



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

FRACTURAS MANDIBULARES EN
EL EQUINO

EN LA MODALIDAD DE: GRANDES
ESPECIES

TRABAJO FINAL ESCRITO
DE LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A I
ELENA GARCIA SECO

ASESOR DEL TRABAJO
DRA. MARIA MASRI DABA

MEXICO, D. F. A 24 DE MARZO DE 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

276501



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

FRACTURAS MANDIBULARES EN EL EQUINO

EN LA MODALIDAD DE :

GRANDES ESPECIES

PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR:

ELENA GARCIA SECO

ASESOR DE TRABAJO:

MARIA MASRI DABA

MEXICO D.F. A 24 DE MARZO DE 1999

DEDICATORIAS

A mis padres, Tomás y Rosita, por todo su cariño y confianza.

A la Yaya y a Gaby por su amistad

A María Masri por todo el apoyo y amistad que siempre me ha brindado

Al Dr. Trigo por su ayuda para que esta práctica se pudiera llevar a cabo.

A mis amigos

AGRADECIMIENTOS

Con reconocido agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a mis maestros y a la Fundación U.N.A.M

FRACTURAS MANDIBULARES EN EL EQUINO

Índice

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	3
3. Principales causas de una fractura mandibular.....	4
4. Clasificación de las fracturas mandibulares.....	5
5. Diagnóstico.....	7
6. Signos clínicos.....	8
7. Radiografías.....	13
8. Cirugía.....	14
9. Caso clínico.....	18
10. Estadísticas de problemas mandibulares en UCD.....	22
11. Resultados.....	26
12. Discusión.....	28
13. Conclusiones.....	31
14. Literatura citada.....	34
15. Anexo 1: Técnicas quirúrgicas para la reparación de una fractura mandibular.....	35

Fracturas mandibulares en el equino

Resumen

En el presente trabajo se describen los diferentes tipos de fracturas mandibulares, así como los métodos de diagnóstico y las diversas técnicas quirúrgicas para su reparación. La decisión para reparar quirúrgicamente una fractura, así como el tipo de técnica a utilizar, depende de la localización y las características de la fractura y son puntos básicos para la obtención de un resultado exitoso. Se muestra el caso clínico de una fractura mandibular del espacio interdental bilateral, conminuta y abierta, reparada mediante fijación externa. Se discuten las ventajas y desventajas de la utilización de esta técnica. Así mismo, se muestra un estudio estadístico de los casos de fracturas mandibulares ocurridos en la Universidad de California, Davis (UCD) durante el lapso comprendido entre 1993-1998. El estudio muestra la incidencia de cada tipo de fractura y su relación con la edad, el sexo y la raza así como el resultado obtenido tras la intervención quirúrgica o terapia conservativa.

Introducción

Las fracturas mandibulares son lesiones frecuentes en el equino. La mandíbula es el hueso de la cabeza más comunmente fracturado (2,4). Esto se debe a ciertos aspectos de comportamiento combinado con las prácticas de manejo impuestas por el humano en las cuales se incrementa el riesgo de un trauma en la cabeza del equino (16).

Generalmente, las fracturas mandibulares son el resultado de un golpe directo en la cabeza producido por patadas, caídas o bien como resultado de que la mandíbula se atore con un objeto fijo.

Actualmente existen diversos métodos quirúrgicos para la reparación de una fractura mandibular, aunque la decisión para reparar una fractura y el tipo de técnica a utilizar depende de muchos factores.

Recientemente se han modificado ciertas técnicas quirúrgicas como la fijación externa utilizando metil-metacrilato. Esta técnica ha dado excelentes resultados en aquellas fracturas que involucran el espacio interdental y la rama caudal horizontal de la mandíbula. Sin embargo, un resultado exitoso depende, en gran medida, del cuidado posquirúrgico (21).

El no atender oportunamente o debidamente una fractura mandibular puede causar diversas afecciones tales como deformación física, maloclusión, enfermedades dentales, pérdida de peso y en casos severos, hasta la muerte.

Principales causas de una fractura mandibular

Existen diversas causas por las que un caballo puede sufrir una fractura de mandíbula. Debido al comportamiento inquisitivo de los caballos, en donde exploran e interactúan con el medio sin tomar en cuenta su propia seguridad, se considera que muchas fracturas son originadas por el animal mismo. Es por este tipo de comportamiento, que los potros y animales jóvenes son los más afectados por este tipo de lesiones. Generalmente, las fracturas mandibulares están asociadas a fuertes caídas, patadas, luchas, colisiones o entrapamiento con un objeto fijo (4).

Una fractura mandibular puede ser ocasionada cuando el animal entrapa los incisivos inferiores en un objeto inmóvil (cubeta, puerta, comedero, almartigón). Cuando la mandíbula es introducida en un objeto fijo no puede ser removida sin causar cierto grado de lesión, debido a la configuración anatómica de ésta, la cual se estrecha a lo largo del espacio interdental. Es así como el animal realiza esfuerzos vigorosos por escapar del objeto en el que se ha entrapado, jalando repentinamente hacia atrás y fracturando los dientes incisivos o el espacio interdental (4,16,17).

Anteriormente, el caballo era utilizado como un instrumento de batalla en donde sufría numerosas caídas y golpes que afectaban principalmente la cabeza y, por lo tanto, la mandíbula. Con el paso del tiempo, la utilización del caballo no es requerida para este tipo de prácticas y es así como pasó de ser de un animal de batalla a un animal de carga, deporte o paseo. Sin embargo, aún existen prácticas como las carreras o el polo, impuestas por el humano, en las cuales el animal se encuentra en continuo riesgo de sufrir una fractura mandibular (4,16).

Las fracturas iatrogénicas ocurren durante la expulsión o repulsión de un diente. Una fractura mandibular puede ser ocasionada cuando se intenta repulsar un diente de un área de osteomielitis localizada (2,20).

Clasificación de las fracturas mandibulares

Las fracturas mandibulares se han clasificado de acuerdo a su localización anatómica en el hueso de la mandíbula (Figura 1). La clasificación incluye cuatro grupos que son los siguientes (2,4,7,17) :

- a) Rostral o incisiva
- b) Espacio interdental
- c) Rama caudal horizontal o cuerpo mandibular
- d) Rama vertical de la mandíbula

Las fracturas pueden también ser clasificadas de acuerdo al grado de pérdida de tejidos blandos o exposición del hueso, grado de conminución, grado de desplazamiento e inestabilidad y estructuras asociadas involucradas (raíz permanente y germinal, foramen mental y mandibular y articulación temporomandibular) (16) .

Las fracturas rostrales y aquéllas que involucran el espacio interdental, son las más comunes debido a que el hueso de la mandíbula en su posición rostral es delgado, por lo que contiene menos masa cortical, además de estar cubierto por una mínima cantidad de tejido blando (4,16) .

Las fracturas de la rama caudal horizontal generalmente involucran a los premolares y molares. Este tipo de fracturas así como las de la rama vertical de la mandíbula, son menos frecuentes debido a que el cuerpo mandibular es ancho y grueso y además está protegido por el músculo masetero. Cuando la fractura involucra la articulación temporomandibular existe un alto grado de morbilidad (4,7,16) .

- Fractura rostral
- Fractura del espacio interdental
- Fractura de la rama caudal horizontal
- +++++ Fractura de la rama vertical

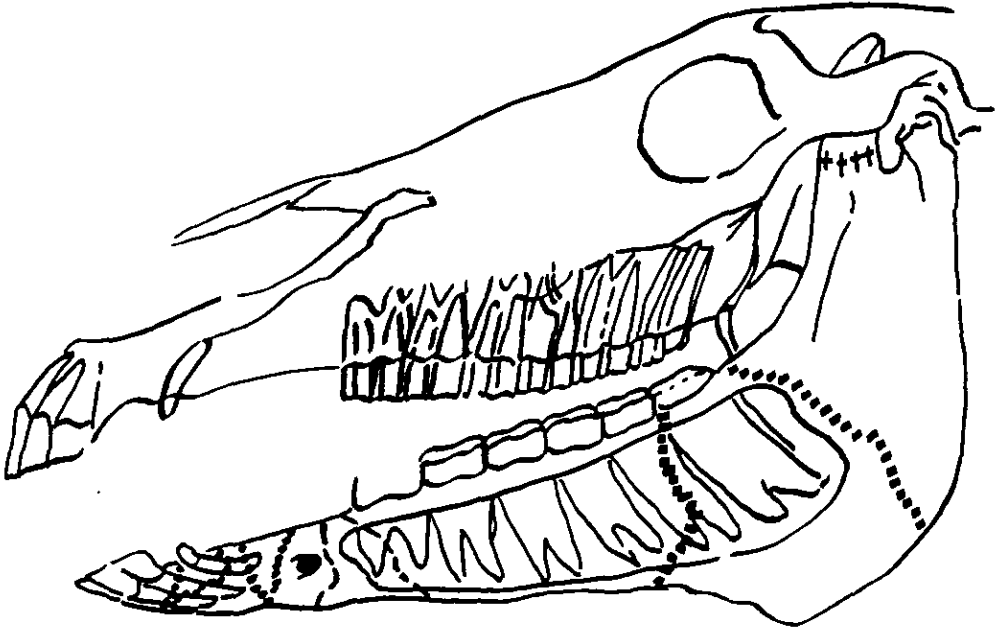


Figura 1. Tipos de fracturas mandibulares (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 181,1980)

Diagnóstico

Historia clínica

La historia clínica es de suma importancia para identificar las causas de la lesión. En esta se debe incluir aspectos como (11) :

- Raza, sexo y edad
- Función zootécnica y desempeño atlético
- Hábitos alimenticios (cambios de alimentación, pérdida de peso, cantidad de alimento consumido)
- Última desparasitación y vacunación
- Vicios asociados a alguna estructura de la cabeza
- Causas de la lesión

Examen físico

El examen físico va a proveer información valiosa acerca del daño de tejidos blandos, cantidad de comunicación entre la línea de fractura y la cavidad oral y el grado de inestabilidad presente. La cabeza es una estructura anatómica que contiene porciones de por lo menos siete sistemas del cuerpo: digestivo, tegumentario, respiratorio, nervioso, musculoesquelético, endócrino y sentidos especiales. Por ello, es importante realizar una evaluación completa de la cabeza del paciente, ya que además de la fractura puede presentar otras lesiones (11,16) .

Signos clínicos

Los signos clínicos varían dependiendo de la localización y del grado de la lesión y podrán ser mínimos o severos. Entre los signos clínicos se incluyen:

1. Dolor
2. Crepitación
3. Tialismo
4. Inflamación (oral, lingual externa)
5. Maloclusión
6. Heridas orales y cutáneas
7. Dificultad de prehensión y masticación
8. Halitosis y alimento empacado (fracturas abiertas)

Las fracturas de la porción rostral son relativamente comunes (Figura 2). Este tipo de fracturas involucran ya sea el cuerpo incisivo completo o únicamente la placa labial del hueso alveolar. Las fracturas abiertas del cuerpo incisivo generalmente son más desplazadas e inestables que las fracturas de la placa labial alveolar. Cuando estas fracturas son crónicas, las laceraciones orales y la línea de fractura están empacadas con alimento y extensamente contaminadas. Uno o más dientes incisivos están desplazados rostral o ventralmente. Los signos clínicos son tialismo e inflamación rostral mandibular.

