

**SISTEMAS Y MATERIALES DE OSTEOSINTESIS UTILIZADOS
EN FRACTURAS MANDIBULARES**

**ANGELA PATRICIA ALVARADO PLAZAS
WENDY ADRIANA PALACIOS ROMERO
RICARDO ANDRÉS RIVERA ARIAS
JOSE ARIDANE RIVERO MAURICIO
CARLOS ANDRÉS VALENCIA GARCIA**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BOGOTÁ**

2001

i

**SISTEMAS Y MATERIALES DE OSTEOSINTESIS UTILIZADOS
EN FRACTURAS MANDIBULARES**

**ANGELA PATRICIA ALVARADO PLAZAS
WENDY ADRIANA PALACIOS ROMERO
RICARDO ANDRÉS RIVERA ARIAS
JOSE ARIDANE RIVERO MAURICIO
CARLOS ANDRÉS VALENCIA GARCIA**

**ASESOR CIENTÍFICO
LEONARDO CALVACHE
Odontólogo, especialista en cirugía maxilofacial.**

**ASESOR METODOLÓGICO
MARIA ALEJANDRA GONZALEZ B.
Odontólogo, Magíster en Administración en Salud**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BOGOTÁ**

2001

ii

**SISTEMAS Y MATERIALES DE OSTEOSINTESIS UTILIZADOS
EN FRACTURAS MANDIBULARES**

**ANGELA PATRICIA ALVARADO PLAZAS
WENDY ADRIANA PALACIOS ROMERO
RICARDO ANDRÉS RIVERA ARIAS
JOSE ARIDANE RIVERO MAURICIO
CARLOS ANDRÉS VALENCIA GARCIA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar
El título de Odontólogo.**

**ASESOR CIENTÍFICO
LEONARDO CALVACHE
Odontólogo, especialista en cirugía maxilofacial.**

**ASESOR METODOLÓGICO
MARIA ALEJANDRA GONZALEZ B.
Odontólogo, Magíster en Administración en Salud**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BOGOTÁ**

2001

iii

El trabajo de grado titulado **SISTEMAS Y MATERIALES DE OSTEOSINTESIS UTILIZADOS EN FRACTURAS MANDIBULARES** elaborado por **ANGELA PATRICIA ALVARADO PLAZAS, WENDY ADRIANA PALACIOS ROMERO, RICARDO ANDRÉS RIVERA ARIAS, JOSE ARIDANE RIVERO MAURICIO, CARLOS ANDRÉS VALENCIA GARCIA;** Ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de odontólogo.

Asesor Científico

Asesor Metodológico

**Director de departamento de Investigación
Y Salud Pública.**

BOGOTÁ, D.C. Octubre del 2001.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Dr. Edgardo Said Hinojosa, Odontólogo, agradeciendo su colaboración desinteresada, sin la cual hubiese sido imposible la realización de este proyecto.

GLOSARIO

BIODEGRADABLE: Absorción de un material por si mismo en medios naturaleza.

FIJACIÓN: Es la estabilización del sitio de la fractura por medios semi ò rígidos.

HIDRÓLISIS: Destrucción de las moléculas de agua.

ODONTOSISTESIS: Unión de las extremidades de la fractura por medio del uso de los dientes.

OSTEOSINTESIS: Unión de las extremidades de hueso fracturado tratado mediante procedimientos quirúrgicos ò medios mecánicos.

REDUCCIÓN: Colocación de un hueso fracturado en relación adecuada, para que se unan y se mantenga hasta que ocurra la cicatrización.

REDUCCIÓN ABIERTA: Se indica cuando el sitio de la fractura no se visualiza directamente y toca utilizar procedimientos quirúrgicos.

REDUCCIÓN CERRADA: Se indica cuando en el sitio de la fractura se visualiza directamente sin procedimientos quirúrgicos.

LISTA ESPECIAL

Gráfico No. 1 Anatomía Mandibular, (A) vista anterior, (B) vista posterior, (C) vista lateral.

Gráfico No.2 Diagrama de los tipos de fractura: (A) fractura simple,(B) fractura compuesta, (C) fractura múltiple, (D) fractura impactada en el área de cóndilo y fractura patológica en el área de ángulo izquierdo, (E) fractura indirecta.

Gráfico No. 3 Diagrama de fractura mandibulares según su sector anatómico.

Gráfico No. 4 Los sitios más comunes en fracturas múltiples: (A) fractura de ángulo y cuerpo, (B) fractura de cuerpo bilateral, (C) fractura de ángulo bilateral, (D) fractura de cóndilo opuesto.

Gráfico No 5 Clasificación de las fracturas según Krenkel

Gráfico No 6 Osteosíntesis trasnoral de cuello condilar con miniplacas

Gráfico No 7 Situaciones que derivan en fracturas patológicas

Gráfico No 8 Fractura patológica por melanoma múltiple en mujer de 78

Gráfico No 9 Radiografía panorámica mostrando dos fracturas patológicas en mandíbula por displasia fibrosa en hombre de 19 años.

Gráfico No. 10 Índice de fracturas en porcentaje según su posición anatómico.

Gráfico No. 11 Tipos de callos que se forman en fracturas en curación.

Gráfico No 12. Palpación con sospecha de fractura mandibular en el borde inferior de la

mandíbula.

Gráfico No 13 Radiografía panorámica con fracturas se sínfisis entre el canino y lateral derecho.

Gráfico No. 14 Fractura de sínfisis tratada con reducción abierta y dos miniplacas para la fijación.

Gráfico No. 15 Una reducción cerrada de fractura en mandíbula tratada con alambre de Ivy y fijación intermaxilar.

Grafico No 16 Tipos de ligadura

Gráfico No. 17 Tipos de placas de osteosíntesis: (A) placas dobles en fractura anterior, (B) placas en fractura complicada de cuerpo y ángulo, (C) placas en fractura múltiple.

Gráfico No. 18 Línea ideal de osteosíntesis en fractura de cuerpo mandibular.

Gráfico No 19 Fijación por medio de tornillos en una fractura oblicua, vista en una radiografía oclusal,

Gráfico No 20 Tornillo de osteosíntesis en fractura laminar

Gráfico No 21 Sistema Mand-X-Fit.

Gráfico No 22 Placas biodegradables: (A) manipulación de la placa, (B) Absorción de la placa biodegradable por medio de hidrólisis,

Gráfico No 23 Radiografía panorámica en paciente con fractura mandibular tratada con tres alambres circunferenciales.

Gráfico No 24 Fijación por medio de placas complementada con odontosíntesis en fractura mandibular.

Gráfico No 25 Fractura de la mandíbula en región canina reducidas con miniplacas,

Gráfico No 26 Fijación rígida final de una fractura por medio de tres tornillos.

Gráfico No 27 Técnica quirúrgica para la aplicación de placas.

Gráfico No 28 Estabilización de la placa en el sitio de la fractura

Gráfico No 29 Determinación de la longitud del tornillo con la medida de profundidad.

Gráfico No 30 Los extremos de la fractura son fijados a través de los tornillos.

Gráfico No 31 Técnicas quirúrgicas de las miniplacas de osteosíntesis

Gráfico No 32 Aplicación correcta de los tornillos de osteosíntesis

Gráfico No 33 Colocación de un tornillos en fractura de ángulo mandibular por acceso extraoral

Gráfico No 34 Técnicas quirúrgicas con acceso intraoral.

Gráfico No 35 Colocación de los tornillos y fijación rígida interna finalizada.

Gráfico No 36 Operación realizada en un modelo, vista paso por paso (Mand-X-Fit).

Gráfico No 37 Tornillos y placas de osteosíntesis biodegradables.

Gráfico No 38 Placa de osteosíntesis biodegradable

Gráfico No 39 Materiales e instrumentales empleados en los sistemas de osteosíntesis por medio de alambres.

Gráfico No 40 Diferentes tipos de tornillos y placas.

Gráfico No 41 Caso Clínico

Gráfico No 42 Hallazgos radiográficos

Gráfico No 43 Fractura transversal en región de canino, tratada con sistemas de osteosíntesis por medio de miniplacas.

Gráfico No 44 Seguimiento de la osteosíntesis.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 PRPOSITO	3
1.4 MARCO TEÒRICO	3
1.4.1 Anatomía Mandibular	3
1.4.2 Tipos de fracturas mandibulares	7
1.4.3 Consolidación del hueso	17
1.4.4 Diagnóstico de las fracturas mandibulares	18
1.4.5 Manejo de fracturas mandibulares	21
1.4.5 Osteosíntesis, reducción, fijación e inmovilización	22
1.5 OBJETIVOS	26
1.5.1 General	26
1.5.2 Específicos	26
2. MÉTODO	27
2.1 TIPO DE ESTUDIO	27
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	27
2.3 UNIDADES TEMÁTICAS	27
2.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	27
2.5 INSTRUMENTO	28
3. RESULTADOS	31
3.1 Sistemas de osteosíntesis	31
3.2 Indicaciones y contraindicaciones	41
3.3 Técnicas quirúrgicas	50
3.4 Materiales e instrumental	64
3.5 Caso Clínico	68
4 CONCLUSIONES	71
5 RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA	74

INTRODUCCIÓN

Es una realidad que tanto los profesionales de odontología egresados, como estudiantes y docentes del Colegio Universitario Colombiano (Facultad de Odontología) desconocen los diferentes sistemas de osteosíntesis aplicados en fracturas mandibulares. Se ha realizado una revisión de la literatura en la que primero se analizan los conceptos básicos necesarios referentes a las fracturas mandibulares, para posteriormente profundizar 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.

1. CONTENIDO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PROBLEMA

En Colombia es elevada la incidencia de traumatismos mandibulares y no existe un conocimiento claro de los estudiantes y odontólogos egresados del Colegio Universitario Colombiano acerca, de los sistemas de osteosíntesis y el manejo de las fracturas mandibulares que son utilizados. Por lo tanto no pueden dar una atención inmediata y correcta a los pacientes que presenten 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?.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Este estudio es importante por que brindará una información clara al estudiante y docentes del Colegio Universitario Colombiano, acerca del manejo de las fracturas mandibulares que se pueden presentar en la institución, y sobre todo a los estudiantes que vayan a hacer sus años rurales en áreas aisladas del país. Ya que 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 saber los posibles tratamientos de estos traumas, y así dar una atención inicial y posible manejo de estas fracturas.

1.2 PROPOSITO

Este estudio pretende brindar al estudiante de odontología, docentes y odontólogos del Colegio Universitario Colombiano, una información clara y concisa de los sistemas de osteosíntesis, que es manejado a nivel de especialista. Se espera dar una orientación que permita un manejo correcto de estos tipos de traumas mandibulares.

1.3 MARCO TEÓRICO

1.3.1 Anatomía Mandibular:

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. El cuerpo mandibular tiene forma de herradura con la concavidad dirigida hacia atrás, se estudian la cara anterior, una posterior, un borde superior y otro inferior. La cara anterior presenta en la línea media la sínfisis mentoniana, que termina en su parte inferior con una pequeña eminencia piramidal llamada eminencia mentoniana. (Latarjet, 1992).

A los lados de la sínfisis hay una línea ascendente que es la línea oblicua externa y un poco por encima de esta línea (al nivel del segundo premolar inferior), está el agujero mentoniano por el cual pasa el paquete vasculonervioso. La cara posterior presenta cuatro eminencias, dos a cada lado llamadas las apófisis geni y una línea oblicua ascendente. (Latarjet, 1992).

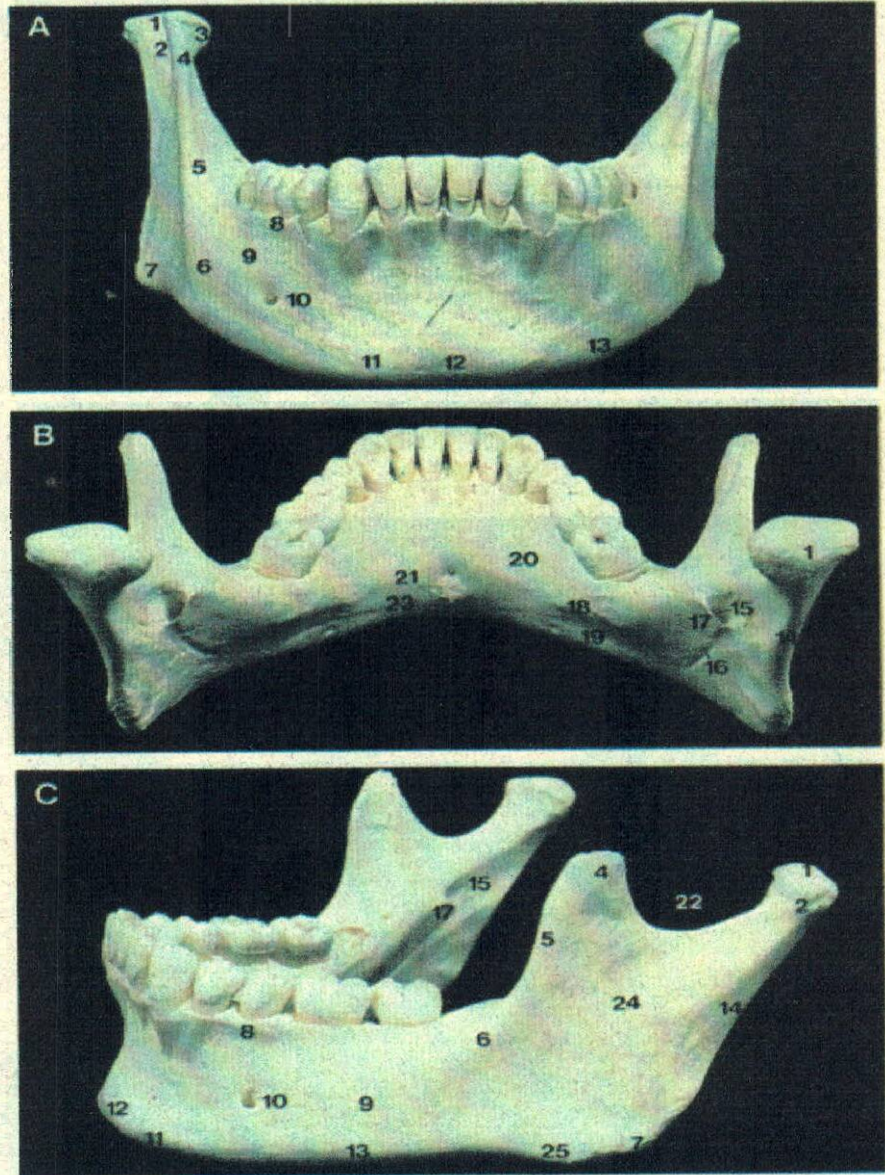
Una línea oblicua interna y por encima de esta línea la fosita sublingual. Por debajo de esta línea al nivel de los segundos y terceros molares se encuentra la fosita submaxilar. El borde Superior esta ocupado por los alvéolos. El borde inferior, redondeado y obtuso, presenta en su parte interna, las ramas mandibulares que son cuadriláteras, más altas que anchas y están oblicuamente dirigidas de abajo hacia arriba y delante atrás. Cada una de ellas presenta dos caras y cuatro bordes. Las caras mandibulares son; una externa y otra interna. En la cara interna se encuentra el orificio superior del conducto dentario inferior, por de debajo de este se encuentra el triangulo retromolar y por encima la espina de Spix. Los bordes mandibulares se dividen en anterior y posterior , y superior e inferior. El borde anterior es cóncavo, el borde posterior el ligeramente encorvado, redondeado y obtuso, el borde superior presenta en su parte media una gran escotadura, la escotadura sigmoidea. Por donde pasan el nervio y los vasos maseterinos, por detrás de ésta, se encuentra el cóndilo, que es elipsoide, aplanado de delante atrás y con su eje mayor dirigido oblicuamente de afuera hacia adentro por una porción más estrecha, y en el cuello en su lado interno se encuentra una depresión rugosa para el pterigoideo externo. El borde inferior de la mandíbula se continua directamente con el borde inferior del cuerpo, el punto saliente que se encuentra por detrás es el borde posterior de la rama y constituye el ángulo mandibular. (Latarjet, 1992). (Gráfico No. 1).

La mandíbula esta constituida por una masa central de tejido esponjoso, circunscrita en toda su extensión por una cubierta muy gruesa y resistente de tejido compacto. Recorre cada una de sus mitades un conducto, que es el conducto del nervio dentario inferior, que comienza en la espina de Spix y se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia delante terminando al nivel de incisivos inferiores. (Latarjet, 1992).

