



Asociación Mexicana de  
Cirugía Bucal y Maxilofacial,  
Colegio Mexicano de Cirugía  
Bucal y Maxilofacial, A.C.

Vol. 5, Núm. 1 • Enero-Abril 2009 • pp. 5-12

## Rechazo de miniplacas reabsorbibles. Reporte de un caso

Javier Garnica Rosales,\* Diana García Luis,\*\* José Ernesto Miranda Villasana,\*\*\*  
Roberto Takeo Rivera Estolano\*\*\*\*

### RESUMEN

El manejo del trauma craneomaxilofacial y el tratamiento de las fracturas faciales en niños en particular ha evolucionado recientemente de forma gradual. Resulta necesaria una revisión de los hitos históricos en su tratamiento para entender lo que hasta hoy se ha logrado. En la actualidad, por la innovación de elementos de fijación reabsorbibles, existen más opciones para la corrección de este tipo de fracturas; recordemos que durante años se ha dicho que el tratamiento de elección debería ser conservador. Actualmente existe una gran controversia en el manejo de las fracturas faciales pediátricas: por un lado, los que prefieren utilizar la fijación rígida, y por el otro, los que prefieren material de osteosíntesis absorbible. Los primeros refieren la ventaja de la utilización de las miniplacas de titanio por la excelente estabilidad que confieren a los segmentos fracturados, pero con el inconveniente de que existe la posibilidad latente de limitar el crecimiento óseo. La aplicación de elementos reabsorbibles, en pacientes pediátricos, es una excelente opción según otra corriente quirúrgica; el inconveniente principal en su utilización es el costo, así como la disponibilidad de uso en las diferentes regiones geográficas del país. Existe otra complicación poco frecuente, pero que ha ocurrido en ciertos casos: una reacción inflamatoria local, y la no reabsorción de la placa en el tiempo esti-

### SUMMARY

*The management of craniomaxillofacial trauma and the treatment of facial fractures, especially in children, have recently evolved in a gradual way. It is necessary to review the historical events related to their treatment in order to understand what has been achieved up to date. Nowadays, because of the innovation of reabsorbable fixation elements, there are more options to correct this kind of fractures. We should remember that, during several years, it has been said that the election treatment should be conservative. At present, there is a great controversy about the management of pediatric facial fractures: on the one hand, there are professionals who prefer to use the rigid fixation; on the other hand, some professionals prefer the material of absorbable osteosynthesis. The first ones refer the advantage of the use of titanium mini plates because of the excellent stability that they offer to the fractured segments. In this case, the problem is the likelihood of limiting the osseous growth. In pediatric patients, the use of reabsorbable elements is an excellent choice according to other medical current. In this last case, the main problem of its use is the cost, as well as its availability in different geographical areas in the country. There is another unusual complication, but that had happened in certain cases: a local inflammatory reaction, and the non-absorbance of the plaque in the estimated time, according to the manufacturer's indica-*

www.medigraphic.com

\* Residente de tercer año del Servicio de Cirugía Maxilofacial.

\*\* Residente de cuarto año del Servicio de Cirugía Maxilofacial.

\*\*\* Jefe de Servicio de Cirugía Maxilofacial.

\*\*\*\* Residente de 2º año del Servicio de Cirugía Maxilofacial.

Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza» ISSSTE, México, D.F.

Correspondencia:

Javier Garnica Rosales Javier

Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza» Servicio de Cirugía Maxilofacial 3er Piso consulta externa. Calzada Ignacio Zaragoza Núm. 1711  
Col. Ejército Constitucionalista; Del. Iztapalapa 09220; México, D.F.

E-mail: garnica\_javier@hotmail.com

mado, según lo estipulado por el fabricante. Se reporta el caso de un paciente masculino pediátrico con diagnóstico de fractura parasinfisiaria derecha, órganos dentales conservados, intervenido quirúrgicamente con tratamiento de reducción abierta y fijación interna (RAFI) mediante miniplacas reabsorbibles. Durante los controles postoperatorios presenta una reacción inflamatoria en la región postquirúrgica a los cuatro meses; se decide reintervenir para realizar retiro de material de osteosíntesis.

