



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ESTUDIO RECAPITULATIVO SOBRE LAS TECNICAS
DE REPARACION DE LAS FRACTURAS EN LA
MANDIBULA DEL PERRO**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

JUAN LEON LOPEZ

Asesor **M.V.Z. Isidro Castro Mendoza**



México, D. F.

1983



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.

Índice:

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Biomecánica de la mandíbula.....	6
Fracturas en la mandíbula del perro.....	12
Cuidados preoperatorios.....	20
Cuidados transoperatorios.....	24
Cuidados postoperatorios.....	25
Fijación externa.....	27
Técnica con tela adhesiva.....	27
Fijación interna.....	32
Abordaje quirúrgico.....	33
Alambre de acero monofilamentoso.....	35
Bandas de nylon.....	38
Férulas de resina acrílica dental.....	48
Clavos intramedulares de Steinmann y/o Kirschner.....	49
Placas de compresión y tornillos.....	55
Tornillos.....	56
Férula de Kirschner.....	62
Desarrollo de la mandíbula.....	63
Importancia de la mandíbula.....	70
Anatomía de la mandíbula.....	76
Patología general de la mandíbula.....	91
Bibliografía.....	95

Resumen

Conociendo la importancia que tiene para todo animal la integridad de todos y cada uno de los componentes de su cuerpo, se realizó este estudio recapitulativo sobre las técnicas que existen para reparar las fracturas de la mandíbula del perro.

Se trata de proporcionar una información completa y actualizada basada en literatura especializada, de tal manera que el médico veterinario dedicado a la práctica en las pequeñas especies, sobre todo en el área de los perros, pueda tener este texto como una guía que le sirva para resolver los casos de fractura en la mandíbula de estos animales.

El trabajo comprende los siguientes renglones:

Introducción; biomecánica de la mandíbula del perro; tipos de fracturas de la mandíbula del perro; cuidados preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios; técnicas de reparación de las fracturas de la mandíbula del perro (analizando los diversos métodos que existen para solucionar estos problemas, desde aquellos que comprenden una fijación externa hasta aquellos que requieren de una fijación interna). Finalmente se proporcionan cuatro apéndices (desarrollo, importancia, anatomía y patología general de la mandíbula del perro), de tal manera que aquellas personas que no sean doctas en esta disciplina puedan encontrar una visión general adecuada de lo que es la mandíbula del perro.

Se incluyen dibujos y esquemas que ayudan a comprender mejor este estudio recapitulativo a quien lo consulte.

Introducción

La mandíbula es un constituyente importante de la porción masticatoria del aparato digestivo del perro, (35, 84). Sin embargo, no tiene como única función la de masticar el alimento, sino que interviene en otras actividades básicas de este animal, como son:

Defensa y ataque; luchas por la supremacía territorial; intimidación y comunicación, (76, 92).

Este órgano como cualquier otro constituyente del perro, puede verse sometido a diversas situaciones patológicas; desde lesiones congénitas o hereditarias, hasta trastornos adquiridos, (31).

Los problemas adquiridos, como es lógico, varían mucho si se consideran todos los agentes etiológicos que pueden dañar a esta región. Las lesiones por traumatismos ocupan un lugar importante, por su frecuencia, en este tipo de trastornos y pueden ser de varios tipos, desde golpes que interesen tan solo a los tejidos blandos de la mandíbula, hasta contusiones que provoquen la fractura del hueso.

Cuando un perro sufre una o más fracturas en esta región, se ve afectado de diversas maneras:

- a. No puede ejercer adecuadamente su función masticatoria y si el daño es muy serio, puede ocurrir la muerte del animal por inanición.
- b. No realiza debidamente la función zootécnica para la que fue creado (por ejemplo, no puede cobrar una presa, si se trata de un perro cazador).
- c. Tiene problemas para defenderse a sí mismo y a su territorio.
- d. Puede morir debido a la hemorragia causada por el traumatismo.
- e. En caso de presentarse una infección secundaria, ésta puede causarle la muerte.

(15, 66, 76, 92, 93).

Por las razones anteriormente señaladas y por muchas otras, resulta indiscutible que la integridad de la mandíbula importa muchísimo para que el perro desempeñe satisfactoriamente sus funciones vitales.

Así pues el médico veterinario especialista en las pequeñas especies debe disponer de las bases adecuadas para actuar eficientemente en el caso de que un perro haya sufrido una fractura mandibular y precisamente, este estudio recapitulativo muestra las diversas técnicas que existen para solucionar este tipo de problemas, de tal manera que es una guía para lograr no sólo la recuperación de la actividad masticatoria del animal, sino también obtener un resultado estéticamente aceptable.

Biomecánica de la Mandíbula

Los animales están sujetos a las mismas leyes físicas y reglas que los cuerpos inanimados; de aquí que exista una disciplina análoga a la mecánica física que se encargue de estudiar las fuerzas y aceleraciones que actúan en un organismo vivo para causar o detener un movimiento. Esta disciplina denominada Biomecánica se divide en dos partes: Biodinámica y Bioestática.

Biodinámica.— Se subdivide en Biocinemática y Biocinética.

La Biocinemática analiza los movimientos sin tomar en cuenta las fuerzas que los causan. Un ejemplo de esto es el análisis cinematográfico de los movimientos de la mandíbula al masticar, (35).

La Biocinética estudia los cambios en el movimiento causados por un sistema imbalanceado de fuerzas que determina la fuerza requerida para producir dichos cambios. El análisis de las fuerzas en la mandíbula de un perro comiendo, es un buen ejemplo de este tópico, (35).

Bioestática.— El estudio de los componentes bioestáticos con fuerzas y su equilibrio actuando sobre los animales y sus órganos en un estado de descanso o de movimiento a una velocidad uniforme en línea recta constituye la Bioestática. El estudio de las fuerzas actuando en un perro con la boca cerrada es un ejemplo adecuado de esto, (35).

A través del tiempo los animales actuando en una relación muy íntima presa:predador, tuvieron necesidad de desarrollar un sistema biofísico adecuado para poder sobrevivir, en el cual, el animal tiene un compromiso estructural, donde cada una de sus partes deben actuar armoniosamente como un todo, (35). La biomecánica nos ayuda a estudiar mejor cada componente de ese todo y a comprender más cada movimiento del animal ya que éste es el resultado de una o más fuerzas que tienden a producir un cambio en el estado existente de descanso de un cuerpo o de su movimiento en línea recta, (35).

Una fuerza está especificada completamente cuando se cumplen los siguientes requisitos:

1. Existe magnitud (expresada en kilogramos o en newtons, donde un kilogramo es igual a diez newtons).
2. Existe un punto de acción.
3. Existe una línea de acción.

Se sabe que para cada fuerza existe una fuerza igual opuesta: "A cada acción corresponde una reacción".

El término reacción se usa para distinguir la resistencia ofrecida por un cuerpo a la fuerza que le es aplicada. Esto puede observarse en la figura 1:

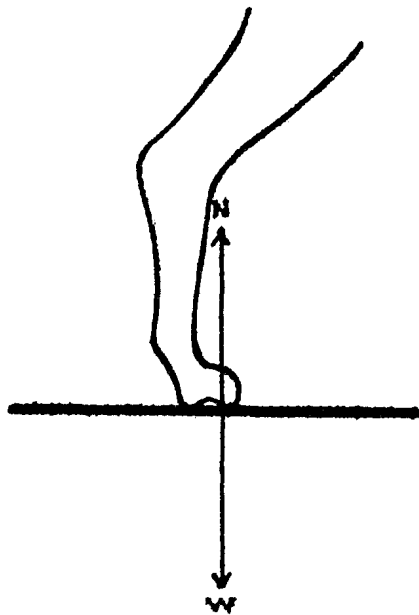


Fig. 1

El peso, W , del animal es contrarrestado por la reacción normal, N .

La mandíbula como todos los componentes del cuerpo del animal que se ven sujetos a fuerzas y reacciones no escapa a las leyes de la biomecánica antes mencionadas, (35).

La actividad primordial de la mandíbula es la de masticar; funcionalmente hablando, los músculos masticatorios, en un amplio sentido, son los que se originan de, o junto a, la mandíbula. El temporal, el masetero y los pterigoideos interno y externo son los músculos que predominan en la producción de las fuerzas masticatorias, (35).

En un estado de equilibrio, las fuerzas resultantes de la masticación deben pasar a través de la articulación témporo-mandibular. Estas fuerzas son:

1. El peso de la mandíbula y las partes carnosas unidas a ella.
2. Las reacciones de los elementos de la dentadura superior sobre aquellos de la dentición inferior.
3. La reacción que ejerce el sistema anterior de fuerzas sobre la fuerza ejercida por los músculos masticatorios.

Debe tomarse en cuenta que en comparación con las fuerzas mencionadas en los puntos 2 y 3, el peso de la mandíbula es tan pequeño que puede ser ignorado sin tener un error muy serio en los cálculos mecánicos de dicho sistema, (35).

Se puede asumir que en una sección transversal de la boca, las superficies de los dientes maxilares y mandibulares son paralelas unas de otras. La fuerza vertical ejercida por los elementos mandibulares está en relación directa con la resistencia de sus antagonistas maxilares, (35).

La situación en los carnívoros hace que el lado lingual de los cuatro premolares maxilares y el lado labial del primer mandibular, constituyan las efectivas hojas de un sistema de corte. En razas dolicocef licas el lado bucal del primer molar mandibular y el lado labial del cuarto premolar maxilar forman dichas hojas de corte, (35).

El análisis biomecánico del mecanismo de corte en el perro se muestra en la figura 2, donde se puede observar que la línea de acción del músculo masetero se intersecta con la línea que conecta el diente cortante y la articulación témporomandibular en casi un ángulo recto. La línea de trabajo del músculo temporal, sin embargo, forma un ángulo agudo con este eje y su fuerza tiene un componente horizontal que causa un empuje repentino en un punto del cóndilo (componente de retracción), que encuentra su reacción en el proceso retroarticular, (35).

Una comparación de este sistema de fuerzas en razas de perros dolicocef licos y braquicefálicos, indica que la inclina-

ción de la línea de trabajo y del músculo temporal se incrementa tanto que el componente de retroacción es más pequeño en las razas braquicefálicas, donde el constituyente vertical es cambiado hasta la región del diente cortante.

La construcción de la mandíbula como un todo ofrece interesantes aspectos biomecánicos. Los elementos dentales contralaterales de ella no tienen conexión directa en su propio plano transversal, así que la tensión ejercida por las fuerzas masticatorias es impuesta sobre la relativamente pequeña área de la sínfisis mandibular, de tal manera que en algunos animales como los herbívoros, existe cierto grado de torción de las ramas mandibulares, (3).

Un cálculo de la presión compresiva y tensiva inducida por el doblamiento de la mandíbula durante los movimientos masticatorios en el caso del perro, muestra que en la porción caudal de este hueso existe un pico de 31.9 kg por cm^2 (fuerza tensiva) y 69.1 kg por cm^2 (fuerza compresiva) en el centro de la rama mandibular, (4).