Las fracturas de la placa alveolar pueden afectar las raíces terminales de los dientes incisivos. Aquellas líneas de fractura que atraviesen el diente y afecten las raíces, deben ser monitoreadas regularmente para detectar maloclusión o evidencia de dientes sueltos ocasionado por una periostitis alveolar.

Si los dientes son aún deciduos, este tipo de fracturas generalmente permanecen sin ser detectadas y posiblemente sanen por segunda intención ya que las raíces germinales de los dientes deciduos son pequeñas y generalmente no se ven involucradas, por lo que las lesiones son de poca consecuencia. Los dientes permanentes harán erupción caudalmente a los incisivos desplazados sin afectar la oclusión normal de los incisivos premaxilares y el animal poseerá una doble fila de dientes.

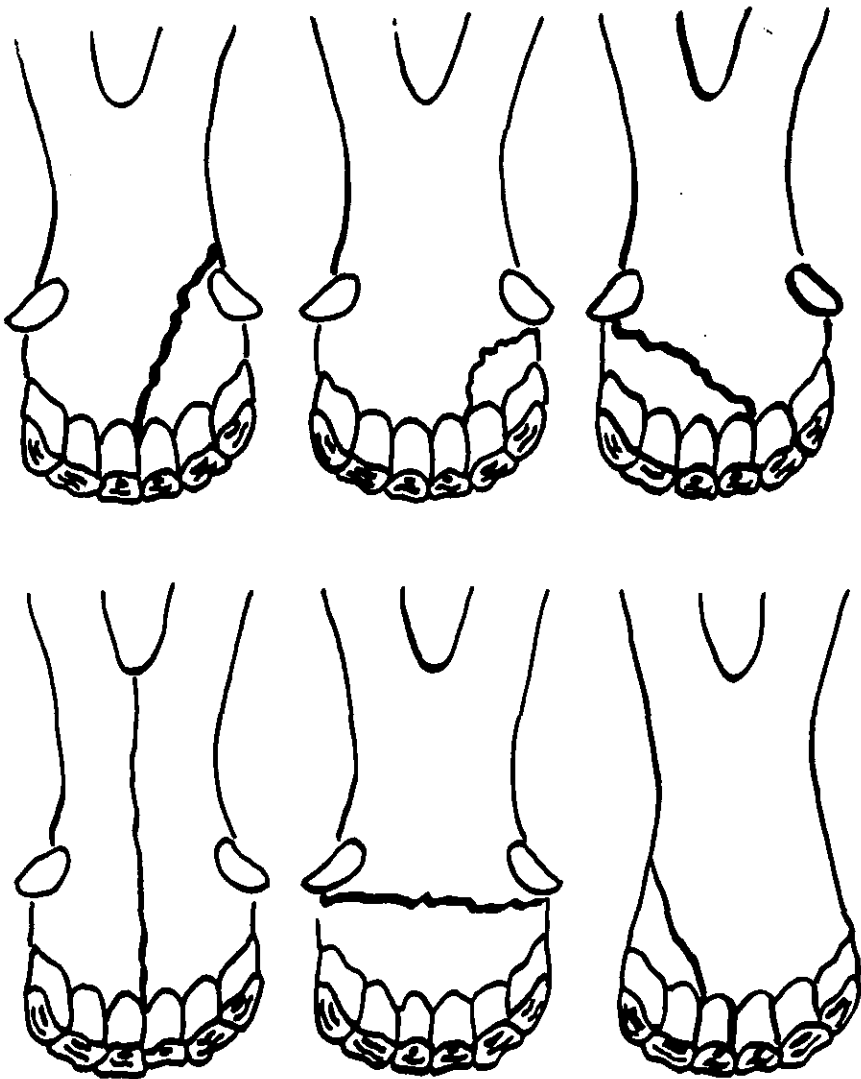


Figura 2. Los dibujos muestran diferentes tipos de fracturas a través de la mandíbula y premaxila (Adaptación de Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 181,1980)

Las **fracturas del espacio interdental** pueden ser unilaterales o bilaterales. En las fracturas unilaterales se observa ligera maloclusión y mínima inestabilidad. Las fracturas bilaterales, además de ser las más comunes, se caracterizan por una severa inestabilidad del componente rostral del hueso mandibular así como por un desplazamiento marcado. Los signos clínicos incluyen tialismo, dificultad para comer, maloclusión e inflamación.

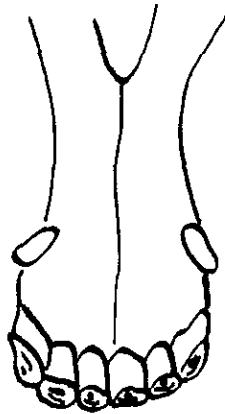


Figura 3. El dibujo muestra una fractura del espacio interdental a través de la sínfisis mandibular (Adaptación de Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 181,1980)

Las **fracturas de la rama caudal horizontal o cuerpo mandibular** generalmente son unilaterales, poco desplazadas y poseen un mínimo grado de conminución. El músculo masetero proporciona un gran soporte de tejidos blandos que amortiguan el golpe y soportan los fragmentos de hueso después de la lesión. Generalmente existen contusiones, laceraciones e inflamación de tejidos blandos. Si los signos clínicos no son evidentes, la fractura puede pasar desapercibida hasta que el animal tenga dificultad al masticar, pierda peso y presente halitosis. Estos signos pueden ser atribuidos al dolor ocasionado por la fractura, osteomielitis o periostitis alveolar.

Las fracturas asociadas con signos clínicos mínimos, poco desplazamiento y sin evidencia de lesiones dentales pueden ser manejadas conservadoramente.

Las fracturas que involucran a los dientes premolares y molares son generalmente unilaterales e infrecuentes. Por lo regular, la piel y los tejidos blandos que cubren la región se encuentran afectados por la lesión y los dientes se encuentran desplazados. En algunos casos no existe desplazamiento de los dientes; sin embargo, el alveolo de un premolar o molar puede estar afectado y puede permanecer desapercibidos hasta que la periostitis alveolar se hace evidente.

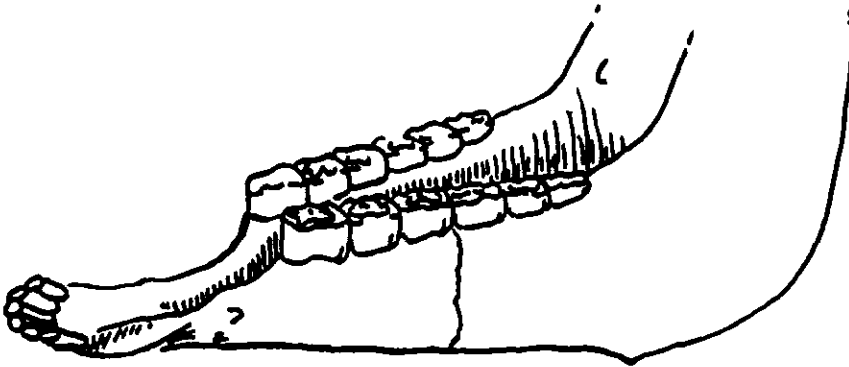


Figura 4. Fracturas de la rama caudal horizontal (Adaptación de Schneider RK: Mandibular fractures. En White NA, Moore JN (eds): Current Practice of Equine Surgery. Philadelphia: JB Lippincott; 1990)

Las fracturas de la rama vertical de la mandíbula son poco comunes y de poca importancia si la articulación temporomandibular no se encuentra involucrada. Existen dos tipos de fracturas no articulares. Las fracturas transversas, no desplazadas y cerradas que no involucran estructuras dentales y no requieren intervención, y las fracturas del ángulo de la mandíbula. Este último tipo de fracturas pueden ser reparadas removiendo el fragmento si es que éste es pequeño y la fractura es abierta. Si los fragmentos son grandes, la reparación puede ser a través de fijación externa

Las fracturas o luxaciones que involucran a la articulación temporomandibular o al proceso condilar son poco comunes y poco desplazadas ya que están protegidas por el músculo masetero. Sin embargo, una fractura en esta zona se considera de alta mortalidad en el paciente ya que generalmente impide una correcta masticación y por lo tanto emaciación y muerte. (2,4,7,12,13,16,17,20).

Radiografías

Se recomienda realizar un estudio radiográfico para confirmar el diagnóstico y obtener una apreciación de la configuración de la fractura. Así mismo, con la ayuda de las radiografías se puede detectar si existen estructuras dentales involucradas u osteomielitis y establecer el pronóstico.

Las proyecciones recomendadas son: lateral, dorso-ventral y oblicuas así como una vista oclusal (ventro-dorsal intraoral). La articulación temporomandibular debe ser radiografiada para descartar que este involucrada. Para una mejor definición del proceso coronoides y condilar se recomienda una proyección lateral, con la ayuda de un espéculo, con la boca abierta.

Las fracturas asociadas con fístulas, deberán ser evaluadas mediante la utilización de agentes de contraste positivos solubles en agua (fistulogramas), lo que proveerá información y orientación de las fístulas demostrando así, si el tracto se comunica con la cavidad oral.

Dependiendo del caso, otros estudios como la tomografía y gammagrafía pueden ser realizados para confirmar el diagnóstico (2,4,15,20) .

Cirugía

Es importante considerar las estructuras anatómicas asociadas con la mandíbula durante la intervención quirúrgica. En esta zona existen estructuras tales como nervios, arterias, venas, músculos y dientes. En estos últimos se debe tomar en cuenta la corona de reserva y el hueso perialveolar.

Las fuerzas biomecánicas producidas durante la masticación deben ser tomadas en cuenta antes de reparar una fractura. Cuando los dientes incisivos se encuentran en oclusión, la aplicación de esta fuerza de mordida permite el desarrollo de una superficie de tensión en la porción oral de la mandíbula y del hueso incisivo. Es por ello que los implantes deben ser aplicados cerca o sobre la superficie oral de estos huesos (4).

