

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Informe Final de Servicio Social:

Consolidación ósea de fractura mandibular con el uso de injerto óseo

(Reporte de un caso)

Presentador del servicio social:

Elva Lizbeth Martínez Arias Matrícula: 2123076248

Asesores:

Interno: MVZ DC. Ángel Raymundo Lozada Gallegos

No. Económico: 38145

Externo: MVZ Esp. Martha Hernández

Cédula profesional: 4811842

Lugar:

Hospital Veterinario de Especialidades UNAM

Fecha de inicio y fecha de término:

21 de Marzo al 22 de Septiembre del 2017

I. ÍNDICE

RESUMEN	3 pág.
INTRODUCCIÓN	3-4 pág.
MARCO TEÓRICO	4-15 pág.
OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS	15 pág.
MÉTODOS	16 pág.
ACTIVIDADES REALIZADAS	16 pág.
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS	17 pág.
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	17-23 pág.
RECOMENDACIONES	24 pág.
LITERATURA CONSULTADA	24-25 pág.

II. RESUMEN

Objetivo: Describir el manejo quirúrgico de las fracturas mandibulares con riesgo de no unión en perros

Material y Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica de los temas relacionados con el tema, además se tomo el caso del servicio de ortopedia en el HVE-UNAM y se compararon los resultados.

Resultados: Tanto en la búsqueda bibliográfica y en el seguimiento del caso se puso comprobar que el uso de una buena técnica quirúrgica (Estabilización interna con placas en función de compresión) y el uso de injertos pueden reducir la tasa de complicaciones en fracturas mandibulares además de reducir el tiempo de reparación ósea.

Conclusión: La utilización de la correcta técnica quirúrgica y el uso de injertos es necesaria para evitar complicaciones post quirúrgicas como la falta de unión en pacientes con fracturas mandibulares.

III. INTRODUCCIÓN

Una fractura se define como la pérdida de continuidad del hueso o del cartílago, y se pueden clasificar de acuerdo criterios como el hueso afectado, tipo de hueso afectado, morfología de la línea de la fractura, entre otros (Brinker y Flo's, 2006). En relación al hueso afectado, la mandíbula representa del 1.6% al 6% de todas las fracturas en perros atendidos en hospitales veterinarios (Kitshoff *et al.* 2013). Las principales etiologías de las fracturas mandibulares se relacionan con accidentes de tráfico, caídas, lesiones por proyectiles, traumatismos y peleas con otros perros (Kitshoff *et al.* 2013). En cuanto a los criterios de clasificación, existen varios sistemas, pero el más práctico se basa en la localización anatómica. De esta forma, se pueden describir fracturas de la sínfisis mandibular, del cuerpo o de la rama

mandibular, y fracturas del cóndilo. Entre las técnicas de osteosíntesis mandibular, destacan la utilización de fijadores externos, cerclajes y placas metálicas. (Fernández y Martínez, 2013). En ocasiones, las fracturas mandibulares no sanan, resultando en falta de unión ósea. Cuando esta complicación ocurre, no se desarrolla la osificación entre los extremos opuestos de la fractura, ya que el tejido fibroso que los une es excesivo o se presenta un puente cartilaginoso que no se mineraliza. De acuerdo con Weber-Cech (2011), entre las causas para desarrollar falta de unión se encuentran los defectos segmentales amplios; otras causas incluyen infección, isquemia, manipulación quirúrgica excesiva, inestabilidad o reducción anatómica insuficiente durante la osteosíntesis (Verstraete *et al.* 2015). Hoy en día, la resolución de esta complicación en la reparación de fracturas causadas sigue siendo un desafío clínico. En medicina veterinaria, un procedimiento común para el tratamiento de la falta de unión es el uso de injertos óseos (Santoscoy, 2008). En este sentido, las técnicas de injerto óseo que se consideran el estándar de oro para el tratamiento de fracturas con defectos segmentales críticos implican injertos autólogos o alogénicos. Existen muchos tipos de injertos disponibles, cada uno con sus ventajas y desventajas, el más común es el injerto autógeno de hueso esponjoso. (Zimmermann y Moghaddam 2015). Por lo que el objetivo del presente trabajo fue describir el manejo quirúrgico de las fracturas mandibulares con riesgo de no unión en perros

IV. MARCO TEÓRICO

Fracturas

Una fractura es la pérdida de continuidad del hueso o del cartílago. Para clasificarse se consideran aspectos como factores causales (peleas entre congéneres, accidentes automovilísticos, entre otros), la presencia/ausencia de una herida externa comunicante, hueso afectado, tipo de hueso, morfología de la línea de fractura o severidad y estabilidad de la fractura de la fractura (Brinker y Flo's, 2006).

FACTORES CAUSALES

- A) Violencia directa aplicada al hueso. La fuerza se transmite a través de un traumatismo directo en el hueso (Santoscoy, 2008). En este grupo, al menos entre el 75% y el 80% de las fracturas son causadas por accidentes automovilísticos o peleas de perros (Brinker y Flo's, 2006).
- B) Violencia indirecta. La fuerza se transmite a través del hueso o el músculo hasta un punto distante donde ocurre la fractura (por ejemplo, fractura del cuello femoral, avulsión del tubérculo tibial) (Brinker y Flo's, 2006).
- C) Enfermedades óseas. Algunas enfermedades causan destrucción o debilidad del hueso a tal grado que la carga mecánica normal puede resultar en fractura (por ejemplo, neoplasias óseas y trastornos nutricionales) (Brinker y Flo's, 2006)
- D) Estrés continuo. En este tipo de fracturas se desarrolla una fisura delgada debido a una fuerza repetitiva, normalmente causada por el sobreuso. Las fracturas por fatiga en animales pequeños se encuentran con mayor frecuencia en los huesos de los miembros anteriores o posteriores (por ejemplo, huesos metacarpianos o metatarsianos) (Brinker y Flo's, 2006).