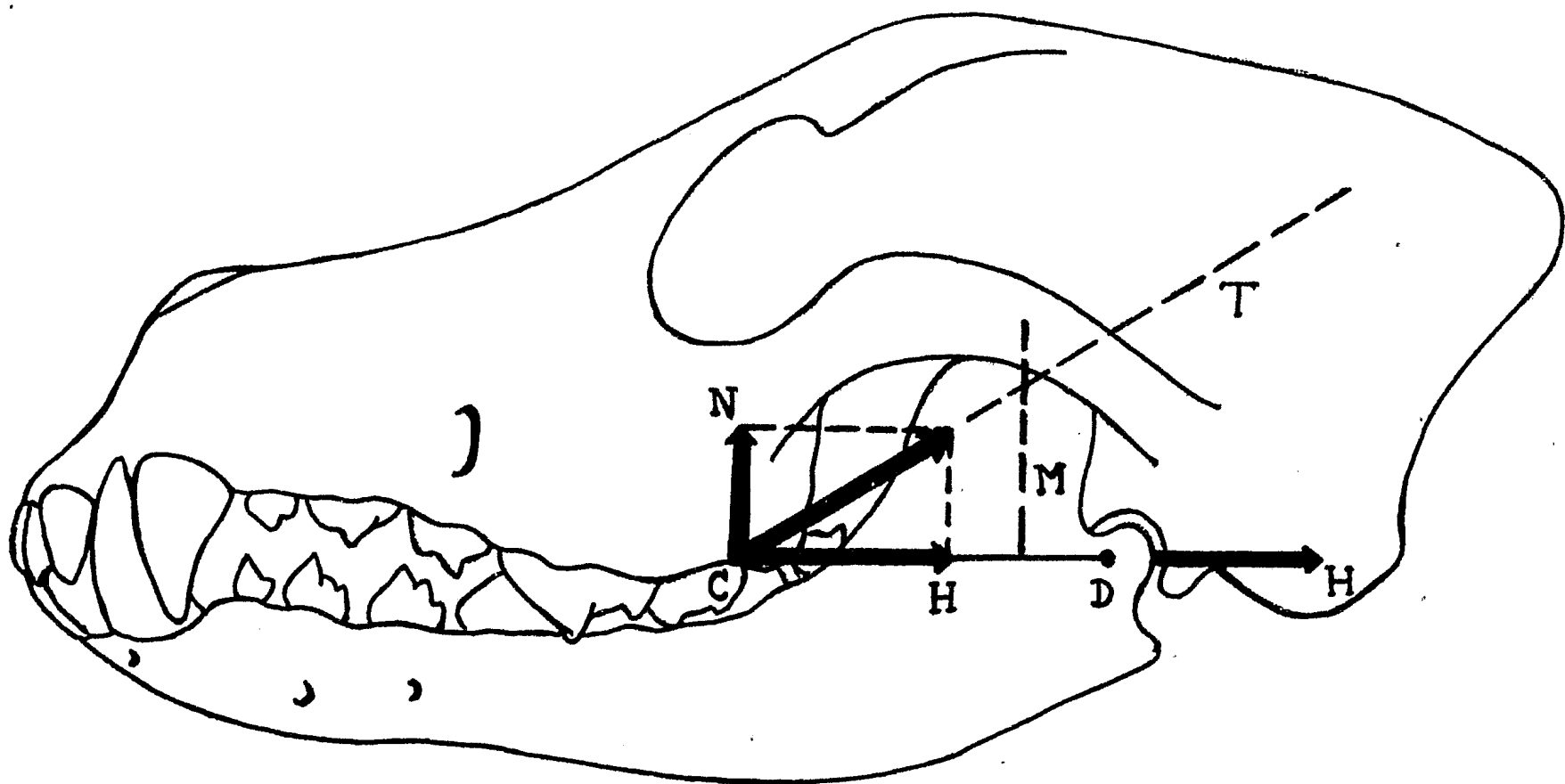
Badoux en 1972, publicó un trabajo donde se proporciona el análisis cinético de la articulación temporomandibular, mostrando que la mandíbula produce una aducción completa estando la boca cerrada, situación en la que se genera la mayor fuerza de la articulación. El valor más alto de la fuerza compresiva ocurre en la parte central de la superficie condilar, ver figura 3, (4):

Analizando los aspectos biomecánicos de la mandíbula se puede concluir que las fuerzas predominantes ejercidas por los músculos son hacia atrás y oblicuamente hacia arriba; de tal manera que cuando un perro sufre alguna fractura en esta región, las fuerzas antes mencionadas tienden a ejercer tracción en las piezas óseas resultantes de la ruptura sufrida por dicho hueso.

Por lo anteriormente expuesto, cuando se repara una fractura de la mandíbula, se debe considerar el método que contrarreste la acción ejercida por los músculos de la región con el fin de lograr un adecuado restablecimiento del animal.

Figura 2

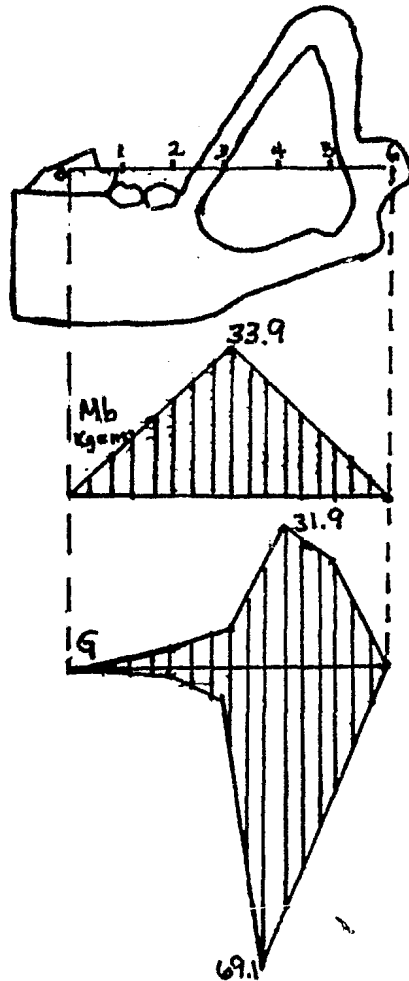
Esquema representativo de las fuerzas ejercidas por el masetero, M; y el temporal, T; (músculos). (2).



- N = componente vertical
- C = diente cortante
- H = componente horizontal
- M = músculo masetero
- T = músculo temporal
- D = articulación temporomandibular

Adaptado de: Getty, R.; Sisson, S.: *The Anatomy of the Domestic Animals*; 5a. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia; pág. 81.

Figura 2



Representación gráfica del momento de torsión y esfuerzo en la porción caudal de la mandíbula del perro.

Fuente: Getty, R; Sisson, S.: The Anatomy of the Domestic Animals; 5a. Ed.; W.B. Saunders; Philadelphia, pag. 83.

Fracturas en la Mandíbula del Perro

Las lesiones traumáticas de la mandíbula varían en la severidad del daño sufrido, desde golpes que afectan tan solo a los tejidos blandos, hasta traumatismos que provocan la fractura del hueso.

Las fracturas son un tipo de lesiones importantes en la práctica clínica de las pequeñas especies, por la relativa frecuencia con que ocurren.

Cuando la mandíbula es el hueso afectado, el daño se puede presentar en diversos sitios: la sínfisis mandibular, el cuerpo, las ramas (en su porción vertical y horizontal) ó el cóndilo de la mandíbula, (figuras 4 a 13).

En los perros la lesión se presenta sobre todo en las ramas de la mandíbula.

Phillips, en 1979, publicó un estudio de los tipos de fracturas que se identificaron en un hospital dedicado a las pequeñas especies. El trabajo abarcó 284 fracturas ocurridas en perros de las cuales 7 correspondían a la mandíbula, lo que equivale al 2.5% del total de los perros fracturados, (67). Todas las fracturas de la mandíbula según el trabajo de Phillips se debieron a accidentes por atropellamiento, (67).

Existen otros estudios realizados en hospitales veterinarios para pequeñas especies en los cuáles se encuentran referencias de la incidencia de fracturas en la mandíbula del perro, (22, 29, 48, 49, 56).

Es lógico suponer que las fracturas de esta región en el perro pueden ser problemas tan serios que lleguen a costar la vida del animal, sobre todo cuando hay conjuntamente daños en otras regiones de la cara o en el cráneo.

La signología que presenta un animal con fractura mandibular

consiste en incapacidad para comer, para cerrar la boca, dolor a la palpación en la zona, ptialismo marcado, hemósialoresis, en ocasiones dolor en la articulación témporomandibular, etc. Sin embargo, este cuadro clínico puede confundirse con otras afecciones como la parálisis del nervio trigémino, mejor conocida como "quijada suelta", (45, 75).

Por otra parte, en casos de fractura craneal cercana a la articulación témporomandibular puede ocurrir una mala cicatrización, lo que interfiere en ocasiones con el movimiento normal de la boca, pudiéndose pensar en un problema de fractura en la mandíbula. David Bennett y J.R. Campbell, publicaron un artículo en 1976, en donde exponen el caso de dos perros que tenían un callo óseo formado como consecuencia de una fractura en el cráneo, de tal manera que se interfería los movimientos masticatorios del animal; utilizando la resección del arco zigomático en los dos animales dichos autores pudieron solucionar el problema, (9).

La subluxación de la articulación témporomandibular, posterior a una severa tracción ejercida en la mandíbula del perro, se presenta muy raramente, sin embargo, de ocurrir, aparenta ser también un problema de fractura de este hueso, (88).

La dislocación de esta articulación se presenta cuando hay fracturas que llevan al desplazamiento de las partes óseas, (36).

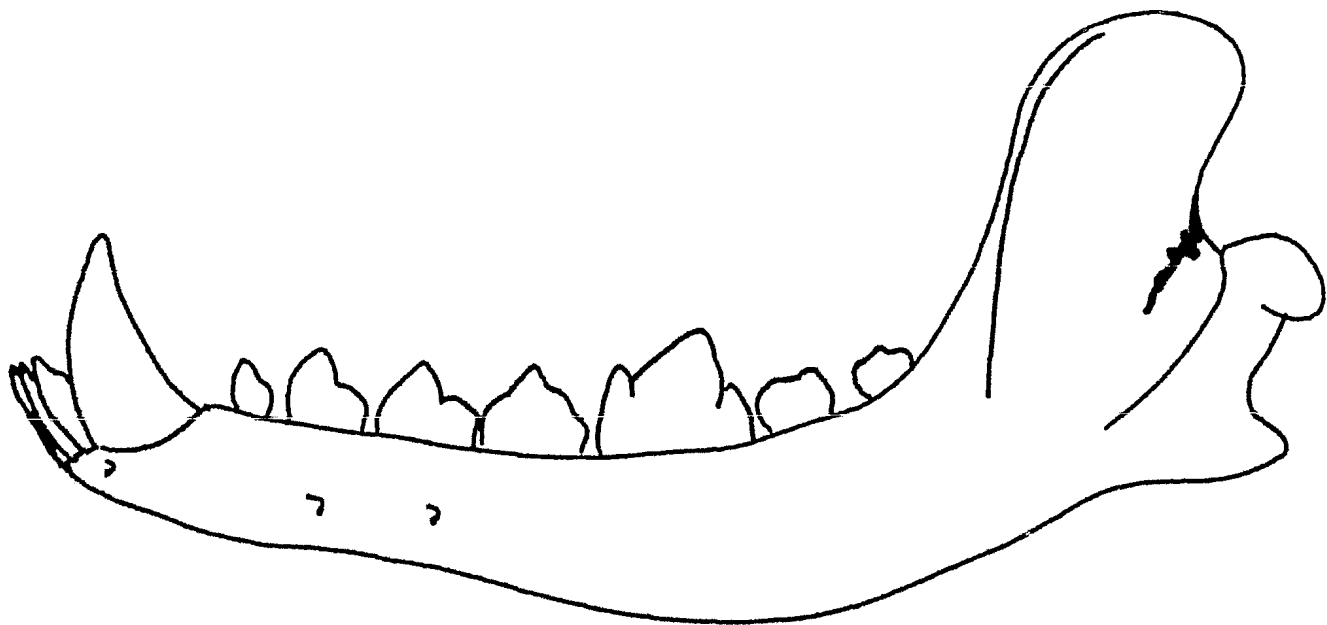
Si en el diagnóstico diferencial se establece que la lesión corresponde a una fractura, hay que actuar con celeridad y de una manera adecuada para cada caso en particular, ya que así se logra la recuperación óptima de la región dañada y con ello se alcanza la mejoría plena del perro.

Cabe señalar en este punto, que existe una técnica para poder arribar más fácilmente a la nasofaringe la cuál implica causar una fractura quirúrgica en la sínfisis mandibular. Kurley y colaboradores, trabajando con 7 perros y 3 gatos lograron comprobar que al emplear este tipo de cirugía se logra un buen acercamiento a la nasofaringe, región que es difícil de alcanzar por vía oral, (24, 25, 26, 44, 63).

En este trabajo de Kurley y col. se pudo observar que todos los animales pudieron comer alimento blando un día después de la intervención quirúrgica. Esta técnica, aunque implica el causar la fractura de un hueso, ayuda eficazmente en casos como la observación del tracto respiratorio anterior del perro y ciertos tipos de cirugía como la extirpación de tumores nasales, (24, 25 26, 44).

