales sintéticos

propuestos como mallas de titanio, membranas de silicón, implantes de polietileno poroso, y en forma más reciente, la utilización de polímeros absorbibles como el implante de ácido l-poliláctico y poliglicólico.^{11,12}

Los primeros dispositivos diseñados con esta finalidad fueron metálicos, destacando las mallas de titanio que mostraron buena histocompatibilidad y no causaban reacción de cuerpo extraño y se obtenían excelentes resultados en caso de fracturas multifragmentadas, al ser utilizadas *onlay* según un artículo publicado por Heung Sik Park en 2001.¹³ Sin embargo, en los seguimientos a largo plazo como el de Harold y Nunery¹⁴ en 2008 se describió la asociación entre el uso de estos dispositivos y la presencia de adherencias en los tejidos musculares y gramos perioculares, así como retracción cicatricial del párpado; lo anterior debido a que para la colocación de estas mallas se necesita una exposición extensa de la órbita y el párpado, lo cual sumado a la naturaleza fibrogénica del titanio genera un proceso importante de fibrosis intraorbitaria, por lo que recomendaron utilizar un material no poroso.¹⁵⁻¹⁷

En cuanto a los materiales reabsorbibles, se han utilizado ampliamente en cirugía craneofacial desde finales del siglo XX. Son polímeros de composición variable, entre ácido poliláctico (PLLA) y ácido poliglicólico (PGA). El ácido poli l-láctico es hidrófobo y resistente a la degradación, mientras que el ácido poliglicólico es hidrofílico y poco durable. Estos materiales son completamente biocompatibles, tienen una resistencia biomecánica adecuada y se eliminan del organismo sin causar reacción de cuerpo extraño.¹⁸ Las variaciones en la proporción de ambos materiales en el polímero determinan las características específicas de resistencia y duración de los implantes fabricados con base en estos polímeros. En la actualidad el más empleado es el implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico (Lactosorb, Walter Lorenz Surgical, Jacksonville, Fl).¹⁹ En este caso la proporción entre PLLA y PGA es de una concentración 82/18, lo que le confiere la suficiente fuerza por más de seis semanas y propiedades de reabsorción con mínima reacción de cuerpo extraño (9 a 15 meses). Aunque el soporte es temporal, brinda una resistencia importante hasta que se reabsorbe, es fácil de moldear al diseño

Cuadro II. Complicaciones presentes en pacientes tratados con LactoSorb.

| Complicaciones | Pacientes (%) |
|-------------------------------------|---------------|
| Enoftalmos | 5 (8.7) |
| Diplopía | 0 |
| Exposición del implante o migración | 1 |
| Infección relacionada al implante | 0 |

requerido y el tiempo quirúrgico disminuye significativamente.

La principal ventaja del uso de sistemas reabsorbibles en reconstrucción orbitaria es que mantiene el contenido orbital evitando la herniación durante la fase inicial de cicatrización, completando su reabsorción posteriormente. Otras de las ventajas son la disponibilidad ilimitada del material, disminución del tiempo quirúrgico, evita la morbilidad del sitio donador sin riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas y evita las complicaciones tardías como infección, migración y extrusión asociadas con el material no absorbible como el titanio. El implante absorbible de piso de órbita de ácido l-poliláctico y poliglicólico viene preformado, ya con los contornos del piso orbital y rebordes de la pared lateral y medial de la órbita, lo que hace que su colocación y adaptabilidad sean muy sencillas.¹⁸⁻²⁰

Teniendo en consideración esta diversidad de opciones en materiales de reconstrucción, es importante considerar las ventajas y desventajas de cada uno al seleccionar el método de reconstrucción a emplear. A pesar de ser una excelente opción tanto por biocompatibilidad como en costos, los injertos cartilaginosos auriculares y costales implican por naturaleza un cierto potencial de deformación así como de variabilidad en su absorción a largo plazo, lo cual implica que se tenga que realizar una sobre corrección para evitar complicaciones como enoftalmos. En lo que respecta al cartílago auricular, aunque es una buena opción, representa producir una cicatriz en el sitio donante, además del potencial de pérdida de proyección y deformación de la oreja, y en el caso del uso de cartílago costal, la posibilidad de deformación del contorno torácico y el riesgo de perforación pleural durante su obtención.^{11,12}

Por lo tanto, se ha echado mano de materiales aloplásticos, entre los cuales se encuentra de manera disponible la malla de titanio, que aunque presenta una baja reacción inflamatoria y adecuada tolerancia del material al rechazo, tiene como desventajas que es rígida y difícil de moldear, lo que hace difícil su colocación. La configuración en malla del implante permite que la grasa periorbitaria tienda a deslizarse a través de sus orificios, provocando fibrosis en este nivel y posibles complicaciones en la movilidad ocular.²¹ Las membranas de silicón,

también usadas y con facilidad para su moldeamiento, tienen un índice mayor de infección comparado con otros injertos aloplásticos.²²

A pesar de las diferentes opciones mencionadas y muchas otras, es preferible el uso de materiales, sean autógenos o absorbibles, ya que tienen como característica preservar la anatomía normal de la órbita.