PRESENCIA DE UNA HERIDA EXTERNA COMUNICANTE

Fractura cerrada. Es la fractura en la cual los fragmentos están rodeados de músculos y piel, no hay heridas, y no comunica con el medio exterior (Santoscoy, 2008).

Fractura Abierta. Es la fractura con comunicación con el medio exterior, no importando el tamaño de la herida, si existe comunicación con el exterior, se considera una fractura expuesta, existiendo un gran potencial de contaminación (Santoscoy, 2008). Las fracturas abiertas ocurren en aproximadamente 5% a 10% del total de casos de fractura observados. Una herida abierta que cubre una fractura siempre significa contaminación, reducción en el mecanismo local de defensa del huésped por la presencia de material extraño y desechos, tejido necrótico

desvitalizado y espacio muerto. Todos estos factores aumentan el potencial de infección en la herida abierta, y la prevención de dicha infección es la principal preocupación en los animales con estas lesiones. La fijación interna temprana agresiva de la fractura es clave para controlar la infección (Brinker y Flo's, 2006).

UBICACIÓN, MORFOLOGÍA DE LA FRACTURA Y SEVERIDAD

Uno de los sistemas utilizados para CLASIFICAR LAS fracturas de acuerdo a su ubicación, morfología y gravedad de las lesiones óseas se basa en el sistema de clasificación desarrollado por la AO Vet, que se desarrolló para permitir que las fracturas se codifiquen alfanuméricamente para facilitar la recuperación de datos por computadora. Este sistema permite graduar la complejidad de la configuración de la fractura y la estabilidad relativa después de la osteosíntesis, proporcionando así información sobre el tratamiento y pronóstico apropiados. La localización de la fractura se obtiene asignando un número a cada hueso largo (1, húmero, 2, radio / ulna, 3, fémur, 4, tibia /fibula) y dividiendo cada hueso en regiones (1, proximal; 2, diáfisis; y 3, zonas distales). En cuanto a la escala de severidad, cada fractura se define como A, simple; B, cuña; o C, complejo. Para los grados, se definen tres grupos por su complejidad (por ejemplo, A1, A2, A3) dependiendo del tipo y grado de fragmentación ósea. En este sentido, la fractura más simple del eje del húmero se caracterizaría como "1() 2 A1". Las zonas proximal y distal pueden requerir descripciones individuales para describir la morfología ósea específica (Brinker y Flo's, 2006).

Otro sistema de clasificación se basa en la orientación de la línea de fractura en relación con el eje del hueso largo y permite las siguientes descripciones:

- A) Fractura transversal. La línea de fractura cruza el hueso en un ángulo de no más de 30 grados con respecto al eje largo del hueso (Brinker y Flo's, 2006).
- B) Fractura oblicua. La línea de fractura describe un ángulo de más de 30 grados con respecto al eje longitudinal del hueso (Brinker y Flo's, 2006).
- C) Fractura en espiral. Este es un caso especial de fractura oblicua en la que la línea de fractura se curva alrededor de la diáfisis (Brinker y Flo's, 2006).

En esta misma clasificación, considerando la extensión del daño, la línea de fractura se puede describir de la siguiente manera:

- A) Línea de Fractura Incompleta. Describe una fractura que solo afecta una corteza. Una fractura incompleta se llama fractura en tallo verde en animales jóvenes debido a la flexión de la corteza no fracturada (Brinker y Flo's, 2006). En los animales esqueléticamente inmaduros, el periostio generalmente queda intacto. Las fracturas de fisura exhiben grietas finas que penetran en la corteza en una dirección lineal o en espiral (Santoscoy, 2008).
- B) Fractura completa. Una fractura completa describe una única rotura circunferencial del hueso. Cualquier fragmentación que resulte en un defecto en el sitio de la fractura debe ser menor que un tercio del diámetro del hueso después de la reducción de la fractura (Brinker y Flo's, 2006).
- C) Fracturas Multifragmentarias. También conocidas como fracturas conminutas, las fracturas multifragmentarias tienen uno o más fragmentos completamente separados de tamaño intermedio (Santoscoy, 2008). Estas fracturas se pueden describir mejor de la siguiente manera:
- D) Fractura de cuña. Fractura multifragmentaria con algún contacto entre los fragmentos principales después de la reducción (Brinker y Flo's, 2006).
- E) Cuñas reducibles. Fragmentos con una longitud y un ancho mayores a un tercio del diámetro del hueso. Después de la reducción y la fijación de la (s) cuña (s) a un fragmento principal, el resultado es una fractura simple (Brinker y Flo's, 2006).