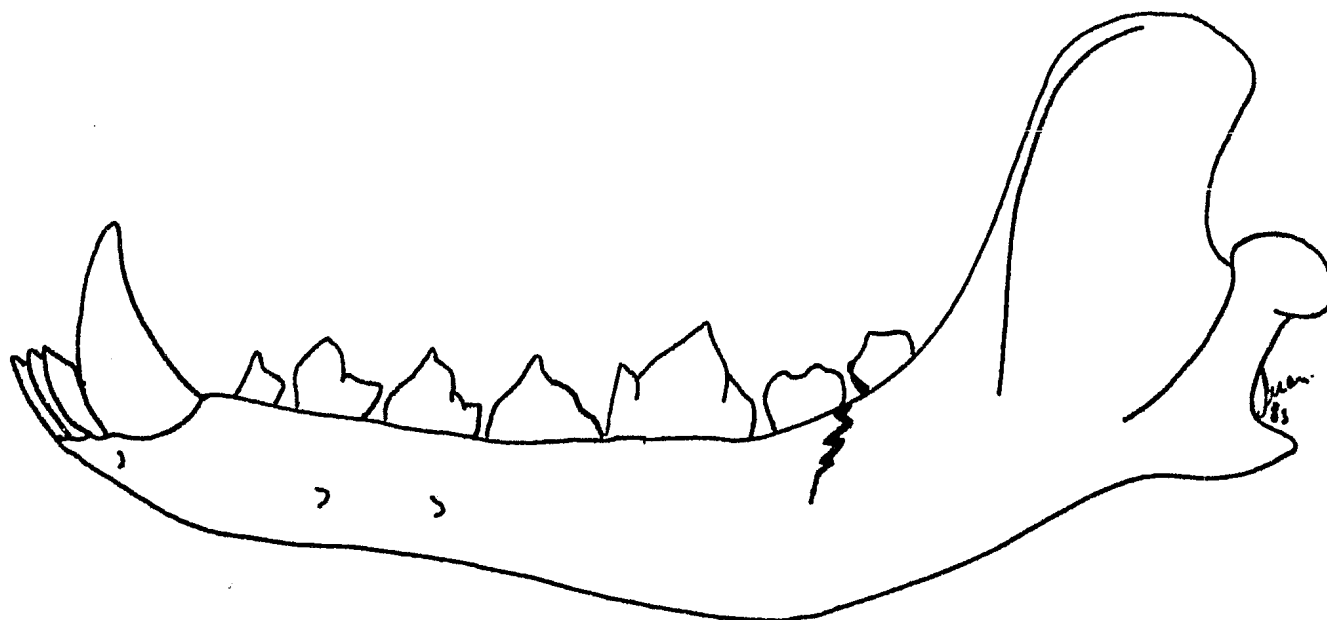
Las fracturas son lesiones de cuidado y cuando son tratadas de una manera inadecuada pueden ocasionar la pérdida del animal, sin embargo, empleando las medidas adecuadas de corrección se logra el restablecimiento de éste, por muy grave que sea el daño, (8).

Tipos de fracturas de la mandíbula del perro:



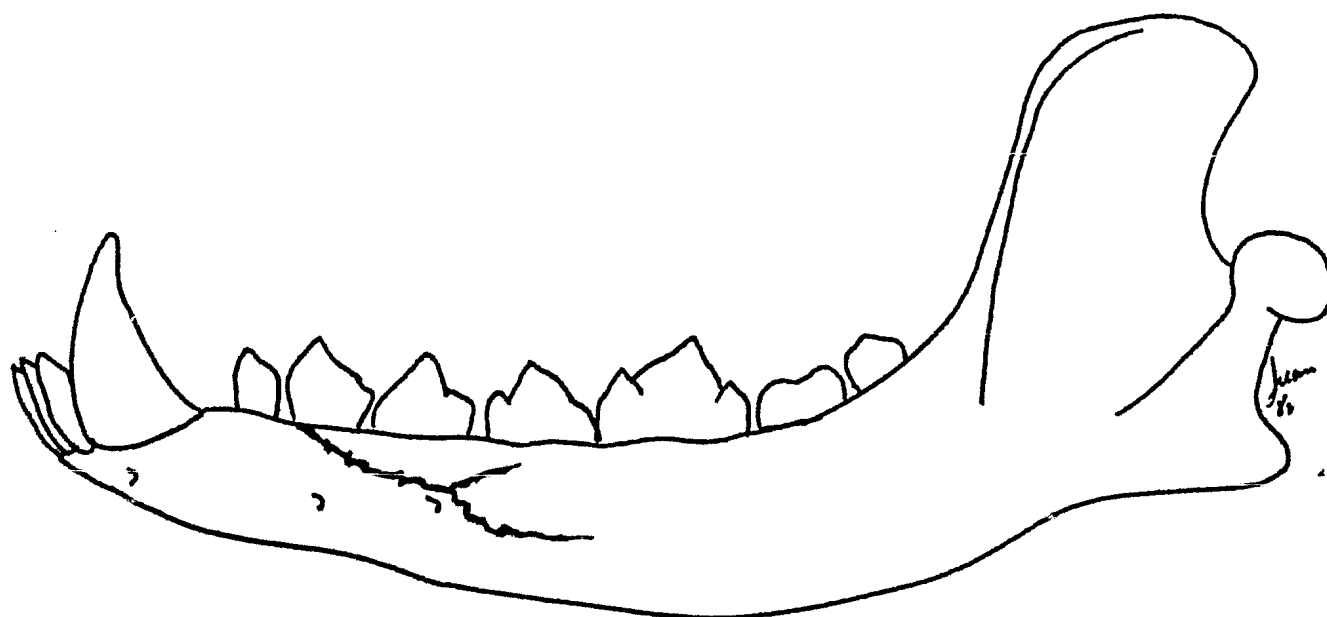
Fractura en fisura de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 4



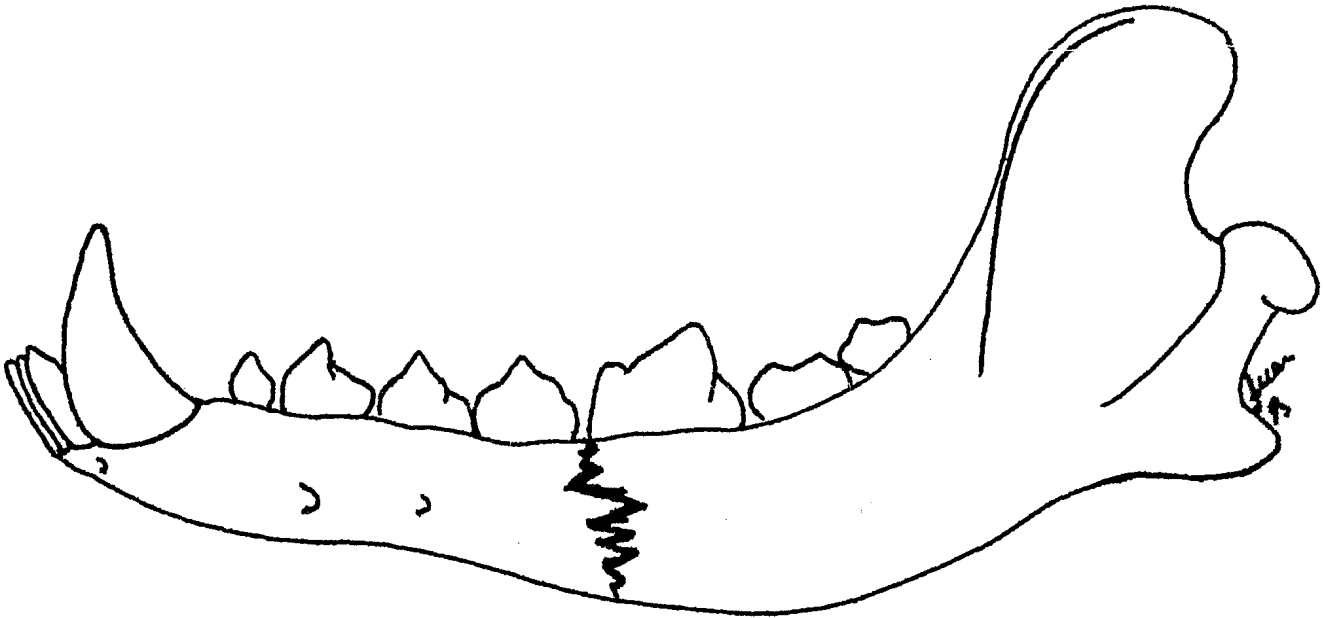
Fractura en fisura de la
porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 5



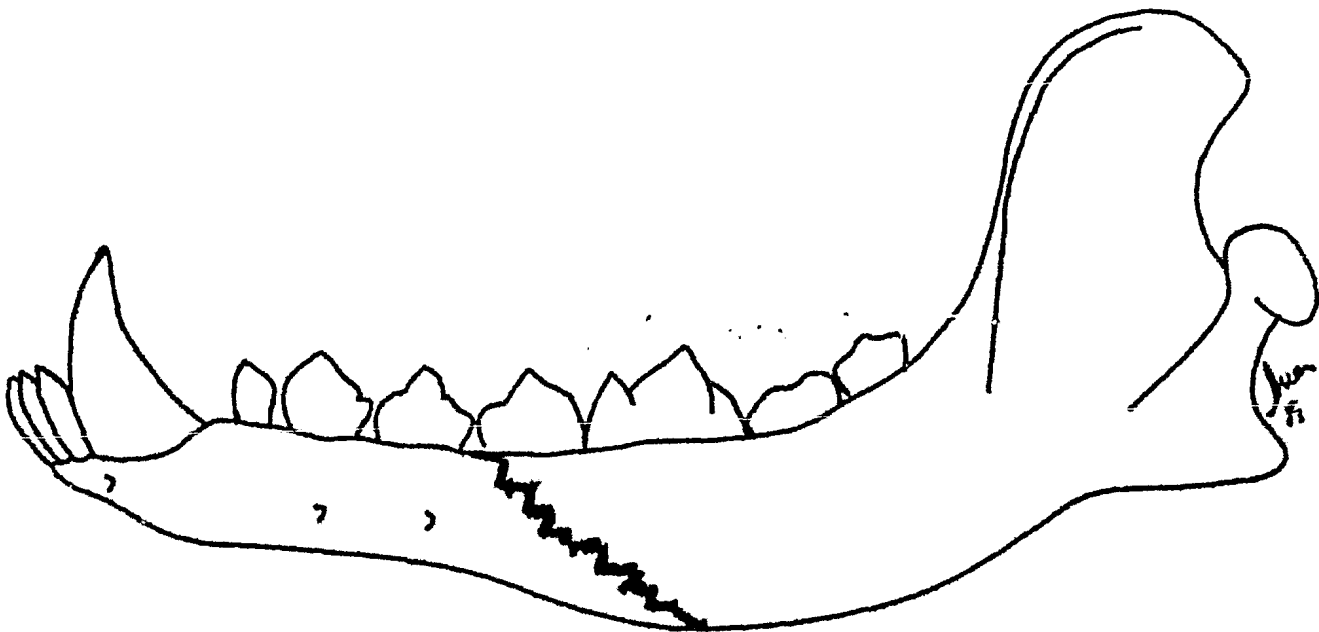
Fractura en rama verde
de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 6



