

SISTEMAS Y MATERIALES DE OSTEOSINTESIS EN FRACTURAS MANDIBULARES

ALVARADO A., PALACIOS W., RIVERA R., RIVERO J., VALENCIA C.,*
CALVACHE L. **
GONZALEZ M. ***

RESUMEN:

Es una realidad que tanto los profesionales de odontología egresados, como docentes y estudiantes del Colegio Universitario Colombiano (Facultad de odontología), desconocen los diferentes sistemas de osteosíntesis aplicados en fracturas mandibulares. Se realizó una revisión de la literatura, profundizando en los diferentes sistemas de osteosíntesis. La idea es proporcionar un conocimiento claro sobre el manejo de estas patologías y sus posibles tratamientos, antes de que estos pacientes sean remitidos al especialista. Esto se consiguió gracias a la información obtenida respecto a la evolución que han ido teniendo estos diferentes sistemas de osteosíntesis a lo largo de la historia, en concordancia con avances científicos en cirugía oral y maxilofacial. En este estudio se identifican los diferentes sistemas de osteosíntesis que pueden ser: por medio de alambres, por medio de placas, miniplacas, tornillos, placas y tornillos biodegradables y otros sistemas complementarios. Todos estos sistemas proporcionan una fijación rígida interna, aunque existen otros sistemas de osteosíntesis por medio de fijación rígida externa (Mand-X-Fit). Con el paso del tiempo, han ido evolucionando las técnicas y los materiales siendo en el pasado los alambres en acero inoxidable, el presente las miniplacas de titanio y el futuro las placas y tornillos biodegradables.

PALABRAS CLAVES: Biodegradable, fijación, Hidrólisis, odontosíntesis, osteosíntesis, reducción.

INTRODUCCIÓN

En Colombia es elevada la incidencia de traumatismos mandibulares y no existe un conocimiento claro por parte de los egresados y estudiantes del Colegio Universitario Colombiano (Facultad de odontología), acerca de los diferentes sistemas de osteosíntesis utilizados para el tratamiento de las distintas fracturas mandibulares. Por lo tanto no pueden brindar una atención inmediata, adecuada, a los pacientes que presentan este tipo de traumas, antes de ser remitidos a un especialista. Por esta razón sería importante preguntarse ¿Cuáles son los sistemas y materiales de osteosíntesis utilizados en fracturas mandibulares?.

Este estudio es importante por que brindará una información clara acerca del manejo de las distintas fracturas mandibulares que se pueden presentar ya sea a nivel clínico en la institución o en zonas aisladas del país mientras los estudiantes cursan sus años de servicio social obligatorio (año rural).

Debido a la situación actual del país es común apreciar muchos de estos casos, en donde dichas circunstancias de urgencia y la falta de un servicio especializado, hace que los estudiantes, docentes y odontólogos generales requieran tener conocimiento de los posibles tratamientos de estos traumas y así brindar una mejor atención inicial para el manejo de estas fracturas. Este estudio pretende ofrecer al egresado, personal docente y estudiantes del CUC una información clara y concisa acerca de los

*Estudiantes X Semestre del CUC.

** Asesor Científico, Odontólogo. Especialista en cirugía maxilofacial

*** Asesor metodológico, Odontólogo, Magister en administración de salud.

sistemas de osteosíntesis manejados a nivel de especialista, orientando así sobre el manejo correcto de estos tipos de traumas mandibulares.

Respecto a la anatomía mandibular se puede decir que; éste es un hueso impar, simétrico, situado en la parte inferior de la cara. La mandíbula se divide en dos partes, una parte media o cuerpo y dos partes laterales o ramas (Latarjet). Las fracturas mandibulares han sido clasificadas a través de la historia por distintos autores, teniendo en cuenta distintos ítems destacando las clasificaciones dadas por Kruger en 1978. Este autor hizo una clasificación de acuerdo a la ubicación anatómica de la fractura, como; fractura de cóndilo, cuello, rama, ángulo, cuerpo y sínfisis mandibular. (Kruger, 1978). Larry Peterson en 1997, clasificó las fracturas de acuerdo al tipo de presencia de fractura como; fractura compuesta, Greensteak, múltiple, complicada, impactada, indirecta y patológica. (Peterson, 1997).