Fracturas mandibulares en perros

La mandíbula representa del 1.6% al 6% de todas las fracturas en perros atendidos en hospitales veterinarios (Kitshoff et al. 2013). Las principales etiologías de las fracturas mandibulares se relacionan con accidentes de tráfico, caídas, lesiones por proyectiles, traumatismos y peleas con otros perros (Kitshoff et al. 2013). Las fracturas mandibulares de origen traumático se presentan en perros de cualquier edad, aunque son más frecuentes en los pacientes jóvenes y geriátricos que

presentan de manera concomitante enfermedad periodontal y osteoporosis por hiperparatiroidismo nutricional de tipo renal (Giraldo, 2009). Por lo general, la región más afectada se encuentra entre el primer premolar y el segundo molar, debido a la poca estabilidad de la zona (Fernández y Martínez, 2013 y Eigio, *et al.* 2017). Se ha observado que las fracturas mandibulares tienen una incidencia alta en perros machos menores de doce meses de edad y el cuerpo mandibular es la región comúnmente involucrada en dichas fracturas. Las peleas entre congéneres también se asocian a fracturas mandibulares, ya que la cabeza y el cuello son áreas frecuentes de ataque; en estos eventos, los tamaños relativos de la víctima y el atacante desempeñan un papel significativo en la gravedad de las heridas por mordida, lo cual hace más propensos a los perros de talla pequeña (Kitshoff *et al.* 2013). La mayoría de las fracturas mandibulares abiertas están expuestas a diversos factores de contaminación e infección por lo que, la tasa de complicaciones de tratamiento para las fracturas mandibulares puede ser hasta de un 34% (Tiwari *et al.* 2012). Además, este tipo de fracturas ocasionalmente no reparan de manera adecuada y se desarrolla una falta de unión (Verstraete *et al.* 2015).

REPARACION OSEA EN FRACTURAS

En la reparación ósea, las áreas de contacto intermitente con los huesos permiten la reabsorción de las superficies de la fractura, seguida de una unión ósea. La secuencia de eventos en este caso puede resumirse brevemente como (1) hemorragia en el área, (2) formación de coágulos y (3) inflamación y edema, seguido de (4) proliferación de células mesenquimáticas pluripotenciales, (5) formación de cartílago y hueso; y finalmente (6) remodelación del callo óseo (Brinker y Flo's, 2006).

La reparación ósea normal puede ser clasificada en primaria o secundaria. La reparación primaria se presenta con un mínimo de callo óseo, este tipo de reparación es la esperada cuando se ha empleado un método de fijación estable y no existe espacio entre los fragmentos (Santoscoy, 2008). En la reparación ósea secundaria, como consecuencia de la inestabilidad de la fractura, se presenta mayor

cantidad de callo; esta situación se presenta con métodos de fijación menos estables o en inmovilizaciones externas. En el proceso inicial de la reparación secundaria se desarrolla tejido que soporta más el estrés (tejido de granulación), lo que provee cierta estabilidad del sitio de fractura a la vez que permite el movimiento, sin arrear el proceso de reparación. Con todo, es importante que el movimiento en el sitio de fractura no exceda la tolerancia del tejido de granulación y resulte en el rompimiento de los vasos que intentan cruzar la zona de defecto. El movimiento que se presenta puede ser rotacional, de cizallamiento o de doblamiento lo que estresa de manera importante a la fractura. Conforme el proceso de reparación avanza, se incrementa la cantidad de callo y se presenta la deposición secuencial de otros tejidos, como cartílago lo que provee mayor estabilidad (Santoscoy,2008).

Hay dos vías de formación de hueso:

- Vía de osificación membranosa: sobre el centro de las maquetas de hueso aparecen un conjunto de células mesenquimales que serán inducidas hacia osteoblastos y a través de su acción de manera concéntrica se osifica esta maqueta. Hay pocos huesos que siguen esta vía, son fundamentalmente los huesos de la bóveda craneal, el maxilar es un hueso mixto en cuanto a formación ya que una parte deriva de la vía membranosa y otra de la condral, así su parte inferior es mixta pero la superior sigue únicamente la vía membranosa, la clavícula también es mixta (Brinker y Flo's, 2006).
- Vía de osificación condral: el resto de los huesos del organismo siguen esta osificación. Consiste en que tiene que aparecer una plaqueta primitiva de tejido embrionario, pero no se forma directamente el hueso, sino que aparece una fase intermedia cartilaginosa. Es decir, se forma una maqueta de cartílago porque las células mesenquimales se diferencian a condroblastos y a partir de ella (7 semana embrionaria) aparecen vasos que se introducen en la misma maqueta, además en el centro de la maqueta aparecerán osteoblastos que empezarán a osificarla (Brinker y Flo's, 2006).

Falta de unión en fracturas mandibulares

En el momento en que ocurre una fractura, los cambios en el tejido del área inmediata preparan el terreno para su reparación, y muchos factores pueden influir en la rapidez del proceso de reparación (Brinker y Flo's, 2016). La complicación ocurre cuando los extremos opuestos de la fractura no se han podido unir y osificar, desarrollándose un proceso de falta de unión. En este proceso el grado de reparación que se presenta puede variar entre diferentes cantidades de tejido conectivo fibroso y tejido cartilaginoso que no mineraliza. Las causas comunes de predisposición a la falta de unión incluyen conminución, infección, isquemia, hiperemia, manipulación excesiva y colocación del implante, eliminación del periostio demasiado temprano o movilidad excesiva y reducción imperfecta. Otra causa importante es cuando se pierde una sección pequeña o mayor del hueso debido al traumatismo o como resultado de un secuestro óseo (defecto segmental crítico). La línea de fractura resultante entre los extremos óseos viables restantes es demasiado grande como para alinearlos sin intervención quirúrgica. Desde el aspecto radiológico, la falta de unión se asocia a características como la falta de evidencia de formación de callo óseo de reparación, una línea de fractura, la esclerosis de los bordes de la fractura y el desplazamiento (Verstraete *et al.* 2015).