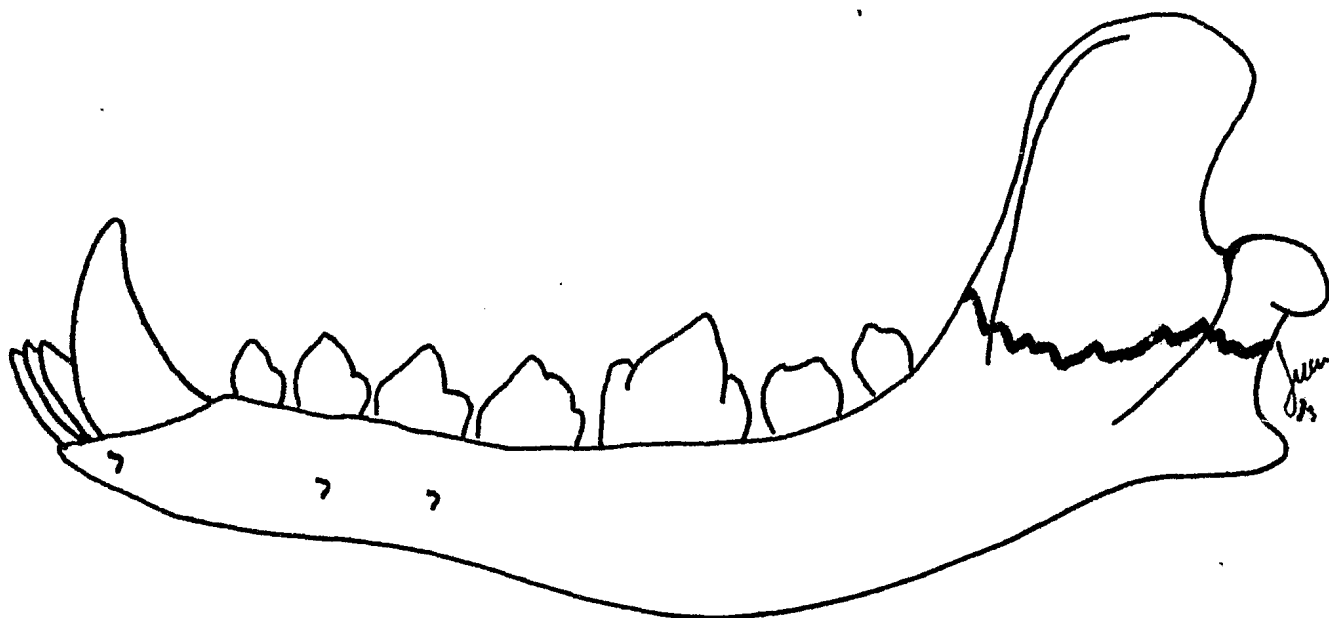
Fractura transversal de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 7



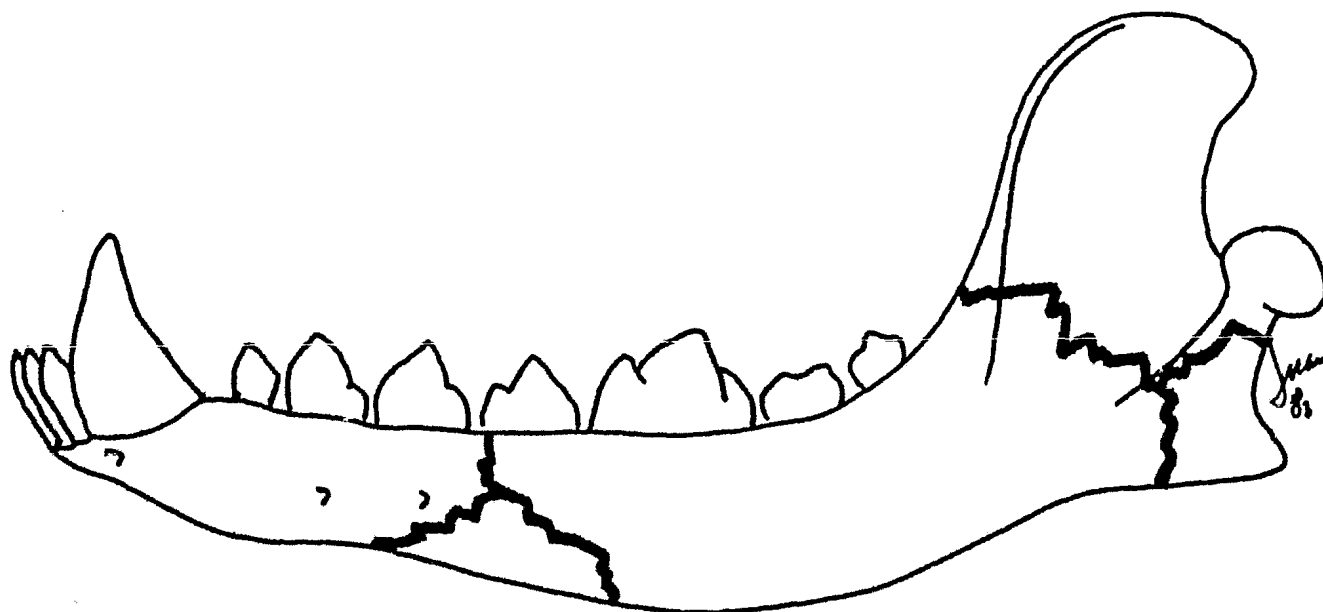
Fractura oblicua de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 8



Fractura
transversal de la porción vertical
de la rama mandibular.

Fig. 9



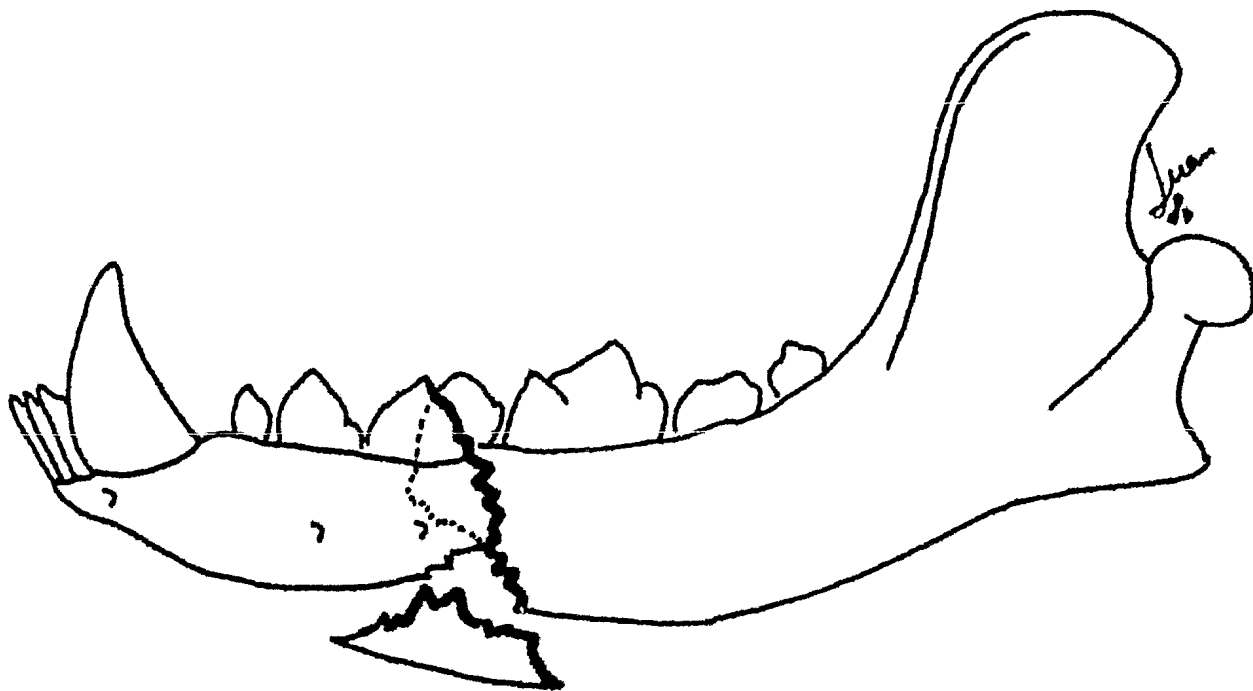
Fractura conminuta de la rama mandibular

Fig. 10



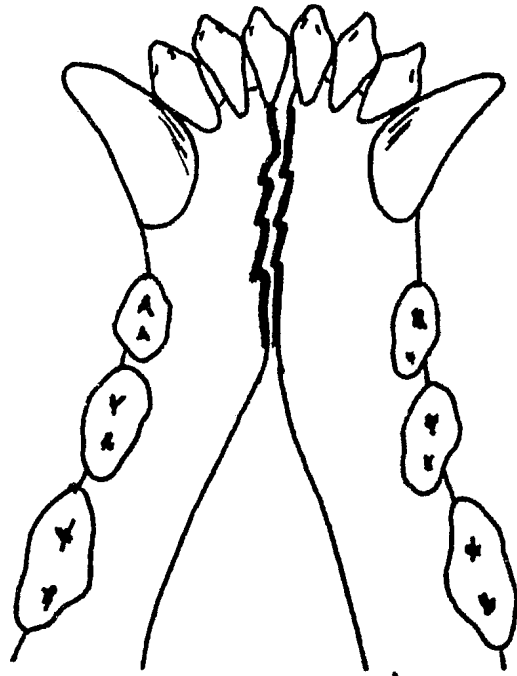
Fractura cabalgante de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 11