Gráfico No.1 Anatomía mandibular. (A) vista anterior, (B) vista posterior, (C) vista lateral

El maxilar inferior, A vista anterior, B vista posterior y superior, C vista desde la izquierda y de frente

- 1 Cabeza
 - 2 Cuello
 - 3 Fosilla pterigoidea
 - 4 Apófisis coronoides
 - 5 Borde anterior de la rama
 - 6 Línea oblicua
 - 7 Ángulo
 - 8 Porción alveolar
 - 9 Cuerpo
 - 10 Agujero submentoniano
 - 11 Tubérculo mentoniano
 - 12 Protuberancia mentoniana
 - 13 Base
 - 14 Borde posterior de la rama
 - 15 Agujero maxilar
 - 16 Surco milohioideo
 - 17 Espina de Spix (lígula)
 - 18 Línea milohioidea
 - 19 Fosilla mandibular
 - 20 Fosilla sublingual
 - 21 Espinas maxilares superior e inferior
 - 22 Escotadura mandibular
 - 23 Fosa digástrica
 - 24 Rama
 - 25 Borde inferior de la rama
- El cóndilo está constituido por la cabeza y el cuello (incluyendo la fosilla pterigoidea).
 - La porción alveolar contiene las cuencas para las raíces de los dientes.
 - La base, que es el borde inferior del cuerpo, se continúa con el borde inferior de la rama.
 - En este maxilar inferior el tercer molar no ha hecho erupción.



Fuente: Hutchings R. Atlas de anatomía humana, 1986.

En las fracturas mandibulares los músculos de la masticación son los que tienen la posibilidad de acción sobre los huesos de la cara. (Velayos, 1994).

Es importante conocer la innervación e irrigación de la mandíbula; La innervación esta dada por la tercera rama del Trigémino. (V par craneano) nervio mandibular que se divide en tres nervios importantes que son: Nervio Dentario Inferior, Nervio Lingual y Nervio Largo Bucal. El nervio Dentario Inferior inerva con un ramo los incisivos, los dientes anteriores con una rama mentoniana, la mucosa y la piel del labio inferior y la mucosa vestibular de la región de premolares, estas dos ramas se unen y van por el conducto dentario inferior en donde el nervio dentario inferior inerva los molares (pulpa, ligamento, tablas alveolares y mucosa vestibular), sale por el agujero dentario inferior, va por detrás del nervio lingual, pasa profundo al músculo pterigoideo lateral y va a formar parte del tronco posterior. El nervio Lingual inerva la mucosa de la lengua, los bordes y la punta, la encía de premolares y molares por lingual y el piso de boca, pasa a un centímetro aproximadamente del cuello del tercer molar, apenas cubierto por el periostio, va por detrás del alveolo posterior y detrás del nervio largo bucal. El nervio largo bucal inerva carrillo, piel y mucosa vestibular de molares inferiores y sigue su curso posterior a las mejillas. (Velayos, 1994).

Así mismo también es importante conocer la irrigación de la mandíbula esta es dada por la arteria Alveolar Inferior rama de la arteria maxilar, las ramas de la arteria que afectan la irrigación mandibular y surgen en el siguiente orden: La arteria Alveolar Inferior correspondiente al espesor de la mandíbula y termina al nivel de los orificios mentonianos, ramos dentarios y una rama milohiodea. Los músculos de la masticación, Temporal, Masetero y Pterigoideo el cual consta de dos fascículos uno interno y otro externo, dan la conducta motora oral, junto a los músculos suprahiodeos, constituyen dos músculos antagonicos. (Velayos, 1994).

En relación a la propulsión y retropulsión de la mandíbula , están constituidos por fibras posteriores del músculos temporal y el músculo y pterigoideo externo, cuyas fibras se entrecruzan en el centro de la escotadura mandibular. (Velayos, 1994).

1.4.2 Tipos de fracturas mandibulares:

En la literatura se puede encontrar que las fracturas mandibulares han sido clasificadas a través de la historia por distintos autores, teniendo en cuenta distintos items como son ubicación anatómica y mayor incidencia 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), (Gráfico No 2).

Fractura en el proceso condilar: Esta fractura avanza desde la escotadura mandibular al borde posterior de la rama de la mandíbula.

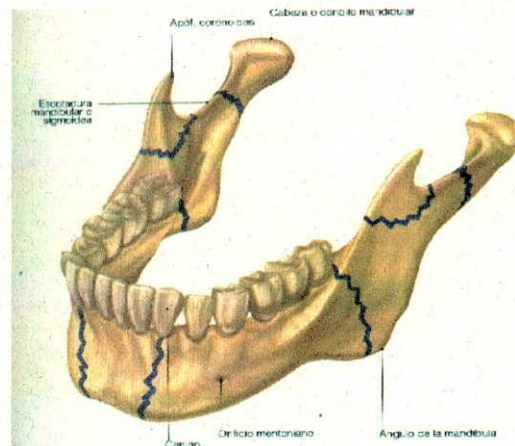
Fractura de la rama ascendente: La línea de la fractura se extiende horizontalmente a través de los bordes inferiores y posteriores de la rama o puede avanzar verticalmente desde la escotadura mandibular al borde inferior de la mandíbula. (Kruger, 1978).

Fractura del ángulo: Se refiere a cualquier tipo de fractura distal del segundo molar extendiéndose hacia la unión del cuerpo y la rama en el área retromolar o hacia cualquier punto formado por el borde inferior del cuerpo y el borde posterior de la mandíbula.

Fractura del cuerpo: Cualquier tipo de fractura que ocurra en la región localizada entre la porción mesial del canino y distal del segundo molar, que se extiende por el proceso alveolar a través del borde inferior.

Fractura de sínfisis: Cualquier fractura en la región de los incisivos a través del borde inferior de la mandíbula.

Gráfico No.2 Diagrama de las fracturas según su ubicación anatómica.



Fuente : Anatomía de la cabeza, Velayos, 1994.

En 1994 José Velayos retomó la clasificación anatómica y además añadió una clasificación de acuerdo a la incidencia de las fracturas, siendo más generales las fracturas presentadas al nivel del primer premolar y rama mandibular, y las menos corrientes las que se suceden al nivel del cóndilo mandibular. 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).

Fractura simple: Una fractura simple consiste en una sola línea de la fractura la cual no produce una comunicación con el ambiente externo, este tipo de fractura normalmente se puede presentar en la rama, cóndilo o en una porción edéntula donde se puede presentar sin rasgar el periostio.

Fractura compuesta: Estas fracturas son las que dan una comunicación con el ambiente externo, normalmente en el ligamento periodontal de un diente. Además puede haber un rompimiento de la mucosa, rompimiento que lleva a una comunicación intraoral o una laceración que comunique la superficie con el sitio de la fractura, puede ser involucrada la porción edéntula de la mandíbula.

Fractura de Greenstick: Este tipo de fractura frecuentemente ocurre en niños e involucra pérdida incompleta de la continuidad del hueso, no hay movilidad entre los fragmentos mesiales y distales.

Fractura múltiple: Estas son fracturas que exhiben fragmentación múltiple del hueso a un sitio de la fractura, estos son normalmente el resultado de fuerzas mayores que normalmente se encuentran en fracturas simples.

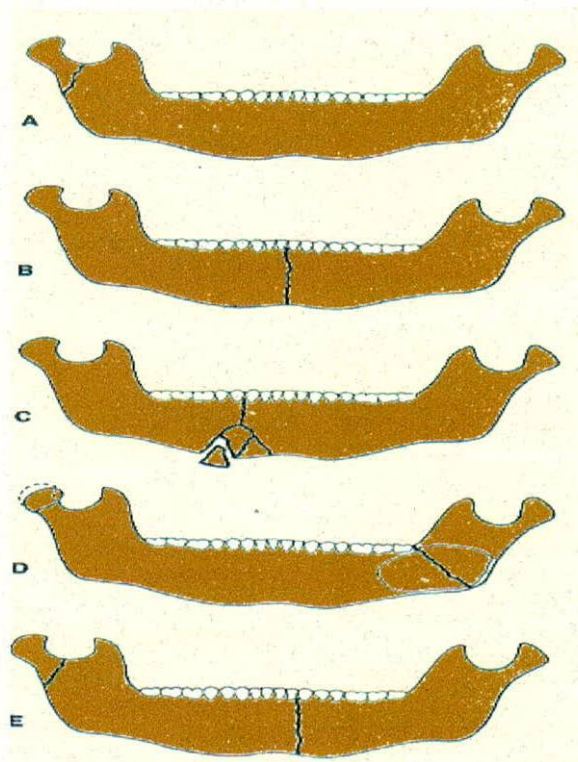
Fractura Compleja ó complicada: Este tipo de fractura puede ocasionar secuelas mayores implica daño a las estructuras adyacentes al hueso como vasos mayores, nervios ó estructuras de unión. Esto normalmente implica daño a la arteria alveolar inferior, vasos y nervios. (Peterson, 1997).

Fractura condensada ò impactada: Este tipo de lesión raramente se ve en la mandíbula, implica que un fragmento óseo sea compactado con el otro.

Fractura indirecta: Estas fracturas se encuentran inmediatamente adyacentes al punto de contacto del trauma, un ejemplo de estos podría ser una fractura subcondilar que ocurre en combinación con una fractura de sínfisis.

Fractura patológica: Es el resultado e una función normal ó un trauma mínimo en un hueso debilitado patológicamente. (Peterson, 1997).(Gráfico No. 3).

Gráfico No.3 Diagrama de los tipos de fractura: (A) Fractura simple, (B) fractura compuesta,(C) Fractura múltiple, (D) fractura impactada en el área subcondilar derecha y fractura patológica en el área de ángulo izquierdo, (E) Fractura directa e indirecta.

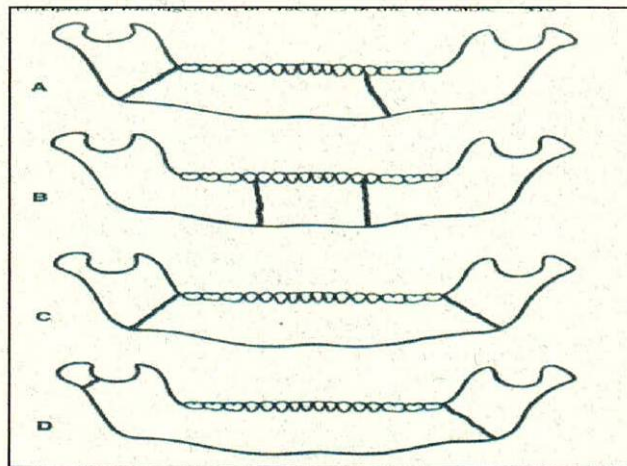


Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

Siguiendo esta clasificación, Peterson realizó otra clasificación en la que asociaba las zonas más comunes en las fracturas múltiples de la siguiente forma. Angulo y cuerpo opuesto , cuerpo bilateral, ángulo bilateral, Cóndilo y ángulo opuesto. (Peterson, 1997)

(Gráfico No 4):

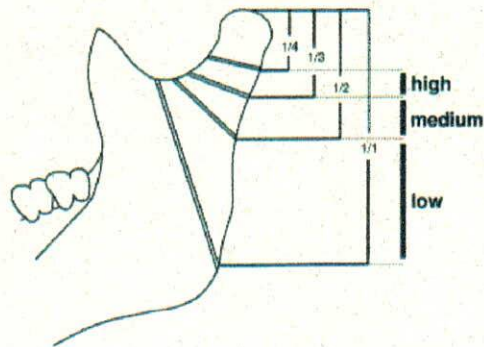
Gráfico N 4: Los sitios mas comunes de fracturas indirectas: (A) Ángulo y cuerpo opuesto, (B)Cuerpo bilateral, (C) Ángulo bilateral, (D) Cóndilo y ángulo opuesto.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

En el año de 1996 aparece en la literatura otro autor quien realiza una especificación de la clasificación hecha por Peterson en 1997 , en dicha clasificación Krenkel en 1996, hace referencia a las fracturas de cuello condilar y las divide en alta. media y baja. (Krenkel, 1996)(Gráfico No. 5).

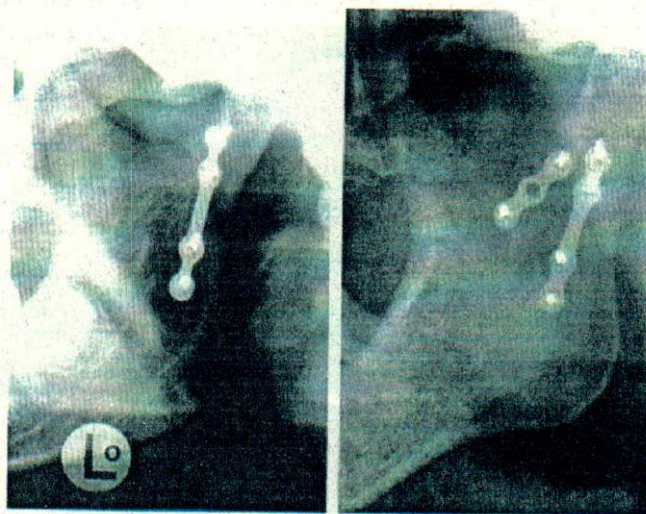
Gráfico No 5. Clasificación de la fracturas de acuerdo a Krenkel.



Fuente: Peterson Larry, Transoral miniplate osteosynthesis of condilar neck fractures, 1999.

Según Peterson el tratamiento más indicado en las fracturas condilares son las miniplacas de osteosíntesis. (Peterson, 1997) (Gráfico No. 6).

Gráfico No. 6 Osteosíntesis transoral de cuello condilar con una (A) y dos (B) miniplacas de 0.9 mm.



A

B

Fuente: Peterson Larry, Transoral miplate osteosynthesis of condilar neck fractures, 1999.

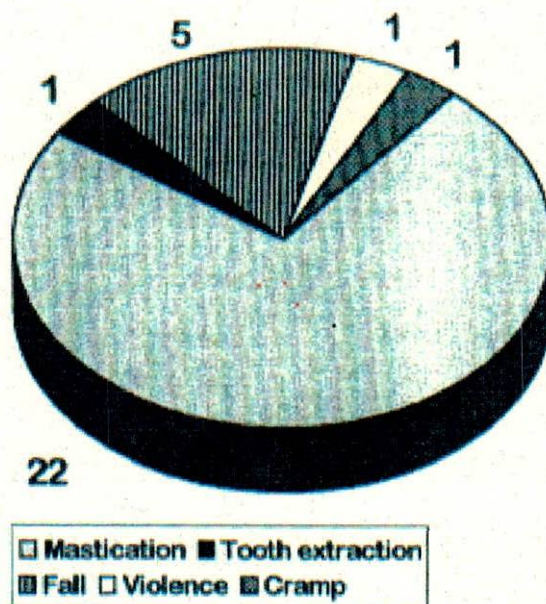
Respecto a las fracturas de ángulo mandibular, Edward Ellis en 1999 publicó un estudio que analizaba todos los posibles tratamientos que se han utilizado en los últimos diez años, concluyendo que los tratamientos que menos complicaciones presentaban (ya que estas fracturas son las que presentan mayor índice de complicaciones), eran los que combinaban reducción abierta extraoral y fijación interna con placas compresivas o por otro lado las que combinaban reducción abierta intraoral y fijación interna utilizando miniplacas simples. También afirmó que era mejor un sólo punto de fijación aunque estos no aseguraban la ausencia de complicaciones. (Ellis, 1999).

En el presente año Byung, Ho Choi y Chang Ho Suh; publicaron un artículo en el que hacen referencia al tratamiento de fracturas de ángulo mediante 2 miniplacas . Aunque los resultados son controversiales y no aseguran que esta técnica presenta ventajas a los pacientes que no se les colocho fijación maxilo-mandibular, por que la gran ventaja de esta técnica seria la habilidad para la compresión de la fractura. (Choi, Suh, 2001).