De acuerdo a Weber y Cech, La falta de unión se clasifica por su reacción biológica y el potencial osteogénico, y se consideran dos grandes grupos: el que es capaz de desarrollar una reacción biológica (viable) y el que es incapaz de responder biológicamente (no viable) (Santoscoy, 2008). La falta de unión viable se subdivide en tres categorías básicamente por la cantidad de callo presente:

1. Falta de unión hipertrófica. Se presenta cuando se aprecia abundante formación de callo óseo con gran irrigación. A esta patología se le conoce como "pata de elefante", debido a sus bordes aplanados, el espacio de la

fractura está lleno de fibrocartílago. La causa más frecuente es estabilidad insuficiente aunada a apoyo prematuro (Santoscoy, 2008).

2. Falta de unión ligeramente hipertrófica, por su forma, también se le conoce como casco de caballo. Presenta menor cantidad de callo y menor irrigación. Es típica complicación de una fractura estabilizada con placa ortopédica ligeramente inestable (Santoscoy, 2008).
3. Falta de unión oligotrófica, no presenta formación de callo; sin embargo, no es atrófica y es biológicamente viable ya que los extremos están hipervascularizados. Normalmente es secundaria a desplazamiento de los fragmentos o poca aposición de los mismos (Santoscoy, 2008).

La falta de unión no viable se divide en cuatro categorías:

1. Falta de unión distrófica. Se presenta cuando a pesar de una reducción y estabilización adecuada, no hay unión. Normalmente es secundaria a la falta de irrigación en cualquiera de los fragmentos. El fragmento avascular es incapaz de producir callo y hacer contacto con el otro fragmento (Santoscoy, 2008).
2. Falta de unión necrótica. Se presenta principalmente en fracturas múltiples o conminutas; es secundaria esquirlas o fragmentos óseos avasculares. Aun cuando estén reducidos y estabilizados no hay formación de callo, al evaluar mediante estudios rx, el espacio entre ellos puede no ser visible. Con el tiempo, estos fragmentos se observan más radioopacos que los fragmentos o esquirlas adyacentes y eventualmente pueden convertirse en secuestros (Santoscoy, 2008).

Métodos de fijación para fracturas mandibulares

Para la correcta estabilización de una fractura mandibular, se deben considerar factores biomecánicos como las fuerzas que se originan en los músculos masticatorios, la dirección de la línea de fractura y las fuerzas involucradas en el

desarrollo de la lesión. Actualmente, varios métodos están disponibles para estabilizar fracturas mandibulares. Entre los más comunes se encuentra el fijador externo, la combinación de cerclajes y resina acrílica interdental, cerclaje mandibular, uso de tornillos de compresión y placas, así como boquillas en forma de férulas (Eigio, *et al.* 2017 y Santoscoy, 2008).

Las placas óseas proporcionan una estabilidad adecuada, rápida recuperación de la función masticatoria, y puede ser utilizado en fracturas uni o bilaterales, simples o complejas. Este método, al ser fijación interna, causa menos molestias e inconvenientes para el propietario y el paciente. Sin embargo, el alineamiento de la fractura requiere una gran disección de tejidos blandos y pone en riesgo de lesión a las raíces dentales, la vascularización y la inervación presente en el canal mandibular. Actualmente, se conocen dos tipos de placas óseas: placas de compresión y las placas bloqueadas. La estabilidad de la placa de compresión se produce por la presión que ejercen los tornillos en la placa, y en consecuencia sobre el hueso cortical, lo que lesiona la vascularización periosteal. Además, la presión sobre el hueso cortical predispone a la proliferación de bacterias (biofilms), lo que hace que sea imposible utilizarlas en heridas contaminadas. Las placas bloqueadas se caracterizan por su estabilidad angular. La interacción fija entre la placa y los tornillos estabiliza la posición del tornillo independientemente de la del implante, y una falla del sistema solo ocurre si todo el sistema es liberado (Eigio, *et al.* 2017).

TRATAMIENTO DE LA FALTA DE UNIÓN

Para crear un medio adecuado en el tratamiento de esta complicación es necesario intervenir quirúrgicamente para aplicar injertos óseos que promuevan la osteogénesis

INJERTOS

Los injertos óseos se usan prácticamente en todos los aspectos de la cirugía ortopédica reconstructiva y abarcan desde el tratamiento de fracturas hasta

complejas técnicas de salvamento de extremidades en cirugía tumoral. Los injertos óseos tienen una doble función: mecánica y biológica, dependiendo del resultado clínico que se busque, una de las funciones puede ser más importante que la otra (Zaráte y Reyes, 2006).

Tipos de injerto óseo

En la inter fase injerto óseo-huésped existe una compleja relación donde múltiples factores pueden intervenir en la correcta incorporación del injerto; dentro de ellos destacan la zona de implantación, vascularización del injerto, inter fase hueso-huésped, inmunogenética entre donante y huésped, técnicas de conservación, factores locales y sistémicos diversos (hormonales, uso de medicamentos, calidad ósea, enfermedades crónico degenerativas) y las propiedades mecánicas (que dependen del tamaño, la forma y tipo de injerto utilizado) (Zaráte y Reyes, 2006).