**Palabras clave:** Trauma facial pediátrico, miniplacas absorbibles, rechazo de material, granuloma.

*tions. This study reports the case of a pediatric male patient with a diagnosis of right parasymphiseal fracture, conserved dental pieces, and subjected to surgery by an open reduction and internal fixing treatment (ORIF) through reabsorbable mini plates. During the post-operative controls, the pediatric patient presented an inflammatory reaction in the post-surgical area four months after the surgery. It was decided to perform a new surgery in order to extract the osteosynthesis material.*

**Key words:** Pediatric facial trauma, absorbable mini plates, rejection of material, granuloma.

## INTRODUCCIÓN

El hombre, desde la prehistoria, ha tenido necesidad de practicar el tratamiento de las fracturas (osteosíntesis) propias y de los animales que con él han convivido. Para ello tuvo que utilizar los «elementos» que tenía en su entorno: Cañas, palos y juncos, ya que su sentido común le inducía a pensar que los huesos largos fracturados debían inmovilizarse para su osteosíntesis, después de su reducción. En el año 460 a.C. Hipócrates plasma las técnicas del tratamiento de las fracturas, en su libro titulado: *Sobre las Articulaciones*, creando su escuela, cuyos métodos fueron aplicados en toda la Edad Media y aun después.

Aquellos eran los tiempos de combates grecorromanos, cuando las fracturas se producían con suma frecuencia. A estos tiempos les siguieron los de Guy de Chauliat, Profesor de Montpellier, llamados de «Tracción continuada», que prevalecieron hasta la llegada de los «Entablillados», «Enyesados», «Pez y arcilla» humedecida con agua caliente, que al enfriarse se endurecía, técnica descrita por Mathisen. En 1775, las osteosíntesis fueron hechas con metales, pues ellos dieron su nombre a la era de los metales y a la técnica: «*Osteosíntesis Metálicas*». Su nacimiento tuvo lugar en el siglo XVIII, merced a los trabajos de Astler Cooper en 1822, De Dupuitren en 1839 y De Malgagne en 1847. Pero las «*Osteosíntesis Metálicas*», puede decirse que tuvieron su nacimiento en Bélgica, con los hermanos Albin y Edie Lambote, entre los años 1872 a 1927.

A ellos les siguieron los alemanes Hansmann y Köening, quienes por primera vez las realizan con «Placas metálicas», provistas de orificios por los que permiten el paso de tornillos que las fijan sobre el hueso, inmovilizándolo, previa síntesis. En 1912, Sir. William Arbuthnot Lane introduce la técnica que denomina «Non-Touch», con placas que llevan su nombre.

El estadounidense Sherman mejoró la placa de Lane, con la aleación de acero, cromo y vanadio. En 1927, Albin Lambote ya había utilizado acero blando, de menor toxicidad debida a la electrólisis.

En 1937, comprobada la menor toxicidad por electrólisis, añaden cobalto, dando origen a un nuevo metal llamado Vitalium, con el que Rush LV, de Mississippi, crea una nueva técnica, utilizando este metal nuevo en forma de estilote de distintos tamaños, que denominaron Técnica del Clavo. Éste era introducido por el centro-medular del hueso largo, previa síntesis de los fragmentos óseos, llamando a esta técnica: *Osteosíntesis Centro Medular*. Técnica que fue aplicada también por Steiman.

En 1940, el alemán Kuntscher ideó un clavo ganchudo, que presentó en el Congreso Alemán de Cirugía de Berlín realizado ese año. Éste tiene las ventajas sobre los no ganchudos de que se fija dentro de la cara interna del hueso, impidiendo que el clavo se movilice en su cavidad, y gire, disminuyendo su acción inmovilizante, nociva para la ontogénesis y formación del «Callo óseo».