La curación del hueso se puede dividir en tres fases que se superponen, primero se presenta la hemorragia, después de la cual se organiza el coágulo y proliferan los vasos sanguíneos. Esta fase ocurre en los primeros diez días, posteriormente se forma el callo primario, entre los diez y veinte días siguientes. La formación de callo secundario se localiza entre los veinte y sesenta días siguientes. La tercera fase es la reconstrucción funcional del hueso. (Kruger, 1978).

Existen dos componentes principales en las fracturas mandibulares. El factor dinámico (traumatismos) producidos por violencia física y accidentes automovilísticos los cuales tienen mayor incidencia en nuestro medio y por otro lado la intensidad y dirección del trauma,

en la que se puede producir desde una fractura simple por un golpe leve, hasta una fractura compuesta con desplazamiento traumático de las partes. (Kruger, 1978). Para el diagnóstico de una fractura mandibular se debe realizar un examen extraoral por medio de la palpación a través del meato auditivo externo observando el movimiento propio mandibular, cualquier desviación significativa indica una fractura mandibular, y un examen intraoral, retirando cualquier dentadura protésica, examinando primero tejidos blandos, identificando laceraciones, luego sigue la encía y el piso de boca buscando lesiones equimóticas que son un signo patognomónico de una fractura. En el examen dental se examina si hay dientes con trauma dentoalveolar o irregularidades en la arcada dental. Radiográficamente el examen debe involucrar las vistas normales para una fractura, técnicas como la radiografía de Townes y la radiografía panorámica. Se utilizan otras técnicas de diagnóstico de fracturas mandibulares como tomografías y scanner. (Peterson, 1997). Lo primero que se debe tener en cuenta en situaciones de fracturas mandibulares es asegurar que el estado de salud del paciente sea satisfactorio. Una vez estabilizado los signos vitales del paciente es necesario recalcar que el tratamiento ideal para las fracturas maxilares y mandibulares es la fijación intermaxilar inmediata, utilizando la fijación permanente pocas horas después del traumatismo. (Kruger, 1978).

La *osteosíntesis* consiste en la unión de las extremidades de un hueso fracturado mediante procedimientos quirúrgicos o medios mecánicos. El tratamiento de las fracturas se dirige a la colocación de los extremos del hueso, en una relación adecuada para que se unan y mantengan hasta que ocurra la cicatrización. El

término que denota la colocación del hueso se denomina *reducción* de la fractura y el término utilizado para mantener la posición se denomina *fijación*. (Kruger, 1978).

El objetivo general fue identificar los diferentes sistemas y materiales de osteosíntesis utilizados en las fracturas mandibulares, como objetivos específicos se plantearon diferenciar las indicaciones y contraindicaciones, conocer las técnicas quirúrgicas aplicadas, así como, identificar materiales e instrumentales utilizados en estos tipos de traumas.

MÉTODO

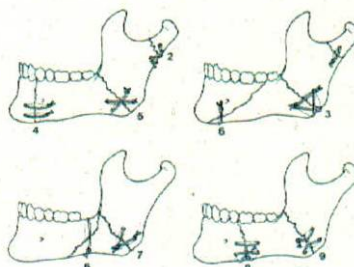
Se realizó una revisión bibliográfica cuyo objeto de estudio fueron los sistemas y materiales de osteosíntesis. Como unidades temáticas se tuvieron las indicaciones y contraindicaciones, así como, las técnicas quirúrgicas y materiales e instrumentales utilizados para los diferentes tipos de fracturas mandibulares. Para efecto de este estudio se visitaron las diferentes bibliotecas: Fundación Santa fe de Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, Escuela Colombiana de Medicina, Universidad Nacional de Colombia y Colegio Universitario Colombiano, en donde se obtuvo la información requerida para la elaboración de esta investigación. Se realizó el estudio de: siete libros, treinta y uno artículos científicos, y dos consultas en Internet. Se utilizó el instrumento uno de matriz bibliográfica para la recolección de la información.