Un autoinjerto es parte de tejido vivo transportado de un sitio a otro dentro de un mismo individuo. Cuando el tejido se transporta de un individuo a otro, pero dentro de la misma especie, se le conoce como aloinjerto (homoinjerto); al tejido trasplantado entre individuos de diferentes especies se le denomina xenoinjerto (heteroinjerto). Debido a que los xenoinjertos están sujetos a un completo rechazo inmunitario por el individuo receptor, son de poca utilidad en la cirugía veterinaria ortopédica. Los injertos óseos pueden ser de hueso esponjoso, hueso cortical, hueso cortico esponjoso o de hueso con cartílago articular (osteocondral). El hueso cortical está compuesto de tejido denso de la diáfisis ósea, siendo poroso en 15 a 30%, y se emplea cuando se requiere de un soporte estructural inmediato. El hueso esponjoso es poroso y altamente celular, encontrándose en la metafisis de los huesos largos. Este tipo de injerto no brinda estabilidad alguna, pero es muy efectivo en estimular la osteogénesis (Santoscoy, 2008).

Funciones del injerto óseo

De manera inicial se debe determinar cuál es la función que debe cumplir el injerto a utilizar. Los injertos tienen diferentes propiedades:

- **Osteogénesis:** síntesis de hueso nuevo a partir de células derivadas del injerto o del huésped. Debe incluir células comprometidas a la diferenciación ósea.

- **Osteoinducción:** proceso por el que las células mesenquimatosas son reclutadas hacia la zona receptora desde los alrededores para diferenciarse en condroblastos y osteoblastos. La diferenciación y el reclutamiento son modulados por factores de crecimiento derivados de la matriz del injerto, cuya actividad es estimulada al extraer el mineral óseo. Entre los factores de crecimiento se encuentran las proteínas morfogenéticas óseas 2, 4 y 7, factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), interleucinas, factor de crecimiento fibroblástico, factores de crecimiento pseudoinsulínico, factores estimuladores de las colonias de granulocitos y factores estimuladores de las colonias granulocitosmacrófagos. También se liberan factores angiogénicos, como el factor de crecimiento vascular derivado del endotelio y la angiogenina.

- **Osteoconducción:** proceso en el que tiene lugar un crecimiento tridimensional de capilares, tejido perivascular y células madre mesenquimatosas, desde la zona receptora del huésped hacia el injerto. Este andamiaje permite la formación de hueso nuevo mediante un patrón previsible, determinado por la biología del injerto y el entorno mecánico de la interfase huésped-injerto.

De manera ideal un injerto óseo debe tener estas tres propiedades, además de ser biocompatible y proporcionar estabilidad biomecánica.

El proceso de incorporación de un injerto óseo es un mecanismo complejo que varía dependiendo del sitio de colocación y el tipo de injerto utilizado. Se divide en tres fases:

- Fase temprana (1 a 3 semanas): osificación membranosa en la zona adyacente a la cortical ósea y la conversión del hematoma posoperatorio en estroma fibroblástico alrededor del injerto.
- Fase intermedia (4 a 5 semanas): incorporación y remodelación del injerto con una zona central cartilaginosa y osificación endocondral alrededor de la misma.
- Fase tardía (6 a 10 semanas): mayor cantidad de médula ósea en formación de hueso cortical alrededor de la zona central y remodelación ósea.

(Zaráte y Reyes, 2006).

V. OBJETIVO GENERAL

- Describir el manejo quirúrgico de las fracturas mandibulares con riesgo de no unión en perros

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una revisión bibliográfica sobre el manejo adecuado y actual de las fracturas mandibulares en perros
- Realizar el seguimiento de un caso clínico de un perro con FM
- Determinar los beneficios del uso de injerto óseo en la reparación de fracturas mandibulares.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

1. Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva sobre los temas: fracturas, fracturas mandibulares, falta de unión en fracturas, técnicas quirúrgicas e injertos. Se incluyeron artículos con una antigüedad no mayor a 5 años, obtenidos de bases de datos electrónicas (Pub Med), así como libros relacionados con el tema con una antigüedad no mayor a 10 años. En los casos en los que se obtuvieron referencias con una antigüedad mayor, se incluyeron si la información obtenida fue relevante.
2. Se obtuvo un caso clínico del servicio de ortopedia del Hospital Veterinario de Especialidades de la UNAM. El seguimiento se realizó desde el día que acudió por primera vez a consulta en el HVE UNAM, durante el periodo pre, trans y post quirúrgico, y hasta su última visita dentro los seis meses del servicio social. Durante este periodo se hicieron evaluaciones clínicas y radiográficas.
3. Finalmente, se compararon los resultados de la búsqueda bibliográfica con los datos de la evolución clínica de la paciente para determinar los beneficios del uso de injertos en fracturas mandibulares.

VII. ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante el programa se participó presencialmente en rondas médicas en los servicios de ortopedia, neurología y rehabilitación de HVE- UNAM. Durante dichas sesiones se presentaban los casos de primera vez de cada una de los servicios, además se discutían temas relacionados con el área y un artículo para reforzar los aprendidos. En consultorio los servicios sociales son los encargados de recolectar imágenes y videos de los pacientes para así llevar un control del progreso de cada

uno de ellos, lo cual permite involucrarse con los pacientes, como es el caso de Rose.

VIII. OBJETIVO Y METAS ALCANZADAS

El presente trabajo cumplió con los objetivos y metas planteadas anteriormente, ya que con la información recolectada durante los 6 meses se logró describir este tipo de fracturas, las complicaciones y el manejo adecuado durante la evolución de las mismas. Además, se pudo comprobar que un buen procedimiento quirúrgico y el uso de injertos reduce la tasa de complicaciones en este tipo de fracturas.