Las cualidades biomecánicas del implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico han sido probadas en varios estudios desde hace más de una década en el manejo de defectos craneofaciales por numerosos autores, como Wiltfang en el año 2000, demostrando una similitud en la resistencia y fuerza tensil y en la transmisión ósea pasiva de la fuerza de reducción, similar a los dispositivos metálicos. La composición actual de estos polímeros es ideal para el tiempo de osificación, ya que tienen un periodo de absorción de 12 a 18 meses, además de generar una reacción inflamatoria mínima.²³

Este tipo de implantes ofrece características similares a los injertos autólogos desde el punto de vista funcional y estético, con la ventaja de no dejar cicatriz en el sitio donante y reacción inflamatoria mínima; permite el crecimiento dinámico de la cavidad orbitaria, es moldeable, se puede fijar o se puede quedar sin fijación y con un tiempo de absorción prolongado y suficiente para permitir la adecuada consolidación de las fracturas.⁴

Al contrastar nuestros resultados con los reportados en la literatura mundial con el uso de diversas técnicas y materiales sobre la eficacia y presencia de complicaciones como enoftalmos, movilidad ocular y diplopía, encontramos series como la de Bayat, et al, y de Al Sukuhun, et al, que reportan resultados similares a los de este estudio referente a la presentación de enoftalmos (8%) utilizando cartílago septal y osteocartilaginoso, respectivamente, pero con el inconveniente de requerir un sitio donante y tiempos quirúrgicos más largos.²⁴ A diferencia de otras series de fracturas orbitarias, en nuestro estudio no se presentaron casos de diplopía con el uso del implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico, mientras que en los estudios con el uso de cartílago septal, PDS, malla de titanio, polietileno y osteocondral se reporta su presencia como secuela en un rango de 2 a 50%.^{4,25-32}

Otro factor importante a considerar para la elección del material para reconstrucción es el tamaño del defecto orbital. Piombino utilizó el implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico en defectos de 3 cm², reportando resultados favorables, aunque otros, como Al Sukhun, Leiger y Scolozzi recomiendan el uso de malla de titanio para defectos de más de 2 cm².^{28,29,33-35}

CONCLUSIONES

Con base en los resultados de nuestro estudio y apoyados en la literatura mundial, podemos afirmar que el uso de implante absorbible de ácido l-poliláctico y poliglicólico en fracturas de piso de la órbita menores de 2 cm², es factible y exitoso, con un riesgo mínimo de enoftalmos, diplopía y complicaciones considerables. No obstante, para los defectos mayores de 2 cm² no es recomendable.