Dana Street, Brewer, y Hansen, de Memphis, en 1947, perfeccionaron este clavo, mejorando la técnica gracias a sus investigaciones. En 1962, se implanta el llamado «Fresado intramedular Progresivo», que facilita la penetración de clavos de mayor diámetro, que proporcionan un mayor ajuste centro-medular y por ende mayor inmovilización del foco de fractura, potenciando la ontogénesis en el punto de fractura.

Esta técnica, llamada AO, se ha impuesto a otras en el campo de las osteosíntesis en el mundo, si bien aún puede mejorarse, habiendo surgido «la moderna era de los metales», de mano de un Subcomité para el estudio de los clavos, placas, tornillos y demás materiales metálicos utilizados, hasta su creación, integrada por Vanable, Wagne y Murray, elegidos por el American College of Surgeons.

La primera referencia a la osteosíntesis reabsorbible se debe a Kulkarni y cols, que en 1966 propusieron la utilización de ácido poliláctico como implante quirúrgico. La primera publicación del uso de material reabsorbible en la fijación del esqueleto facial se debe a Cutright y cols, en un estudio experimental, aunque en esta época no se llegaron a comercializar estos biomateriales. En los años 80 se realizaron experimentos con placas y tornillos de PLLA con resultados prometedores que condujeron a varios ensayos clínicos.

Los materiales biorreabsorbibles más utilizados en cirugía craneomaxilofacial son ácidos poly-alpha-hydroxy de alto peso molecular: ácido poliláctico (PLA), ácido poliglicólico (PGA), polidioxanona (PDS) y sus copolímeros. Estos ácidos se degradan a través de hidrólisis simple en el medio acuoso de los tejidos vivos. Primero se disuelven en pequeños fragmentos que son fagocitados por los macrófagos y las células gigantes. Los productos resultantes de la degradación del PLA y del PGA son metabolizados en dióxido de carbono y agua y eliminados en la respiración. Los productos del PDS se excretan primariamente en la orina. La reabsorción completa varía entre 6 meses y 4 años, dependiendo de la composición, aunque la tensión la pierden meses antes.

En nuestros días, rara vez se ven lesiones faciales mal tratadas en los países desarrollados; los resultados desfavorables implican muchos factores, tales como alteraciones funcionales, morbilidad de las distintas intervenciones, el dolor y las infecciones crónicas. Es importante mencionar que estas últimas no son comunes.

Los resultados desfavorables se deben a muchas razones y con frecuencia se trata de más de dos factores:

1. Problemas quirúrgicos y médicos que pueden retardar el tratamiento oportuno, así como la realización de una técnica adecuada.
2. Plan de tratamiento incorrecto, por falta de experiencia, conocimiento o técnicas auxiliares de diagnóstico como imágenes radiológicas de mala calidad.
3. Abordaje quirúrgico inadecuado.
4. Técnicas anticuadas y deficientes.
5. Factores sociales, que impiden al paciente acudir al tratamiento adecuado o acudir a sus citas de control, posterior al trauma.
6. Referencia tardía al Servicio de Cirugía Maxilofacial.

La región maxilofacial es única y merece mención aparte. En años anteriores, este hecho provocó

resultados desfavorables, al igual que una morbilidad innecesaria. Si bien es cierto que las compañías han contribuido de manera importante a la introducción de innovaciones muy eficaces, también resulta interesante reconocer que el cirujano maxilofacial es muy vulnerable a las presiones del mercado de fabricantes de sistemas de fijación.

Los materiales aloplásticos desempeñan un papel fundamental en la recuperación funcional y anatómica de la cirugía maxilofacial. Algunos de ellos tienen una función temporal, como los materiales de osteosíntesis reabsorbibles; otros deberán de actuar a lo largo de toda la vida del paciente. Con suma frecuencia, el requisito fundamental es la resistencia mecánica, mientras que la biocompatibilidad se considera una necesidad secundaria, aunque muchas de las aplicaciones de los biomateriales usados en el ser humano fracasan finalmente debido a un proceso de infección. Anthony G Cristina mencionó que los biomateriales en el cuerpo humano constituyen una «*bomba de relojería microbiológica*»<sup>1</sup> debido a que parecen ejercer una atracción magnética sobre los microorganismos infecciosos.<sup>2</sup>