IX. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

SEGUIMIENTO DEL CASO

RESEÑA: El día 18 de abril del 2017, se presentó a consulta (Imagen 1.) una Pomerania de nombre Rose, hembra entera de 3 años de edad, con vacunación vigente y cuya dieta consistía en alimento comercial.



Imagen 1. En la siguiente imagen se muestra a la paciente el día de la consulta y se puede observar la dificultad para cerrar la boca.

HISTORIA CLÍNICA: Los propietarios comentaron que un día antes Rose fue atacada por un perro de raza Pastor Alemán, a partir de ese momento notaron que no podía cerrar la boca y tampoco apoyaba el miembro pélvico derecho.

EXAMEN FÍSICO GENERAL (VALORACIÓN POR EL ÁREA DE URGENCIAS)

Vías áreas permeables: S/A

Patrón respiratorio: S/A

Pulso y mucosas: S/A

Estado mental y dolor: Se observó dolor en región de la mandíbula, dolor en art. CF de miembro pélvico derecho, dolor en región torácica lateral derecha, dolor en región escapular en miembro torácico izquierdo.

Heridas: S/A

EXAMEN ORTOPÉDICO

EOE: No apoyo del miembro pélvico derecho

EOD: Claudicación IV de miembro pélvico derecho

EOM: No evaluado, Al examen neurológico se encontró anisocoria.

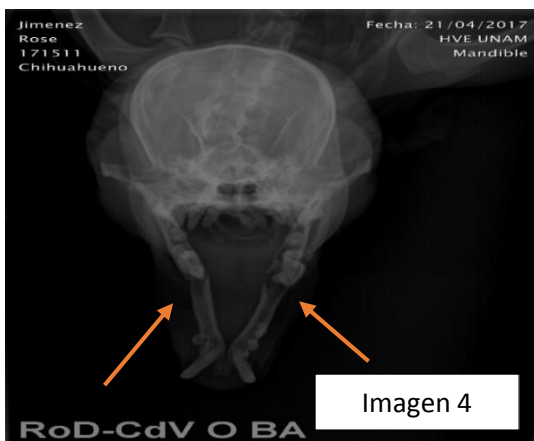
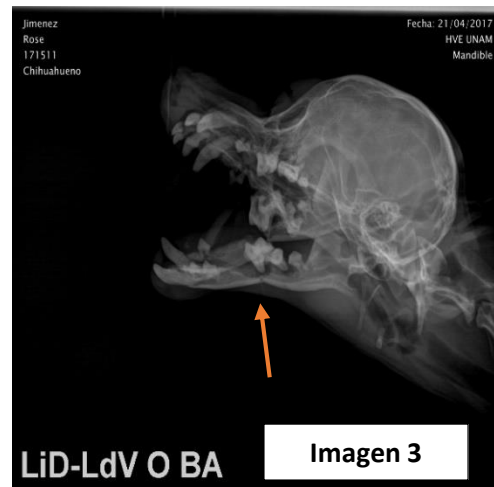
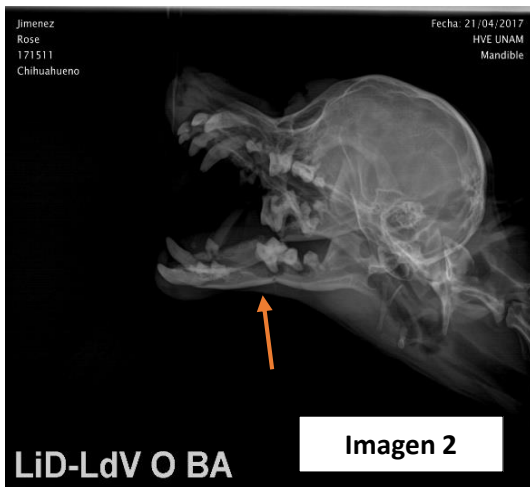
EVALUACIÓN ULTRASONOGRAFICA

A-FAST de Abdomen: No presento alteraciones

A-FAST de Pulmón: Ligeras colas de cometa en hemitórax de lado de derecho

EVALUACIÓN RADIOGRAFICA

Se mantuvo en el área de urgencias durante dos días para estabilizar a la paciente. El día 3 de seguimiento, con el paciente bajo sedación, se realizó un estudio radiográfico bilateral de mandíbula en sus proyecciones LiD-LdV O con boca abierta (Imagen 2), LdD-LiV O con boca abierta (Imagen 3) y RoD-CdV O con boca abierta (Imagen 4) en donde se apreció una pérdida de continuidad ósea en el cuerpo mandibular bilateral y disminución en la densidad ósea en ambos cuerpos (1er premolar), reacción perióstica empalizada y reacción lítica de apolillado asociado a osteomielitis.



Imágenes 2, 3 y 4. En el estudio radiográfico de mandíbula en sus proyecciones LiD-LdV o BA, LdD-LiV o BA, RoD-CdV se observa la fractura transversa en el cuerpo mandibular a nivel del 1er premolar.