Por otro lado Christopher Forrest en 1999, estudió los posibles tratamientos utilizados en fracturas anteriores (sínfisis), manifestando que el más eficaz para este tipo de fracturas era la aplicación de tornillos, que proveen una compresión interfragmentaria con un máximo de estabilidad. En el mismo año Ilkka Cállela publicó un articulo sobre tornillos roscados biodegradables, que son los tratamientos más avanzados que se conocen en la actualidad porque se desintegran por medio de hidrólisis evitando la presencia de metales en cavidad oral. Estos tratamientos están sustituyendo a los tornillos metálicos y aseguran que en esta región de la mandíbula (región anterior), es donde son más eficaces.(Cállela, 1999)

Existen otros tipos de fracturas que no tienen relación con traumas mandibulares, son las fracturas patológicas que tan solo representan un 5% de todas las injurias mandibulares. En 1998 F. Gerhardas, Kuffner y Wagner realizaron un estudio en el que hacen una revisión sobre la etiología y tratamientos de dichas fracturas, la mayor parte de estas fracturas ocurrían durante la masticación. Respecto a su ubicación el mayor índice aparecía, en cuerpo mandibular (53%), seguidas del ángulo mandibular (30%). Concretaban que el 50% de estas fracturas estaban causadas por infección, existiendo otras causas como: atrofia en mandíbulas edentulas, presencia de tumores y otros. (Kuffner, Wagner, 1998):

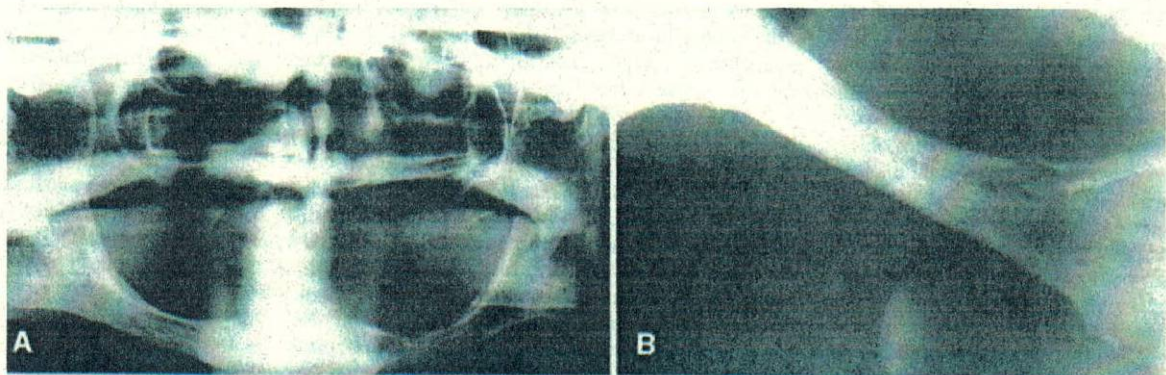
Gráfico No.7 Situaciones que derivan en fracturas patológicas



Fuente: Gerhards, Pathological fractures of mandibule, 1998.

Con fijación intermaxilar combinada con tratamiento antimicrobiano, (en casos de osteomielitis), en otros casos se necesita una reducción abierta con placas y tornillos monocorticales (en casos de atrofia mandibular). El uso de miniplacas no dio resultados en el caso de las infecciones locales después de la cirugía, por lo que parece no ser un tratamiento de primera elección ante este tipo de fracturas. (Gerhards, Wagner, 1998), (Gráfico No 7,8,9)

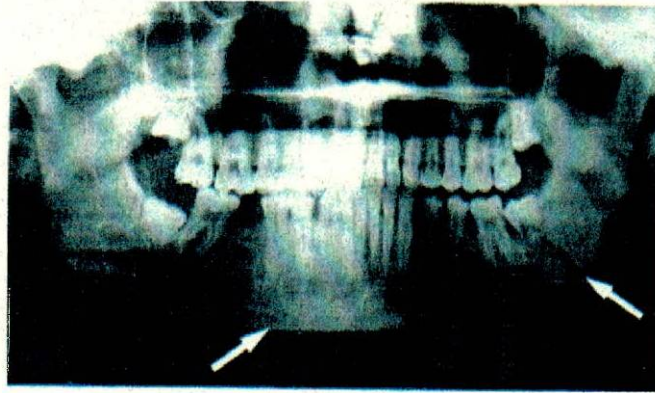
Gráfico No 8. Fractura patológica causada por melanoma múltiple en una mujer de 77 años , (A) vista de una radiografía panorámica , (B) Vista detallada.



Fuente: Gerhards ,Pathological fractures of mandible, 1998.

Otra de las patologías más comunes es la displasia fibrosa que se observa en una radiografía panorámica el hallazgo muestra un área radiolúcida bilateral que compromete algunas raíces de los dientes inferiores , también se puede ver la incidencia en el cuerpo mandibular.(Peterson, 1997).(Gráfico No 9).

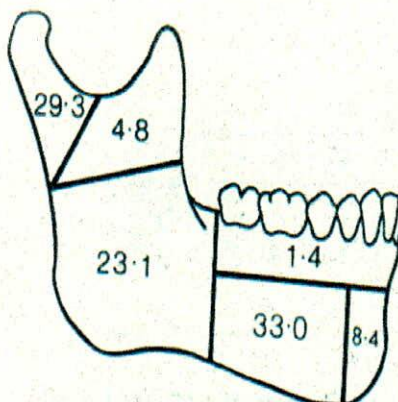
Gráfico No 9. Radiografía panorámica mostrando dos fracturas patológicas en mandíbula por displasia fibrosa en un hombre de 19 años.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

Respecto al porcentaje que se puede encontrar de las fracturas relacionadas anatómicamente, se puede afirmar que la mayor incidencia se produce a nivel del cuerpo mandibular en su parte inferior, siendo también las de cuello condilar muy frecuentes, siguen las fracturas de ángulo y el último lugar lo ocupa la región alveolar de la mandíbula. (Peterson, 1997),(Gráfico No 10)

Gráfico No.10. Incidencia de fracturas en porcentajes según su localización anatómica.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

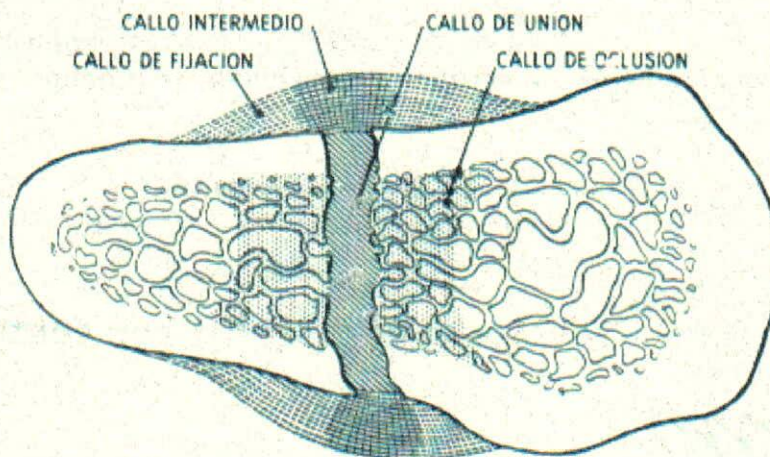
1.4.3 Consolidación del hueso:

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 coagulo y proliferan los vasos sanguíneos. Esta fase ocurre en los primeros diez días, posteriormente se formara el callo primario, entre los diez y veinte días siguientes. La formación de callo secundario se localizara entre los veinte y sesenta días siguientes. La tercera fase es la reconstrucción funcional del hueso. Aquí son de suma importancia las fuerzas mecánicas, los sistemas haversianos se disponen de acuerdo con las líneas de fuerza. Posteriormente se elimina el exceso de hueso y su forma se moldea de acuerdo con su función, de modo que crezca en una superficie y disminuya en otra. (Kruger, 1978).

Tres tejidos están principalmente envueltos en la curación de la fractura: Periostio, endostio y hematoma de la fractura. Hay dos capas del periostio; La capa fibrosa externa que es la que lleva los vasos sanguíneos hasta el exterior, y otra interna que es osteogénica y activada por la lesión que forma un puente por un tramo del hueso alrededor de la periferia de la fractura. Este nuevo hueso del periostio se ha denominado “callo”, el cual se forma en el sitio de la fractura, El endostio se presenta como una capa unicelular que presenta la fuente de mayor formación de callo, la cual llena el defecto de la fractura y logra la unión. En la fractura y alrededor de ella se forma el hematoma que rápidamente será invadido por fibroblastos y condroblastos que organizan el tejido de granulación. Basados en las experiencias histológicas y morfológicas se describen tres fases en el proceso de sanación de las fracturas: inflamatorias, reparadoras y fase de remodelado. (Peterson, 1997).

En la fase inflamatoria los tejidos adyacentes sufren hiperemia y dilatación en donde los extremos del hueso sufren una fagocitosis activa y experimentan una lisis por monocitos y osteoclastos . En la fase reparadora, que empieza de uno a dos días de la lesión. En la fase de remodelado es importante la proliferación de osteoblastos. (Peterson, 1997),(Gráfico No 11).

Gráfico No.11. Tipos de callos que se forman en una fractura en curación



Fuente: Kruger G, Cirugía Oral y maxilofacial, 1978.

1.4.4 Diagnóstico de las fracturas mandibulares:

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. Teniendo en cuenta la intensidad y dirección del trauma se puede producir desde una fractura simple por un golpe leve, hasta una

fractura compuesta con desplazamiento traumático de las partes. La dirección del trauma determina en gran parte la localización de la fractura. (Kruger, 1978).

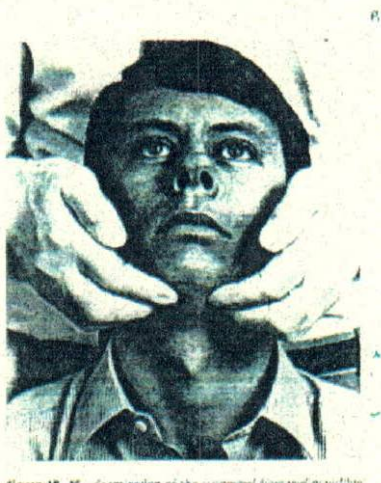
El componente estacionario tiene que ver con la mandíbula en sí, la edad fisiológica es importante, un niño que posee huesos elásticos pueden sufrir una fractura o simplemente no sufrirla ante una caída, mientras que un adulto cuyos huesos están descalcificados al caerse puede sufrir una fractura complicada. Las fracturas están asociadas a la tensión muscular ya que un hueso con sus músculos tensionados y debido a las contracciones fuertes solo requiere un golpe leve para fracturarse a diferencia de un hueso con músculos relajados ya que estos le sirven como cojines amortiguados ante un trauma. (Kruger, 1978).

Se debe diferenciar otros tipos de lesiones, es prioritario realizar un cuidadoso examen local de la cara y la mandíbula teniendo de antemano una historia clínica del paciente, los pacientes con fracturas mandibulares se quejan a menudo de dolor en el sitio de la fractura cuando esta es directa y dolor referido cuando es indirecta así como también dificultad masticatoria, limitación de movimientos mandibulares y maloclusiones. La piel de la cara en especial alrededor de la mandíbula debe inspeccionarse muy bien, observar hematomas y laceraciones en esta; comúnmente estas laceraciones se encuentran bajo la barbilla lo cual debe alertar al personal médico odontológico, hay que realizar palpación de la mandíbula con las yemas de los dedos para así denotar cualquier inflamación presente. Los pacientes con fractura de cuerpo y ángulo mandibular constantemente se quejan de entumecimiento en la distribución del nervio dental, viéndose afectado el nervio dentario inferior. El odontólogo palpa a través del meato auditivo externo observando el

movimiento propio mandibular, cualquier desviación significativa indica una fractura subcondilar . una limitación en el movimiento mandibular, también puede ser resultado de un reflejo producido por un espasmo muscular. (Peterson, 1997).

En la fractura subcondilar puede presentarse frecuentemente sangrado en el meato auditivo externo el cual hay que diferenciar de una posible membrana timpánica rota, que puede ser una fractura de cráneo basilar. El examen intraoral se debe realizar retirando cualquier dentadura protésica y 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 , son significativos los contactos prematuros ya que pueden indicar la presencia de una fractura cambiada de sitio y un diente cambiado de lugar, puede indicar una fusión temporomandibular o dislocación. En pacientes edentulos se debe examinar cualquier lugar de la posible fractura y manipularse suavemente para evitar movilidad. (Peterson,1997), (Gráfico No 12)

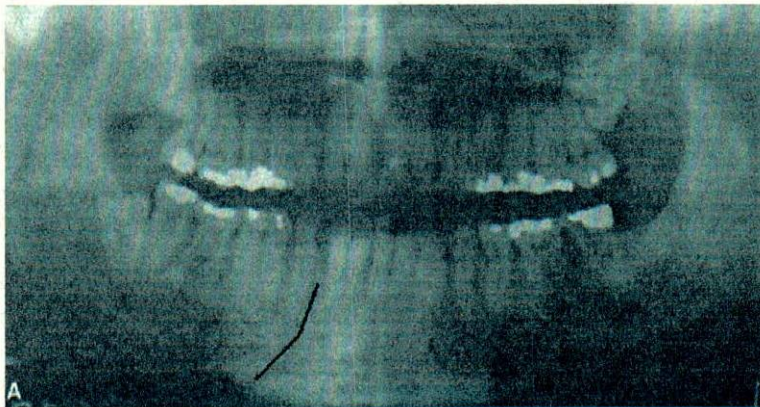
Gráfico No 12. Palpación con sospecha de fractura mandibular en el borde inferior de la mandíbula.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

Radiográficamente el examen debe involucrar las vistas normales para una fractura, técnicas como la radiografía de Towne y la radiografía panorámica, a la radiografía panorámica le falta detalle de resolución, la radiografía de una fractura se toma en ángulos rectos para que cualquier desplazamiento grande pueda ser visualizado una vista de la radiografía de Towne es vital para la valoración de una radiografía condilar y subcondilar, una vista oclusal es útil en la valoración de la fractura del plato lingual así también es importante la toma de radiografías periapicales para los dientes de cualquier lado de la línea de fractura. Se utilizan otras técnicas de diagnóstico de fracturas mandibulares como tomografías y scanner. (Peterson, 1997).(Gráfico No 13).

Gráfico No.13 Radiografía panorámica con fractura de sínfisis entre el canino y lateral derecho.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

1.4.5 Manejo de trauma en fractura mandibular:

Lo primero que se debe tener en cuenta en situaciones de fracturas mandibulares es asegurar que el estado de salud del paciente sea satisfactorio. (Kruger, 1978).

Si las vías respiratorias se encuentran obstruidas se deben despejar colocando los dedos en la base de la lengua para llevarla hacia delante. Las prótesis, dientes fracturados y demás objetos extraños deben retirarse cuidadosamente. Las fracturas mandibulares pueden afectar la inserción muscular de la lengua, con desplazamiento posterior de esta ocasionando asfixia. En la mayor parte de los casos de trastornos temporales de las vías áreas a nivel hospitalario una sonda intra-traqueal proporciona un alivio adecuado hasta poder reducir la fractura en caso contrario sería necesario realizar una traqueotomía. La hemorragia es una complicación rara en la fractura de mandíbula salvo cuando hay profundas lesiones en tejidos blandos e irrigación mandibular, 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, de lo contrario la fijación será necesaria para mantener al paciente confortable y los fragmentos de la fractura en tan buena posición como sea posible. El vendaje de la cabeza es la férula más sencilla de fijación un método que puede utilizarse es el método de cuatro cabos, al mismo tiempo se le suministran sedantes al paciente así como antibióticos y otras medidas de soporte como terapias de frío (bolsas de hielo). (Kruger, 1978).

1.4..6 Osteosíntesis; Reducción, Fijación e Inmovilización:

La osteosíntesis consiste en la unión de las extremidades de un hueso fracturado mediante procedimientos quirúrgicos o medios mecánicos. Se indica en fracturas sin pérdida de sustancia ósea o continuidad que puedan ser reposicionadas satisfactoriamente. Esta contraindicado en fracturas extremadamente oblicuas. (Busch, 1998).

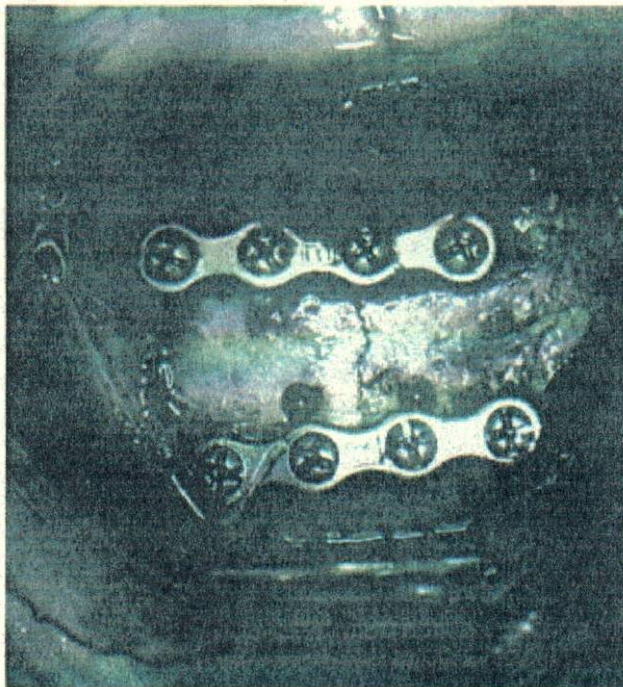
EL tratamiento de las fracturas se dirige a la colocación de los extremos del hueso, en una relación adecuada para que se unan y mantengan hasta que ocurra la cicatrización. El término que denota la colocación del hueso se denomina reducción de la fractura y el término utilizado para mantener la posición se denomina fijación. (Kruger, 1978).