Fractura impactada y conminuta de la porción horizontal de la rama mandibular

Fig. 12



Fractura
longitudinal de la sínfisis
mandibular

Fig. 13

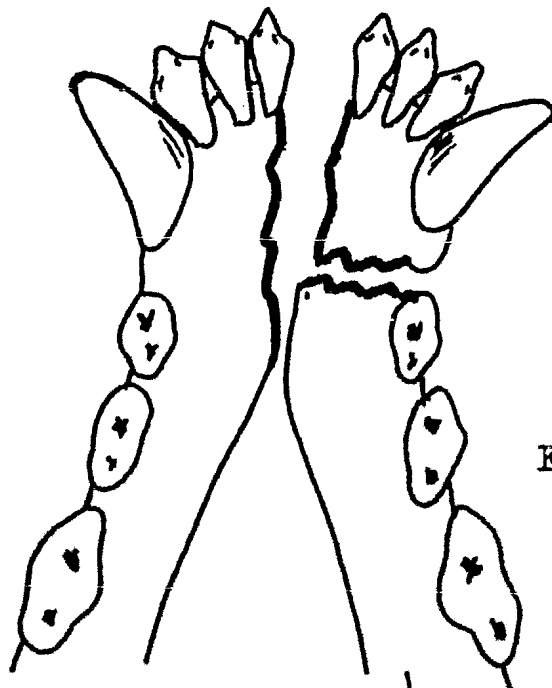


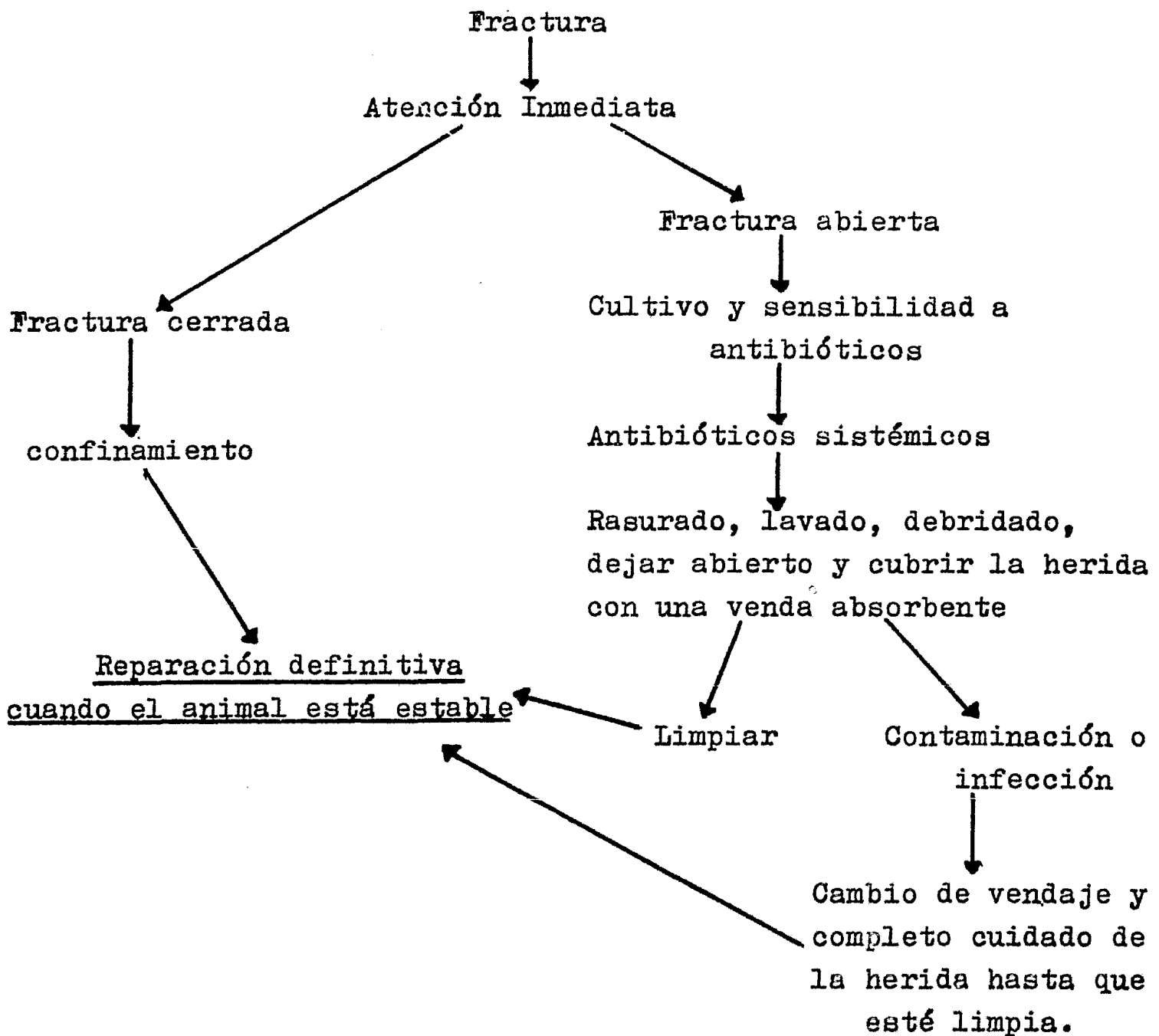
Fig. 14

Fractura
longitudinal y conminuta de la
sínfisis mandibular

Cuidados Preoperatorios

Stephen J. Withrow y Robert W. Moore, en un artículo publicado en 1980, dan las recomendaciones a seguir en los casos de fractura en el perro, (93).

En el cuadro siguiente pueden verse las medidas recomendadas por los autores mencionados anteriormente:



Como se puede observar en el cuadro anterior, las medidas más rigurosas se deben emplear en el caso de fracturas abiertas; importa mucho el rápido traslado del paciente a un lugar donde pueda

ser tratado adecuadamente, (93).

En este tipo de fracturas lo importante es evitar la presentación de una infección ya que según se cita en un trabajo, (38), del 3 al 25 % de las lesiones con fractura tienden a contaminarse con agentes que causan infección; por esto, las fracturas expuestas sobre todo, requieren de tratamiento de emergencia.

Algunos autores, (38, 39); recomiendan el uso de antibióticos de manera sistémica para evitar o controlar una infección que con el tiempo puede llegar a ser demasiado peligrosa para el paciente. Con el tratamiento se evita la posible presentación de una osteomielitis.

El uso de los antibióticos dentro de las primeras tres horas después del accidente ayuda a que sea más eficaz su actividad, el uso prolongado de estos productos, sin embargo, no se recomienda si aparece una infección continua y establecida en la región dañada. En este caso se deberá realizar un antibiograma para identificar el antibiótico más efectivo contra el germen infectante, (38, 39).

Se puede señalar que las cefalosporinas parecen ser los antibióticos de elección para los casos de fracturas expuestas. Las penicilinas sintéticas y los aminoglicósidos llegan a ser muy efectivos en fracturas severamente contaminadas con bacterias Gram negativas, (38, 39).

Hirsh y Smith demostraron que el uso de penicilina y ampicilina en una forma indiscriminada es incorrecto, ya que gran número de perros así tratados sufrieron osteomielitis causada por gérmenes que resultaron ser resistentes a estos medicamentos, (43).

Existe un método que ayuda a cuantificar las bacterias y que puede ser de gran utilidad para predecir el grado de infección de una fractura expuesta, (18).

En algunos estudios realizados en fracturas expuestas se han identificado las siguientes bacterias como agentes causales de la infección: Staphylococcus aureus, Eschericia coli, Proteus spp, Pseudomonas spp, (37).

La mayoría de las fracturas expuestas cicatrizan de segunda intención, siendo el período de recuperación de la herida entre 4 y 10 días, tiempo en el cual se deben extremar los cuidados en el animal para lograr una recuperación satisfactoria del mismo.

Debe evitarse el suturar una herida infectada ya que se predispone la zona a la presentación de una celulitis severa que en el mejor de los casos llevaría a una convalecencia prolongada, pero en ocasiones, puede ocurrir septicemia, osteomielitis y aún muerte del animal, (93).

En fracturas mandibulares lo anteriormente citado puede presentarse muy fácilmente dada la gran cantidad de bacterias que se alojan en la boca, por ello deben tomarse en consideración las medidas adecuadas de sanidad en el postoperatorio.

Parker y Waldron (66), citan tres grados de afección en el caso de fracturas expuestas:

1er grado (leve).- La piel se rasga por la salida de los fragmentos del hueso fracturado.

2o. grado (moderado).- La lesión ocurre por una perforación de la piel provocada por un agente externo, de tal manera que la ruptura de ésta y el hueso se deben a la violencia del impacto. Generalmente el daño a los músculos y la piel es serio.

3er grado (severo).- La herida en este caso implica un daño extenso en la piel y demás tejidos blandos. La situación se complica por existir frecuentemente fracturas conminutas y daño neurovascular serio. El trauma de este tipo es comunmente causado por un golpe de violencia extrema como suelen ser los accidentes por atropellamiento y los disparos de armas de fuego, (66).

Una de las mejores medidas preoperatorias es el estudio radiográfico de la región lesionada ya que con ésto se puede planear mejor la intervención quirúrgica.

Las fallas en la fijación ortopédica empleada suelen ocurrir por la falta de cuidado en la planeación preoperatoria, (1); empleando una radiografía se puede demostrar muchas veces si existe daño en el hueso y de qué tipo es éste, además en el caso de fracturas en la mandíbula muchas veces hay rompimiento de algunas piezas dentarias que deben ser extraídas para evitar un posible canal de infección, (36).

La toma de la placa en casos de fractura en esta región se puede hacer en recumbencia dorsal para demostrar fracturas en la porción anterior de la rama mandibular, (37).

La parte caudal de la porción horizontal de la rama mandibular (posterior al 4o. premolar), resulta inaccesible en una técnica intraoral; además de que existe superposición de imágenes, por lo que resulta inadecuada la visualización de una fractura en esta zona con dicha técnica. La proyección oblicua se requiere en este caso, obteniéndose de esta manera una angulación apropiada de la mandíbula (la boca se debe mantener abierta), (36).

La obtención de una imagen adecuada de la apófisis angular y de la porción vertical de la rama es particularmente difícil de lograr, ya que las proyecciones oblicuas tienden a producir perspectivas inadecuadas. Probablemente una vista recta ventrodorsal sea la mejor para demostrar fracturas en este sitio, (36).

Algunas fracturas pueden ser visualizadas con una placa obtenida estando el perro en decúbito lateral o ventral, abarcándose entonces una vista de todo el cráneo, (36).

En el caso de existir una dislocación en la articulación temporomandibular, una radiografía ventro-dorsal sirve para demostrar el daño cuando éste es unilateral, ya que si el problema es bilateral este tipo de proyección no es la mejor para poder observar la dislocación. En estos casos se hace necesario usar proyecciones oblicuas teniendo cuidado al interpretar la placa, ya que existen pequeñas alteraciones en la angulación de la mandíbula, lo que lleva a variaciones en las relaciones articulares de ésta, (36).

Cuidados Transoperatorios

Estas medidas corresponden a la intervención en sí y obviamente son muy variados al existir diversas técnicas para corregir las fracturas de esta parte anatómica del perro.

De una manera general se puede mencionar que esta etapa abarca desde la elección de la posición que deberá tener el paciente para ser intervenido, hasta que éste es trasladado al área de recuperación.

Una situación muy delicada en el caso de realizar una fijación interna es el abordaje quirúrgico a la zona dañada. Debe evitarse hasta donde sea posible, dañar las estructuras de la región como son la piel, músculos, vasos sanguíneos, nervios y el periostio; es muy importante cuidar el aporte adecuado de sangre, (27, 34, 55, 63).

Se ha informado en algunos trabajos que la relación tensión-integridad del hueso fracturado es muy importante para asegurar un restablecimiento de éste y su contorno, (34, 83).

Cuidados Postoperatorios

Los cuidados que se deben seguir después de que un perro es intervenido para corregir alguna fractura en la mandíbula se pueden enlistar de la manera siguiente:

- a. Elaboración de un estudio radiográfico de la región inmediatamente después de la operación, ya que con ello se puede observar adecuadamente si la fijación empleada ha corregido la fractura. Si el estudio se realiza después de cierto tiempo se puede conocer el grado de evolución de la herida, pero lo más importante en ambos casos, es que si existen fallas en la fijación de la fractura, éstas pueden ser modificadas aún a tiempo. Lo anterior se logra gracias a que los cambios radiográficos asociados con la falla en el método de fijación usado, suelen aparecer rápidamente, como en el caso de doblamiento o rompimiento de un clavo intramedular, de una placa o del alambre de acero usados, (1, 36).
- b. Aplicación de antibióticos sistémicos para prevenir la presentación de alguna infección en la región fracturada, (27, 53, 62, 82 y 96)
- c. Uso de talco en caso de usar vendaje, (94).
- d. Proporcionar alimentos blandos al animal en los primeros días del postoperatorio, (27 y 96).
- e. Confinamiento del perro durante este período, resulta adecuado aislarlo si es necesario de otros animales, (96).
- f. Revisión del paciente a los cinco días de haberlo intervenido, (96).
- g. En ocasiones se hace necesario utilizar alimentación líquida para administrarla por medio de una faringeotomía, (73 y 89).
- h. Si es necesario se debe usar lactato de Ringer para evitar o tratar deshidratación, (48).
- i. Empleo de collar isabelino, (48. 89).
- j. Proporcionar analgésicos oralmente, tres veces al día durante los primeros dos días del postoperatorio para evitar dolor, (55)

k. Se debe limpiar diariamente la herida con algún desinfectante, (63).

l. Remoción del material empleado para corregir la fractura en caso de haber practicado una fijación interna. El período que debe transcurrir para poder quitar el material es muy variado y depende de la edad, condición física del paciente y tipo de fractura que haya sufrido, (41, 85, 86, 100).

Fijación Externa

Ventajas:

- a. No se provoca daño quirúrgico en la región de la fractura.
- b. Se provee una adecuada compactación del hueso dañado.
- c. Es muy barata.
- d. Se puede realizar fácil y rápidamente.
- e. Puede ser empleada como un método auxiliar en el caso de haber empleado fijación interna, (94).

Desventajas:

- a. No sirve para fracturas bilaterales completas.
- b. El animal puede quitarse el material que se usó en la fijación.
- c. En ocasiones puede existir una dermatitis por contacto.
- d. Cuando se tiene que cerrar toda la boca del animal se hace necesario practicar una faringotomía para que éste pueda comer, (94).

Técnica con Tela Adhesiva

El uso de vendaje con tela adhesiva se puede implementar cuando las fracturas ocurren con un mínimo de daño o sin desplazamiento como son las fisuras y las fracturas en rama verde.

Las fracturas de este grupo pueden ser unilaterales o bilaterales.

Resulta paradójico que el vendaje mandibular pueda ser utilizado para fracturas de simple fisura de igual forma que para lesiones altamente conminutas. Cuando es así, este método puede utilizarse sobre todo si una de las ramas de la mandíbula está intacta, (94).

Cuando se cuenta con el equipo adecuado y es factible lograr una fijación bastante rígida, la reducción abierta puede ser deseable; sin embargo, comunmente, después de una reducción abierta prolongada en ocasiones se presentan algunas situaciones adversas como son: estabilidad pobre, vascularidad disminuida del hueso e incremento de las posibilidades de infección; por el contrario, el uso de un vendaje con tela adhesiva puede resultar útil si la otra rama está intacta, (94).

Las fracturas de las porciones verticales de las ramas mandibulares presentan ciertas características que las hacen aptas para ser tratadas con vendaje de tela adhesiva, un motivo es que al ser menos frecuentes estas lesiones en esta región, la mayoría de los cirujanos no están capacitados para un acercamiento hacia esta zona, que generalmente es más complicada de abordar. Además, el hueso por sí mismo en esta zona es más delgado, débil y geoméricamente más difícil de mantener alineado si es que se usa fijación interna.