DIAGNÓSTICO

Fractura transversa en el cuerpo mandibular bilateral a nivel del primer premolar

PLAN

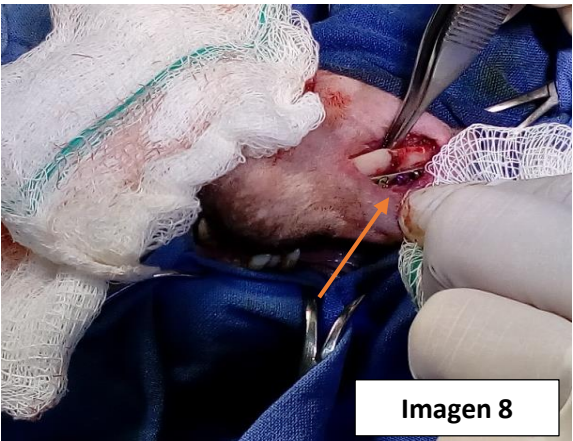
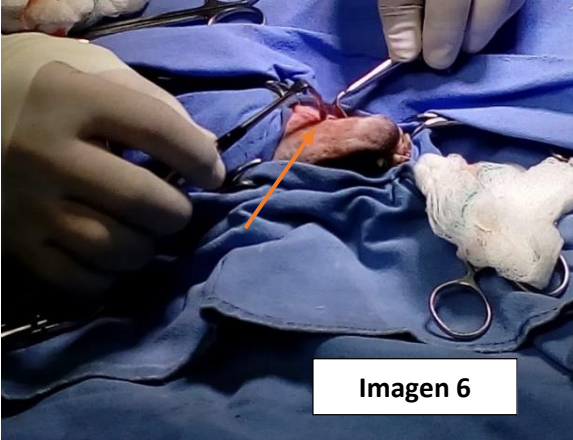
Se decidió realizar osteosíntesis mediante placa de reconstrucción maxilofacial.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Se realizó una incisión a nivel del primer premolar (Imagen 6), los bordes de la fractura se desbridaron para eliminar el hueso esclerótico y los tejidos blandos (el músculo pterigoideo medial). Para la estabilización se utilizaron dos mini placas de titanio en función de compresión de 8 orificios y tornillos de 1.5 mm x 8.0 mm. Las placas se adaptaron al contorno anatómico de la cara ventro lateral de la mandíbula. Y se colocaron los tornillos desde el primer premolar hasta el tercer molar evitando el daño de la raíz del diente.

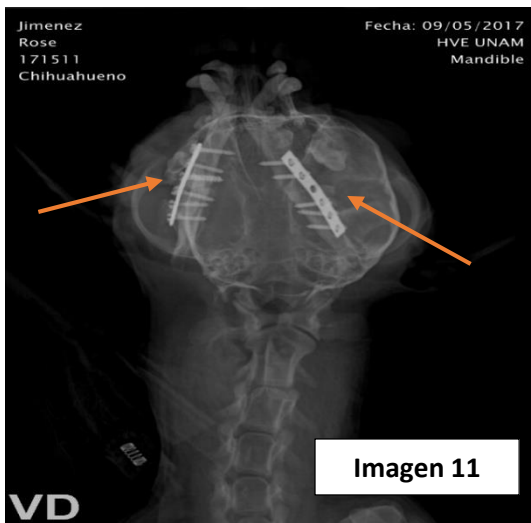
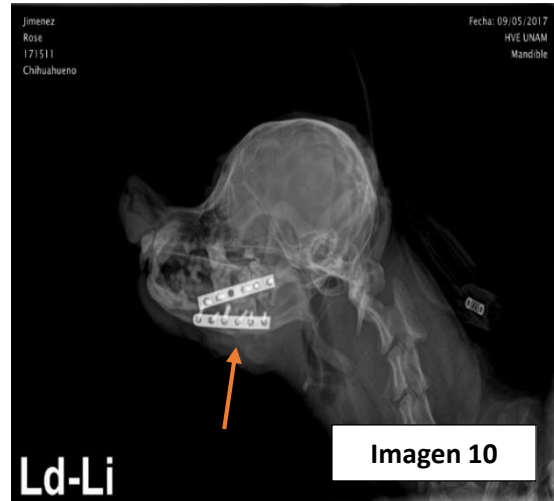
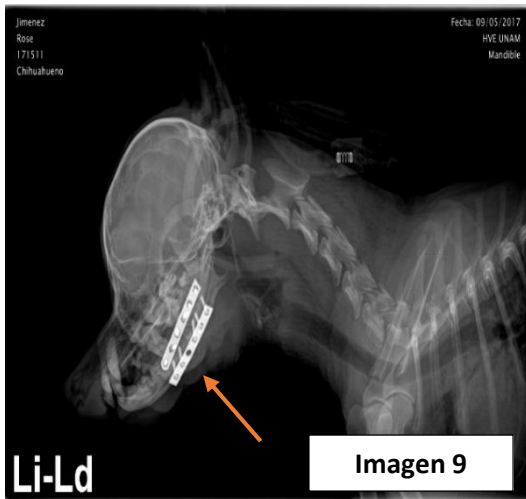
INJERTO

Se utilizó injerto óseo exógeno liofilizado en partículas de 0.5 a 1 mm (empaquete con 1cm³), el cual se obtuvo del banco de hueso en Monterrey. La preparación se realizó con solución salina hasta formar una pasta, la cual se colocó directamente sobre la línea de fractura (Imágenes 7 y 8). A este se le adicionó plasma rico en plaquetas, el cual se obtuvo a partir de la sangre de la paciente y fue centrifugado durante 15 minutos en el laboratorio del HVE UNAM previo a la cirugía.