RESULTADOS

Tipos de osteosíntesis

Con el paso del tiempo se han ido desarrollando los diferentes sistemas de osteosíntesis conocidos en la actualidad, hay reportes desde el año 1900 acerca de dichos sistemas y hasta la década de los 70's el único sistema utilizado era por medio de alambres que unían los fragmentos óseos a través de perforaciones en el hueso. Este sistema a nivel quirúrgico posee un abordaje extra o intraoral, existiendo así diferentes tipos de ligaduras (gráfico No. 1). Ligadura simple, en forma de ocho, simple combinada en forma de ocho, doble ligadura, cruzada y circunferencial. (Kruger, 1988).

Gráfico No 1 tipos de ligaduras



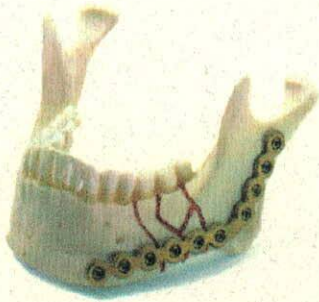
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

El sistema de placas y tornillos es un sistema de osteosíntesis por medio de fijación rígida interna, el desarrollo de estos sistemas y su aplicación en el tratamiento de las fracturas mandibulares a conducido a un cambio de criterio sobre la inmovilización de la fractura. Estos sistema ha hecho posible un retorno más rápido de la función y estos constan de placas que van fijadas al hueso por medio de tornillos de diferentes diámetros. (Gráfico No 2).

También es necesario saber la longitud del hueso para saber escoger el diámetro

del tornillo y el tipo de placa que se empleara en la fractura. (Kruger, 1988).

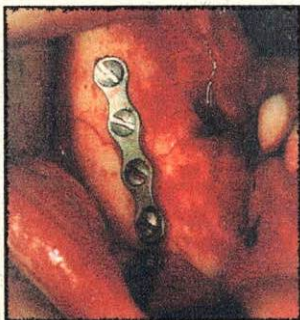
Gráfico No 2 Sistema de placas en fractura múltiple mandibular



Fuente: Leibinguer, Fixation system, 1997.

Las miniplacas son tratamientos de fijación rígida interna que están destinados a la estabilización de los fragmentos de una fractura mandibular partiendo de los resultados experimentales y estudios clínicos. Se debe tener en cuenta que las miniplacas de osteosíntesis se construyeron de acuerdo al criterio biomecánico conveniente frente a la acción de las fuerzas de la mandíbula. (Kruger, 1988). Las miniplacas también garantizarán una estabilidad en la función y la preservación de la oclusión en el periodo postoperatorio inmediato. (Gráfico No 3).

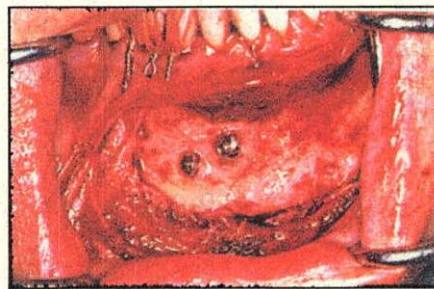
gráfico No 3 Sistema de osteosíntesis por medio de miniplacas en fractura de ángulo mandibular.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology 1988.

El concepto de tornillos de osteosíntesis es definido como la unión estable de dos fragmentos de hueso presionado con la ayuda de dos tornillos. Estos tornillos pueden ser usados solos o en combinación con placas estabilizadoras de una fractura. (Kruger, 1988). (Gráfico No 4).

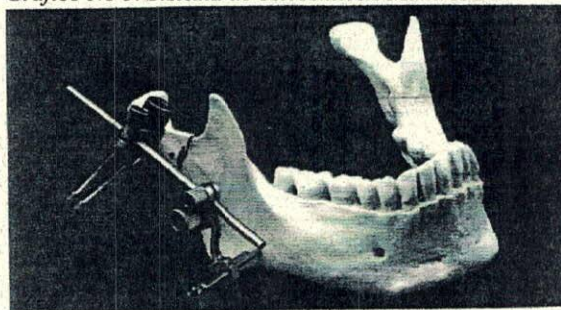
Gráfico No 4 Sistema de osteosíntesis por medio de tornillos, en fractura anterior de mandíbula complementado con odontosíntesis



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Existen otros sistemas de osteosíntesis de fijación rígida externa para tratamientos tempranos de fracturas de cuello condilar, los cuales ofrecen como ventaja, un mínimo daño de estructuras articulares, durante la reducción, así como una rápida movilización de la articulación temporomandibular, para una recuperación rápida (Sistema Mand-X-Fit). (Cascone, 1994). (Gráfico No 5).