La reducción puede ser abierta ó cerrada; en la reducción abierta como su nombre lo indica, parte del sitio de la fractura se puede visualizar permitiendo que así mismo el sitio de la reducción pueda ser vista, facilitando una aplicación de la fijación directa. Una reducción cerrada tiene lugar cuando el sitio de la fractura no se visualiza directamente pero la reducción puede ser mediada por medio de la palpación de los fragmentos óseos y por la restauración de los segmentos, por ejemplo; la restauración de la oclusión dental por medio del alambrando de los dientes usando tablillas ó empleando alfileres externos. La unión de la fractura no tendrá lugar en presencia de movilidad excesiva, el sitio de la fractura debe ser estabilizado, evitando que las diferentes fuerzas que actúan en la mandíbula afecten su función. La fijación puede ser de dos formas, directa ó indirecta, cuando es directa se usa en la fractura del sitio abierto, visualizado y reducido, estabilizando la fractura, en este caso, dicha fijación puede ir por medio de alambres en la zona de tensión de la fractura (fijación semi-rígida). (Peterson, 1997).

El método usado normalmente para fracturas mandibulares es la fijación intermaxilar, para lograr la unión de la fractura, el sitio debe estabilizarse, es decir, inmovilizar por un periodo determinado de tiempo para permitir la unión de la fractura clínica, la inmovilización debe permitir las fuerzas de la masticación. Al utilizar métodos de fijación en adultos. (Peterson, 1997).

La consolidación clínica ocurre a las cuatro semanas en el 80% de los pacientes. El periodo de la inmovilización requerido se ve afectado por la edad del paciente, presencia de dientes, colaboración del paciente, presencia de factores modificantes como el alcoholismo y la presencia localizada de periodontitis. El método más simple, más eficaz y más viable debe usarse par lograr las metas. Esta regla siempre debe aplicarse. (Peterson, 1997), (Gráfico No 14).

Gráfico No.14.Fractura de sínfisis tratada mediante reducción abierta y dos miniplacas para la fijación.

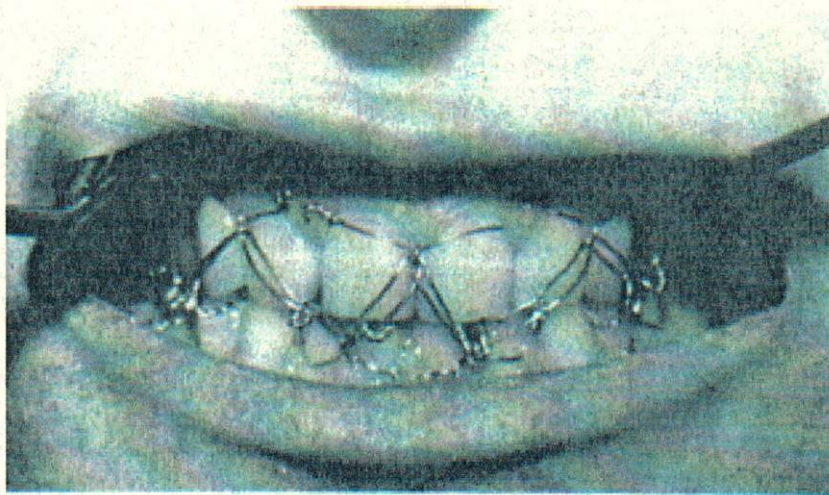


Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

Kruger dice que hay dos métodos de reducción que son los que van a permitir la fijación y luego la posterior curación del hueso, y marcara las posibles pautas del posible tratamiento a realizar. (Kruger, 1988).

Manifiesta que el método mas sencillo de reducción es la cerrada ya que no expone quirúrgicamente el hueso, estos diferentes sistemas de osteosíntesis empleados en la reducción cerrada se llevaran a cabo por medio de alambres, barras, férulas y si es posible hacerlo inmediatamente después del trauma, es importante resaltar que con la urgencia con la que se le puede atender la paciente se le puede garantizar una recuperación más favorable. En la mandíbula la oclusión puede utilizarse como una guía para la reducción colocando los alambres, barras, férulas sobre los dientes y bandas elásticas o alambres desde la arcada inferior hasta la superior, si esto no es suficiente se podrá realizar una fijación con un alambre directo a través de perforaciones en le hueso con un método abierto. (Kruger, 1988).(Gráfico No 15)

Gráfico No.15 Reducción cerrada de una fractura mandibular tratada con alambres Ivy y fijación intermaxilar.



Fuente: Peterson, Principles of oral and maxillofacial surgery ,1997.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General:

Identificar los diferentes sistemas y materiales de osteosíntesis utilizados en fracturas mandibulares.

1.5.2 Objetivos Específicos:

- ❖ Diferenciar los sistemas de osteosíntesis.
- ❖ Diferenciar indicaciones y contraindicaciones de los diferentes sistemas de osteosíntesis.
- ❖ Conocer las diferentes técnicas quirúrgicas de los sistemas de osteosíntesis
- ❖ Identificar los diferentes materiales e instrumental empleados en los sistemas de osteosíntesis.

2.MÉTODO

2.1TIPO DE ESTUDIO

Revisión bibliográfica.

2.2OBJETO DE ESTUDIO

Sistemas y materiales de osteosíntesis

2.3UNIDADES TEMÁTICAS

2.3.1Sistemas de osteosíntesis.

2.3.2Indicaciones y contraindicaciones de los sistemas de osteosíntesis.

2.3.3Técnicas quirúrgicas de los sistemas de osteosíntesis.

2.3.4Materiales e instrumentales de los sistemas de osteosíntesis.

2.4FUENTES DE INFORMACIÓN

Para efectos de este estudio se visitaron diferentes bibliotecas que fueron: La fundación Santa fe, Pontificia Universidad Javeriana, Escuela Colombiana de Medicina, Universidad

Nacional de Colombia, Colegio Universitario Colombiano, se revisaron 7 libros, 31 artículos científicos y se hicieron 2 consultas en Internet.

2.5 INSTRUMENTO

Para efecto de este estudio se utiliza el instrumento No1 Matriz Bibliográfica.

AUTORES	SISTEMAS DE OSTEOSINTESIS	INDICACIONES CONTRAINDICACIONES	TÉCNICA Q(X)	MATERIALES INSTRUMENTALES
KRUGER 1978	X	X	X	X
KRUGER 1988	X	X	X	X
HALLING 1991	X	X	X	
CASCONI 1994	X	X		
PETERSON 1997	X	X	X	X
BWSH 1998	X	X	X	
ELKINS 1998	X	X	X	
IATROV 1998	X	X	X	

ROGERS 1998	X	X	X	
ANASTASSOV 1999	X	X	X	
BOS R. 1999	X	X	X	
SILVERSTINICN 1999	X		X	
CHILDRENS 1999		X		
ELLIS 1999	X	X	X	X
ELLYS 1999	X	X	X	X
EWERS R. 1999	X	X	X	X
KALLELE 1999	X	X	X	X
VILLARREAL 1999		X		
AVILA 2000	X	X	X	
BASTIAN 2000	X	X	X	
CLAIMAN 2000		X		

ELLYS 2000	X	X	X	
FERNANDEZ 2000		X	X	
GARCIA 2000	X	X	X	X
GORDON 2000	X	X	X	
BOS R. 2001				X
CHOI B 2001	X	X	X	X
GOTO 2001	X			X

3. RESULTADOS

3.1 Sistemas de osteosíntesis:

Respecto a los diferentes sistemas de osteosíntesis, que han ido evolucionando a lo largo de las últimas décadas, han ofrecido una amplia gama de posibles tratamientos para las fracturas mandibulares. La elección de un sistema u otro vendrá dada por diferentes factores como: las características del siniestro, el tipo de fractura, su ubicación anatómica, el criterio del cirujano y por último la situación económica del paciente. Todos estos factores conducirán a la elección del sistema de osteosíntesis que se aplicara para este tipo de traumas.

A lo largo de la historia estos sistemas han ido evolucionando, encontrando desde 1900 un sistema de osteosíntesis elemental por medio de alambres, que presentaban un alto porcentaje de complicaciones, ha medida de que fue pasando el tiempo, se desarrollaron otros sistemas más complejos por medio de placas y tornillos, que proporcionaban una mayor fijación, devolviendo al paciente, en un periodo mas corto, la función y la estética, con menor índice de complicaciones. En la actualidad existen otros sistemas de osteosíntesis biodegradables que han eliminado la controversia generada acerca de la presencia de metales en cavidad oral y sus consecuencias en el sistemas bioenergético del paciente.

Osteosíntesis por medio de alambres:

Las formas de alambrado y ligadura intraósea es un hecho de subrayar ante todo este tipo de aplicaciones clínicas. Estos son mecanismos estables, se seleccionan las diferentes ligaduras según el tipo de fractura y el curso de la misma, siguiendo la forma en que puede ser usada. (Kruger, 1988).

Ligadura simple: es la mas frecuente de las ligaduras especialmente si es necesario asegurar pequeños fragmentos o cuando es una cirugía pequeña. Es apropiado para la fijación de procesos condilares y por acceso intraoral, este tipo de ligaduras es de baja resistencia.

Ligadura en figura de ocho: No es conveniente para fuerzas tensionales, porque el lazo cruzado puede deslizar la línea de la fractura, es menos agradable que la forma previa desde el punto de vista del comienzo de la resistencia, es fácil de aplicar sin embargo el alambre es introducido dentro de los agujeros del hueso hacia fuera.

Ligadura combinada simple y en ocho: Es más estable con respecto a la tensión, son solamente dos agujeros y esta permite una fijación vertical y puede que con el paso del tiempo se pueda llegar al borde de la fractura. Es apropiada para las fracturas oblicuas y transversales en el cuerpo de la mandíbula y puede ser usada en fractura del cuello condilar.

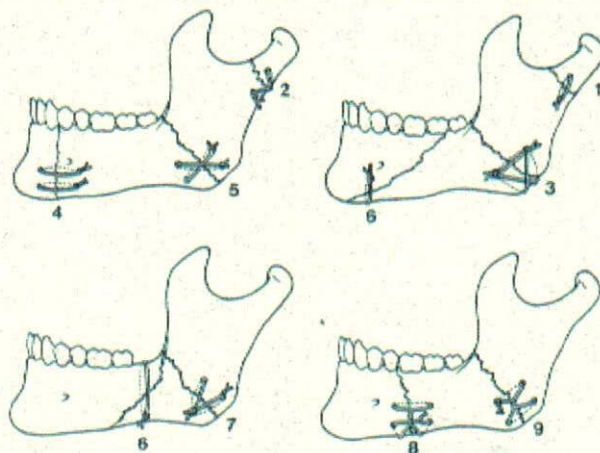
Doble Ligadura: Es la más estable de los mecanismos de ligadura, resiste fuerzas tensionales, la estabilidad se incrementa con la distancia entre los agujeros preparados, se indica especialmente en mandíbulas edéntulas pero debe colocarse por encima del

conducto mandibular. En mandíbulas dentulas esta contraindicado porque puede ocasionar daños radiculares.

Ligadura Cruzada: Son mecanismos menos agradables que las ligaduras paralelas si es posible los agujeros deben colocarse en lugares cercanos a cada lado de los fragmentos. (Kruger, 1988).

Ligadura Transcircular; Esta indicada en fracturas oblicuas es una combinación de ligaduras y cerclajes y pueden ser de forma extraoral o intraoral. (Kruger,1988),(Gráfico No 16).

Gráfico No.16. Tipos de ligadura;(1) ligadura simple, (2) ligadura en figura de ocho, (3) ligadura combinada simple y en ocho,(4) ligadura doble, (5) ligadura cruzada, (6)alambre circunferencial, (7) alambre circunferencial,(8, 9) modificaciones.

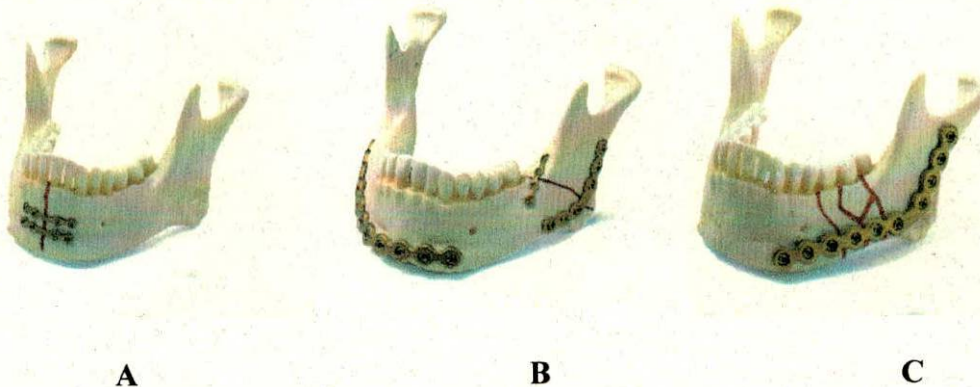


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Osteosíntesis por medio de placas y tornillos:

Este sistema de osteosíntesis es 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. Este sistema ha hecho posible un retorno más rápido de la función. Al igual que el resto de los sistemas de osteosíntesis su aplicación dependerá del sitio de la fractura, del paciente y del cirujano que es el que en definitiva escogerá la opción mas favorable en cada uno de los casos, pretendiendo el mínimo de complicaciones. Estos sistemas constan de placas que van fijadas al hueso por medio de tornillos, estos constan de diferentes diámetros, que pueden ser de 2.0 mm a 3.0 mm. 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.17).

Gráfica No.17 Tipos de placas de osteosíntesis (A) Placas dobles en fractura anterior, (B) placas en fractura complicada de ángulo y cuerpo, (C) placa en fractura múltiple.

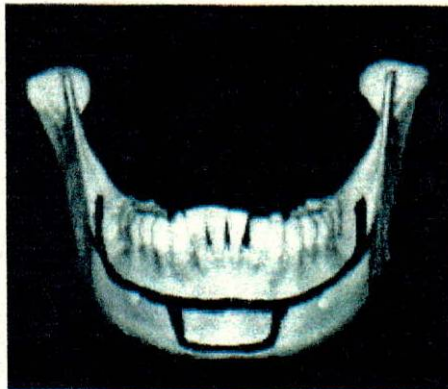


Fuente: de fijación del laboratorio Leibinger, 1997.

Osteosíntesis por medio de Miniplacas:

Estos tratamientos de fijación rígida interna están destinados a la estabilización de los fragmentos de una fractura mandibular partiendo de los resultados experimentales y estudios clínicos, debemos tener en cuenta los siguientes conceptos respecto a las miniplacas de osteosíntesis: estas miniplacas se construyeron de acuerdo al criterio biomecánico conveniente frente a la acción de las fuerzas de la mandíbula. Se debe definir una línea ideal de osteosíntesis a lo largo de la rama horizontal mandibular.(Kruger, 1988),(Gráfico No. 18).

Gráfico No.18. Línea ideal de osteosíntesis en fractura de cuerpo mandibular.



Fuente: Kruger H ,cirugía maxilofacial, 1988.

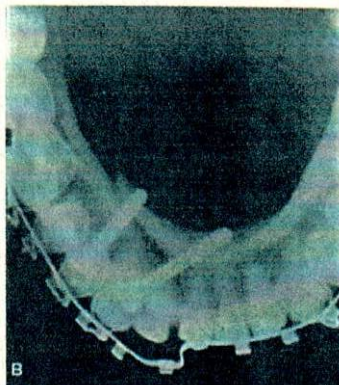
En los casos de fractura múltiples las características mecánicas de las miniplacas también garantizaran una estabilidad en la función y la preservación de la oclusión en el periodo postoperatorio inmediato. (Kruger, 1988).

El uso exclusivamente intraoral evita la cicatriz. Respecto a los instrumentos utilizados para estas miniplacas de osteosíntesis, se puede recomendar que estos, sean almacenados en container especiales de esterilización. (Kruger, 1988).