REFERENCIAS

1. Erdmann D, Follmar KE, Debruijn M, Bruno AD, Jung SH, Edelman D et al. A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann Plast Surg* 2008; 60(4): 398-403.
2. Hammer B. Orbital fractures. Diagnosis, operative treatment, secondary corrections. Bern: Hogrefe & Huber Publishers; 1995.
3. Yano H, Nakano M, Anraku K, Suzuki Y, Ishida H, Murakami R et al. A consecutive case review of orbital blow-out fractures and recommendations for comprehensive management. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 602-611.
4. Hollier L, Thornton J. Facial fractures I: upper two thirds. *Selected Readings in Plastic Surgery* 2002; 9(26).
5. Mathes SJ. Plastic surgery. Vol. III: The head and neck. Part 2. London, United Kingdom: Saunders Elsevier; 2006.
6. Bogusiaik K, Arkuszewski P. Characteristics and epidemiology of zygomaticomaxillary complex fractures. *J Craniofac Surg* 2010; 21(4): 1018-1023.
7. Kontio R, Lindqvist C. Management of orbital fractures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2009; 21(2): 209-220.
8. Sharabi SE, Koshy JC, Thornton JF, Hollier LH. Facial fractures. *Plast Reconstr Surg* 2011; 127(2): 8-19.
9. Manchio JV. Role of sagittal reformatted computed tomographic images in the evaluation of orbital floor fractures. *J Craniofac Surg* 2010; 21(4): 1153-1157.
10. Castellani A, Negrini S, Zanetti U. Treatment of orbital floor blowout fractures with conchal auricular cartilage graft: a report on 14 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1413-1417. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12465002>
11. Biomet Microfixation. 1520 Tradeport Drive. Jacksonville, FL 32218-2480. www.biometmicrofixation.com. 2010. Form No. BMF00-2000. Rev 75k1102
12. Baino F. Biomaterials and implants for orbital floor repair. *Acta Biomater* 2011; 7: 3248-3266.
13. Park HS, Kim YK, Yoon CH. Various applications of titanium mesh screen implant to orbital wall fractures. *J Craniofac Surg* 2001; 12(6): 555-560.
14. Lee HB, Nunery WR. Orbital adherence syndrome secondary to titanium implant material. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2009; 25(1): 33-36.
15. Custer PL, Lind A, Trinkaus KM. Complications of supramid orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003; 19(1): 62-67.
16. Taban M, Nakra T, Mancini R, Douglas RS, Goldberg RA. Orbital wall fracture repair using seprafilm. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2009; 25(3): 211-214.
17. Mauriello JA Jr, Wasserman B, Kraut R. Use of vicryl (poliglactin-910) mesh implant for repair of orbital floor fracture causein diplopia: a study of 28 patients over 5 years. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1993; 9(3): 191-185.
18. Pietrzak WS. Degradation of LactoSorb fixation devices in the craniofacial skeleton. *J Craniofac Surg* 2012; 23: 578-581.
19. Pietrzak WS, Kumar M. An enhanced strength retention poly (glycolic acid)-poly (L-lactic acid) copolymer for internal fixation: *in vitro* characterization of hydrolysis. *J Craniofac Surg* 2009; 20: 1533-1537. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/19816292>
20. Ewers R, Gutta R. S421: management of craniomaxillofacial trauma with bioresorbable fixation systems. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 134-135. Available in: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278239109009239>
21. Degala S, Shetty SK, Biddappa L. Reconstruction of post-traumatic Internal Orbital Wall Defects with Titanium Mesh. *J Maxillofac Oral Surg* 2013; 12(4): 418-423.
22. Fialkov JA, Holy C, Forrest CR, Philips JH, Antonyshyn OM. Postoperative infections in craniofacial reconstructive procedures. *J Craniofac Surg* 2001; 12: 362-368.
23. Wiltfang J, Merten HA, Schultze-Mosgau S, Schrell U, Wenzel D, Kessler P. Biodegradable miniplates (LactoSorb): long-term results in infant minipigs and clinical results. *J Craniofac Surg* 2000; 11(3): 239-243.
24. Dubois SA. Controversies in orbital reconstruction. Defect-driven orbital reconstruction: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 308-315.
25. Kruschewsky L de S, Novais T, Daltro C, Castelo-Branco B, Lessa M, Kruschewsky MB et al. Fractured orbital wall reconstruction with an auricular cartilage graft or absorbable polyacid copolymer. *J Craniofac Surg* 2011; 22: 1256-1259.
26. Bayat M, Momen-Heravi F, Khalilzadeh O, Mirhosseni Z, Sadeghi-Tari A. Comparison of conchal cartilage graft with nasal septal cartilage graft for reconstruction of orbital floor blowout fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010; 48: 617-620.
27. Dietz A, Ziegler CM, Dacho A, Althof F, Conradt C, Kolling G et al. Effectiveness of a new perforated 0.15 mm poly-p-dioxanonefoil versus titanium-dynamic mesh in reconstruction of the orbital floor. *J Maxillofac Surg* 2001; 29: 82-88.
28. Al-Sukhun J, Lindqvist C. A comparative study of 2 implants used to repair inferior orbital wall bony defects: autogenous bone graft versus bioresorbable poly-L/DL-lactide [P(L/DL) LA 70/30] plate. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 1038-1048.

29. Lieger O, Schaller B, Zix J, Kellner F, Iizuka T. Repair of orbital floor fractures using bioresorbable poly-L/DL-lactide plates. *Arch Facial Plast Surg* 2010; 12: 399-404.
30. Wajih WA, Shaharuddin B, Razak NH. Hospital Universiti Sains Malaysia experience in orbital floor reconstruction: autogenous graft versus Medpor. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 1740-1744.
31. Cai EZ, Koh YP, Hing EC, Low JR, Shen JY, Wong HC et al. Computer-assisted navigational surgery improves outcomes in orbital reconstructive surgery. *J Craniofac Surg* 2012; 23: 1567-1573.
32. Fernandes R, Fattah T, Steinberg B, Schare H. Endoscopic repair of isolated orbital floor fracture with implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 1449-1553.
33. Scolozzi P, Momjian A, Heuberger J, Andersen E, Broome M, Terzic A et al. Accuracy and predictability in use of AO three-dimensionally preformed titanium mesh plates for posttraumatic orbital reconstruction: a pilot study. *J Craniofac Surg* 2009; 20: 1108-1113.
34. Piombino P, Iaconetta G, Ciccarelli R, Romeo A, Spinzia A, Califano L. Repair of orbital floor fractures: our experience and new technical findings. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr* 2010; 3: 217-222.
35. Sakamoto Y. Combined use of resorbable poly-L-lactic-acid-polyglycolic acid implant and bone cement for treating large orbital floor fractures. *J Plast Reconstr Aesth Surg* 2013; 67: e88-e90.

Correspondencia:**Dr. Héctor Omar Malagón Hidalgo**

Vialidad de la Barranca s/n, consultorio 345,
Col. Valle de las Palmas, 52763,
Huixquilucan, Estado de México.
Teléfono: 5552469718
E-mail: hectormalagon@hotmail.com