Imágenes 6,7 y 8: En las siguientes imágenes se muestra a la paciente durante el procedimiento quirúrgico, en la imagen 7 se puede observar el momento en el que se adiciona el injerto

Finalmente, se tomó un estudio radiográfico postquirúrgico en sus proyecciones Li-Ld (Imagen 9), Ld-Li (Imagen 10) y VD (Imagen 11) en el cual se apreciaba a los implantes cumpliendo su función. LA paciente se dio de alta hospitalaria dos días después debido a la buena evolución clínica.



Imágenes 9,10 y 11. En estudio radiográfico postquirúrgico inmediato en sus proyecciones Li-Ld, Ld-Li y VD se puede observar a los implantes cumpliendo su función.

MANEJO EN CASA

Se mandaron indicaciones de alimentar con la sonda esofágica cada 4 hrs, Tramadol a 3 mg PO TID por 15 días, Cefalexina a 22 mg PO BID por 10 días, Omeprazol a 1mg PO SID por 10 días y el uso de collar isabelino hasta nueva indicación y regresar en un mes para toma de estudios radiográficos control.

EVALUCIÓN POSTQUIRÚRGICA A LOS 15 DÍAS

Subjetivo: La propietaria comenta que la ha notado un poco deprimida, sin embargo, ha intentado comer por si sola y no tiene dificultad para mantener la boca cerrada.

Objetivo:

Examen físico general: no presentaba alteraciones

EOE: S/A

EOD: Claudicación grado IV de MPD

EOM: Patela que se encuentra fuera de la corredera troclear y a la manipulación no es posible hacer que regrese a su lugar.

Plan

Se comentó el caso con el académico del área quien sugirió retirar la sonda esofágica y acudir en 15 días más para tomar el estudio radiográfico control y así evaluar los signos de consolidación ósea.

Discusión

Muchas variables (tipo de fracturas, edad del paciente, entre otras) contribuyen a la toma de decisiones clínicas en la reparación de fracturas mandibulares. Como menciona Santoscoy en 2008, la estrategia es combinar una buena técnica quirúrgica con el uso de injertos en perros pequeños y esto es capaz de devolver rápidamente la reparación del hueso y la función mandibular. Eigio, *et al.* 2017 menciona que en las reparaciones mandibulares el uso de placas proporciona una adecuada estabilización en este tipo de fracturas, sin embargo, en 2016 Greiner *et al.* menciona que una de las complicaciones de las placas es el daño ocasionado en la raíz de los dientes, además de la posibilidad de la formación de biofilims. Es importante recordar que una buena asepsia durante el procedimiento quirúrgico y el correcto cuidado postquirúrgico puede evitar este tipo de complicaciones. El uso de injertos, así como el plasma rico en plaquetas acelera el proceso de reparación del hueso, ya que con sus propiedades osteogénicas y osteoconductoras proporciona las condiciones adecuadas al hueso para lograrlo en menor tiempo como menciona Santoscoy en 2008. Por lo que la falta de unión tiene una menor probabilidad de

presentarse, lo cual se puede atribuir al caso de Rose, ya que su evolución clínica fue buena y en poco tiempo (15 días) recupero la función mandibular casi al 100%.

Como **conclusión** la utilización de la correcta técnica quirúrgica y el uso de injertos es necesaria para evitar complicaciones post quirúrgicas como la falta de unión en pacientes con fracturas mandibulares.

X. RECOMENDACIONES

Como recomendación es importante utilizar injertos para acelerar el proceso de reparación, además de llevar correctamente los cuidados postquirúrgicos para obtener la recuperación del paciente con satisfacción y en menor tiempo.

XI. LITERATURA CITADA

1. Brinker, P. Flo's, H. (2006). SMALL ANIMAL ORTHOPEDICS AND FRACTURE. EL SILVER. Cuarta edición. pp. 807.
2. Eigo, L. (2017). Ex vivo biomechanical analysis of two methods of osteosynthesis in canine mandibular fractures. Vol. 38, N. 4, pp. 1925-1932
3. Fernández L. Martínez Iciar. Arrabal D. Pedraja M (2013). Reintervención de fractura mandibular mediante cerclajes y férula intraoral acrílica en perro. Reduca 5 (3): 172-176.
4. Giraldo, J. (2009). (Traumatic mandibular sinfisis separation in a dog: a case report). Vol. 10, N° 8. pp. 10
5. Girner, C. Verstraete, F. Stover, E. Garcia, T. Leale, D. (2017). Biomechanical evaluation of two plating configurations for fixation of a simple transverse caudal mandibular fracture model in cats. AJVR. Vol. 78. No. 6: 702-711.
6. Kitshoff A. Rooster H. Ferreira S. Steenkamp H (2013). A retrospective study of 109 dogs with mandibular fractures. Scientific Services. (2): 1-4.
7. Santoscoy EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. México: El Manual Moderno, 2008.

8. Tiwari K. Kaushal G. Sharda R. Singh H. Choudhary H (2012). Successful repair of mandibular symphyseal fracture in a Dog. *Vet. World*, Vol. 5(12): 762-763.
9. Zaráte B, Reyes A (2006). Injertos óseos en cirugía ortopédica. *Medigraphic*. 74:217-222.
10. Verstraete F. Boaz A. Huey D. Cissell D and Kyriacos A (2015). Regenerating mandibular bone using rhBMP-2: part 2 – treatment of chronic, defect non-union fractures. *Vet Surg*. 44(4): 410–416.
11. Zimmermann G, Moghaddam A (2015). Allograft bone matrix versus synthetic bone graft substitutes. *EL SEVIER* (47) 17-22.