Osteosíntesis por medio de tornillos:

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. El concepto de estos tornillos es de un primer termino vertical axial que une los fragmentos del hueso por presión, sin embargo estos tornillos actúan de un fragmento a otro. Esto es posible por que los tornillos están roscados firmemente solamente por un fragmento y en el otro esta atascado. Para un mejor entendimiento en el uso de los tornillos hay que saber la longitud del tornillo y la distancia de el hueso cortical.(Kruger ,1988),(Gráfico, 19).

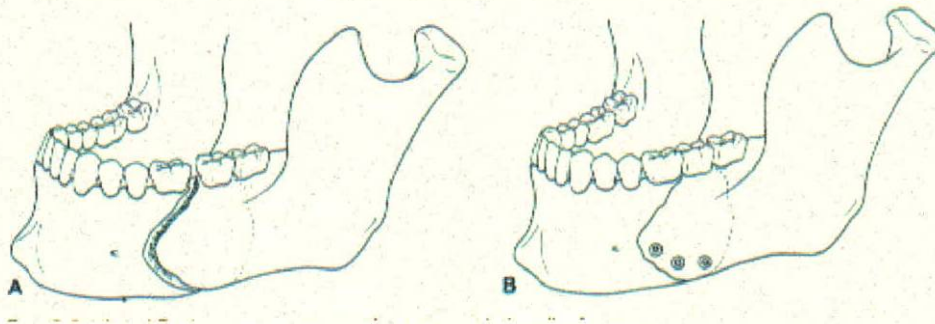
Gráfico No. 19 Fijación por medio de tornillo en una fractura oblicua, radiografía oclusal



Fuente: Peterson Larry, Principles of oral and maxillofacial surgery, 1997

Para los tornillos de osteosíntesis, cuando se usan en el hueso cortical se hace un agujero en forma de espiral, se deben realizar los agujeros y tener el diámetro que corresponda al tornillo que será colocado. Para un tornillo de osteosíntesis con 2.7mm de diámetro la fractura es primero reducida y cuando el agujero se esta deslizando va uniendo los fragmentos. Después de la estabilización se recomienda que se realice una fijación intermaxilar en oclusión y se ajusta con bandas.(Kruger, 1988),(Gráfico No 19,20).

Gráfica No. 20. Tornillo de osteosíntesis en fractura laminar.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

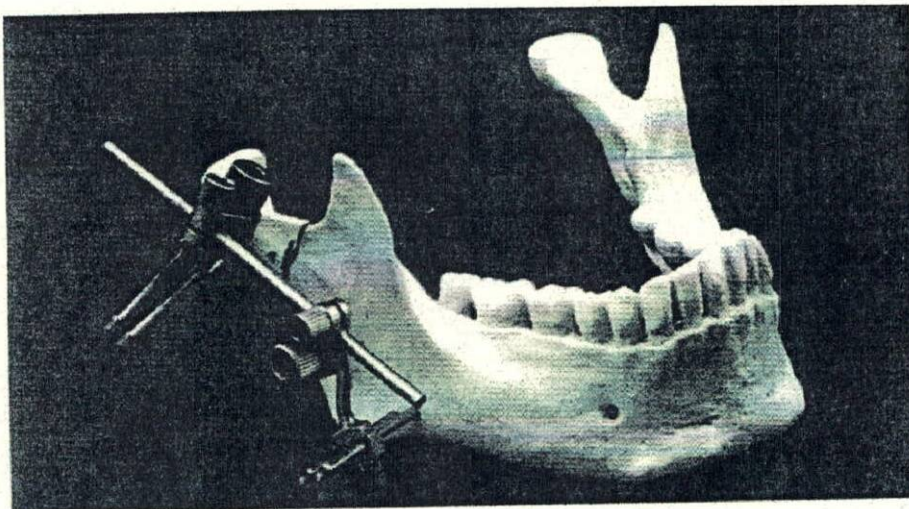
Osteosíntesis por medio de sistemas de fijación externa:

El sistema de MAND-X-FIT. es un sistema de fijación rígida externa para tratamientos tempranos de fracturas de cuello condilar, el cual ofrece como ventaja, un mínimo daño de estructuras articulares, durante la reducción, así como una rápida movilización de la articulación temporomandibular, para una recuperación rápida.(Cascone, 1998)

La reciente tendencia en cirugía maxilofacial, 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 uní 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. (Cascone, 1998).

Las ventajas del sistema de una fijación rígida externa, en el tratamiento abierto de fracturas mono- o bilaterales del cuello condilar dislocado, esta clasificada como una reducción de las fracturas más fácil y rápida y una fijación rígida confiable; aún en casos de una movilización articular temprana.(Cascone, 1994),(Gráfico No. 21).

Gráfico No.21 Sistema Mand-X-Fit

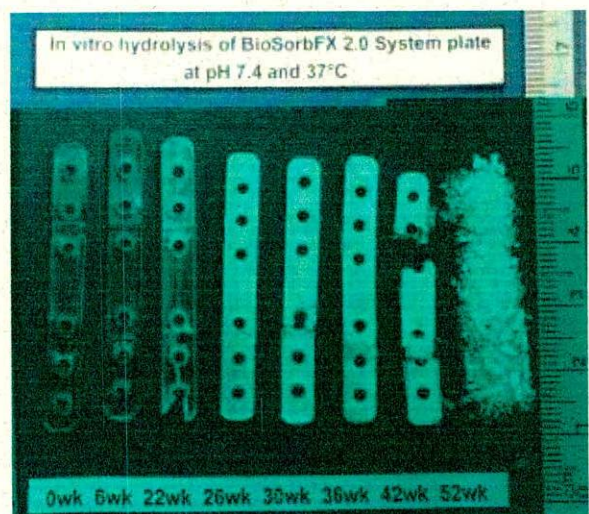


Fuente: Cascone D.,Sistemas de fijación rígida externa fracturas de cuello condilar,1994.

Osteosíntesis por medio de placas biodegradables:

Este sistema de placas biodegradables esta constituido por un nuevo material conocido como Polímero auto reforzado. Las propiedades fisiológicas importantes son moldeables, manejables, y que tengan tanto fuerza de flexión como de tensión. Las características de este material utilizado en la fijación de las fracturas son las siguientes: debe ser biocompatible, no causar reacciones sistémicas, proveer estabilidad suficiente que permita la consolidación de las fracturas, ser de fácil manipulación, que transfiera gradualmente la fuerza del implante al hueso y por último que desaparezca cuando ya no sea necesario. (Katella, Tateyuki, Lindquist, 1999),(Gráfico No. 22).

Gráfico No. 22. Placas biodegradables, (A). manipulación de la placa, (B). Absorción de placas biodegradables por medio de hidrólisis.



Fuente: Laboratorio Normed, Sistemas de fijación rígida biodegradable, 1999

Sistemas complementarios de osteosíntesis:

Dentro de los sistemas de odontosíntesis complementarios a los tratamientos de osteosíntesis se encuentran: Los alambres de múltiples presillas , presillas de alambre de Ivy, alambre de Risdon, barras para arcada, férula de acrílico y de plata colada.

Alambres de múltiples presillas : Se utiliza la anestesia local, muchas veces en necesaria la anestesia general, se recomienda tener el alambre interdental el día antes de la cirugía se utilizan alambres de acero inoxidable en longitudes de 20 cm. Colocado en una solución de esterilización en frío por 20 min. Es un alambre cortado a bisel soldadura suave numero 20 con centro resinoso, portaguja, tijeras para cortar alambre pinzas para contornear, e instrumento en forma de disco.

Presillas de alambre de Ivy: Abarcan dos dientes adyacentes tienen dos ganchos para los elásticos , el instrumental es el mismo que el de alambres de múltiples presillas .

Alambres de Risdon: Para la fractura de sínfisis esta indicado especialmente una barra de alambre para arcada sujeta en la línea media, se utiliza el mismo instrumental y la tracción intermaxilar se obtiene por medio de bandas elásticas entre los ganchos de cada arcada.

Barras para arcada: son posiblemente el método óptimo de fijación intermaxilar, Existen varios tipos, rígido y blando. (Kruger, 1978).

Para la fijación rígida es más compleja su colocación, mientras que el blando puede doblarse con los dedos. Fijar la barra a los dientes es relativamente sencillo se utiliza un alambre de 30. (Kruger, 1978).

Férulas : Las férulas se usan cuando los alambres intermaxilares no dan una fijación adecuada, o cuando es necesaria la férula horizontal que atraviese el foco de fractura; también se emplean si la inmovilización de las partes fracturadas está indicada, sin que sea necesario cerrar la boca por fijación intermaxilar, existen férulas de acrílico, de plata vaciada, están indicadas para fracturas muy sencillas o muy complejas, las férulas se cementan en la mandíbula después que ha sido reducida la fractura. (Kruger, 1978).

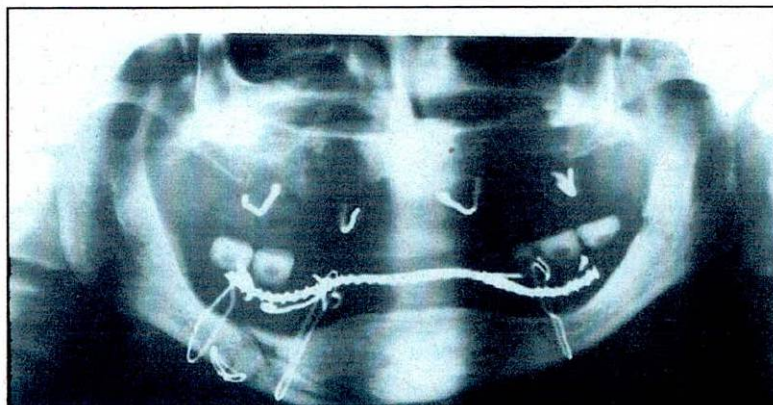
3.2 Indicaciones y contraindicaciones:

Sistema de osteosíntesis por medio de alambres:

Están indicadas en fracturas edéntulas, fracturas de la rama a distal o más posterior (fractura en el triángulo 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 tienen una baja resistencia, no son convenientes ya que permiten fuerzas tensionales y facilitan el desplazamiento de los fragmentos de la fractura. En mandíbulas dentulas fracturadas ubicadas en el cuerpo los alambres pueden ocasionar daños en las raíces de los dientes adyacentes a la fractura. (Kruger, 1988),(Gráfico no 23).

Gráfico No 23. Radiografía panorámica en paciente con fractura mandibular tratada con tres alambres circunferenciales..



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

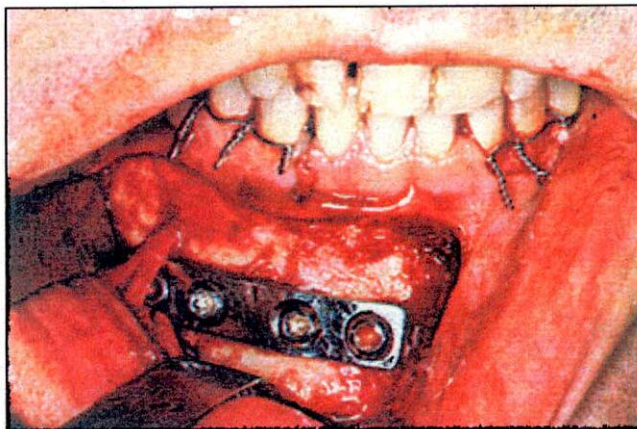
Sistema de osteosíntesis por medio de placas y tornillos:

Desde 1967 han sido tratadas las fracturas mandibulares satisfactoriamente por medio de placas y tornillos, teniendo en cuenta que se pueden presentar algún tipo de complicaciones, aunque ha sido un porcentaje mínimo y muy raro como es el caso de osteomielitis e infecciones, que han sido tratadas con tratamientos conservadores pero

radicales para el manejo de estas complicaciones. Teniendo en cuenta los procedimientos y esquemas de aplicación se indica principalmente en: Fracturas en pacientes edentulos que puedan ser oblicuas, transversales u horizontales, en fractura de ángulo mandibular y cuerpo con desplazamiento de los fragmentos, Kruger.(1978).

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 dentulas se puede utilizar aunque no seria el de primera elección por que puede ocasionar daños radiculares (Kruger, 1988)(Gráfico No 24).

Gráfico No 24 Fijación por medio de placa complementado con odontosíntesis, en fractura mandibular.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988

Sistema de osteosíntesis por medio de miniplacas:

Después de la evolución experimentada por los diferentes sistemas de osteosíntesis, estas miniplacas en la actualidad es uno de los tratamientos mas indicado para fracturas mandibulares. Según estadios reportados desde 1989 a 1996 por Coannis, Iatrov, Cristhosomaras, Nadia.(Lygidakis,. 1996).

Publicaron un estudio acerca del uso de miniplacas de osteosíntesis en fracturas de mandíbulas edéntulas, ya que permiten una habilitación de las funciones de apertura bucal casi inmediata en el post- quirúrgico reduciendo así el periodo del tratamiento de fijación intermaxilar. (Lygidakis,. 1996).

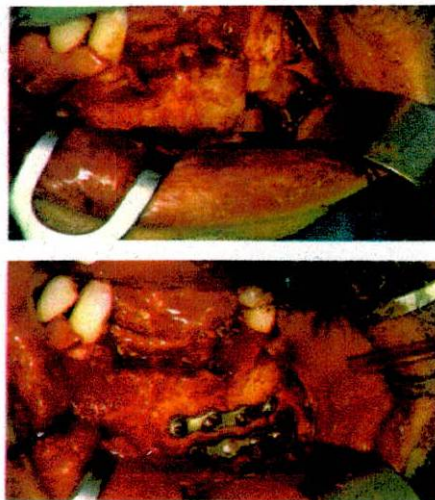
En 1999 Jason Potter y Edward Ellis destacaron el uso de miniplacas maleables no compresivas en el tratamiento de fracturas de ángulo mandibular, ya que estas proveen una adecuada fijación con un nivel traumático menor para el paciente. Ellis en 1999 registra que el tratamiento para una fractura de ángulo mandibular es inversamente proporcional a la rigidez de la fijación aplicada, usando una sola miniplaca se evitan las complicaciones que traerían el uso de dos miniplacas por la fijación ejercida. La aplicación de una sola miniplaca además de ser practica presenta mejores resultados y menores complicaciones.(Potter, Ellis, 1999).

Según estudios realizados por Kermer, Rasse, Sinco, y Eweres en el mismo año, demostraron la efectividad de las miniplacas en fracturas de cuello condilar. Un numero determinado de pacientes con fracturas de cuello condilar fueron tratados con miniplacas de titanio para osteosíntesis transoral, atribuyéndosele una excelente respuesta de las fracturas respecto a la estabilidad observada en dichas placas de titanio, además estas miniplacas están indicadas también en dislocaciones y fracturas de cuello, cóndilo y rama. Schottinghuis en 1999 concluyo que el uso de miniplacas para tratamiento de fracturas

mandibulares esta indicada gracias a que reducen el trauma post-quirúrgico para el paciente y evita una fijación intermaxilar ya que requiere de una menor fijación y es más práctico para el operador. (Shothinghuis, 1999). Respecto a las contraindicaciones de Janson Potter y Edward Ellis en el artículo anteriormente mencionado describieron las complicaciones de usar dos miniplacas compresivas en el tratamiento de fracturas de ángulo mandibular, debido a la rigidez que estas ejercen. (Potter, Ellis, 1999).

En cuanto a la reducción de las fracturas de cuello condilar Pappetov en 1999, se reporto un bajo índice de mal posiciones condilares con el uso de estas miniplacas. Schotinghuis, Bosy Vissink destacaron las complicaciones del uso de miniplacas de osteosíntesis concluyendo que la complicación del uso de miniplacas era el 20% del total de pacientes tratados con este sistema. Se puede afirmar que este tipo de sistemas proporciona más ventajas y están indicados en mayor número de tratamientos que los otros sistemas de osteosíntesis, que son más específicos.(Shcitinghuis, 1999). (Gráfico No 25).

Gráfico No 25 Fractura de la mandíbula en la región canina. Reducción con miniplacas.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Las miniplacas de osteosíntesis están indicadas en todas las fracturas de cuerpo mandibular . La fijación correcta de las fracturas con miniplacas es valida tanto para pacientes dentados como para pacientes edentulos. El cirujano hará siempre la aproximación intraoralmente. .(Kruger, 1988).