Técnicas quirúrgicas*

Fracturas rostrales o incisivas

- Alambre ortopédico (Orthopedic wire)
- Clavos intramedulares (Cross pinning/Intramedullary pins)
- Alambre ortopédico y clavos (Wires and pins)
- Fijación con tornillos de cortical(Lag screw fixation)
- Férula intraoral (Intraoral splint)

Fracturas del espacio interdental

- Banda de tensión con alambres (Tension band wiring)
- Férula intraoral
- Férula intraoral con alambres (Intraoral Splint and wires)
- Clavos intramedulares
- Barra en forma de U (U bar placement)

* Ver Anexo 1

- Placa de compresión (Compression plating)
- Aplicación de una abrazadera termoplástica externa (External thermoplastic brace placement)
- Aparato de Kirschner (Kirschner apparatus)
- Aparato de Kirschner modificado (utilización de metil metacrilato)
- Clavos de transfixión (Transfixation pins)

Rama caudal horizontal o cuerpo mandibular

- Placa de compresión
- Aplicación de una férula termoplástica externa
- Aparato de Kirschner
- Aparato de Kirschner modificado
- Clavos de transfixión (Transfixation pins)
- Clavos intramedulares (Intramedullary pinning and nailing techniques)

Rama vertical de la mandíbula

- Placa de compresión
- Terapia conservadora

La decisión para reparar una fractura debe estar basada en:

- a) Tiempo de ocurrida la lesión
- b) Grado de contaminación
- c) Localización de la fractura
- d) Geometría de la fractura
- e) Estructuras involucradas
- f) Edad del paciente
- g) *Condición médica del paciente*
- h) Comportamiento del paciente

Las fracturas crónicas y abiertas pueden estar acompañadas de infección tanto en tejidos blandos como en el hueso por lo que se requeriría un debridamiento extensivo.

La localización y geometría de la fractura son de considerable influencia en la selección de la modalidad de fijación. Las fracturas simples, y que interdigitan bien, pueden ser reparadas con alambres. Aquellas fracturas conminutas, con un alto grado de inestabilidad, pueden requerir fijación externa o una férula intraoral. Para brindar estabilidad en fracturas bilaterales del espacio interdental se pueden utilizar placas y tornillos.

Las fracturas caudales simples, unilaterales y no desplazadas, generalmente no requieren intervención quirúrgica y pueden ser tratadas mediante una terapia conservadora. Se recomienda que el animal permanezca en reposo y se le administre una dieta blanda. La fractura deberá ser monitoreada regularmente hasta que ésta cicatrice por segunda intención. Si no existe evidencia radiográfica de que se ha comenzado a formar callo óseo, la fijación interna debe ser considerada.

La mayoría de las lesiones en estructuras dentales se deben a la propagación de las líneas de fractura en el alveolo y no a la lesión dental. Esto ocasiona infección alveolar e inestabilidad dentaria. Si los dientes incisivos se encuentran sueltos pueden ser estabilizados con alambre ortopédico. Si esta técnica falla, el incisivo afectado deberá ser removido.

En fracturas abiertas en donde están involucrados los dientes premolares o molares, generalmente el alveolo está involucrado y puede asociarse a periostitis, desarrollándose una fístula. Estas lesiones generalmente requieren debridación, o bien, la extracción del diente involucrado.

La evaluación del paciente es de gran importancia puesto que muchos caballos pueden estar deshidratados o debilitados. Estos caballos requerirán de un minucioso examen físico, rehidratación y posiblemente alimentación antes de ser intervenidos quirúrgicamente. La reparación de la fractura debe ser retrasada en aquellos pacientes que manifiesten deficiencias neurológicas; recuérdese que aquellos caballos con evidencia de depresión progresiva o epistaxis pueden tener una hemorragia intracranial.

Los pacientes deben ser evaluados por evidencia de vicios orales. Aquellos caballos que muerden o tragan aire pueden realizar fuerza excesiva con su reparación ortopédica por lo que debe tomarse en consideración cuando se escoge el método de reparación. Una alternativa es la utilización de un bozal para prevenir ese tipo de comportamiento.

La anestesia general está indicada para la reducción y estabilización de la mayoría de las fracturas mandibulares. Los caballos se encuentran en alto riesgo bajo anestesia general por lo que es muy importante retrasar la cirugía hasta que el paciente se encuentre completamente estabilizado (2,4,6,8,16,20) .

CASO CLINICO

Problema por el que el animal fue presentado a la clínica:

Inflamación mandibular severa con heridas cutáneas y orales. Sospecha de fractura mandibular.

Historia clínica:

Yegua árabe de 10 años de edad que se presentó al hospital con inflamación severa del área mandibular. La historia clínica señala que la yegua se encontraba en su establo amarrada con el almartigón puesto. Los dueños la encontraron con el almartigón en la boca y suponen que se jaló hacia atrás, fracturando así la mandíbula. El veterinario que refirió el caso le administró 2mg de Detomidina y 500 mg de Flumixin Meglumine IV.

Exámen Físico:

La yegua se estaba alerta y las constantes fisiológicas se encontraban dentro de los valores normales. Presentaba una laceración de aproximadamente 10 cm que se extendía a lo largo del aspecto ventral de la mandíbula, comenzando en la porción caudal de la barbilla, pasando por la rama mandibular lateral izquierda y, terminando cranealmente en el músculo masetero izquierdo. La herida exponía rostralmente ambas ramas de la mandíbula y caudalmente, el aspecto lateral de la rama mandibular izquierda. La porción rostral de la mandíbula se encontraba completamente separada sostenida únicamente por tejidos blandos.

Hallazgos radiográficos:

Se tomaron tres proyecciones laterales que revelaron una fractura completa, conminuta, transversa y abierta, afectando ambas ramas mandibulares.

Debido al exámen físico y a la interpretación radiográfica, y tomando en cuenta los signos clínicos y factores presentes en el caso, se tomó la decisión de efectuar una intervención quirúrgica.

El tratamiento preoperatorio consistió en la administración de antibióticos (Penicilina G Na y Gentamicina). Así mismo, se realizó un hemograma para evaluar el estado general del animal antes de la intervención. Los resultados mostraron valores dentro de los límites normales.

Cirugía:

La yegua fue anestesiada y posicionada en recumbencia dorsal. La mandíbula fue rasurada y preparada asépticamente. Para limpiar la cavidad oral y las laceraciones se utilizó una solución de Clorhexidina y agua estéril con la ayuda de un aparato de agua a presión (Water Pik). Se debridaron los tejidos desvitalizados del labio, lengua y epitelio de la mandíbula y se removieron los fragmentos de hueso. Se utilizó un taladro neumático y una broca de 5.5 mm para realizar dos agujeros caudales a la línea de fractura que atravesaron ambas ramas mandibulares. A través de cada agujero se insertaron clavos de acero inoxidable (0.25") y la fractura se redujo manualmente. Un par de agujeros fueron realizados rostralmente al sitio de fractura y con la ayuda de un taladro Milwaukee se insertaron clavos para fijación transversa (3/16"). Para adicionar estabilidad, se insertaron dos clavos (2/16") diagonalmente a través del sitio de fractura. Se realizó una incisión vertical alrededor de cada clavo en el sitio donde emerge en la piel para favorecer la cicatrización. Los clavos fueron cortados a 4 cm de la piel y los bordes puntiagudos fueron cubiertos con metilmetacrilato. Se insertó un tubo de plástico corrugado (1" de diámetro) en ambos lados y se relleno con metil-metacrilato para proporcionar una mayor estabilidad al sitio de fractura. El fijador externo se envolvió con venda elástica autoadherible. La laceración vertical original fue suturada utilizando Polyglactino número 0 con un patrón de sutura simple interrumpida. La yegua se recuperó de la anestesia sin complicaciones.

Progreso

Aunque las constantes fisiológicas se mantuvieron dentro de los valores normales durante los primeros 5 días, el área de la mandíbula presentó inflamación severa, el labio inferior se encontraba sin tono y había una constante descarga serosanguinolenta por la boca. Así mismo, la porción en la cual los clavos emergían a la piel presentaba descarga purulenta constante y se formó un absceso en un punto de sutura localizado en la porción caudal lateral.

Se realizaron estudios hematológicos cada tercer día para monitorear el estado general de la yegua así como el grado de infección. Estos estudios revelaron alteraciones en el fibrinógeno, el cual llegó a elevarse hasta 600mg/dl. Así mismo, se observaron presencia de bandas (5%). Estos parámetros son indicativos de inflamación o infección. También se realizó un cultivo que reveló moderada cantidad de bacterias gram (+) y (-).

La infección fue controlada mediante antimicrobianos. En un principio se administró Penicilina y Gentamicina. Debido a que la infección no cedió con la administración de estos antibióticos, se realizó una prueba de susceptibilidad y

resistencia por lo que se optó por utilizar Ampicilina. Una vez que el cateter fue retirado, se administraron antibióticos orales (Sulfa-Trimetoprim y Metronidazol). También se administraron anti-inflamatorios no esteroideos (Fenilbutazona) para disminuir la inflamación mandibular y el dolor.

Al cuarto día de su recuperación, la yegua presentó signos de cólico. Se realizó un sondeo nasogástrico y se implementó una terapia de fluidos. Una vez que los fluidos fueron descontinuados, la yegua comenzó a comer (alimento peleteado remojado, heno de avena) y a tomar agua.

Después de los 10 días de hospitalización la yegua presentaba un cuadro estable y fue dada de alta. Se recomendó un tratamiento que consistía en antimicrobianos orales y limpieza diaria con agua de los clavos y boca.

Primera reevaluación (tres semanas):

- El examen físico externo mostró ligera inflamación del área mandibular ventral. Algunos clavos estaban ligeramente sueltos pero aparentemente aún proporcionaban suficiente soporte. Presencia de ligera descarga purulenta en el área en donde los clavos emergen hacia la piel.
- El examen oral reveló un excelente estado de la mucosa oral y un pequeño secuestro (1*1cm) en el espacio interdental el cual fue removido manualmente.
- Dos proyecciones radiográficas laterales mostraron que la fractura sanaba progresivamente. Ciertas áreas alrededor de los clavos eran sugestivas de osteomielitis.
- Se recomendó que la yegua siguiera con la antimicrobianos y antiinflamatorios por una semana. Los implantes y heridas deberían seguirse lavando diariamente. La yegua debería regresar en 4 semanas para retirar el aparato.

Segunda reevaluación (siete semanas):

- Se realizó un examen radiográfico en el cual se tomaron dos proyecciones radiográficas laterales que revelaron que la fractura había sanado casi completamente.
- El aparato fue retirado bajo anestesia general sin complicación alguna.
- El área alrededor de cada clavo fue debridada agresivamente sin causar daño al tejido blando adyacente. Se recomendó que las heridas fuesen lavadas con solución antiséptica diariamente a la espera de que sanen por segunda intención.
- Los puntos de sutura de la laceración ventral fueron retirados.

- La mandíbula fue manipulada hacia ambos lados para descartar problemas de maloclusión o dolor. Así mismo se examinó el ángulo de mordida de los dientes incisivos y la estabilidad de la porción rostral y espacio interdental.
- La yegua no sufrió ninguna deformidad física.
- Se sugirió que la yegua fuese reevaluada en cuatro semanas con la finalidad de determinar que la fractura hubiese sanado completamente, evaluar el cierre adecuado de las heridas y descartar cualquier complicación .