Si se considera que se puede tolerar más desplazamiento en esta porción de la mandíbula, el vendaje puede ser empleado con muy buenos resultados, (94).

La técnica para colocar el vendaje no es difícil y requiere de poco material con el cuál se confecciona una especie de bozal al perro. La mayoría de las intervenciones se realizan bajo anestesia general o sedación profunda, de tal manera que el cirujano tenga facilidad para trabajar y además pueda evaluar más minuciosamente la estabilidad y alineamiento de los fragmentos óseos por palpación, (94). Ver figuras 15 a 19.

Para que el animal pueda comer, se deja un espacio de 1 cm entre los incisivos y si es necesario se cierra completamente la boca del perro, teniendo en estos casos que realizar una faringeotomía a través de la cuál se alimente a éste utilizando un tubo de plástico colocado en el orificio producido. Siempre se debe estar seguro de que el perro puede respirar y se debe tener en cuenta que el vómito con la boca cerrada puede llevar fácilmente a la aspiración del alimento hacia el pulmón, situación que no se cita en la revisión hecha, (94).

Cuando los animales son braquicefálicos, se recomienda la colocación de una tira adicional de tela adhesiva entre los ojos para evitar que el vendaje resbale y se caiga, (94).

Se ha informado de algunos casos de dermatitis en la zona donde se aplica el vendaje y como consecuencia de ello el animal tiende a rascarse y por ende a quitarse la tela adhesiva. El uso de talco debajo de la venda ayuda a que esta situación sea menos seria. (94).

En casos de perros muy inquietos o con problemas de dermatitis, está indicado el uso del collar isabelino, ya que con él se evita que el animal se haga daño al tratar de quitarse el vendaje, (94).

Como puede verse, el uso de vendaje en casos de fractura mandibular presenta muchas ventajas al igual que cuando se emplea en otros problemas como son las fracturas completas e incompletas y luxaciones de las vértebras, situaciones muchas veces de mayor gravedad para el animal, (34, 90).

Una ventaja muy grande en el uso del vendaje, es que se puede realizar con el mínimo de equipo y material, lo que significa poder remediar casos de fracturas mandibulares en situaciones por completo adversas, como pueden ser las que se presenten en animales que son heridos durante una batida de caza, por ejemplo.

Vendaje con tela adhesiva:



Fig. 15

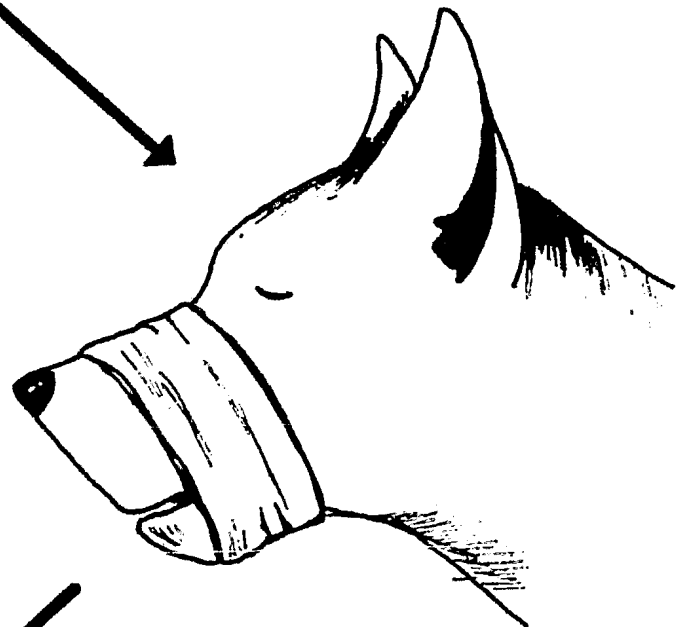
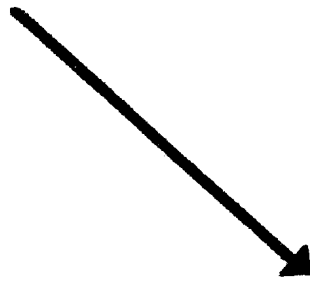


Fig. 16

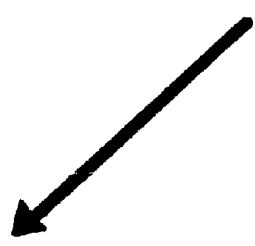


Fig. 17

a. Vendaje con tela adhesiva, (Cont.)



Fig. 18

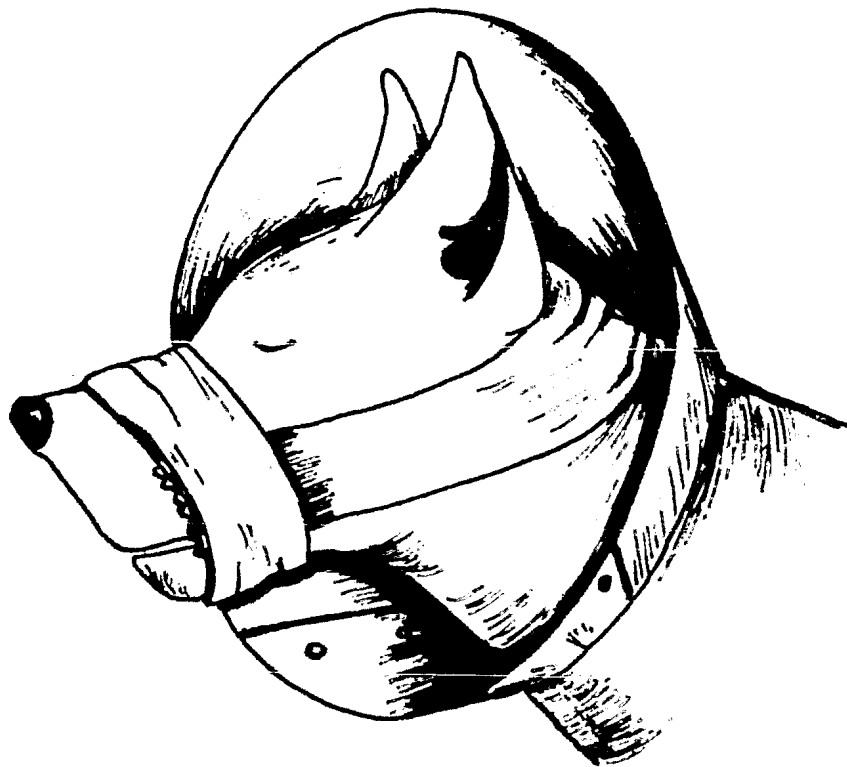


Fig. 19

Fuente: Adaptado de: Withrow, S.J.: Taping of the mandible in treatment of mandibular fractures; J.A.A.H.A.; 17(1): 27-31, (1981).

Fijación Interna

Ventajas:

- a. Puede usarse en fracturas bilaterales altamente conminutas.
- b. Existen muchas técnicas, por lo tanto existe la posibilidad de escoger aquella que sea la más adecuada para cada caso en particular.
- c. La inmovilidad y compactación de los fragmentos óseos resultan adecuadas.
- d. Es muy difícil que se llegue a presentar una mala unión en la fractura cuando se ha trabajado correctamente.

- a. Se tiene que practicar una incisión en la región para llegar a la fractura por lo que los tejidos que en ocasiones no habían sufrido daño deben ser incididos.
- b. Existe una elevada probabilidad de que ocurra infección en la herida.
- c. Los cuidados postoperatorios deben ser muy rigurosos.
- d. El material y equipo utilizados son muy caros.

Técnicas de Fijación Interna

Existe una gran variedad de métodos de fijación interna que pueden ser utilizados en la reparación de una fractura mandibular; muchos de ellos son adaptados de aquellos que se usan en otros huesos, (10, 40).

Estas técnicas pueden ser enlistadas de la manera siguiente:

- a. Alambre de acero monofilamentoso.
- b. Bandas de nylon.
- c. Clavos intramedulares de Steinmann o de Kirschner.
- d. Férulas de resina acrílica.
- e. Férula de Kirschner.
- f. Placas con tornillos.
- g. Tornillos.

Abordaje Quirúrgico

Independientemente de la técnica que sea utilizada para la corrección de una fractura en la mandíbula del perro, se debe conocer el abordaje quirúrgico, el cual varía como es obvio de acuerdo al sitio en que ocurre la lesión.

Abordaje al cuerpo de la mandíbula:

a. Fracturas de la sínfisis mandibular.

Para arribar a esta zona se puede seguir una ruta oral o ventral. En el último caso se tienen ciertas ventajas como son: Mejor alineación de los fragmentos óseos, ya que la boca está cerrada y los músculos masticatorios ejercen una fuerza mínima; también se visualiza mejor la corteza mandibular y el drenaje de este tipo de incisión es más eficaz y rápido. Aunque esta técnica es más complicada no se produce un trauma adicional a la mucosa oral, (82).

En caso de realizar una aproximación oral a la fractura, se coloca al perro en recumbencia ventral para abrirle la boca y así exponer lo más posible la región donde se localizan los dientes incisivos y caninos.

Según el tipo de fijación que sea empleado para reparar la fractura, variará el tipo de incisión que se practique en la mucosa de la región. Normalmente ésta es pequeña y se hace una a cada lado del cuerpo de este hueso, de tal manera que a través de ellas se introduce el material con que se sostienen los dos fragmentos óseos separados por la fractura, (26, 41, 47, 48, 72).

Cuando el método de sujeción abarca los incisivos, los caninos ó ambos, el daño a la mucosa oral es mínimo, aunque en ocasiones se practica una pequeña incisión en la mucosa gingival anterior a los dos incisivos centrales, (78).

b. Fracturas transversales del cuerpo de la mandíbula.

También en este caso se puede llegar a la parte dañada oral o ventralmente. Si se usa la ruta oral, el abordaje se hace de manera semejante a lo señalado para fracturas en la sínfisis.

Cuando se emplea el acercamiento ventral se coloca al perro

en recumbencia dorsal practicando una incisión directamente en el sitio fracturado, de tal forma que se separan la piel y el tejido subcutáneo para dejar visible el área dañada, (27).

Abordaje a las ramas mandibulares:

a. Fracturas en la porción horizontal.

Para poder reparar las fracturas de esta zona es necesario colocar al animal en recumbencia lateral (cuando la fractura es unilateral) o en recumbencia dorsal (si el daño abarca las dos ramas), (27, 28, 57, 85).

La incisión varía dependiendo de la extensión del daño y de si se trata de una o más fracturas en la zona. Normalmente se debe practicar la incisión lo más ventralmente posible, ya que con esto se proporciona un drenaje adecuado a la herida. La disección de las estructuras blandas de la región, como son el tejido subcutáneo y los músculos, debe realizarse cuidadosamente para no provocarles daño. Finalmente cuando se llega al hueso, el periostio debe ser elevado para exponer la fractura, si es que ésta no ha roto dicha membrana, (62).

Algunas veces el acceso a la rama se realiza oralmente, colocando al perro en decúbito ventral, para poder tenerle la boca abierta y practicar así una incisión en el borde ventral de la encía, a través de la cuál se pueden desprender los tejidos blandos de la región que están adheridos a la mandíbula.

Si se utiliza resina acrílica como método de fijación de la fractura el perro es colocado en decúbito ventral también pero no es necesario incidir la encía, (53, 87).

b. Fracturas en la porción vertical.

Esta es una región particularmente difícil de abordar ya que existen muchas estructuras (músculos, vasos sanguíneos y nervios); además los músculos de esta zona son muy poderosos. Por todo esto, el arribo debe hacerse con sumo cuidado.

La posición del perro siempre será lateral y la incisión que se practique en la piel debe seguir la orientación de las fibras del músculo masetero para que éste pueda ser retraído y así la fractura quede expuesta; en ocasiones las porciones superficial y media de este músculo son elevadas fuera de la mandíbula, (55).

Técnicas de fijación Interna

Alambre de acero monofilamentoso

Este material presenta numerosas ventajas, como son: La ductilidad tan alta que posee, el uso de equipo poco complicado para colocarlo y su bajo precio comparado con otros materiales de fijación interna.