## MÉTODOS

Paciente masculino de 4 años de edad con trauma facial, producto de accidente en vehículo automotor donde viajaba en el asiento del copiloto, sin uso de cinturón de seguridad. Es proyectado con fuerza al tablero y parabrisas del auto, recibiendo trauma directo en cara, tórax y rodilla derecha. Se atiende en primera instancia en hospital del IMSS. Posterior a su estabilización, es trasladado al H. Regional «General Ignacio Zaragoza»; en el área de urgencias es valorado con Glasgow de 11. A la exploración clínica es reportado con sangrado oral activo y cianosis central periférica (Figura 1).



**Figura 1.** Ortopantomografía donde se observa dentición mixta y trazo de fractura del lado izquierdo a la altura del incisivo lateral derecho, comprometiendo al órgano dental permanente número 43.



**Figura 2.** Imagen inicial prequirúrgica, en la que se observa sutura en fondo de saco del lado derecho.



**Figura 4.** Fotografía transoperatoria donde se observa la colocación de miniplacas bioabsorbibles con tornillos lactosorb, con la reducción de la fractura parasinfisiaria derecha.



**Figura 3.** Imagen clínica transoperatoria, en la que se puede apreciar el trazo de fractura a nivel de órgano dental número 52, en el fondo del trazo de fractura se observa órgano dental permanente número 43.



**Figura 5.** Imagen clínica con el postoperatorio inmediato, sin órganos dentales números 72, 71, 81 y 82, puntos de sutura en posición y función. Adecuada apertura oral.



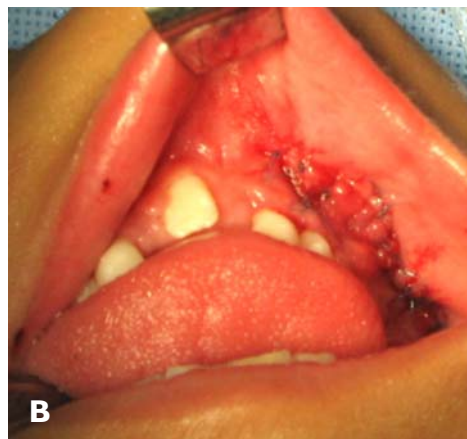
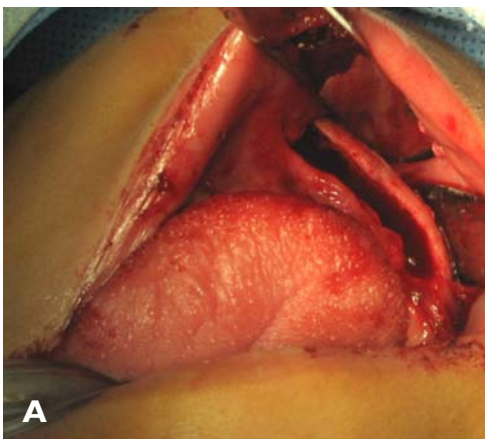
**Figura 6.** Fotos de control a la primera semana del postoperatorio, con puntos de sutura en posición y función, sin datos de proceso inflamatorio o infeccioso.



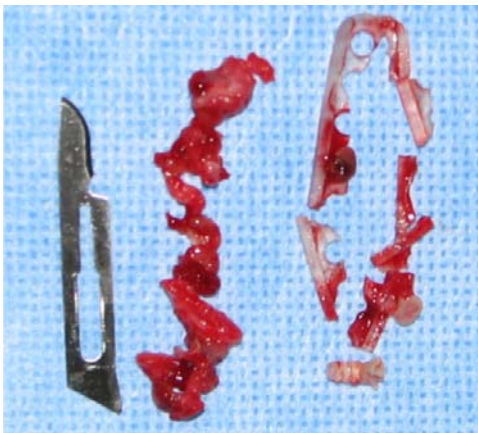
**Figura 7.** Fotografía de control, se observa proceso inflamatorio crónico, sugestivo a rechazo de material de osteosíntesis.