Gráfico No 5. Sistema de osteosíntesis Mand-X-Fit.



Fuente: Cascone, Sistema de fijación rígida externa Mand-X-Fit.

Este sistema de placas biodegradables esta constituido por un nuevo material conocido por Polímero auto reforzado. Las propiedades fisiológicas importantes son: que sean moldeables, manejables, y que tengan tanto fuerza de flexión como de tensión. . El material biodegradable es altamente compatible y cuya biodegradación ocurre por hidrólisis y por el CO₂. (Katella, Lizuka, Linquist, 1999),(Gráfico No. 6).

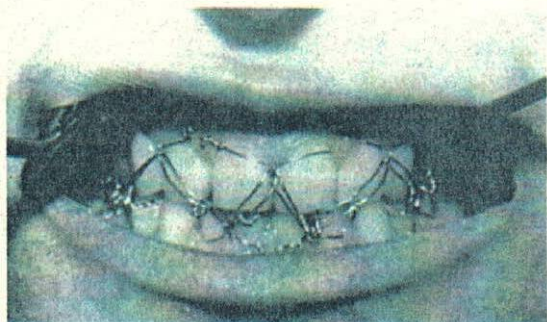
Gráfico No 6 Sistemas de osteosíntesis biodegradables.



Fuente: Laboratorio Normed, sistemas biodegradables, 1999.

Dentro de los sistemas de odontosíntesis complementarios a los tratamientos de osteosíntesis encontramos: Los alambres de múltiples presillas, presillas de alambre de Ivy, alambre de Risdon, barras para arcada, férula de acrílico y de plata colada. (Kruger, 1978),(Gráfico No 7).

Gráfico No 7 Fijación intermaxilar con alambres en formas de Ivy.



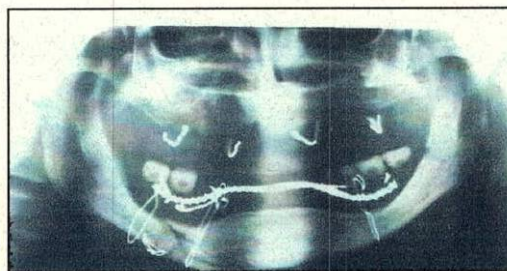
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Indicaciones y contraindicaciones

Los Alambres y las ligaduras están indicadas en fracturas edéntulas, fracturas de la rama distal o más posterior (fractura en el triangulo retromolar), fracturas de ángulo, fracturas mandibulares de cuerpo bilateral, desalojos severos diagonales u horizontales, de fracturas de rama ascendente en procesos condilares, en fracturas mandibulares en niños con dentición temporal o mixta. Como ventaja es que son procedimientos poco traumáticos debido a las características de la fractura. Se recomienda en fracturas oblicuas, transversales y de tramos cortos. (Kruger,1988).

Los sistemas de ligaduras no se deben utilizar principalmente por que tiene una baja resistencia, no es conveniente ya que permite fuerzas tensionales y facilita el desplazamiento de los fragmentos de la fractura y por último en mandíbulas déntulas fracturadas ubicadas en el cuerpo los alambres pueden ocasionar daños en las raíces de los dientes adyacentes a la fractura. (Kruger, 1988),(Gráfico No 8).

Gráfico 8. Ligadura por medio de alambres de la mandíbula por fijación mandibular déntula con tres alambres circunferenciales.



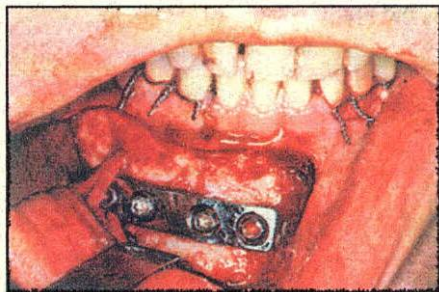
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Las Placas están indicadas para fracturas en pacientes edéntulos que puedan se

oblicuas, transversales u horizontales, en fractura de ángulo mandibular y cuerpo con desplazamiento de los fragmentos, en fracturas complicadas como por ejemplo cuerpo bilateral y en fracturas múltiples.