Estadísticas de problemas mandibulares en UCD

En las siguientes tablas se muestran 27 casos clínicos de fracturas mandibulares presentados al Hospital Veterinario de Equinos de la Universidad de California, Davis en el lapso comprendido entre los años 1993-1998.

En el cuadro 1 se muestra una relación de la raza, edad, sexo, sitio de fractura, tratamiento, complicaciones y pronóstico que será discutido posteriormente (21).

Cuadro 1: Incidencia de fracturas mandibulares en UCD en el lapso comprendido entre 1993-1998

AÑO	RAZA	SEXO	EDAD	Sitio de la fractura	Tipo de Fractura	Tratamiento Q=quirúrgico, C=Conservador	Técnica utilizada	Complicaciones	Pronóstico E= excelente B= bueno
1993	P	H	1	Espacio interdental	Fractura completa con desplazamiento ventral. La línea de fractura pasa a través de la raíz rostral del primer premolar derecho.	Q	Fijación externa	Fístulas alrededor de los clavos y en la mandíbula ventral. Porción de hueso infectada. Formación de callo óseo	E
1993	C	M	6	Espacio interdental	Fractura bilateral Afección de la raíz rostral del primer premolar.	Q	Ajambre ortopédico y clavos		E
1994	P	H	8	Cuerpo mandibular izquierdo	Fractura crónica de la porción rostral izquierda asociado a un secuestro que involucra la raíz rostral del primer premolar	Q	Remoción del secuestro y del primer premolar izquierdo	Fístula y formación de un nuevo secuestro, que fue removido quirúrgicamente. Remodelación progresiva del sitio de fractura.	B
1994	C	H	2	Cuerpo mandibular izquierdo	Oblicua incompleta, no desplazada	C	Absceso en la raíz del primer premolar mandibular izquierda.	Secuestro y fístula. Osteomielitis Curetaje y repulsión del primer premolar mandibular izquierdo	B
1994	P	M	1	Rostral	Fractura corvminuta, transversa del aspecto rostral mandibular al nivel del espacio interdental	Q	Paladar intraoral	Remodelación de la fractura. Evidencia de malalineación y aspecto rostral de la mandíbula.	B

Cuadro1 (Continuación)

1 9 9 4	T	M c	9	Rostral	Desplazada rostroventralmente involucrando la mandíbula rostral.	Q	Paladar Intraoral	Remodelación total y formación de callo óseo después de 4 meses.	E
1 9 9 5	A	H	8	Rostral	Fractura incompleta, oblicua y conminuta que involucra el espacio interdental derecho. La línea de fractura se extiende hasta la raíz rostral del primer premolar mandibular derecho	C	Extracción dental (primer premolar mandibular derecho) después de 6 semanas	Extracción dental y curetaje. La fistula que se formó en el lugar de la infección fue limpiada y debridada.	B
1 9 9 5	H	M c	1 3	Espacio interdental	Fractura bilateral, oblicua	Q	Fijación externa	Formación de callo óseo. Sugestivo de osteomielitis alrededor de los clavos	E
1 9 9 5	C	M	3	Cuerpo mandibular derecho	Fractura conminuta y desplazada	Q	Alambre ortopédico	Osteomielitis. Fistula y secuestro entre el primer y segundo premolar derecho.	B
1 9 9 5	P S I	M	1 0	Rostral	Fractura desplazada rostroventralmente. Afección de la hemimandíbula rostral derecha al nivel de los dientes incisivos	Q	Alambre ortopédico	Separación de la línea de fractura al mes de su reparación. Debridación y limpieza de la línea de fractura y reparación con alambre ortopédico.	E
1 9 9 5	C	M	1	Rostral	Fractura bilateral desplazada rostroventralmente. La línea de fractura cruza las raíces germinales de los dientes incisivos.	Q	Alambre ortopédico	Sanando satisfactoriamente	E
1 9 9 5	P	H	3	Rostral	Fractura conminuta abierta que involucra la sinfisis mandibular. La porción derecha está mas afectada que la izquierda.	Q	Alambre ortopédico	Fractura mandibular sanando satisfactoriamente	E
1 9 9 5	P S I	M	5	Espacio interdental	Fractura mandibular completa que involucra las raíces de los incisivos terceros (cuñas).	Q	Alambre y clavos	La fractura ha sanado progresivamente Inestabilidad de los implantes metálicos y cierto grado de osteomielitis.	E

Cuadro 1 (Continuación)

1 9 9 5	C M	H	8	Cuerpo mandibular derecho	Fractura ligeramente cominuta, crónica, oblicua.	C		Formación de una fistula.	B
1 9 9 5	A p	M c	1	Cuerpo mandibular derecho	Fractura ligeramente desplazada. Los incisivos se encuentran ligeramente desplazados ventralmente.	Q	Alambre ortopédico	Fractura sanando progresivamente	E
1 9 9 6	A	M	3	Rostral	Fractura oblicua del aspecto rostral de la hemimandibula derecha.	Q	Alambre ortopédico y clavos	Formación de callo óseo. Sanando progresivamente	E
1 9 9 7	P	H	2	Espacio interdental	Fractura crónica y oblicua de la hemimandibula izquierda. Evidencia de osteomielitis en la línea de fractura	C	Debridación de una fistula	Enfermedad periodontal en el primer premolar mandibular izquierdo.	B
1 9 9 7	P	M c	9	Espacio interdental	Fractura cominuta y desplazada. Evidencia de una fractura oblicua corta que se extiende a través del aspecto caudal del espacio interdental de la hemimandibula derecha. Además existe una fractura larga y oblicua que se extiende a través de la hemimandibula izquierda del aspecto cranial al nivel del segundo premolar.	Q	Fijación externa	Fractura sanando progresivamente Osteomielitis alrededor de los clavos.	E
1 9 9 7	C M	M	2	Rostral	Fractura rostral con desplazamiento ventral Desviación ventral del primer premolar derecho. Línea de fractura que involucra el segundo premolar derecho.	Q	Alambre ortopédicos	Fractura sanando. Formación de callo óseo alrededor de la línea de fractura.	E
1 9 9 7	P S I	H	9	Cuerpo mandibular derecho	Fractura desplazada y cominuta	Q	Fijación externa	Fractura sanando. Osteomielitis	B
1 9 9 7	P S I	H	2	Rama vertical de la mandibula derecha.	Fractura desplazada del aspecto rostral al borde caudal de la rama vertical de la mandibula. La articulación temporomandibular se encuentra distendida y con líquido anaecótico. La línea de fractura aparenta no involucrar a la articulación.	C		Fractura sanando progresivamente	B

Cuadro I (Continuación)

1 9 9 7	A	H	1 5	Rostral	Fractura bilateral, abierta y conminuta. Afección de los dientes incisivos hueso maxilar y nasal.	C	Fijación externa	Eutanasia	
1 9 9 8	C	H	1 0	Espacio interdental	Fractura desplazada y conminuta. La porción más rostral de la línea de fractura se encuentra en la región de la sínfisis	Q	Fijación externa	Fractura sanando progresivamente	E
1 9 9 8	P	H	2	Rostral	Conminuta, desplazada	Q	Alambre ortopédico	Fractura sanando progresivamente. Se retiraron los alambres al mes de su reparación	E
1 9 9 8	P	M c	1 1	Cuerpo mandibular derecho	Fractura ligeramente conminuta del cuerpo mandibular derecho. No involucra la articulación temporomandibular	C	Remoción de un fragmento óseo	Fractura sanando progresivamente. Formación de callo óseo.	E
1 9 9 8	P	H	8	Espacio interdental	Fractura bilateral, oblicua y completa. Afección al primer premolar	Q	Fijación externa	Fractura sanando. Formación de un secuestro	E
1 9 9 8	P	H m	2	Espacio interdental	Fractura crónica no desplazada	C		Fractura sanando. Hueso de nueva formación	E

PSI=Pura Sangre Inglés; CM= Cuarto de Milla; T=Tennese; H=Hannover; A= Arabe; P= Pinto;
 Ap= Appaloosa; P= Pinto, C=Criollo
 H= hembra; M= macho; Mc= macho castrado
 m= meses

Resultados

El análisis que se muestra a continuación corresponde a los veintisiete casos clínicos mostrados en el Cuadro 1.

Raza:

- 7 Pura Sangre Inglés
- 7 American Paint Horse
- 6 Cuarto de Milla
- 3 Arabes
- 1 Tennessee Walking Horse
- 1 Appaloosa
- 1 Hanoveriano
- 1 Criollo

Sexo:

- Hembras: 50%
- Machos: 50%

Edad:

- 1-6 meses (dientes deciduos que aun no enrasan): 2
- 1 -2 años (dientes deciduos enrasando): 7
- 3-5: años (muda a dientes permanentes): 4
- 6-15 años (boca hecha): 14

Fracturas:

- Rostrales: 10
- Espacio interdental: 9
- Cuerpo mandibular: 7 (5 de la rama mandibular derecha)
- Rama vertical: 1

Cuadro 2: Resumen de resultados; relación de los diferentes tipos de fracturas y su relación con la edad y raza

Tipo de fractura	Hembras	Machos	1-6 meses	1-2 años	3-5 años	6-15 años
Rostral	4	6	1	4	1	4
Espacio interdental	5	4	1	2	1	5
Cuerpo mandibular	4	3	0	1	1	5
Rama vertical	1	0	0	1	0	0

De los veintisiete casos, diecinueve fueron reparados quirúrgicamente y ocho conservadoramente.

Técnica de reparación quirúrgica

- Alambre ortopédico: 7
- Alambre ortopédico y clavos: 3
- Férula intraoral: 2
- Fijación externa: 7

Complicaciones:

Fístula: 5

Secuestro: 3

Osteomielitis: 6

Enfermedad peiodontal: 1

Extracción dental: 4

Discusión

Las razas más afectadas por este tipo de lesiones fueron el Pura Sangre Inglés y el American Paint Horse. Es importante mencionar que todos los caballos involucrados en este estudio pertenecen a razas ligeras o de sangre fría. Esto puede deberse al comportamiento que los caracteriza. Cabe mencionar que la raza predominante de caballos referidos a la Universidad de California, Davis es el Pura Sangre Inglés.

En relación al sexo, hembras y machos fueron afectados en la misma proporción por lo que el sexo no aparenta tener predisposición en este tipo de lesiones.

Aunque ciertos autores mencionan (4) que los potros y animales jóvenes son los más afectados por este tipo de lesiones, el estudio muestra que en los animales adultos existe un alto porcentaje de fracturas mandibulares. Si se considera que hasta los 5 años un animal es joven, el porcentaje de animales afectados es igual o mayor en los animales adultos.

Las fracturas más comunes fueron las que afectan a la porción rostral, seguidas por aquéllas del espacio interdental y cuerpo mandibular. Las menos comunes son aquéllas que afectan la rama vertical de la mandíbula.