El uso de esta técnica no esta contraindicada en fracturas múltiples , pero no es el tratamiento de primera elección. A veces es recomendado establecer una fijación interdental antes de que se diseñe el sistema de osteosíntesis que se va a realizar. En pacientes edentulos, generalmente la reducción manual es suficiente. Las miniplacas de osteosíntesis presentan dificultad en la región de la rama ascendente de la mandíbula , y están solamente indicadas en las fracturas transversales y longitudinales localizadas en la parte baja. La osteosíntesis de las fracturas de cuello condilar es difícil de realizar porque la exposición intraoral y la reducción de los fragmentos no es suficientemente viable. Las indicaciones de estas placas deben ser asesoradas clínicamente en las siguientes situaciones, y si es necesario, se deben usar diferentes métodos de tratamiento: en niños menores de trece años de edad , las placas deben ubicarse por debajo del borde de la mandíbula, teniendo en cuenta el posible daño a los gérmenes dentarios. (Kruger, 1988).

Las fracturas múltiples extensas con perdida de la mucosa que las cubre, presentan un especial problema en el diseño del procedimiento de osteosíntesis a seguir, aquí la experiencia clínica del cirujano determinara el método más apropiado. En las fracturas crónicas e infectadas, en las cuales exista el riesgo de osteomielitis debería inmovilizarse con una placa compresiva o estabilizada. (Kruger, 1988).

En pacientes con problemas hemorrágicos solo pueden ser tratados quirúrgicamente después de que se le haya realizado el previo tratamiento apropiado. (Kruger, 1988).

Sistema de osteosíntesis por medio de tornillos:

Los tornillos de osteosíntesis son de gran utilidad en la fijación interna bilateral sagital 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, demostrando ser mayor eficiencia en la región de la sínfisis. Se espera también que el uso de estos tornillos para el acceso quirúrgico difícil distinga la movilidad asociada en la reducción abierta, manteniéndolo inmovilizado y teniendo un uso adecuado de la técnica de fijación interna. (Forrest, 1999).

Posteriormente en el año 2000 Jhon Vartanian en Chicago (USA), pretendió evaluar intraoperativamente las alternativas para la fijación mandibular por medio de la unión hueso-tornillo la cual llamaron BSMF, que asegura una oclusión apropiada obteniendo la facilidad del uso y menor tiempo de fijación, presentando un bajo riesgo para la piel y la mucosa, disminuyendo el riesgo de perforaciones y de infección cruzada. Según estudios evaluados en el hospital central de Chicago obtuvieron una apropiada oclusión dental antes de la reparación de fractura con miniplacas. (Vartanian, 2000).

Concluyendo que este método intra operativo, primero recupera y logra una adecuada oclusión antes de la reducción cerrada de la mandíbula fracturada. Autores del Departamento de cirugía oral y maxilofacial del colegio medico de Saga (Japón), realizaron estudios más recientes indicando los tornillos para fracturas mandibulares. Desde el punto de vista histológico por dar una interfase entre el hueso y el tornillo donde se obtuvo la formación de nuevo hueso alrededor de estos tornillos de titanio.(Hnai, Okumura, Gofu, Katsuri, 2001).

Cristpher R Forrest, describió las contraindicaciones en la técnica de tornillos, que presenta secuelas en fracturas mandibulares en donde sea un acceso quirúrgico difícil, por que puede presentar secuelas que consisten en el riesgo de que el paciente pierda gran cantidad de sangre y por consiguiente una disfunción del músculo menor del labio, dificultad para la higiene oral y la alimentación conlleva a una desvascularización del segmento fijado y daños irreparables del nervio mentonero. También se contraindica el uso de estos tornillos en fracturas de cóndilo, ángulo con desplazamiento de las fracturas. (Forrest, 1999),(Gráfico No 26).

Gráfico No 26 Fijación rígida final de una fractura por medio de tres tornillos.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Complicaciones de los sistemas de osteosíntesis:

En el año 2000 los autores españoles José C. Moreno, Antonio Fernández, José A Ortiz y Juan Montalvo estudiaron las complicaciones asociadas a los diferentes tratamientos para fracturas mandibulares cuyo propósito fue comparar la proporción de la complicación en los diferentes tipos de tratamientos utilizados en fracturas de la mandibular como son: fijación maxilo-mandibular, miniplacas y placas. Descubriendo que no había ninguna diferencia entre las proporciones de la complicación para los diferentes tipos de tratamientos y que en cambio si había una correlación significativa entre la severidad de la fractura y la proporción de la complicación global, infección postoperatoria, maloclusión postoperatoria, pero no había una correlación significativa entre estas complicaciones y el tipo de tratamiento aplicado. (Moreno, Fernández, Ortiz, Montalvo, 2000).

El desarrollo de los diferentes sistemas de fijación interna para trauma facial y su aplicación en el tratamiento de fracturas mandibulares ha conducido a un cambio de criterio sobre la inmovilización posquirúrgica, también ha hecho posible un retorno mas rápido de la función, sin embargo como parte de estos evidentes avances y los más nuevos métodos han inducido a la aparición de diferentes complicaciones y secuelas que son el resultado del tratamiento clásico de fijación maxilo-mandibular .La fijación interna tendrá que ser suficientemente rígida como para evitar el aumento de la maloclusión posquirúrgica aprovechando el uso de ambos métodos(extraoral e intraoral) aumentando el riesgo de daño sensorial o motor del nervio dentario.

Además; el material de osteosíntesis puede producir daño en las raíces de los dientes adyacentes. (Moreno, Fernández, Ortiz, Montalvo, 2000).

También se pueden presentar daños en el nervio dentario inferior, así como la continua infección y la sensación de un cuerpo extraño, la intolerancia al frío lo cual podría terminar en el requerimiento de la remoción del material implantado. A pesar de estas posibles complicaciones la fijación interna para fracturas mandibulares (MMF) ha sido el tratamiento de mayor aceptación porque permite minimizar el periodo posquirúrgico, reduce los efectos colaterales como son: dificultad respiratoria, poca facilidad para la higiene oral, daño periodontal, dificultad para la nutrición lo cual produciría pérdida de peso, atrofia de los músculos de la masticación y disminución de la sensibilidad facial. (Moreno, Fernández, Ortiz y Montalvo, 2000).

Usando este tipo de tratamiento se han informado resultados aceptables y una pequeña proporción de alta infección, la técnica arroja mejores resultados en cuanto a la posibilidad de corregir maloclusiones postoperatorias en un periodo mas corto que el MMF. Recíprocamente, las objeciones de estos sistemas derivan de su falta de rigidez que permite cierto grado de movilidad inter fragmentaria y una mayor tendencia a la infección, si esta falta de rigidez involucra la necesidad de un periodo posquirúrgico mas largo, las ventajas funcionales de la fijación interna desaparecen. (Moreno, Fernández, Ortiz y Montalvo, 2000).

3.3 Técnicas quirúrgicas:

Técnica para la colocación de ligaduras:

Para la colocación de las ligaduras lo primero que se tiene que hacer, es realizar un diagnóstico de la fractura, Con el fin de saber cual será el lugar exacto en donde se van a realizar los agujeros para colocar los alambres y escoger el tipo de ligadura que se va a utilizar. Se realizan los orificios con un motor de baja velocidad con el fin de no ocasionar una necrosis del hueso y se procede a colocar el alambre en los agujeros procediendo a unir por medio de nudos que correspondan a la ligadura que se escogió para el paciente. Después de inmovilizar al paciente se procede a suturar y se le indica el uso de antibióticos después del procedimiento quirúrgico. (Kruger1988).

Técnica para la colocación de placas y tornillos:

Para colocar los diferentes tipos de placas se utilizan dos técnicas quirúrgicas que son: un acceso extraoral y un acceso intraoral. La técnica de acceso extraoral se indica cuando el sitio de la fractura esta por encima, las partes de la fractura son reposicionadas con dos fórceps de hueso y se adaptan con las placas y los tornillos. Con los alicates la placa es redondeada y se adapta satisfactoriamente al hueso, para las diferentes áreas anatómicas hay disponibilidad de placas y ranuras , el bracket lingual puede ir clavado alrededor de la mandíbula. (Kruger , 1998). (Gráfico No 27,28).

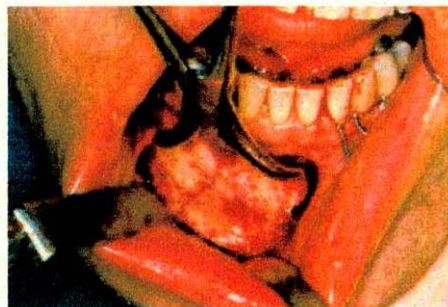
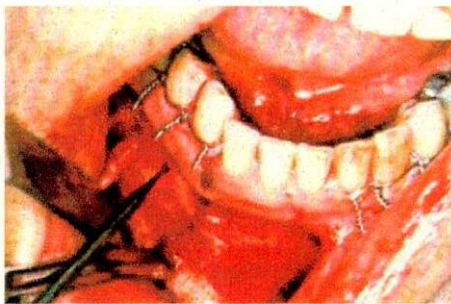
El periostio y los tejidos blandos en el interior no son separados si no es necesario, la placa de adhiere al hueso y la parte plana de la placa se hace coincidir a los respectivos agujeros que lleven la forma del hueso superficial. El motor hace unos pequeños agujeros en el centro de la tablilla en la región de la fractura, se estabiliza el hueso mandibular que

esta completamente perforado. Para no ocasionar una necrosis ósea se irriga con una solución salina y el motor debe ser de baja velocidad . (Kruger , 1998).(Gráfico No 29).

Con un destornillador especial se inserta y se ajusta el tornillo. Es aquí donde los fórceps axiales colocan la placa y se inmoviliza con dos tornillos más, se posiciona el tejido y se usa una sutura atraumática 6-0 u 8-0 reabsorbible y la sutura extraoral. La técnica intraoral se basa en la experiencia de pacientes con acceso extraoral , sin embargo en pacientes jóvenes mujeres, se puede considerar un acceso intraoral en fracturas frontales con una incisión recta de 4mm por vestibular, en fractura de cuerpo mandibular se hace una incisión convexa en región de premolares. Se hace una separación de la mucosa, se avanza horizontalmente y perpendicularmente al hueso mandibular descubriendo el periostio y las fibras musculares. Después de la separación del periostio se localiza la dirección del proceso alveolar, movilizándolo y reduciendo la fractura correspondiendo a su forma anatómica. (Kruger, 1988).(Gráfico No 30).

En fracturas transversales se utiliza una placa de 38mm de longitud si es oblicua una placa de 48mm . Según la forma del hueso se redondea con los alicates y con el motor se hacen los agujeros para los tornillos y se coloca la placa ajustándola según su longitud . Después de estabilizar la fractura se sutura en el fondo del surco con sutura simple reabsorbible. Se le indica al paciente la administración de antibióticos comenzando un día antes de la cirugía hasta cinco o seis días después. (Kruger , 1998).

Gráfico No 27 Técnica quirúrgica para la colocación de placas. Incisión vestibular,, se realiza el levantamiento del colgajo, técnica complementada con odontosíntesis



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 28 Estabilización de la placa en el sitio de la fractura.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 29 Después de realizado el primer agujero ,se determina longitud del tornillo con la medida de profundidad.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 30 Los extremos de la fractura son fijados a través los dos tornillos.



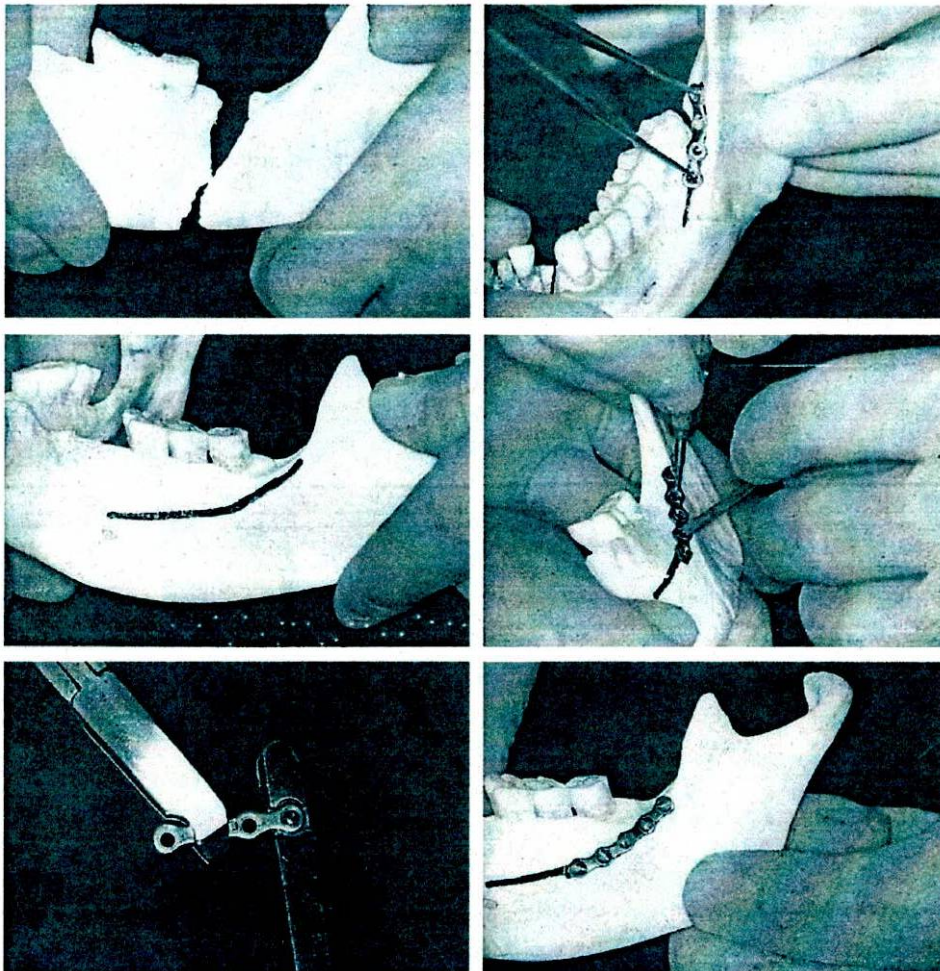
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Técnica para la colocación de miniplacas:

Respecto a la técnica utilizada posteriormente a la reducción se debe marcar la línea ideal de osteosíntesis. Para la adaptación de las miniplacas estas necesitan moldearse a la superficie del hueso. Entonces se ubica la placa 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). Estas técnicas pueden encadenar un

proceso infeccioso postoperatorio, por lo que hay que tener muy en cuenta los controles de asepsia y antisepsia. Las complicaciones de estos tratamientos van íntimamente relacionadas con las circunstancias en las que se realizan. En algunos pacientes se pueden dar la formación de abscesos, cuando los tratamientos han sido demorados y complejos. Para que dichas complicaciones no se den, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones: definir el sistema de osteosíntesis a seguir en las primeras doce horas, en caso contrario será necesario la inmovilización temporal con alambres intermaxilares. (Kruger, 1988), (Gráfico No 31).

Grafica N. 31 : Técnica quirúrgica de miniplacas de osteosíntesis



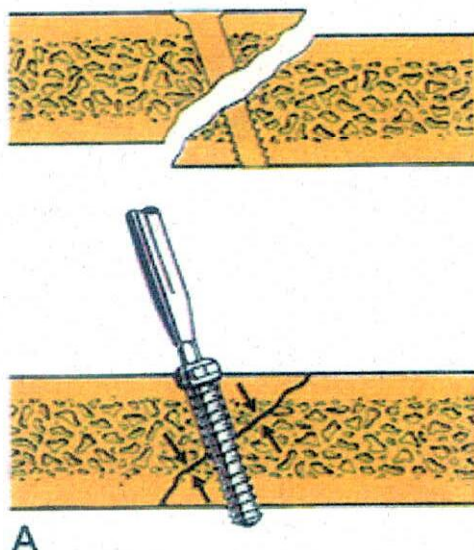
Fuente: Kruger H ,cirugía maxilofacial, 1988.

Técnica para la colocación de tornillos:

En este mismo año Christopher R. Forrest en Toronto Canadá describe la aplicación de 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. Posiblemente este procedimiento incluya la presencia de una secuela principal que consiste en el riesgo de que el paciente pierda gran cantidad de sangre. (Forrest, 1999). Por consiguiente se produce una disfunción del músculo menor del labio, dificultad para la higiene oral y la alimentación conllevando a una desvascularización del segmento fijado y daños irreparables al nervio Mentonero.