**Figura 8.** Se observa lisis ósea entre canino y molares derechos, con tejido de granulación en el interior del hueso mandibular.



**Figura 9.** En la imagen A, se observa lecho quirúrgico limpio sin restos de tejido de granulación pero con importante lisis ósea. En la imagen B, con puntos de sutura en posición y función.



**Figura 10.** Se observan restos de miniplacas reabsorbibles y tejido de granulación, que se encontraba contenido en el hueso mandibular.



**Figura 11.** Control a 1 año y medio de la reintervención quirúrgica.

En radiografías convencionales se observa fractura mandibular parasinfisiaria derecha, el Servicio de Neurocirugía solicita TC de cráneo con carácter de urgencia, se diagnostica edema cerebral severo, por lo que se decide, de inicio, intubación con ventilación asistida, al mismo tiempo reanimación cardiopulmonar; se solicita interconsulta a Servicio de Pediatría y Maxilofacial. Se establece protocolo para hipertensión intracraneal e indicaciones médicas por Servicio de Pediatría y Neurocirugía. En la valoración y exploración clínica de maxilofacial se corrobora fractura parasinfisiaria mandibular derecha, con exposición ósea de cuerpo, dificultad a la apertura bucal, restos hemáticos, órganos dentales conservados. Se inicia protocolo prequirúrgico para RAFI de fractura mandibular parasinfisiaria, con miniplacas reabsorbibles, en cuanto sea estabilizado por los Servicios de Neurocirugía y Pediatría para realizar la intervención (Figura 2).

Bajo anestesia general, se realiza reducción de fractura subcondílea mediante la técnica de picahielos; posteriormente se infiltra anestésico local en fondo de saco vestibular derecho, incisión contorneante a nivel de papilas interdentes, se diseca, obteniendo un área de trabajo amplia, con exposición de fractura parasinfisiaria derecha desplazada, con compromiso del nervio mentoniano. Posterior a la reducción anatómica de la fractura, se coloca placa reabsorbible lactosorb Inc. W-lorenz de 9 orificios para compresión y placa de 5 orificios para tensión con tornillos de 2.0 x 7 mm (10) y 2.4 x 7 mm (2) (Figura 4).

Se corrobora oclusión, se sutura herida quirúrgica con vycril 3-0, se realiza extracción de órganos dentales 71, 72, 81 y 82, sin complicaciones. Se termina procedimiento con un tiempo quirúrgico de 1:20 h, un tiempo anestésico de 1:45 h, sangrado de 70 mL, diuresis de 40 mL, ingresos de 330 mL, egresos de 250 mL, balance positivo de 80 mL. Posterior a 7 días de estancia intrahospitalaria, el paciente es reportado neurológicamente con mejoría progresiva, motivo por el que se decide su alta hospitalaria. Cita de control en consulta externa de cirugía maxilofacial en 8 días. Se presenta con un postoperatorio estable (Figura 5). Posteriormente inicia, con presencia crónica de reacción inflamatoria, en región postquirúrgica mandibular derecha, con sintomatología dolorosa de moderada intensidad, principalmente al momento de la masticación, continúa con crecimiento lento y progresivo, durante los meses posteriores a su intervención. Se decide el retiro de material de osteosíntesis por un Dx presuntivo de rechazo de dicho material, bajo anestesia general (Figura 6).

Durante la exploración quirúrgica se encuentra abundante tejido de granulación, el cual se retira (Figura 7). Después se retiran los restos de las miniplacas reabsorbibles; se observa una importante lisis ósea, se realiza curetaje hasta dejar lecho quirúrgico limpio, se sutura con vycril 3-0 (Figura 8).

Se corrobora hemostasia y se da por terminado el acto quirúrgico, se obtienen muestras finales de tejido de granulación y miniplaca (lactosorb), se envía la muestra a laboratorio de patología, del Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza» para su estudio (Figura 9).

Es egresado al día siguiente, con cita a consulta externa de cirugía maxilofacial, donde hasta la fecha permanece en control, actualmente sin complicaciones. Se reporta el resultado anatomopatológico como «*Granuloma piógeno*».