En las fracturas rostrales, los animales jóvenes y adultos se ven afectados en un mismo porcentaje. Esto difiere con la opinión de ciertos autores, como De Bowes, que menciona que en este tipo de fracturas, los potros y animales jóvenes son los más afectados.

En las fracturas del espacio interdental y cuerpo mandibular, el porcentaje de animales adultos que sufren este tipo de lesión es alto en comparación con los potros y animales jóvenes.

De los veintisiete casos clínicos, diecinueve fueron intervenidos quirúrgicamente y tan sólo ocho caballos fueron tratados con una terapia conservadora. En algunos casos esto se debe a que ciertas fracturas no fueron detectadas en la etapa aguda y comenzaron a sanar sin consecuencias aparentes hasta que el animal presentó ciertos signos de enfermedades dentales o de maloclusión. En otros casos el veterinario que refirió el caso intentó una terapia conservativa sin éxito por lo que el animal finalmente fue ingresado al hospital.

Finalmente, existe cierto porcentaje de casos en donde la fractura fue detectada a tiempo y se decidió manejar una terapia conservadora debido al mínimo grado de inestabilidad o desplazamiento de la fractura.

Las reparaciones más comunes fueron:

* La fijación interna con alambre ortopédico. Las fracturas que afectaron la porción rostral, generalmente involucraron a los incisivos y a una pequeña porción de hueso alveolar, por lo que para su reparación únicamente fue necesario utilizar alambre ortopédico

* La fijación externa ya sea con el aparato de Kirschner o con clavos intramedulares. En ambas técnicas se utilizan tubos de plástico rellenos con metil-metacrilato insertados en los clavos a cada lado de la mandíbula. Las fracturas que involucraron al espacio interdental y al cuerpo mandibular, fueron fracturas con un alto grado de inestabilidad, desplazamiento y conminución. Es por esta razón que se decidió utilizar los fijadores externos mencionados ya que brindan un gran soporte y estabilidad a la mandíbula.

La osteomielitis fue la complicación más común seguida de fístulas y secuestros. Este tipo de complicaciones se debe a la aplicación de los implantes y generalmente una vez que estos son retirados el problema se resuelve. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos, este tipo de problemas pueden ser sobrellevados con limpieza de las lesiones y una terapia antimicrobiana adecuada. Una vez que un secuestro es removido, hueso de nueva formación cubrirá la zona afectada. En casos de osteomielitis severa, el hueso puede ser cureteado; generalmente este tipo de afección cesa una vez retirado el implante.

Con excepción de un caso clínico en el cual el animal fue sacrificado debido a un accidente ocurrido en la recuperación de la anestesia, los demás casos citados tuvieron un desenlace exitoso. El pronóstico varió de bueno a excelente.

Es claro que de las estadísticas anteriores no pueden inferirse generalidades ya que los resultados arrojados por veintisiete casos clínicos no son suficientes para caracterizar a un universo mucho mayor. Sería muy interesante continuar este estudio, considerando diversas clínicas alrededor del mundo, que diera mayor luz sobre pacientes con fracturas mandibulares y sobre tratamientos exitosos de estos casos. Sin embargo, desde mi punto de vista, las estadísticas mencionadas tienen un peso y significado importante debido a la fuente de obtención de datos. El hospital de equinos de la Universidad de California, Davis recibe 5,000 casos anuales, y en comparación con otro tipo de lesiones, las fracturas mandibulares, representan un porcentaje muy bajo (0.5%), pero no por ello se deben considerar lesiones de menor importancia.

En cuanto al caso clínico descrito aquí, la fractura mandibular que sufrió la yegua es un ejemplo de una lesión que parecería irreparable, con un pronóstico reservado. Sin embargo, este tipo de técnica quirúrgica, en la cual se aplica un aparato de fijación externa que permite estabilizar la lesión, asegurando hasta cierto punto la unión de los fragmentos de hueso. El éxito en este tipo de fracturas se debe a varios factores como son: la decisión de la técnica a utilizar, la apropiada aplicación de los implantes, el manejo adecuado en la recuperación de la anestesia y, en gran medida, a los cuidados posoperatorios. Debido a la cantidad de implantes aplicados, se esperan complicaciones tales como osteomielitis, secuestros y fistulización. Es por esto, que una adecuada terapia de antimicrobianos así como una exhaustiva limpieza diaria de la zona permitirá que la fractura sane progresivamente. Así mismo, es importante tener en cuenta el medio que rodea al animal para evitar que éste pueda sufrir un nuevo accidente en su etapa de convalecencia.

El aparato de Kirschner modificado y la inserción de clavos intramedulares, son dos técnicas quirúrgicas en los cuales se utilizan tubos de plástico laterales rellenos de metil-metacrilato. Este tipo de técnica posee algunas ventajas en relación al aparato de Kirschner común. El aparato de Kirschner modificado es más liviano ya que en vez de utilizar varillas laterales se inserta un tubo de plástico relleno de metil-metacrilato, esto proporciona mayor seguridad puesto que el tubo se encuentra más cerca de la piel del animal lo cual evita el riesgo de que el animal pueda entraparse con algún objeto. Así mismo, este tipo de aparato permite una mejor limpieza de la zona puesto que no se requiere de placas a la salida de los clavos que interfieran entre la piel y el implante. El estudio muestra que el aparato de Kirschner común ha dejado de utilizarse por lo menos en los últimos 5 años, esto se debe al excelente resultado obtenido por el aparato modificado, el cual ha tenido gran aceptación por los cirujanos.

Conclusiones

Para finalizar este trabajo, considero de mayor importancia hacer una comparación entre lo que tuve oportunidad de aprender en UCD en relación con el tema propuesto y el panorama que detecto en México.

Creo que es necesario reconocer que el Hospital de UCD, posee el material y equipo necesario así como las instalaciones adecuadas para llevar a cabo cirugías ortopédicas. Ahora bien, el éxito en el tratamiento de este tipo de lesiones no sólo depende de lo anterior, ya que intervienen múltiples factores, sin embargo; la adecuada decisión y aplicación de la técnica a utilizar, es decir, el factor humano, sigue siendo el más importante.

En el análisis estadístico mostrado anteriormente, se puede observar que ciertas fracturas no fueron detectadas en etapa aguda y comenzaron a sanar sin complicaciones aparentes; *sin embargo, cabe mencionar que estos animales presentaron posteriormente alguna afección (maloclusión, enfermedades dentales, emaciación, malformaciones etc.) que en la mayoría de los casos impedía que el animal tuviera un desarrollo funcional adecuado.* Con esto me refiero, a que una terapia conservadora debe ser una decisión tomada por el clínico y no por el tiempo, es decir, lo conservador no se refiere únicamente a permitir que la fractura sane por sí sola sino que deben realizarse evaluaciones periódicas para descartar que este tipo de problemas ocurran en un futuro cercano. Es por ello, que la fractura debe ser detectada a tiempo para que se puedan tomar las decisiones adecuadas.

Los cirujanos y clínicos que trabajan en el Hospital de UCD, realizan los procedimientos adecuados para llegar a un diagnóstico certero además de conocer perfectamente el tipo de técnica quirúrgica a utilizar. *Cabe mencionar, que una vez que un cirujano conoce y está en continuo contacto con el mundo de la ortopedia, y con los diferentes materiales y técnicas a utilizar, maneja con mayor facilidad cualquier caso que se le presente.* Es cierto que la práctica hace al maestro, y que *entre mas casos similares se atiendan mejor será el resultado, sin embargo creo que también es necesario conocer la mayor cantidad de lesiones posibles para que cuando se presente el caso resolvamos el problema adecuadamente.*

En nuestro país, no existe ningún estudio publicado acerca de la incidencia de fracturas mandibulares; sin embargo, consultas informales a varios especialistas, reportan que este tipo de fracturas son muy esporádicas.

No es de extrañar, entonces, que el tratamiento de fracturas mandibulares se reduzca a aquellas fracturas localizadas en la porción rostral o incisiva las cuales requieren de poco material para su reparación y generalmente son reparadas con el animal sedado.

Por su parte, las fracturas conminutas y desplazadas del espacio interdental y de la rama caudal horizontal son rara vez detectadas y tratadas y, en el caso de fracturas de la rama vertical de la mandíbula, en general, permanecen desapercibidas. Esto puede deberse tanto a la falta de un diagnóstico adecuado y deficiencia de material o equipo como al desconocimiento de la técnica a emplear.

El hecho de que una lesión no sea común, no implica que no pueda ocurrir por lo que creo que es muy importante estudiar más a fondo este tipo de lesiones y sus alternativas de tratamiento.

En México, aunque algunas veces se realizan procedimientos ortopédicos, la ortopedia en equinos no ha tenido una evolución significativa. Esto puede deberse tanto a la falta de equipo e instalaciones adecuadas como a un problema cultural y de costos. En cuanto a la falta de equipo e instalaciones adecuadas, es un hecho que para llevar a cabo una cirugía ortopédica se requieren aparatos y equipo costosos por lo que en nuestro país sería necesario hacer una inversión considerable para estar a la par de las investigaciones y avances que se llevan a cabo en otros lugares. El factor de costos, es sin duda, otra limitante aunque en realidad el costo de una cirugía ortopédica no varía en gran medida con el costo de una cirugía de cólico. Sin embargo, aquí hay que considerar el costo adicional en evaluaciones periódicas y cuidados que se le tiene que brindar al animal durante su recuperación.

Pero quizá el problema principal ha sido la mentalidad que existe tanto de los profesionales como los dueños de caballos y entrenadores que al escuchar el término fractura inmediatamente piensan en muerte o sacrificio. Esto no debe ser así, puesto que en la actualidad miles de animales fracturados pueden no solamente vivir, sino volver a realizar su función zootécnica acostumbrada.

Finalmente, desde el punto de vista veterinario, el observar este tipo de casos y participar en la reparación quirúrgica de los mismos, nos brinda la oportunidad de entrar en otro mundo fascinante como es el de la ortopedia equina.