Este sistema de osteosíntesis se contraindica principalmente en fracturas de procesos condilares y no se recomienda en fracturas simples. En mandíbulas déntulas se puede utilizar aunque no sería el de primera elección por que puede ocasionar daños radiculares (Kruger, 1988), (Gráfico No 9).

Gráfico No 9 Sistema de osteosíntesis por medio de placas en fractura anterior.

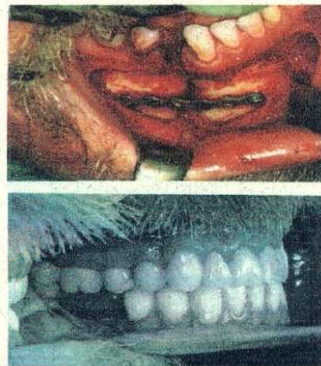


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988

Según estudios reportados desde 1989 a 1996 por Coannis, Iatrov, Cristhosomaras, Nadia, Lygidakis, indicaron el uso de *miniplacas de osteosíntesis* en fracturas de mandíbulas edéntulas, ya que permiten una habilitación de la funciones de apertura bucal casi inmediata en el post-quirúrgico reduciendo así el periodo del tratamiento de fijación intermaxilar. En 1999 Jason Potter y Edward Ellis destacaron el uso de miniplacas maleables no compresivas en el tratamiento de fracturas de ángulo mandibular. La aplicación de una sola miniplaca además

de ser practica presenta mejores resultados y menores complicaciones. (Gráfico No 10).

Gráfico No 10 Fractura de cuerpo mandibular tratada con miniplacas de osteosíntesis. Oclusión tres meses después.

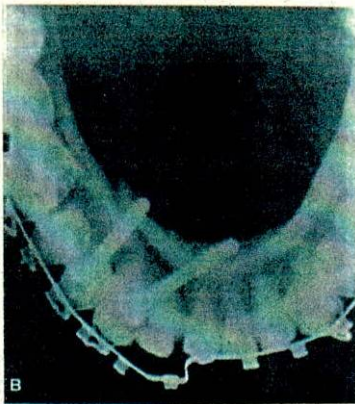


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Los tornillos de osteosíntesis son de gran utilidad en la fijación rígida interna, en casos de fracturas mandibulares de sínfisis y de ángulo mandibular (Katella, Lizuka, Lindquist, 1999). Christopher R. Forrest en Toronto (Canadá), describe las técnicas de fijación con tornillos en fracturas anteriores donde el acceso quirúrgico es difícil, garantizando que este método permite una fácil fijación en el sitio de la fractura.

El tornillo de fijación es el más eficiente método para proveer una buena compresión intra fragmentaria, con un máximo de estabilidad y el mínimo de cantidad de material impactado, demostrándose mayor eficiencia en la región de la sínfisis. (Gráfico No 11).

Grafico No 11 Fractura anterior tratada con tornillos, vista desde una radiografía oclusal.

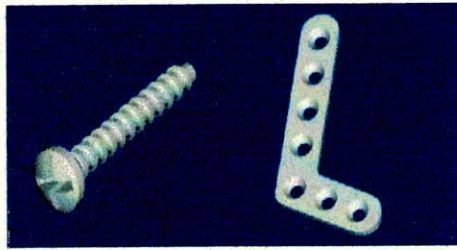


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Los sistemas de osteosíntesis por medio de fijación rígida externa, defiende las reducciones abiertas y fijación rígida especialmente en casos con fragmentos dislocados. El principal criterio de selección de pacientes para tratamientos abiertos, está basado principalmente en la edad y el estado dental de los mismos, desarrollo uni o bilateral, presencia y entidad de fragmentos de hueso dislocado, y la evidencia de luxación de la cabeza del cóndilo fuera de la fosa glenoidal. Las ventajas del sistema de una fijación rígida externa, en el tratamiento abierto de fracturas mono o bilaterales del cuello condilar dislocado, son una reducción de las fracturas más fácil y rápidamente y una fijación rígida confiable; aún en casos de una movilización articular temprana. (Cascone, 1994).