El propósito de este estudio era introducir dicha técnica al tratamiento quirúrgico de las fracturas del segmento anterior de la mandíbula y los principales procedimientos en los que el difícil acceso quirúrgico de fracturas faciales lo requieran. Para la colocación de los tornillos existen dos accesos uno extraoral, (Gráfico No 33), y uno intraoral. Esta última técnica requiere una pequeña incisión transmucosa o percutánea para la fijación del tornillo con el mínimo de tejido lesionado. El tornillo como medio de fijación es el más eficiente método para prever una buena compresión intra fragmentaria, con el máximo de estabilidad y el mínimo de cantidad de material implantado. La región de la sínfisis es un área donde el tornillo roscado para fijación demuestra su mayor eficiencia, se espera que el uso de estos tornillos para acceso quirúrgico difícil disminuya la morbilidad asociada a la reducción abierta manteniéndolo inmovilizado y teniendo un uso adecuado de la técnica de fijación interna. (Forrest, 1999), (Gráfico No. 32, 34).

Gráfico No 32: Aplicación correcta de un tornillo de osteosíntesis.

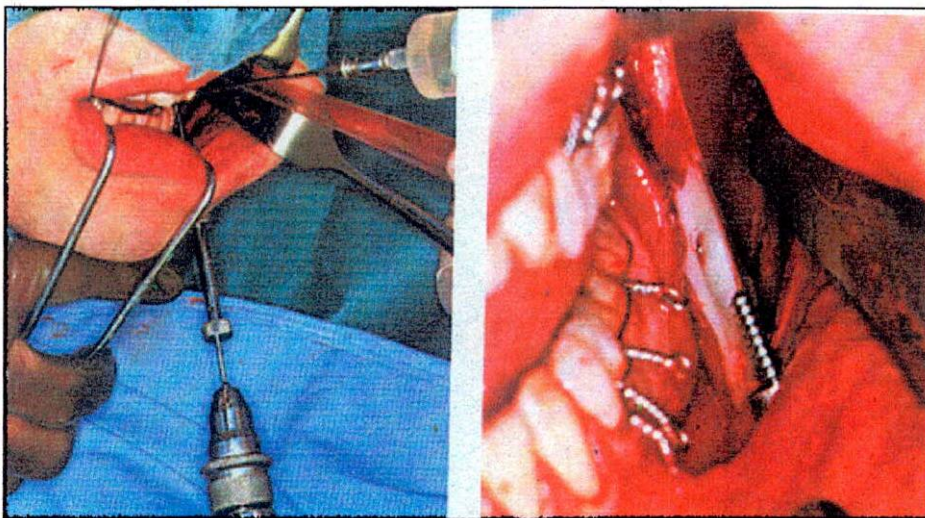


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial surgery, 1988.

Posteriormente en el año 2000 Jhon Vartanian y Ahfjas Alvi en Chicago Illinois pretendieron evaluar intraoperativamente las alternativas para fijación mandibular por medio de la unión hueso-tornillo la cual llamaron BSMF, proponiendo una mejor viabilidad en el tratamiento que utilizando una técnica de barra arqueada. El BSMF es logrado por ligación hueso-tornillo los cuales fueron ubicados en el maxilar y la mandíbula en veintitrés pacientes con cuarenta fracturas. Se uso el BSMF en lugar del arco que asegura una colusión apropiada y puede servir como alternativa viable para la fijación maxilomandibular obteniendo una colusión temporal, facilidad de uso, menos tiempo de fijación, bajo riesgo para la piel y la mucosa. (Vartanian, Alvi, 2000).

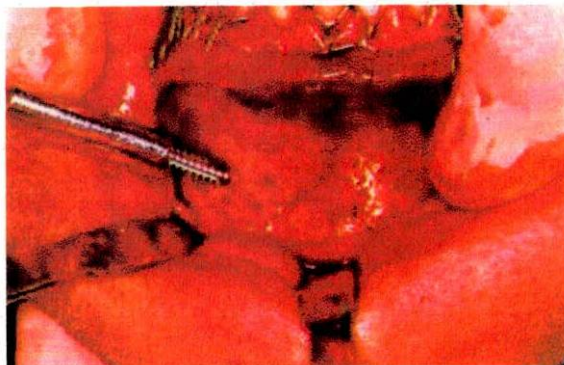
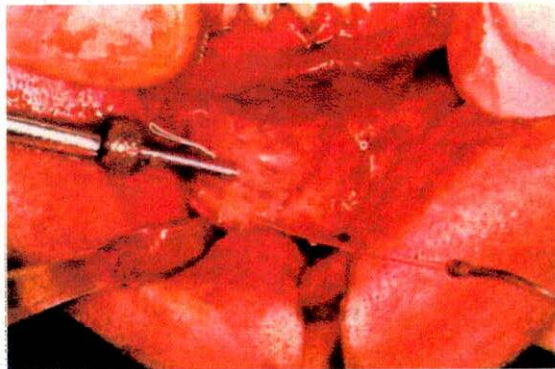
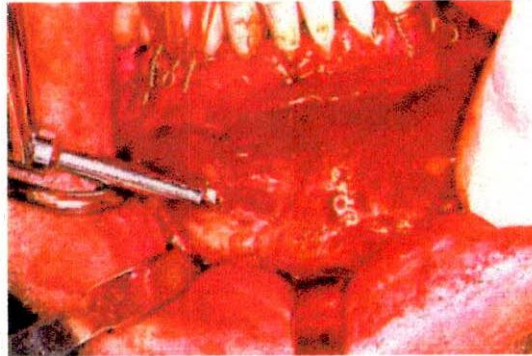
Se obtiene la disminución de riesgo de perforaciones y de transmisión cruzada. Considerando estos avances esta nueva aplicación fue evaluada en el Hospital central de Chicago obteniendo una apropiada oclusión dental, antes de la reparación de fracturas con miniplacas. Se puede concluir que este método temporal intraoperativo primero repara y logra una adecuada oclusión antes de la reducción cerrada de mandíbula fracturada como en los estudios anteriores. Ningún otro estudio ha evaluado este método obteniendo una optima oclusión utilizando un método temporal intraoperativo. Los autores presentan el uso del BSMF en lugar de la barra arqueada para obtener una optima colusión dental antes de colocar el tornillo.(Vartanian , Alvi, 2000).

Gráfico No. 33 Colocación de un tornillo en una fractura de ángulo mandibular por acceso extraoral.



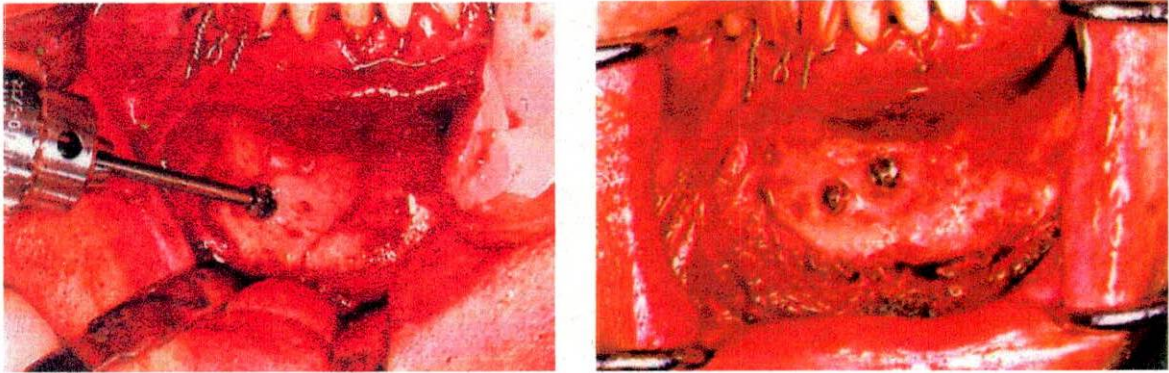
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial, 1988.

Gráfico No.34 Técnica quirúrgica con acceso intraoral. Preparación del lecho para los tornillos en fragmentos internos y externos.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 35 Colocación de los tornillos y fijación rígida interna finalizada.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

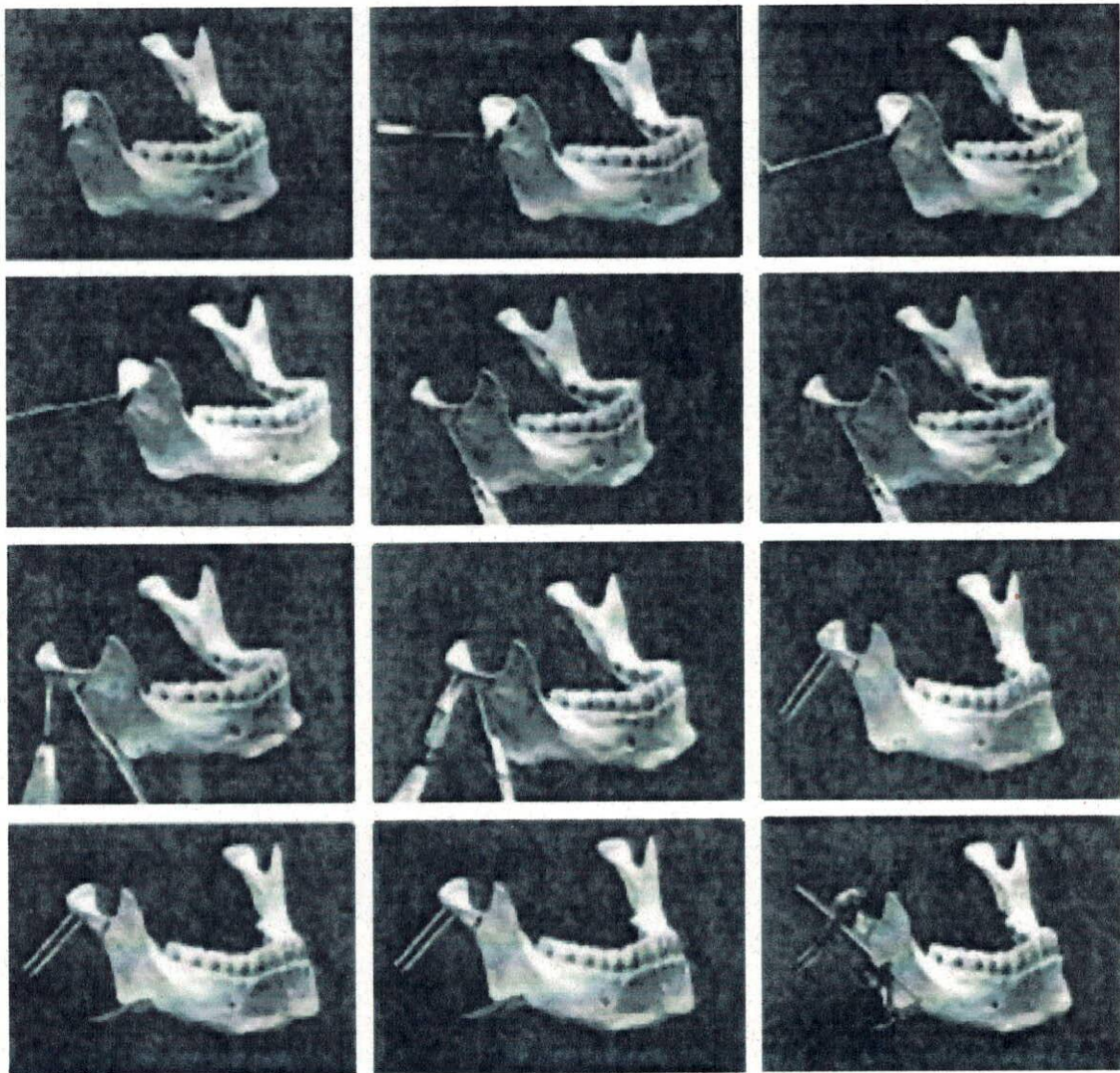
Técnica de fijación rígida externa (Mand-X-Fix):

El sistema MAND-X-FIX. es aplicado por medio de una clásica incisión preauricular, para una exposición quirúrgica de la articulación temporomandibular (ATM). La reducción de la fractura y la fijación confiable es llevada a cabo con la opción intra- y postoperativa ajustabilidad. La aplicación del sistema MAND-X-FIT., permite una exposición mínima y una disección de la región temporomandibular para evitar una lesión de un nervio facial así como de una reabsorción substancial del hueso. El sistema apoya una rehabilitación funcional temprana de la articulación temporomandibular. (Cascone, 1994),

Se puede concluir que el sistema MAND-X-FIX. debería ser la primera opción para el tratamiento de fracturas del cuello condilar porque es relativamente simple de aplicar, el mecanismo permite una movilización inmediata de la articulación, favoreciendo una recuperación fácil y funcional con una cicatriz intraarticular mínima, es posible ajustar la

fijación del mecanismo postoperatoriamente.; además de esto se remueve fácilmente del paciente sin la necesidad de anestesia general. (Cascone, 1994). (Gráfico No 36).

Gráfico No 36 Operación realizada en un modelo, vista paso por paso del Mand-X.Fit.



Fuente: Leibinger, sistema mand-x-fix boletín, 1998.

Técnica quirúrgica de sistemas de osteosíntesis biodegradables:

Como la resistencia a la torsión es menor que la de los tornillos metálicos, debe prestarse una atención especial a no aplicar una torsión excesiva al implantar el tornillo. Si la fricción aumenta demasiado durante la inserción, existe el riesgo de que se rompa la cabeza del tornillo. Si la osteopatía ya está estable se puede cortar el tornillo. Si no lo estuviera, se debe extraer el tornillo, volver a taladrar y/o hacer una rosca después de lo cual se puede volver a insertar el tornillo en el orificio taladrado. Si el tornillo se rompe, se debe cortar y extraer los restos. Luego puede taladrarse un nuevo canal o crearse un nuevo orificio taladrando a través del tornillo viejo, si es necesario. Debe colocarse como reemplazo un tornillo del mismo tamaño o un tornillo de emergencia, que es un tamaño mayor que el original. Según decisión del cirujano, se puede tomar radiografías antes de cerrar la herida para evaluar la fijación. La herida se cierra en capas aplicando los principios standard de la cirugía cráneo-máxilo-facial. Es esencial realizar una meticulosa hemostasia y un cierre primario completo de la piel sobre el implante.

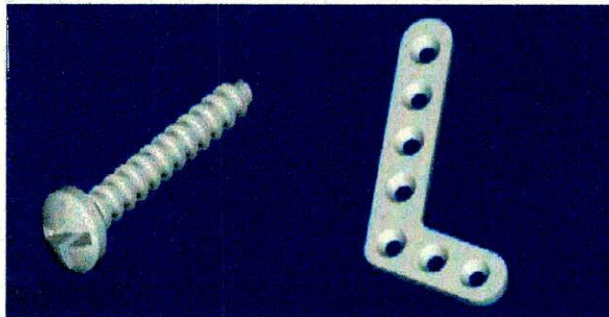
La inserción el tornillo debe seguir los siguientes pasos: Hacer el orificio del tamaño apropiado del tornillo, medir la profundidad del orificio, irrigar el orificio, Insertar un tornillo de longitud correcta cuidando de no ajustar demasiado para evitar dañar la cabeza del tornillo. Para la colocación de la s placas se siguen los siguientes pasos: Seleccionar la placa apropiada basada en el diseño anatómico, pre-curvar la placa aproximadamente a la curvatura del hueso.

Las instrucciones para curvar la placa se encuentran en la sección, antes de curvar la placa, si se desea puede usarse plantillas para curvar (técnica standard), la longitud en exceso de la placa puede cortarse con tijeras quirúrgicas standard o un cauterio.

En cuanto a la técnica con utilización de tornillos en tratamientos para fractura mandibular Ilkka Katella, Tateyuki Lizuka y Christian Lindquist en 1999 publicaron un estudio en el journal de cirugía oral y maxilofacial acerca de la utilización de esta técnica.(Katella, Lizuka, Lindquist,1999). En dicho estudio evaluaron la utilidad biodegradable de los tornillos con refuerzo de Poli-L-Lactide utilizados en fracturas mandibulares anteriores, siendo de gran interés ya que los materiales biodegradables para osteosíntesis utilizados en cirugías orales y maxilofaciales tienen un excelente manejo clínico en la reconstrucción de piso de órbita, fractura y fijación del arco zigomático y la fijación interna bilateral sagital en la mandíbula. El material biodegradable es mas apropiado en el uso maxilofacial con tornillos de Poli-L-Lactide que es un derivado de Poli-Alfa-Hidroxiaácido altamente compatible y cuya biodegradación ocurre por hidrólisis.