Literatura citada

1. Auer JA: Surgical Equipment and Implants for fracture repair. En Nixon AJ *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: WB Saunders: 1996; 52-62
2. Blackford JT, Blackford LW: Surgical treatment of selected musculoskeletal disorders of the head. En Auer JA *Equine Surgery*. Philadelphia: WB Saunders: 1992; 1075-1092
3. Colahan PT, Pascoe JR: Stabilization of equine and bovine mandibular and maxillary fractures, using an acrylic splint. *J Am Vet Med Assoc*. 1983; 183:1117-1119
4. De Bowes RM: Fractures of the Mandible and Maxilla. En Nixon AJ *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: WB Saunders: 1996; 323-335
5. Dixon PM: Dental disease. En Robinson N.E. *Current Therapy in Equine Medicine* 4. Philadelphia; WB Saunders: 1997; 149-153
6. Gaughan: Dental Surgery in Horses. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1998;14: 381-398.
7. Greet TR: Fractures of the lower and upper jaws. En Robinson N.E *Current Therapy in Equine Medicine* 4. Philadelphia.; WB Saunders: 1997; 159
8. Hauge , Honna CM: Traumatic dental disease and soft tissue injuries of the oral cavity. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1998; 14: 335
9. Howard RD, Stashak TS: Reconstructive surgery of selected injuries of the head. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1993;9:185-198
10. Lillic JD: Complications of dental surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1998;14: 399-410.
11. Mac Donald MH: Clinical Examination of the Equine Head. *Vet Clin North Am Equine Pract*.1993;9:25-47.
12. Meagher DM, Trout R: Fractures of the Mandible and Premaxilla in the horse. *Proc Am Assoc Equine Pract* 26. 1980; 181-191.
13. Mueller , Lowder : Dental sepsis. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1998;14: 349-364.

14. Nixon AJ, Watkins JP, Auer JA: Principles of fracture fixation. En Nixon AJ *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: WB Saunders;1996;163
15. Park RD: Radiographic Examination Of the Equine Head. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1993;9: 49-74
16. Ragle CA: Head Trauma. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1993;9:171-183
17. Schneider RK: Mandibular Fractures. En White NA, Moore JE, eds *Current Practice of Equine Surgery*. Philadelphia: JB Lippincott; 1990;589
18. Schumacher J, Honnas CM: Dental Surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1993;9:133
19. Scrutchfield LW, Schumacher J: Examination of the oral cavity and routine dental care. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 1993; 9: 123-131
20. Watkins JP: Diseases of the head and neck. En Colahan PT, Mayhew KG eds *Equine Medicine and Surgery* 4th edd Goleta, CA: American Veterinary Publications; 1991; 1460

Anexo 1: Técnicas quirúrgicas para la reparación de fracturas mandibulares

Alambre ortopédico (Orthopedic wire)

- La fractura puede ser reparada con el animal sedado combinado con anestesia local (nervio mandibular alveolar) o bien, bajo anestesia general.
- Se realizan incisiones a través de la membrana mucosa en la base de los incisivos con una aguja del número 14 (también se puede utilizar un mandril para clavos "Jacobs", un taladro de 2.0mm o un clavo de acero inoxidable). La aguja es utilizada como guía para después insertar el alambre ortopédico del número 18 (1.2mm de diámetro).
- El alambre se pasa a través de los dientes realizando circunferencias o vueltas en ocho y posteriormente se tensa, reduciendo así, la fractura. La manera de aplicar el alambre dependerá de la dirección y extensión de la fractura. De acuerdo con la preferencia del cirujano, se realizan una o dos vueltas de alambre en cada diente con el propósito de brindar mayor estabilidad y proporcionar seguridad en la fijación. Una vez tensado, el alambre, es retorcido y doblado hacia la gingiva. Se recomienda aplicar una pequeña cantidad de acrílico en la porción final del alambre retorcido para prevenir que este cause laceraciones en la mucosa.
- Cuando el alambre pase a través del tercer incisivo se recomienda realizar un surco para posteriormente anclar el alambre previniendo que este resbale por el diente. En ciertos casos, en donde se requiera anclar el alambre, se pueden realizar agujeros a través de la mandíbula o utilizar un tornillo cortical que se inserte rostralmente al primer premolar.
- La fijación interna, en animales con esqueleto aún inmaduro, debe de cruzar la sínfisis de la mandíbula y engancharse en el hueso de la hemimandíbula contralateral para prevenir el desarrollo de anomalías.
- Generalmente el alambre puede ser retirado entre las cuatro y ocho semanas posteriores a la reparación. La decisión para retirar los implantes debe ser corroborada por un estudio radiográfico que indique que la fractura ha sanado satisfactoriamente. Los animales jóvenes pueden desarrollar braquignatismo, prognatismo o problemas de oclusión si es que los implantes se dejan más tiempo del requerido.

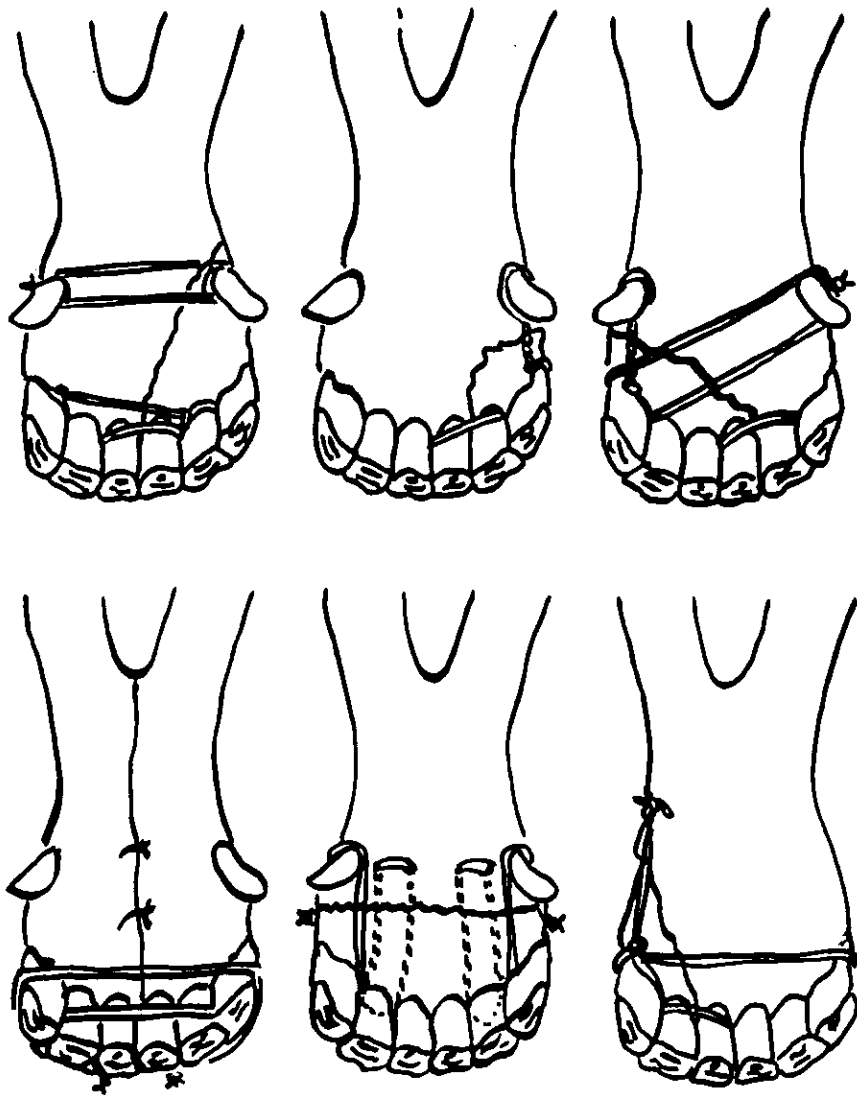


Figura 1. Técnicas de estabilización de fracturas de mandíbula y premaxilla utilizando alambre ortopédico. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 183, 1980)

Clavos de acero inoxidable (Cross pinning)

- Existen ocasiones en donde el alambre ortopédico no es suficiente para reducir la fractura. En estos casos se pueden utilizar clavos de acero inoxidable cruzados.
- Se realiza una incisión que atraviese la encía y se taladra un agujero piloto, más pequeño que el diámetro del clavo seleccionado, a través de la línea de fractura perpendicular a su eje. El clavo es introducido con un mandril para clavos.
- Las fracturas bilaterales, fracturas de la sínfisis o algunas fracturas del cuerpo incisivo rostral pueden ser reparadas con clavos cruzados y después reforzadas con una banda de tensión con alambre ortopédico.

Fijación con tornillos (Lag screw fixation)

- En fracturas rostrales en donde la sínfisis ha sido separada se recomienda aplicar tornillos corticales. Esto proporciona compresión intrefragmentaria.
- Esta técnica de fijación interna se recomienda en aquellos animales que deban regresar a pastar o que tengan vicios orales.
- Se utiliza un taladro con una broca de 4.5mm para realizar agujeros transversales al cuerpo de la mandíbula. Después se insertan los tornillos corticales (4.5mm de ancho y 30mm de largo).
- Generalmente la fractura quedará reducida y estable con la inserción de tan sólo dos tornillos. Sin embargo, entre mayor sea el número de tornillos aplicados, mayor será la estabilidad otorgada a la mandíbula.
- Es importante mencionar que el espacio interdental es reducido por lo que a veces es complicado aplicar más de dos tornillos sin perjudicar las raíces de los dientes premolares.

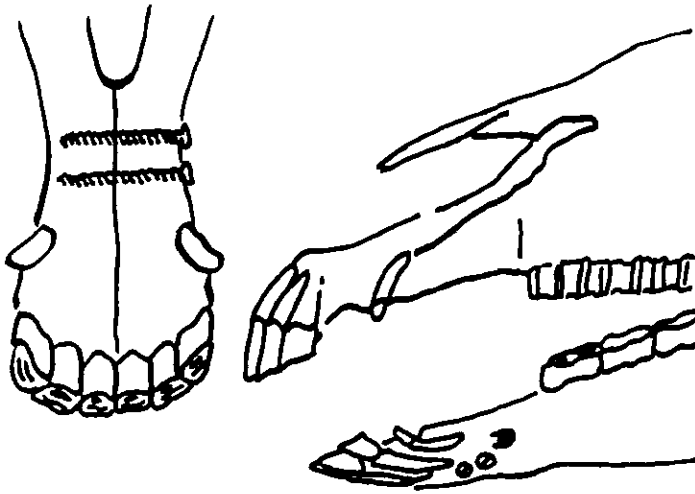


Figura 2. Fractura a través de la sínfisis mandibular reparada mediante fijación con tornillos. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 184, 1980)

Aplicación de una férula termoplástica externa (External thermoplastic brace placement)

- Se utiliza para reparar fracturas de la porción rostral o incisiva aplicando un implante en la superficie labial de los incisivos mandibulares.
- Se realizan agujeros entre los incisivos como si se fuese a reparar la fractura con alambre ortopédico. De la misma manera, se realizan agujeros en la abrazadera que coincidan con los agujeros previamente efectuados en la mucosa. Así mismo, se realiza un agujero en cada lado de la mandíbula rostralmente al primer premolar para anclar el alambre y proporcionar mayor estabilidad. La abrazadera se fija a los incisivos insertando alambre ortopédico. El alambre es atravesado de la superficie lingual a la labial en una manera interrumpida. Para finalizar, se inserta el alambre en los agujeros realizados rostralmente al primer premolar y posteriormente el alambre es tensado.
- En lugar de la abrazadera termoplástica puede utilizarse aluminio o latón.