Los sistemas de osteosíntesis biodegradables están indicados en traumas maxilofaciales, aunque ya esta comprobada su eficacia en fracturas mandibulares con un alto índice de éxito.

Grafico No 12 tornillos y placas biodegradables



Fuente: Laboratorios Normed, Sistemas biodegradables, 1999.

Técnicas quirúrgicas

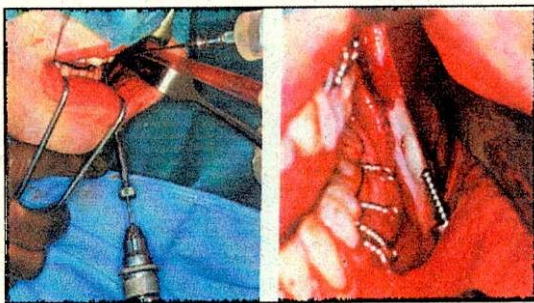
La mayor parte de las técnicas quirúrgicas empleadas para los sistemas de fijación rígida interna constan de los mismos procedimientos.

Para la adaptación de estos sistemas es necesario moldearse a la superficie del hueso. Entonces se ubica la placa, miniplaca y tornillo de osteosíntesis teniendo en cuenta que siempre se ubiquen dos tornillos en cada fragmento durante la perforación, se debe adaptar firmemente la placa al hueso con el instrumental correspondiente.

La perforación se realiza a través del agujero perpendicular a la superficie del hueso. Finalmente se fijan las miniplacas con los tornillos. (Kruger, 1988). (Grafico No 13).

Después del procedimiento quirúrgico propiamente dicho se procede a suturar con sutura absorbible y se le indica al paciente el uso de antibióticos después de la cirugía y sus indicaciones correspondientes. (Kruger, 1988).

Gráfico No 13 técnica quirúrgica extraoral para los sistemas de osteosíntesis.



Fuente: Kruger, *Oral and maxillofacial traumatology*, 1988.

Materiales y características

En los sistemas de osteosíntesis el material mas utilizado es el Titanio en procedimientos quirúrgicos, así como los tornillos que se utilizan para su fijación, están hechos de Titanio puro. El acero inoxidable presenta grandes características como biocompatibilidad ya que no se oxida en boca, es de fácil manipulación, rigidez, fácil remoción y radiográficamente visible. Todos los sistemas de placas y tornillos constan de una alta resistencia a la corrosión y se fabrican con una estricta calidad y precisión.

CONCLUSIONES

Dependiendo de los diferentes tipos de fractura mandibular, existen una serie de sistemas de osteosíntesis que permiten devolver al paciente su función, su estética y su estabilidad emocional después de haber sufrido o padecido un traumatismo mandibular. A lo largo de la historia han ido evolucionado estos diferentes sistemas, con avances tecnológicos importantes que han transformado los antiguos tratamientos traumáticos y demorados, en procedimientos mucho más técnicos,

rápidos y de mayor éxito en los pacientes afectados.

Según la evolución de la ciencia y la tecnología, los sistemas y materiales de osteosíntesis han cambiado para mejorar y las técnicas quirúrgicas son más sencillas, pudiendo ofrecer al paciente una recuperación mucho más rápida y menos traumática y devolviendo su función y estética al paciente. Así como los sistemas cambian, también los materiales, siendo los materiales de hoy en día mas biocompatibles y con las medidas de bioseguridad, un control mayor de infecciones cruzadas, todo esto para garantizar al paciente un mejor pronóstico.

Conforme han ido avanzando estos sistemas, se han disminuido el número de complicaciones asociadas a estos tipos de tratamientos, que desde la primera técnica aplicada, fueron las infecciones post-quirúrgicas que hacían fracasar un alto índice de estos tratamientos. Por lo tanto los avances permitieron tanto con los materiales y las técnicas aplicadas a minimizar todas estas complicaciones asociadas a los diferentes sistemas de osteosíntesis.