## ESTADÍSTICAS

Se pueden encontrar numerosos reportes de estudios realizados en pacientes que han sido tratados con material de osteosíntesis reabsorbible. Bell y Kindsfater reportaron resultados favorables en 59 pacientes tratados. Sólo dos complicaciones se presentaron: Un absceso local, que se desarrolló a un año del postoperatorio; el segundo, un paciente con tratamiento de Le Fort I, quien requirió corrección secundaria de mordida abierta. Laughlin y cols. reportaron el cambio de 12 tornillos de fijación porque se fracturó la cabeza durante su colocación, ya que consideraron que fueron la causa del movimiento de las placas de fijación.

## RESULTADOS

El tratamiento inicial se realizó sin complicaciones; se colocaron dos miniplacas Lactosorb en el trazo de fractura con los principios de Champú; en el postoperatorio cursó con un proceso normal de cicatrización durante los primeros 3 meses, sin movilidad dental o proceso infeccioso crónico o agudo. Al inicio del 5º mes postoperatorio refieren familiares que el paciente se quejaba de dolor a la masticación en región canina inferior derecha. Acude a revisión de control, se establece esquema antimicrobiano con penicilina vía oral por 7 días. Se mantiene en observación durante 15 días. Al no presentar mejoría, se decide reintervención quirúrgica para retiro de material de osteosíntesis. Se observó proceso infeccioso de tipo crónico, se retira material de osteosíntesis, la fractura se encontraba con-

solidada. A 2 años, el paciente no ha presentado proceso infeccioso recurrente.

## DISCUSIÓN

El uso de miniplacas reabsorbibles<sup>3,5,6</sup> ha sido estudiado por cerca de 20 años, con resultados óptimos y grandes ventajas en comparación con las pocas complicaciones que se presentan al utilizarse. Kim y colaboradores,<sup>4,6,7</sup> reportan en un estudio de 69 pacientes con fractura mandibular, la utilización de miniplacas biodegradables, con un resultado de 6 pacientes con complicaciones, de los cuales 5 se refieren a un proceso inflamatorio secundario a su utilización, y uno más que no especifica.<sup>5</sup> Durante su estudio, hace notar la falla en la colocación sobre los fragmentos óseos, así como una posible contaminación al momento de la manipulación. En 1988, Gerlach<sup>6</sup> reporta una adecuada recuperación con el uso de material bioabsorbible con buena formación de callo óseo. La resistencia adecuada o, con más probabilidad, el comportamiento mecánico idóneo, constituye una condición necesaria, aunque no suficiente, debido a que los factores químicos y eléctricos, así como las respuestas biológicas, contribuyen en conjunto al éxito o al fracaso.<sup>7,9,10</sup> La posibilidad de que un biomaterial se infecte o no, depende en parte de lo que se describe como la «carrera por la superficie» entre las células tisulares y microorganismos.<sup>8</sup> Norholt y colaboradores realizaron un estudio comparando la utilización en 50 pacientes de miniplacas reabsorbibles en cirugía ortognática, para maxilar y mandíbula, en comparación con resultados obtenidos con la utilización de miniplacas de titanio, siendo mejor la evolución y ganancia de callo cicatrizal con biomaterial. En nuestro caso, creemos en la existencia de una gran variedad de factores presentes antes y después de la intervención quirúrgica que condicionaron el rechazo de material de osteosíntesis utilizado. Se pensaría primeramente en el compromiso sistémico posterior al trauma sufrido durante el accidente automovilístico, de igual forma en el tiempo que pasó expuesta la herida hasta que recibió la atención primaria (18 horas), también en la utilización de medicamentos indicados principalmente para proteger y tratar el traumatismo craneoencefálico y la hipertensión intracraneana, pasando a segundo término la fractura mandibular, la cual involucraba tejidos blandos expuestos, y no se previno ese aspecto colocando en el cuadro de medicamentos un antibiótico como la dicloxacilina, por ejemplo, que es un agente específico

contra *Staphylococcus aureus* y *epidermidis*. Otro causal podría ser el periodo que permaneció con intubación orotraqueal, que resultó en un impedimento para una correcta higiene oral. Si bien resulta por demás decir que se realizó un lavado profuso durante la cirugía, es importante mencionar el antecedente como condicionante. El mejor momento para reducir fracturas no está claramente definido en la bibliografía. En cuanto a la técnica, se utiliza el descrito por Champy mediante la reducción y fijación, con placas bioabsorbibles de compresión y tensión.