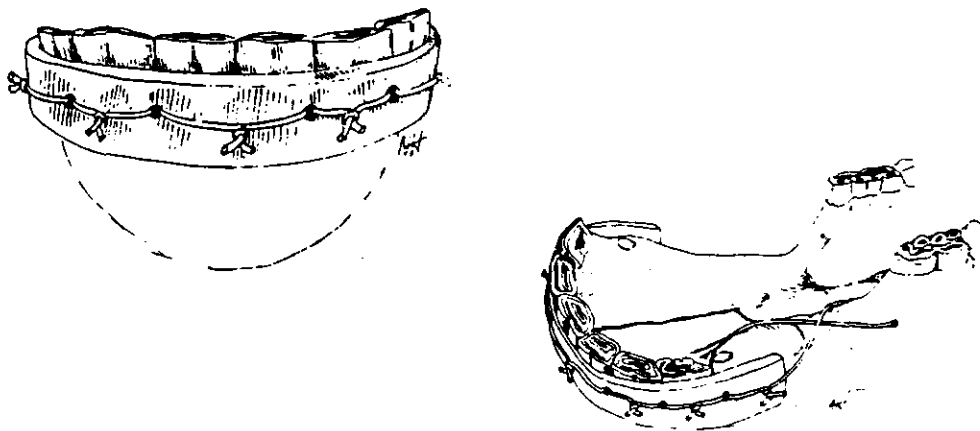


Figura 3. Aplicación de una férula termoplástica en la superficie lingual de la porción rostral de la mandíbula. (De Monin T: Tension band repair of equine mandibular fractures. J Equine Med Surg 1: 325,1977)

Férula intraoral (Splint intraoral)

- Cuando la fractura involucra a los incisivos terceros y se extiende a lo largo del espacio interdental, se requerirá la aplicación de un paladar intraoral para brindar mayor estabilidad. Esta técnica también está indicada cuando uno o dos dientes incisivos están ausentes ya sea por pérdida del diente o en potros en donde los dientes permanentes aún no han brotado.
- Se introducen alambres individuales entre los incisivos y en el primer premolar pero se dejan sin tensar hasta que el paladar es colocado. El material a utilizar, ya sea metil-metacrilato o acrílico, se extiende desde la porción de los incisivos inferiores hasta la rama horizontal cubriendo la superficie bucal y lingual de ambos lados. La porción de alambre que se encuentra en la superficie lingual se incorpora al paladar antes de que este endurezca. Una vez que este ha endurecido, el paladar intraoral es asegurado con alambre ortopédico.
- Existe otra manera de colocar el paladar que consiste en aplicar el material y antes de que endurezca retirarlo. Una vez endurecido, se realizan los agujeros para introducir los alambres, se lima y se retira cualquier superficie puntiaguda. Es importante que el paladar quede suave y bien formado para minimizar necrosis por presión de tejidos blandos y laceraciones en la superficie oral. Posteriormente se inserta en la cavidad y se insertan los alambres.
- La terminación del alambre se cortan y doblan hacia la gingiva para prevenir laceraciones de la superficie bucal o labial.
- En ciertas ocasiones se realiza un agujero y se inserta un clavo de acero inoxidable para brindar mayor estabilidad. Se debe tener extremo cuidado de no atravesar el foramen mental.
- Se recomienda lavar el área con yodo povidona o solución salina. Proporcionar una dieta blanda y poner un bozal entre comidas durante las primeras dos semanas.
- La férula se puede retirar entre seis y doce semanas posteriores a su aplicación

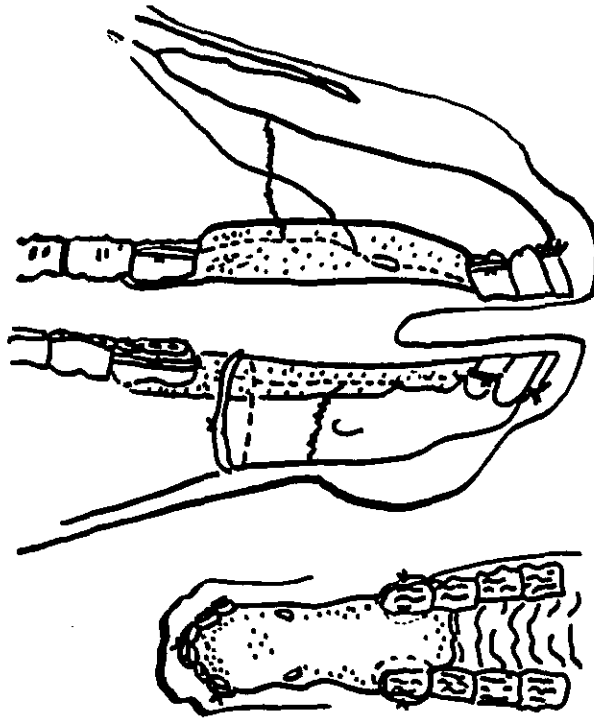


Figura 4. Aplicación de una férula mandibular y premaxilar en un equino adulto.
(De Colahan PT, Pascoe JR: *Stabilization of equine and bovine mandibular and maxillary fractures, using an acrylic splint.* J Am Vet Med Assoc. 1983; 183: 118)

Banda de tensión con alambre ortopédico (Tension band wiring)

- Esta técnica se utiliza en fracturas bilaterales y desplazadas.
- La piel de ambos lados es preparada asepticamente. El espacio entre el primer y segundo premolar inferior (o entre el segundo y tercer premolar) es localizado. Se realiza una incisión que atraviese la piel y se disectan los tejidos blandos dejando una capa delgada de mucosa. Esto previene una hemorragia excesiva que ocurre frecuentemente cuando esta zona es incidida. Con un taladro y una broca de 3.2mm se realiza un agujero en el espacio entre el primer y segundo premolar. El alambre ortopédico es insertado entre el primer y segundo premolar. El mismo alambre se introduce entre los incisivos inferiores de la superficie bucal a la lingual y se tensa justo en la pinza de ese lado. El mismo procedimiento se realiza en el lado opuesto.
- Las dos incisiones laterales se dejan abiertas para que sanen por segunda intención.

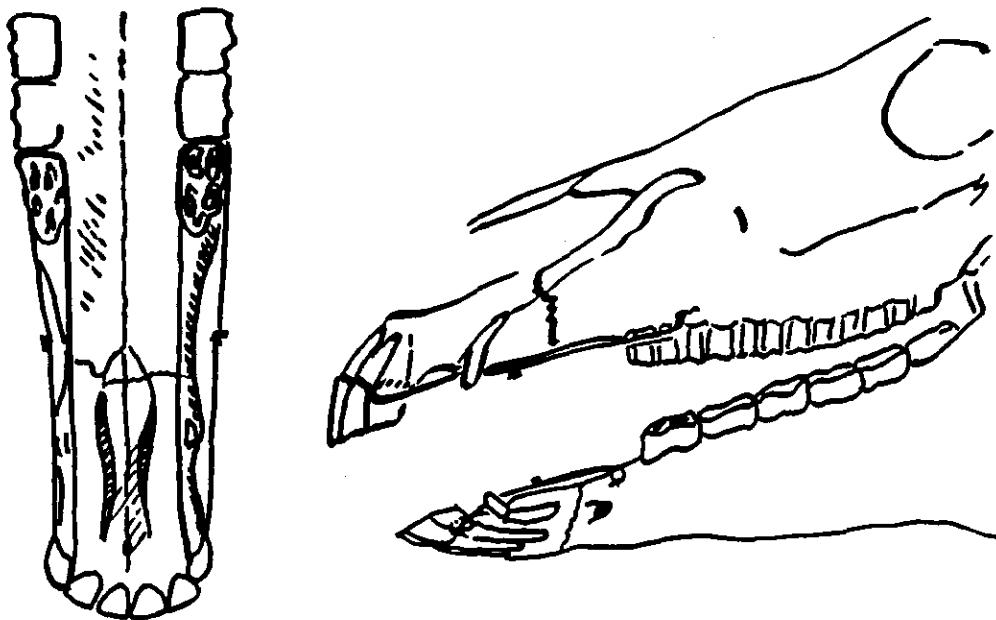


Figura 5. El dibujo muestra la reparación de una fractura en el espacio interdental del cuerpo mandibular y premaxila reparada mediante alambre ortopédico. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 189, 1980)

Clavos intramedulares (Intramedullary pinning and nailing techniques)

- **Uso limitado en caballos debido a que las raíces de los dientes premolares y molares ocupan mucho espacio en el cuerpo mandibular por lo que es difícil aplicar clavos sin que estas se perjudiquen.**
- **Generalmente se utiliza en animales viejos debido a que el espacio que ocupan las raíces dentales es reducido.**
- **La técnica consiste en insertar un clavo a lo largo de la superficie ventral de la porción horizontal de la rama mandibular, dirigiéndolo perpendicularmente al borde caudal de la rama vertical de la mandíbula.**

Barra en U (U bar placement)

- Esta técnica es utilizada para estabilizar fracturas localizadas rostralmente al segundo premolar.
- Se utiliza una varilla de latón o aluminio que ocupe firmemente el borde labial de los incisivos estrechándose en el área del espacio interdental, y extendiéndose caudalmente hasta el tercer premolar.
- Se realizan agujeros en el latón correspondientes a cada diente para permitir pasar los alambres independientemente. Se realizan agujeros intraorales en la encía. Como la comisura labial no permite realizar agujeros entre los premolares, se realizan incisiones en los premolares. Una vez que todos los alambres son atravesados, se aprietan estabilizando así la fractura.
- Para llevar a cabo esta técnica, generalmente se realiza una traqueotomía para proporcionar espacio de trabajo. Esta técnica es tediosa pero se logra una estabilización adecuada.