En la ultima década se ha potencializado la investigación acerca de los materiales biodegradables, por supuesto esto se ha aplicado para los últimos sistemas de osteosíntesis. Ya que en el mercado encontramos placas y tornillos biodegradables que son eliminados por el CO₂ y por hidrólisis. Por supuesto que estos materiales evitan todas las controversias generadas en la actualidad referente a la presencia de metales en cavidad oral y su relevancia en el sistema bioenergético del individuo. Aunque estos sistemas están más desarrollados en

traumas maxilofaciales, ya existen estudios sobre estas técnicas en fracturas mandibulares y con un alto índice de éxito.

No se sabe que deparará la ciencia referente a todos los sistemas de osteosíntesis para las fracturas mandibulares, pero lo cierto es que, actualmente el paciente que presente algún tipo de patología tiene un amplio espectro de posibilidades para su tratamiento con garantías de devolver su funcionalidad como la estética y con un mínimo de complicaciones. Es cierto que el factor económico predispone la realización de un tratamiento u otro, pero estas patologías son tan limitantes que hace necesario que el paciente se realice el tratamiento más indicado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda, que se realice un estudio sobre fracturas maxilares con estos mismos sistemas, para poder unificar tratamientos de traumas maxilofaciales. También se recomienda que se realice una guía práctica para el odontólogo general egresado, docentes y estudiantes, que les permita dar un manejo inicial y primeros auxilios a los pacientes que lleguen a la institución, consultorios privados, áreas rurales, etc.

BIBLIOGRAFÍA

ALVI A., VARTANIAN J., Bone screw mandible fixation; an intraoperative alternative to arch bars, ophthalmology head neck surgery, 123:718-721, 2000.
ANASTASSOV G., KEINHEINZ J., JOOS V., Indication for treatment of subcondylar mandibular fracture, journal of cranio-maxillofacial trauma, 5(2):17-23, 1999.
BASTIAN L., MARKER P., NIELSEN A., Fractures of mandibular condyle part 1: patterns of distribution of

types and cause of fracture in 348 patients, British journal of oral and maxillofacial surgery, 38:417-421, 2000.
BOS R., VISSINK A., SCHORTINGHUIS J., Complication of internal fixation of maxillofacial fractures with microplates, journal oral maxillofacial surgery, 57:130-134, 1999.
BOS R., TAMSEN J., VAN LOON J., A computer study of biodegradable plates for internal fixation of mandibular angle fracture, journal of oral and maxillofacial surgery, 59: 404-407, 2001.
BRUNO J., KEMPERS K., SILVERSTINIEN K., Treatment of traumatic mandibular nonunion, journal of cranio-maxillofacial trauma, 5(2): 27-32, 1999.
BWSH R., Screw wire osteosynthesis for mandibular fractures, arch aryngol head neck surgery, vol. 124, nov 1998.
CASCONI DOTT, Sistema de fijación externa en fractura condilar Roma, 1994
CASTILLO C., BOND O., The university of Chicago Spanish English dictionary, pocket book ed, 1987
CHILDRENS C., NEWLANDS S., Utilization of panoramic radiographs to evaluate short term complication of mandibular fracture repair, laryngoscope, 109: 1269-1272, 1999.
CHOI B., HO SUB CH., Technique for applying 2 miniplates for treatment of mandibular angle fractures, journal oral maxillofacial surgery, 59: 353-354, 2001.
CLAYMAN L., MATHONG R., TOMA V., WOLF S., Nonunion of mandible: an analysis of contributing factor, journal oral maxillofacial surgery, 58: 746-752, 2000.
DYM H., CORO CM., OGLE OE, Screw wire osteosynthesis technique for intraoral open reduction of mandible angle fractures, journal oral and maxillofacial surgery, 50: 1247-1248, 1992.
ELKINS TP., WANG RC., KEECH DR., RUSSELL P., The tension wire method a simple effective means of mandibular fixation, arch ophthalmology head neck surgery, 124:448-452, 1998.
ELLYS E., Treatment methods for fractures mandibular fractures, journal oral maxillofacial surgery, 28:243-252, 1999.
ELLYS E., POTTER J., Treatment of mandibular angle fracture with a malleable no compression miniplates, journal oral maxillofacial surgery, 57:288, 292, 1999.
ELLYS E. TROCKMORTON G., Recovery of mandibles motion after closed and open treatment of unilateral mandibular condylar process, journal oral and maxillofacial surgery 29:421-427, 2000.
EWWERS R., UNDTG KERMER CH., RASSE M SINKO K., University of Vienna. Transoral miniplate osteosynthesis of condylar neck fractures, oral and maxillofacial surgery Vol 88 No.5 November 1999.
FERNANDEZ A., MONTALVO J., MORENO J., ORTIZ J., Complication rates associated with different treatment for mandibular fractures, journal oral maxillofacial surgery, 58: 273-280, 2000.
FORREST CH., Application of minimal access technique in lag-screw fixation of fracture of anterior mandible, from the division of plastic surgery, the