El alambre puede ser utilizado en casi todos los tipos de fracturas mandibulares, excepto en aquellas que ocurren con pérdida de una porción del hueso.

Las fracturas de la sínfisis mandibular si son tratadas empleando alambre de acero se reducen eficazmente; en este caso el alambre se hace pasar por debajo de la sínfisis mandibular para darle vuelta y amarrar para fijar los extremos del hueso. En ocasiones se puede rodear los colmillos o incisivos y atando los extremos del alambre se repara la fractura, (Figs. 20 y 21), (24, 25, 26, 44, 47, 48, 72).

Una variante importante se presenta cuando no existen los colmillos o incisivos, teniendo en esta situación que producirse un conducto a lo ancho de la sínfisis para poder pasar un alambre por él y así lograr sujetar los fragmentos oseos.

Para colocar el alambre se empieza por colocar al perro en recumbencia esternal para después abrirle la boca y sujetarle así el alambre; se puede aumentar la tensión de éste formando anillos del mismo material que son colocados en el espacio que existe entre dos dientes, de tal manera que abarque cada anillo los dos hilos de alambre previamente puesto; al amarrar estos trozos se obtiene una tensión mayor, (82).

Debe tenerse cuidado de que el alambre quede suficientemente tenso, pero no demasiado, ya que de ocurrir esto, con el tiempo se provoca un desplazamiento indeseado de los dientes que puede llevar a defectos en el cierre de la boca del animal, (78, 82).

El uso del alambre de acero se puede simplificar o complicar, según se vea, utilizando ciertos instrumentos especialmente diseñados para este tipo de fijación.

Dos aparatos, el RWTT y el OSP (por sus siglas en inglés: Rhi-

nelander wire tightener y O' Donohue suture passer), (41), pueden facilitar la colocación del alambre, para ello se produce una pequeña incisión en los tejidos blandos de la porción lateral de la mandíbula (ventral y caudalmente al colmillo). Posteriormente el OSP es insertado de tal manera que recorre ventralmente a la mandíbula tratando de que sea lo más cercano posible al hueso para hacerlo salir en la misma zona pero del lado opuesto. Practicando una segunda incisión en este último sitio, se logra que el OSP emerja fácilmente. Enseguida se sujeta el alambre de acero (en perros se recomienda del calibre 20) al ojo del OSP, torciendo ligeramente el extremo introducido para después hacer pasar dicho alambre a través del conducto previamente producido.

Se corta el alambre para separarlo del OSP y el extremo largo de aquél se hace pasar por debajo de la lengua para hacerlo llegar al otro extremo con el fin de torcer ambos extremos, para lo cual se introducen las dos puntas en el RWTT y se gira éste para concluir el amarre del alambre. Este método ha sido usado también en el tratamiento de fracturas de otros huesos. (figs. 26 a 30), (41, 42, 70).

Una variante a la técnica anterior consiste en utilizar solamente el OSP y en vez del RWTT se usa un torcedor para alambre tipo Bowen para enlazar el alambre, (72).

En ocasiones y usando también el OSP para guiar el alambre, se usa cualquier torcedor para sujetar las puntas, asimismo existe la posibilidad de colocar uno o dos alambres a la vez; en el primer caso, la fijación es más sencilla; en el segundo, se simplifica la operación para retirar el alambre, (71, 73).

Una técnica semejante a las mencionadas es cuando se usa alambre de acero y forceps arterial para hacer una lazada en la sínfisis mandibular, (47). Figs. 24 y 25.

Cuando la fractura ocurre en la porción posterior al colmillo la fijación se complica debido a la falta de hueso alveolar amplio en este sitio, (27). En estos casos el uso de dos amarres en forma de "8" haciendo que el alambre pase por delante de los colmillos y por detrás del segundo molar logra una buena estabilización, (figs. 32 y 33), (79).

En situaciones de fractura de la sínfisis mandibular y si no se cuenta con el calibre correcto del alambre en este caso deberá usarse alambre más delgado que es colocado dando tres vueltas alrededor de ambas ramas, por detrás del colmillo y finalmente se forma un "8" entre estos dos dientes con el propósito de obtener un incremento en la estabilidad de los dos fragmentos de la mandíbula, (fig. 31), (14).

Si la fractura ocurre en las ramas mandibulares también se recomienda el uso del alambre de acero ya que se logra una adecuada corrección del daño, (figs. 34 y 35), (67, 79).

Muchas veces para colocar el alambre se debe perforar el hueso con un clavo de Kirschner. Diferentes amarres pueden ser usados, sin embargo se ha demostrado que utilizando uno en forma de "8" y haciéndolo pasar por encima de los dientes se logra mayor estabilidad de la fractura, (78), (fig. 35). El empleo de un lazo sencillo con alambre más delgado (calibre 18) en la porción ventral de la fractura ayuda a corregir más eficazmente el problema, (15, 95).

En una manera general se pueden dar las siguientes recomendaciones cuando se usa alambre de acero para inmovilizar fracturas en las ramas de la mandíbula:

1. Utilizar el menor número posible de amarres al fijar rígidamente los pedazos de hueso.
2. Colocar el alambre cerca del borde alveolar y lejos del borde ventral de la mandíbula.
3. De ser necesario puede emplearse un alambre paralelo al primero para dar mayor estabilidad a la fijación.
4. El alambrado interdental puede ser empleado para proporcionar soporte adicional y evitar la desviación del margen mandibular dorsal. Si es necesario el alambre puede pasar a través de un orificio en la mandíbula sobre la corona del diente.
5. El alambre se coloca transversalmente a la línea de fractura y longitudinalmente a las ramas mandibulares.
6. Dos alambres separados pueden colocarse en ángulos perpendiculares para evitar el desplazamiento de los fragmentos cuando se trata de fracturas oblicuas.

7. Las fracturas conminuta deben convertirse en fracturas de dos fragmentos y posteriormente estos deben unirse.
8. Los fragmentos corticales deben retenerse para tener una alineación estable de la mandíbula., (7,75).

Cuando existe fractura subcondilar de la mandíbula, se practican dos orificios pequeños a ambos lados de la línea de fractura, de tal forma que puede ser introducido el alambre de acero del #9 a través de ellos. Posteriormente los extremos se tuercen y el sobrante se corta, (55).

Bandas de nylon

En fracturas de la sínfisis mandibular cuando no se emplea alambre de acero, en vez de éste se puede usar una banda de nylon que se coloca de modo semejante al alambre de acero, (73) es decir pasando la banda por debajo del cuerpo de la mandíbula y posteriormente sujetando los dos extremos que quedaron libres, (96,97).

Usando una pinza de disección curva se puede separar el tejido adherido al hueso de tal manera que la banda pueda pasar a través del espacio producido, (96,97).

Se requiere que la tensión sea grande, pues el nylon tiende a estirarse, (96,97).

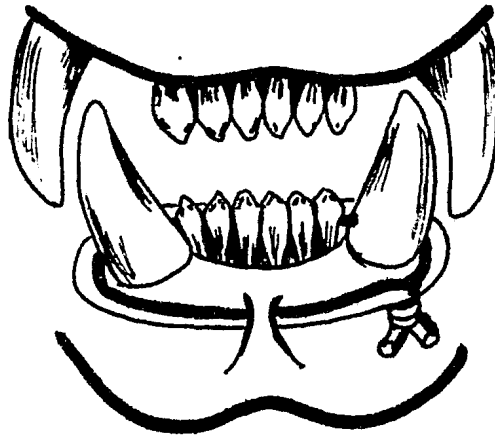
Este tipo de material tiene la ventaja de no lesionar al hueso o a los tejidos adyacentes, ya que no es cortante, por lo que también se emplea en otro tipo de intervenciones quirúrgicas, (21).

Alambre de acero:

Alambre rodeando los colmillos e incisivos.

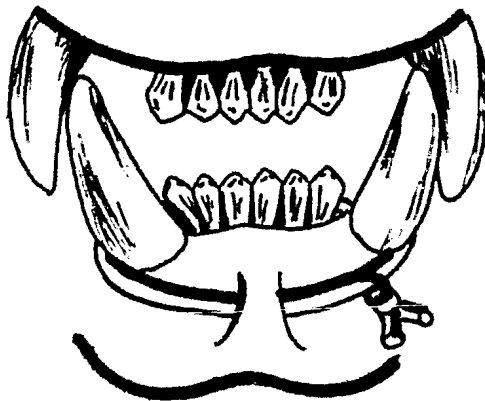
Tensión adecuada del alambre

Fig. 20



Demasiada tensión del alambre

Fig. 21



Fuente: Roush, J.C.: Ortnopedics problems of the cat, a review;
Vel. Pract.; 10(3): 10-26; (1980).

Alambre rodeando los colmillos e incisivos, pero reforzado con anillos de alambre más delgado colocados entre cada par de dientes:

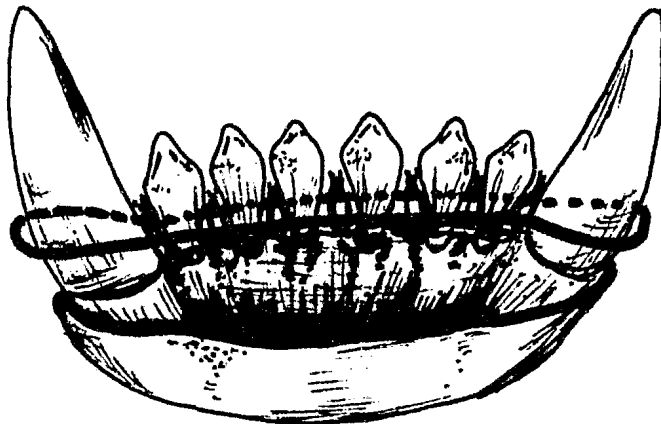


Fig. 22

Representación esquemática del anterior:

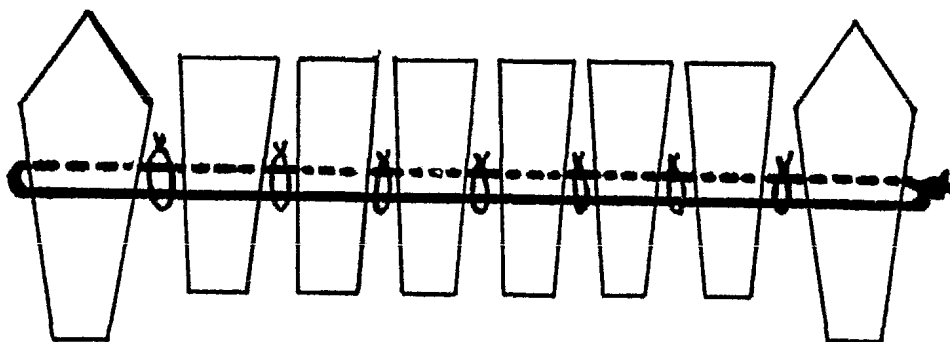
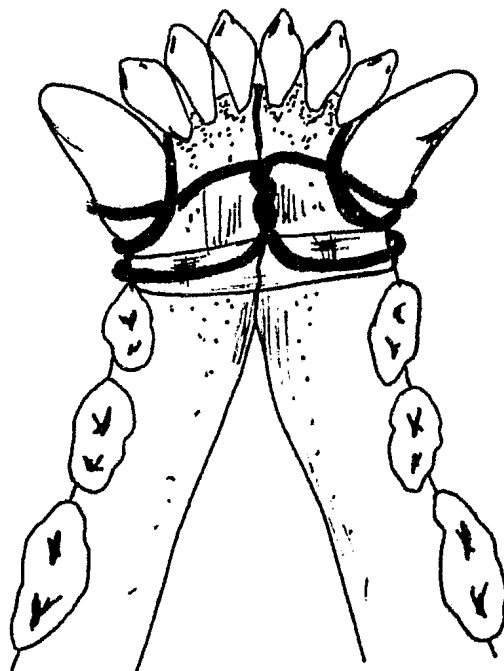


Fig. 23

Adaptado de: Shulak, F.B.: Complicated fracture of the mandible repaired with a simple wiring technique; V.M./S.A.C. 72(2):174-177; (1977).