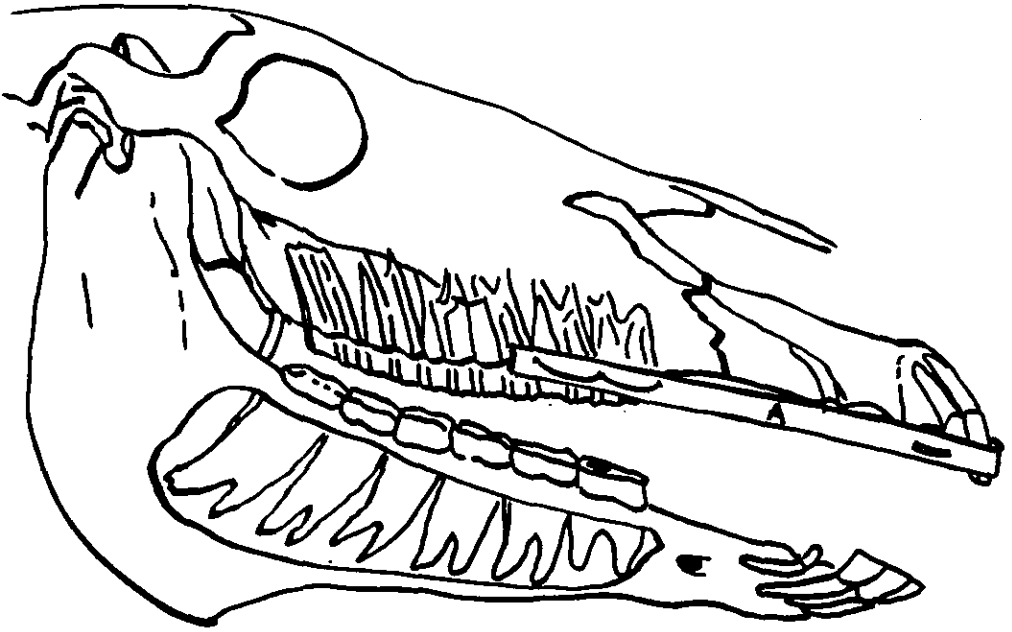


Figura 6. Estabilización de una fractura premaxilar mediante la aplicación de una barra en U. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 188, 1980)

Placa de compresión dinámica (Bone plating)

- Esta técnica se limita para estabilizar fracturas de la porción caudal horizontal de la rama mandibular, unilaterales o bilaterales con excesiva inestabilidad. Esta es recomendada en animales adultos debido a que en estos las fracturas sanan lentamente.
- Se realiza una incisión en la piel a lo largo del borde ventrolateral de la mandíbula. Se requiere elevar el músculo masetero de la mandíbula caudal. La arteria y vena transversa facial, así como el ducto parótido salival deben ser preservados. La fractura es reducida con una placa de compresión dinámica que es aplicada en la superficie lateral de la mandíbula.
- No es necesario evadir las raíces dentales al aplicar los tornillos. Aún en fracturas abiertas infectadas, la aplicación de tornillos directamente a la raíz no siempre resulta en infección y pérdida del diente. Al menos deben aplicarse tres tornillos corticales de 4.5mm. El insertar tornillos adicionales proporciona mayor estabilidad debido a que la placa no se encuentra en el lado de tensión del hueso.
- Si la placa se introdujo en una porción infectada, es posible que se desarrollen fistulas. Estas pueden ser manejadas lavando diariamente el sitio de infección, el cual sanará una vez que el implante es removido.
- La placa estabiliza la fractura hasta que esta haya sanado.

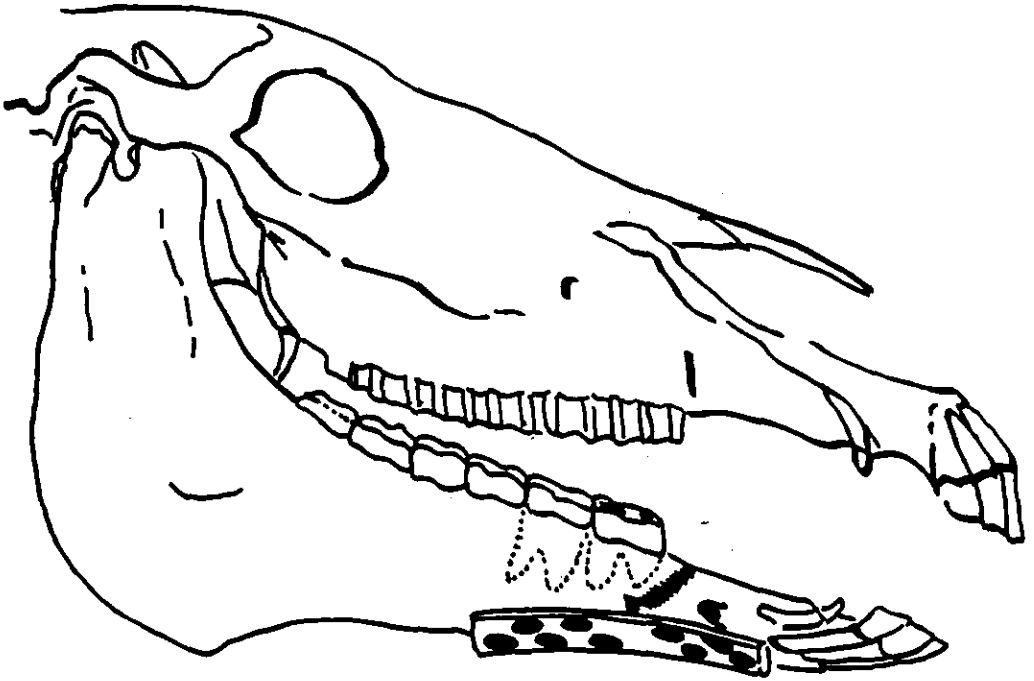


Figura 7. Dibujo que muestra la reparación de una fractura de la rama caudal horizontal utilizando una placa de compresión dinámica. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 188, 1980)

Fijación externa con clavos (Transfixation pins)

- Para la fijación externa con clavos de acero inoxidable, se realizan incisiones que atraviesen la piel y se efectúa una disección de los tejidos blandos. Después se introducen los clavos transversalmente de la rama mandibular fracturada hacia la rama mandibular contralateral. Esto requiere de guía radiográfica para evadir las raíces dentales y asegurar que la posición de los clavos sea correcta. Los clavos emergen de la piel y deben cortarse a tan sólo 4cm de esta. Posteriormente se introduce una pieza de manguera de plástico y se rellena con metil-metacrilato o acrílico. Una vez endurecido, el material utilizado forma una abrazadera que estabiliza la fractura.
- Se recomienda suturar los defectos orales y aplicar antibiótico local alrededor de cada clavo para prevenir una infección.
- Esta técnica se considera de fácil aplicación, tiene una buena aceptación por el paciente y disminuye las complicaciones iatrogénicas.
- Los clavos pueden soltarse, migrar o romperse por lo que se debe poner especial atención en reducir factores de riesgo que contribuyan a que este hecho suceda. La caballeriza en donde permanezca el animal durante su etapa de convalecencia debe estar libre de objetos en donde el animal pueda enganchar el fijador externo. Así mismo, las puerta, ventanas, cubetas y comedero deben ser amplias.

Fijación externa con el Aparato de Kirschner(AO fixateur externe tipo II)

- Este tipo de técnica se utiliza en fracturas inestables y conminutas. Así mismo, proporciona una estabilidad rígida sin la necesidad de aplicar implantes en y a través del sitio de fractura.
- Los aparatos Kirschner de tipo I y II han sido empleados con éxito y se utilizan tanto en fracturas del espacio interdental como en fracturas de la rama caudal horizontal.
- En la mayoría de los caso se aplican transversalmente dos clavos rostrales a la fractura y dos clavos caudales a la misma. Cuando unicamente se aplica un clavo rostralmente se requiere proporcionar más estabilidad con otro tipo de técnica. Es importante insertar los clavos paralelamente y en línea con los demás para facilitar la aplicación de la barra que los conecta. Se debe tener cuidado al insertar los clavos, se recomienda realizar agujeros piloto con un clavo más pequeño.
- La necrosis térmica del hueso causada por un taladro lento y excesivo movimiento del clavo ocasionan que los clavos se aflojen. Se pueden utilizar clavos con surcos que previenen o retrasan que haya clavos sueltos y por lo tanto disminuye la incidencia de daño en tejidos blandos. El excesivo trauma de tejidos blandos durante la inserción de los clavos predispone a infección local que puede ser extendida hasta el hueso y subsecuentemente habrá clavos sueltos. Para minimizar el trauma a tejidos blandos se debe realizar una incisión en el sitio de inserción de los clavos.
- Se recomiendan radiografías intraoperativas para asegurar la aplicación correcta de los clavos y evitar afección a raíces dentales. Además se recomienda una apreciación de la anatomía para prevenir daños vasculares y nerviosos irreversibles.
- Los clavos deben cortarse cortos y las varillas o barras laterales deben ser colocadas cerca de la cara para minimizar la posibilidad de accidentes. Una alternativa al aparato convencional de Kirschner es la aplicación de cemento acrílico o metilmetacrilato en vez de las varillas laterales. Esto proporciona que el aparato sea más liviano y por lo tanto que el animal se sienta más cómodo.
- Los clavos deben ser limpiados diariamente y cubiertos con con gasas impregnadas en antibiótico. Se deben de tomar medidas preventivas para que el animal no se entrampe en la caballeriza.
- El aparato se retira de 4 -8 semanas.

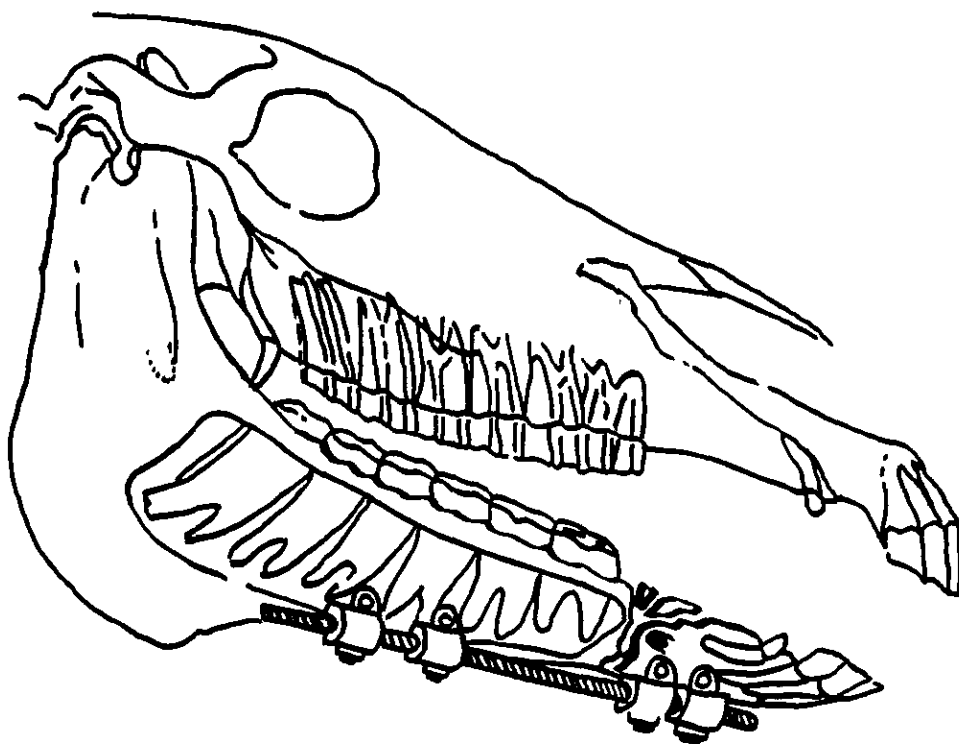


Figura 8. Reparación de una fractura mandibular bilateral utilizando un aparato de Kirschner. (De Meagher DM, Trout DR: Fractures of the mandible and premaxilla in the horse. Proc Am Assoc Equine Pract 26: 187, 1980)