hospital for sick children center for craneofacial care and reach, received for publication, February 2. 1999, revised march 31 1999, ideas and innovation, 2127-2137.

GARCIA, VILLAREAL P., JUNQUERA L., MARTINEZ, CONSUEGRA, Study of mandibular fracture repair using quantitative radiodensytometry: a comparison between maxillo mandibular and rigged internal fixation, journal oral and maxillofacial surgery, 58: 776-781, 2000.

GERHARDS F., KUFFRER H., WAGNER W., pathological fractures of mandible a review of etiology and treatment, journal oral and maxillofacial surgery, 1998, 27: 186-190, Munksgaard, 1998, international journal of oral and maxillofacial surgery.

GORDON N., SCHMIDT B., Kearns G., KABAN L., A financial analysis of maxillo mandibular fixation versus rigid internal fixation for treatment of fracture mandibular, journal oral and maxillofacial surgery, 58:1206-1210, 2000.

GOTO M., HIRAI H., OKUMURA A., KATSUKI T., Histological study of bone adjacent to titanium bone screw used for mandibles fractures treatment, journal oral and maxillofacial surgery, 59: 531-537, 2001.

HALLING F., MARTEN HA., LUHR HG., Auxiliary devices for open reduction and fixation of displaced mandibular angle fractures, journal oral and maxillofacial surgery, 49: 1247-1250, 1991.

HUTCHINGS R.T., Atlas de anatomia humana, librería medi ciencia, Bogotá, 1986.

IATROV I., SAMARAS CH., miniplates of ostesynthesis for fractures of the edentulous mandible: a clinical study, journal of cranio maxillofacial surgery 26: 400-404, 1998.

KALLELA I., LIZUKA T. SALO A., LINDQUIST CH., Law-screw fixation of anterior mandibular fractures using biodegradable polylactide screw a preliminary report, journal oral and maxillofacial surgery, 57:113-118, 1999.

KARCHER H., SANTLER G., RUDA CH., KOLE E., Fractures of the condylar process: Surgical versus no surgical, treatment, journal oral and maxillofacial surgery, 57:392-397, 1997.

KRUGER E., Oral and maxillofacial traumatology vol. 1y2 Ed. Quintessence publishing co. inc, Seattle, 1988.

KRUGER G., Cirugia oral y maxilofacial, Ed Quintessence, Seattle, 1978

KYUNKIM Y., WEON NAM K., Treatment of mandible fractures using low profile titanium miniplates: study preliminary from department of oral and maxillofacial surgery, 38-43, 2001.

LATARJET A., Compendio de anatomia humana descriptiva, Ed. Salvat, Barcelona, 1992.

OGNNIL, OWOTADEF, VABOKOV, An investigation into the relationship between mandible third molars and angle fracture in Nigerian, British journal of oral and maxillofacial surgery, 38: 427-429, 2000.

PETERSON LARRY, Principles of oral and maxillofacial surgery vol. 1,2,3 ED Lippincott raven, Philadelphia, 1997

ROGERS G., SARGENT L., Modified towel-clamp technique to effect reduction of displaced mandible

fractures from the department of plastic surgery, university of Tennessee, college of medicine, 695-697, 1998

VELAYOS J., SANTANA H., Anatomia de la cabeza, Ed panamericana, Buenos Aires, 1994

VILLANEAL P., JUNQUERA L., MARTINEZ A., Radiodensitometric study of resumptions in the ste of mandibular fractures, journal oral and maxillofacial surgery, 57: 1233-1227, 1999.