Esta alternativa de sistemas de osteosíntesis esta siendo bien utilizada de una manera mas eficaz en tornillos roscados para fracturas mandibulares y la región del ángulo mandibular que están reemplazando progresivamente los tratamientos donde se usaban tornillos metálicos. Previamente este estudio demuestra que el comportamiento de este material es mas eficaz en el área anterior de la mandíbula. (Katella, Lizuka, Lindquist, 1999),(Gráfico No 37).

Gráfico No 37 Tornillos y placas de osteosíntesis biodegradables.



Fuente: Laboratorio Normed, Sistemas de fijación rígida facial biodegradable, 1999

Gráfico No. 38 Placa de osteosíntesis biodegradable.



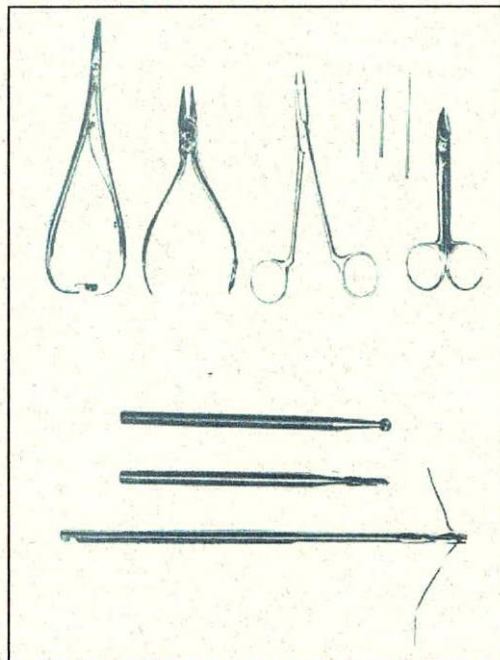
Fuente: Laboratorio normed, Sistemas de fijación rígida facial biodegradable, 1999

3.4 Materiales y características de los sistemas de osteosíntesis:

Al igual que los diferentes sistemas de osteosíntesis, los materiales han ido evolucionando conforme lo ha hecho la tecnología, disminuyendo las complicaciones y aumentando el índice de éxito en estos tratamientos. En principio los alambres constituidos por acero

inoxidable, que es un material que presenta biocompatibilidad ya que es una metal que no se oxida en boca, tiene una fácil remoción, puede ser visto radiograficamente, es de fácil manipulación, aunque no proporciona una fijación rígida intrafragmentaria. El instrumental que se utiliza para esta técnica son: portaguijas, tijeras de material, pinzas y micromotor de baja velocidad con su correspondiente fresa, para la apertura de los agujeros.(Kruger, 1988).(Grafico No 39).

Gráfico No 39. Materiales e instrumental empleados en los sistemas de osteosíntesis por medio de alambres.

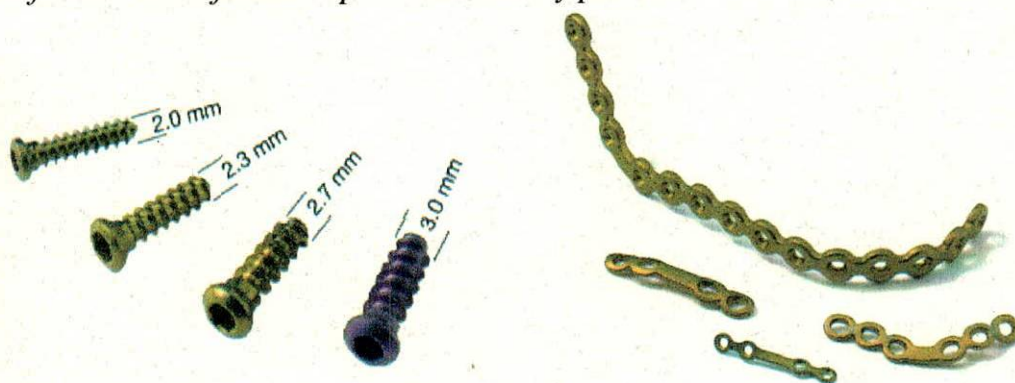


Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

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. Las características del Titanio son la razón por la que se ha esparcido de manera exitosa, en la medicina y en la industria, su bajo peso (solo 57% comparado con el acero), bajo conductividad del calor y la electricidad, tiene absoluta resistencia a cambios de temperatura, es maleable, tiene características de elasticidad muy parecidas a las del hueso, presenta una alta resistencia de corrosión por agua o líquidos del cuerpo, tiene buena tolerancia al tejido, la Biocompatibilidad (intrínseca al material), no hay interacciones dañinas con el tejido del cuerpo (el titanio es bio-inerte), la estabilidad (basada en el diseño del material), la fuerza suficiente contra la masticación y presión del tejido blando, su rigidez suficiente para estabilizar injertos de hueso, es radiograficamente visible, es fácil de remover y no deja residuos. (Tomas Von Aix, 1995).(Gráfico No 40).

Gráfico No 40. Diferentes tipos de tornillos y placas.



Fuente: Leinbinger, fixatiom system, 1997.

En los sistemas de odontosíntesis son utilizados los alambres, barras y férulas que generalmente son de acero inoxidable, también se utilizan férulas de acrílico y plata colada. Las férulas de acrílico se hacen a base de una impresión, de manera que cubra un mínimo de las superficies oclusales de los dientes y lo más posible de las caras

vestibulares y linguales de los dientes que no forman retenciones, como desventaja poca rigidez, pero se puede utilizar rápidamente por su fácil manipulación. Es rígida y al ser colada brinda una mayor estabilidad ya que va a ir cementada en la mandíbula. (Kruger, 1978).

Todos los sistemas de placas y tornillos constan de una alta resistencia a la corrosión y se fabrican con una estricta calidad y precisión. También son usados, destornilladores , motores quirúrgicos para el acceso intraoral y dos fórceps de hueso para la reducción de los fragmentos, es importante recalcar la esterilización de todos los instrumentos y materiales que se utilizaran en el procedimiento quirúrgico.(Kruger, 1978).

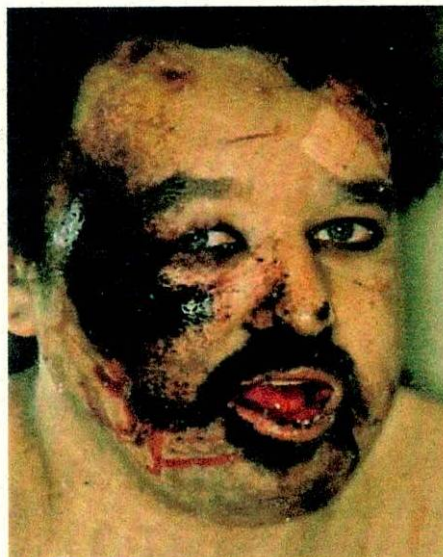
Respecto a las propiedades físicas de las placas y miniplacas de osteosíntesis, se puede decir que al igual que los diferentes materiales de osteosíntesis, están determinadas por el pasado anatómico , la tolerancia del material al cuerpo extraño, etc.. Sería ideal una sustancia que pudiera miniaturizarse y al mismo tiempo que fuera lo suficientemente fuerte como para resistir las diferentes fuerzas aplicadas en la cavidad oral. Por lo tanto la aleación que encontramos en estos tipos de placas están hechas a base de : cromo, níquel y molibdeno. La flexibilidad es asegurada por un 0.03% de carbono. Los tornillos placas e instrumentos utilizados pueden ser del mismo material, desde que las variaciones metálicas permitan que el fenómeno de óxido-reducción se produzca sin efectos perjudiciales. El instrumental utilizado para el sistema son los siguientes: Taladro para huesos, Macho de roscar para huesos, un destornillador y un instrumento curvador de

placas. La broca de taladro, el macho de roscar y el destornillador se usa con un mango tipo bayoneta, equipado con un acoplamiento rápido.(Kruger, 1988).

3.5 CASO CLÍNICO

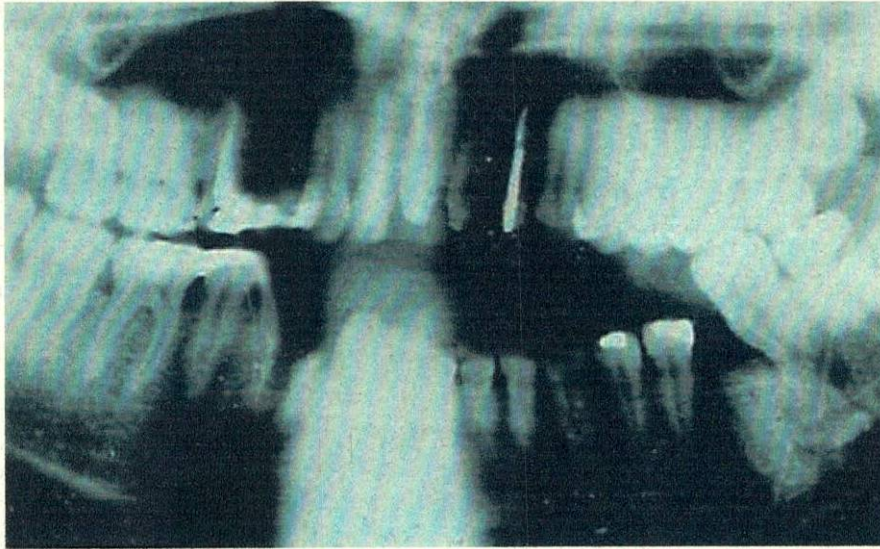
Este es el caso de un hombre de 29 años quien presenta una fractura mandibular bilateral causada por una explosión accidental. Se realizó el examen radiográfico mediante una radiografía panorámica en donde se observan las fracturas las región del 44, 36 y 37. Posteriormente se realizó la fijación y estabilización de las fracturas mediante miniplacas y tornillos de osteosíntesis exceptuando la inserción del tornillo en la región del canino para evitar daños radiculares. Tres meses después se observa una oclusión estable postoperatoria y se debe continuar un seguimiento radiográfico de las miniplacas de osteosíntesis. (Kruger, 1988).(Gráficos No 41, 42, 43, 44, 45).

Gráfico No 41 Caso Clínico: Hombre de 29 años con fractura mandibular bilateral después de una explosión accidental.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

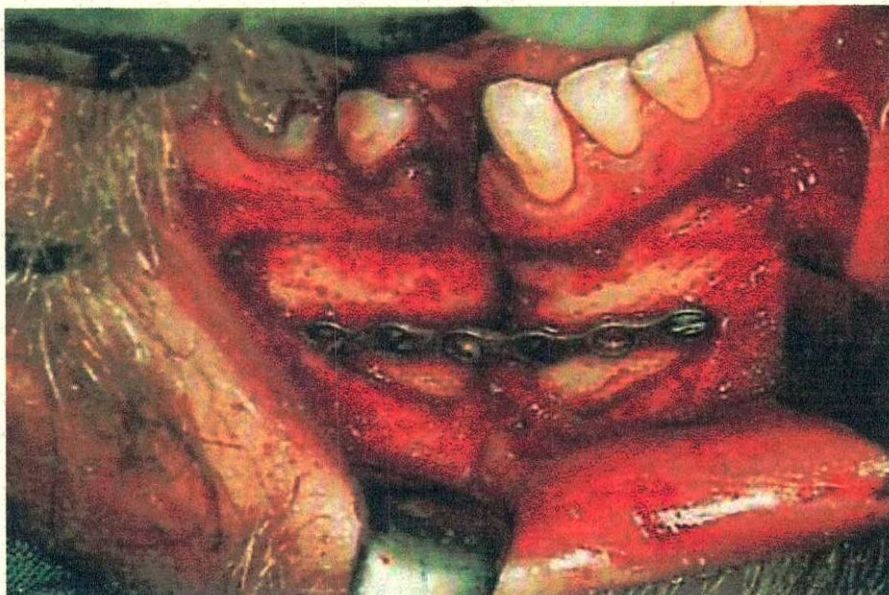
Gráfico No 42 Hallazgo radiográfico donde se observan las fracturas en la región de 44 y 36, 37.



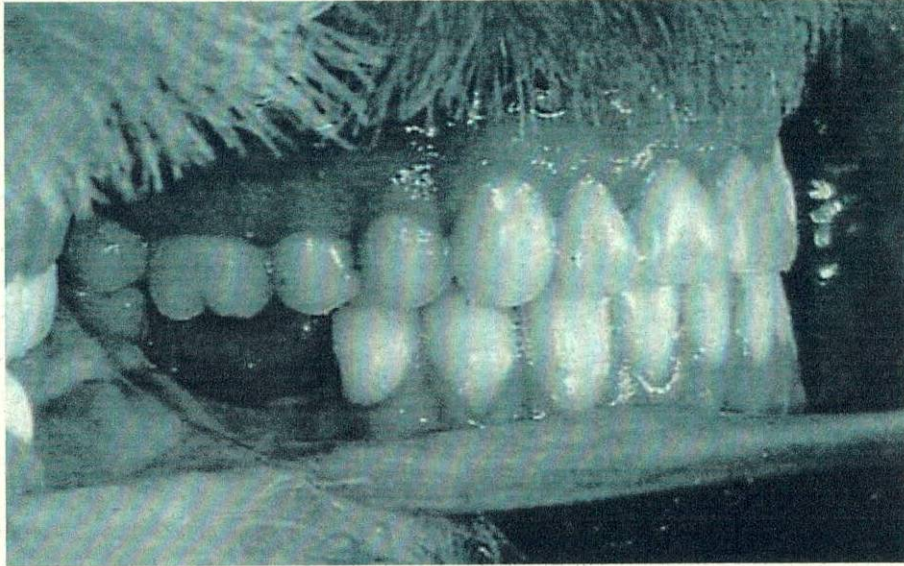
Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 43 (A) Fractura transversal en región del canino, tratada con sistema de osteosíntesis por medio de miniplacas. (B) Oclusión tres meses después.

A

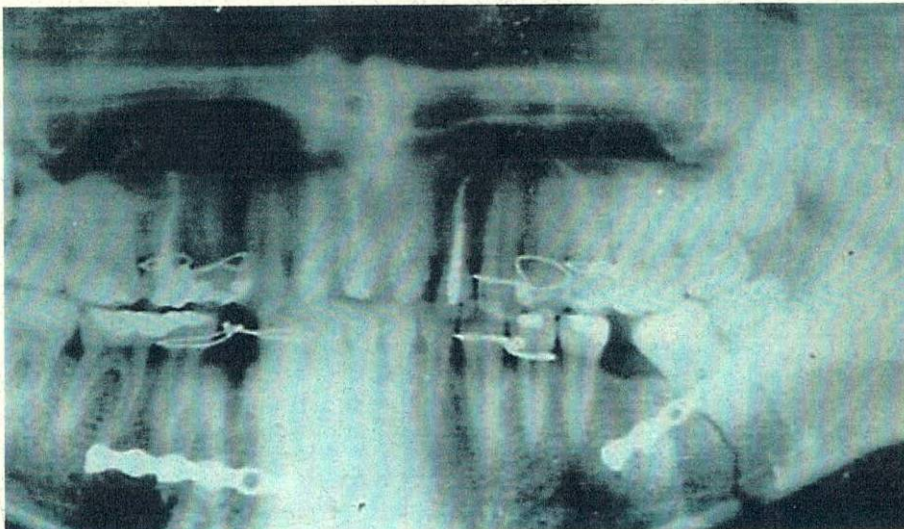


B



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

Gráfico No 44 Seguimiento de la osteosíntesis.



Fuente: Kruger, Oral and maxillofacial traumatology, 1988.

4.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 mas sencillas, pudiendo ofrecer al paciente una recuperación mucho mas 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 avanzado 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 última década se ha potenciado 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 que existen estudios sobre estas técnicas en fracturas mandibulares y con un alto índice de éxito.

No se sabe que deparará la ciencia 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 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.

5. RECOMENDACIONES

Recomendamos, que se realice un estudio sobre fracturas maxilares con estos mismos sistemas, para poder unificar tratamientos de traumas maxilofaciales.

También recomendamos realizar 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., TAMM 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.

- CASCONE 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., NEWLARDS S., Utilization of panoramic radiographis to evalue 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., Tratment 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.

EWERS R., UNDTG KERMER CH., RASSE M SINKO K., University of Vienna.
Transoral miniplate osteosynthesis of condylar neck fractures, oral and maxillofacial surgery Vol88 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 mandidular 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 medí 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., Low-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., Cirugía 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 anatomía humana descriptiva, Ed. Salvat, Barcelona, 1992.

OGNNII, 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.