## CONCLUSIONES

La utilización de materiales reabsorbibles para el tratamiento de las fracturas craneomaxilofaciales hoy en día es más frecuente. Actualmente existen en el mercado materiales con mejores condiciones de adaptabilidad y manejo en cuanto a su manipulación al momento de ser colocados; uno de los principales inconvenientes de los tornillos era la fractura de su cabeza durante la colocación; actualmente existen otras técnicas para su colocación. Continúa con desventajas significativas contra el titanio, principalmente el económico. Existen situaciones específicas, como la experiencia por parte del cirujano para superar la curva de aprendizaje inicial que hace su utilización más incómoda. También resultan necesarios los estudios con carácter comparativo entre los diferentes materiales utilizados por los diversos sistemas de reabsorbibles. En cuanto a su composición y características principales, está claro que existirá variación que puede llegar a ser considerable entre un material y otro. En nuestro medio hospitalario, resulta complicado tener la disponibilidad de material de osteosíntesis reabsorbibles para su utilización. El costo es mayor comparado con el titanio, pero siempre se debe pensar primero en la utilización de materiales biodegradables.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ward BP. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética, Elsevier, 2005.
2. Biomechanical evaluation of different types of rigid internal fixation techniques for subcondylar fractures. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2006; 64(10): 1510-1516.
3. Transoral osteosynthesis at the mandibular ramus and subcondyle using angular screwing instrument and biodegradable miniplate system. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2004; 62(8): 1041-1043.

4. The resorbable miniplate system lactosorb in a growing cranio-osteoplasty animal model. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 1999; 27(4): 207-210.
5. Reconstruction of the frontal calvarian continuity in a child using a freeze-preserved autogenous bone graft. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2003; 31(3): 154-158.
6. Resorbable poly-L-lactide plates and screws for the treatment of mandibular condylar process fractures: a clinical and radiologic follow-up study.
7. Comparison of strains produced by titanium and poly D, L-lactide acid plating systems to *in vitro* forces. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2005; 63(7): 968-972.
8. Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: Titanium *versus* resorbable plates and screws for maxillary fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2006; 64(4): 642-651.
9. The use of biodegradable plates and screws to stabilize facial fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2006; 64(1): 31-39.
10. Strength analysis of titanium and resorbable internal fixation in a mandibulotomy model. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2005; 63(8): 1180-1183.
11. Use of resorbable plates and screws in pediatric facial fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2005; 63(3): 385-391.
12. Kyriakou S, Parara E, Papadogeorgakis N, Christopoulos P, Perisanides C, Mavrovouniotis N, Dimtsas S, Sotiriadou S, Alexandridis K. Use of resorbable plates for traumatology of the facial skeleton-3 years review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2005; 34(1): 84
13. Araujo MM, Waite PD, Lemons JE. Strength analysis of Le Fort I osteotomy fixation: Titanium *versus* resorbable plates. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2001; 59(9): 1034-1039.
14. Edwards RC, Kiely KD, Eppley BL. Fixation of bimaxillary osteotomies with resorbable plates and screws: Experience in 20 consecutive cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2001; 59(3): 271-275.
15. Eppley BL, Sadove AM, Havlik RJ. Resorbable plate fixation in pediatric craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg* 100: 1, 1997. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1998; 56(1): 112 R. Holloway.
16. Fonseca RJ. *Oral and Maxillofacial Trauma*, Elsevier Saunders, vol. 1, 2005.
17. Peterson LJ. *Contemporary oral and maxillofacial surgery*. Mosby, St. Louis, Missouri, USA, 2005.