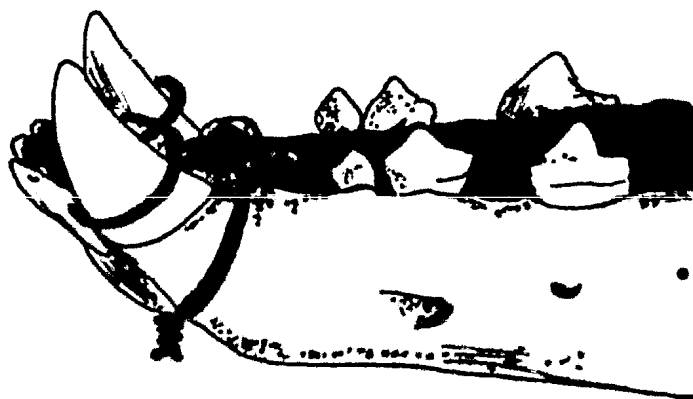
Empleo del alambre de acero en fractura de sínfisis mandibular, haciendo dos amarres, abarcando los colmillos en uno de ellos:



Vista dorsal

Fig. 24

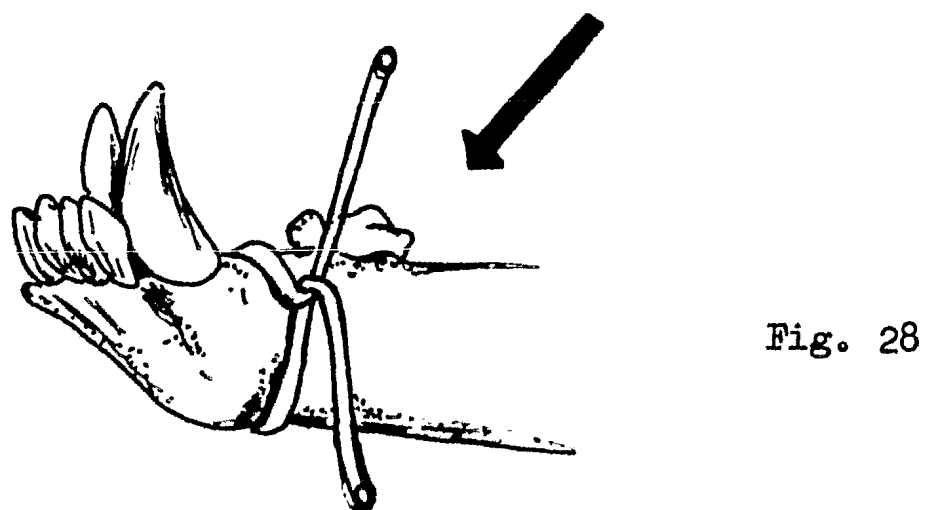
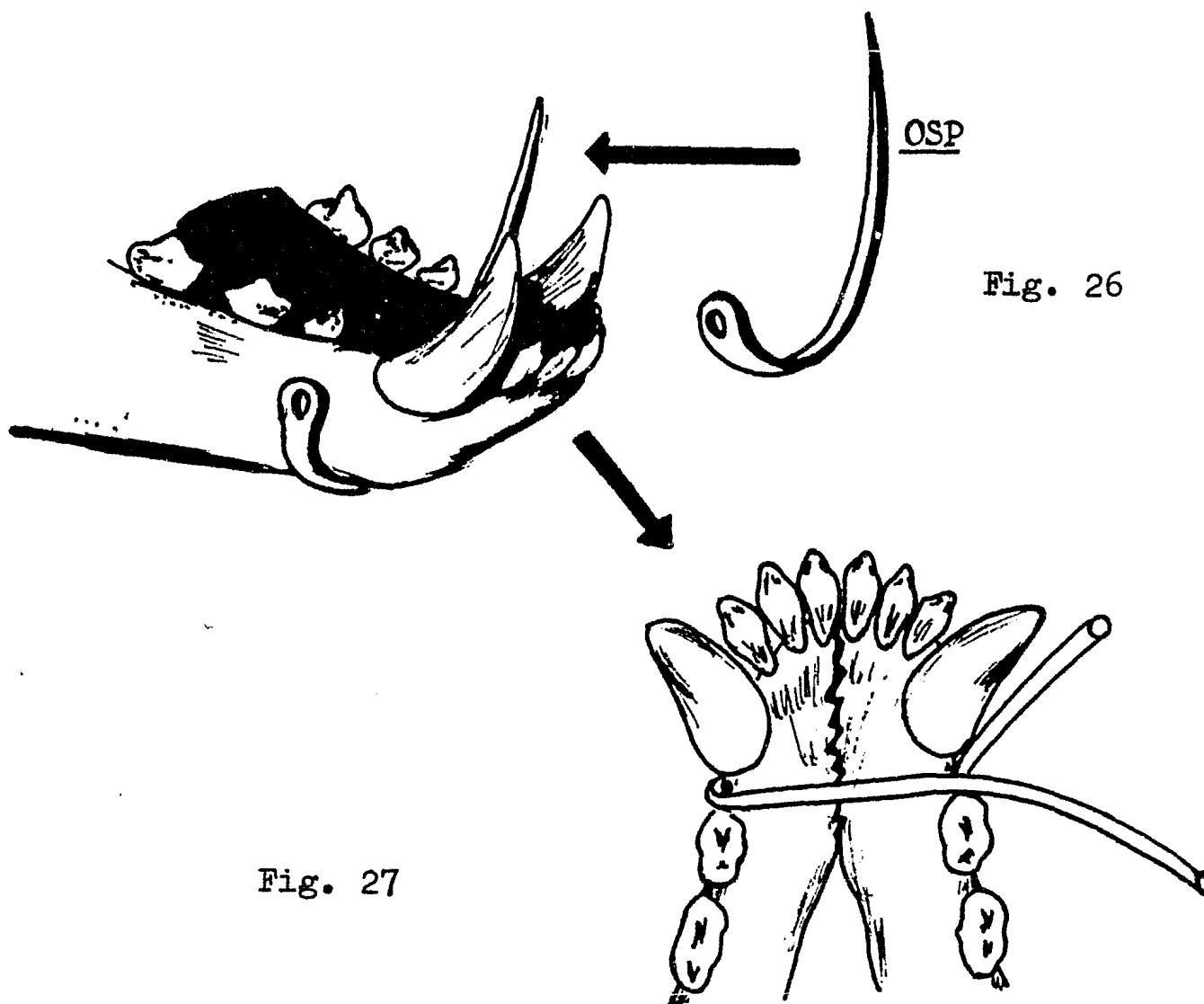
Fig. 25

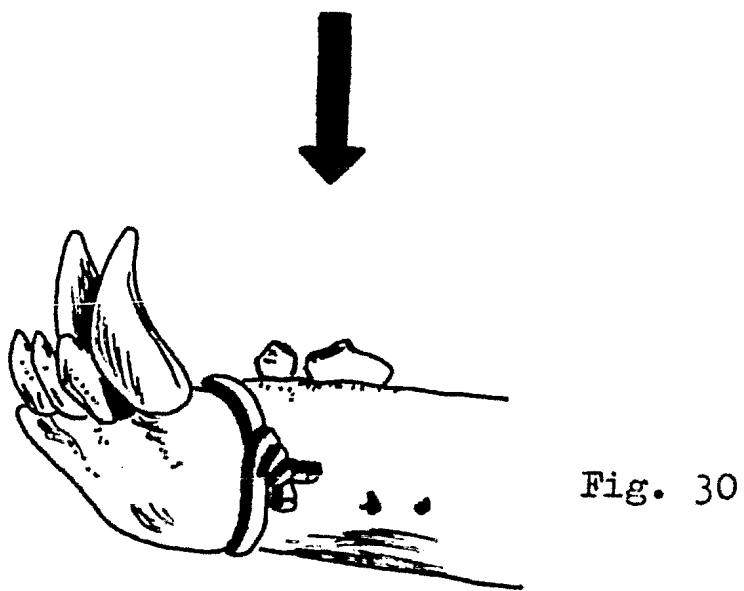
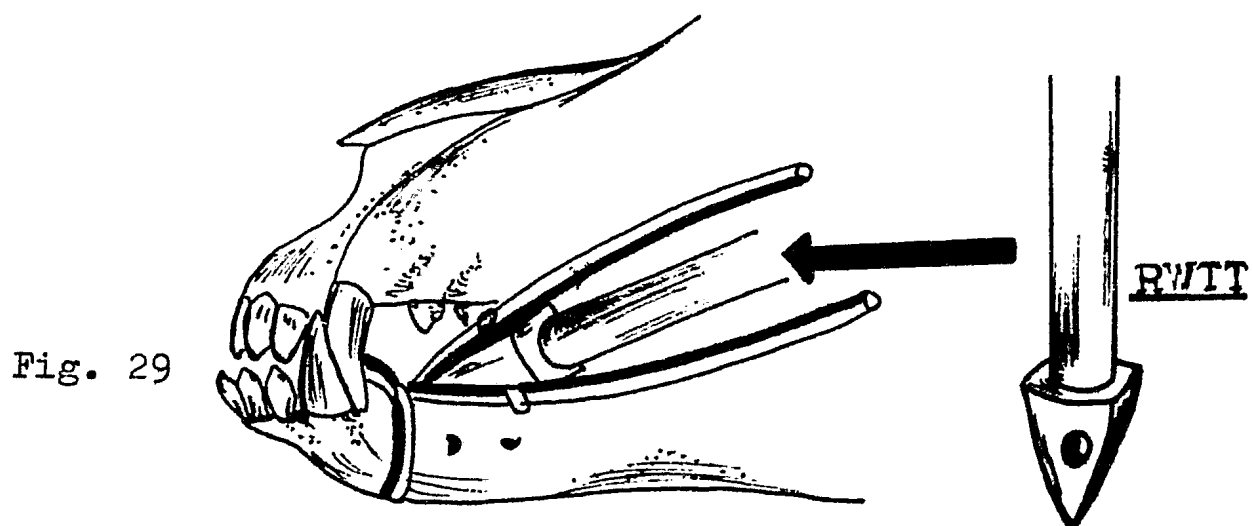


Vista lateral

Fuente: Adaptado de: Curley, B.; Kainer, A.: Mandibular symphysectomy in the dog and cat: A surgical approach to the nasopharynx; J.A.V.M.A. 160(7): 981-987, (1972).

Uso del OSP (O' Donohue suture passer) y del
RWTT (rhinelander wire tightener) en la colo-
cación de alambre de acero.





Fuente: Hinko, P.J.: A method for reduction and fixation of symphyseal fractures of the mandible; J.A.A.H.A.; 12(1): 98-100, (1976).

Uso de alambre de acero delgado, dando tres vueltas alrededor del cuerpo de la mandíbula y una vuelta en "8", para asir los colmillos:

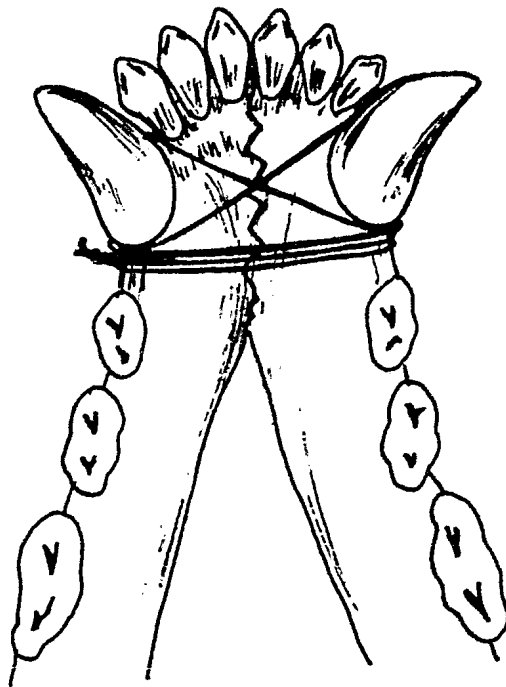


Fig. 31

Fuente: Adaptado de Braithwaite, A.: Mandibular fracture technique modification; Can. Fract.; 4(5): 9, (1977).

Alambre de acero colocado en "8", y amarre sencillo, para dar mayor estabilidad a una reparación de fractura transversal del cuerpo de la mandíbula:

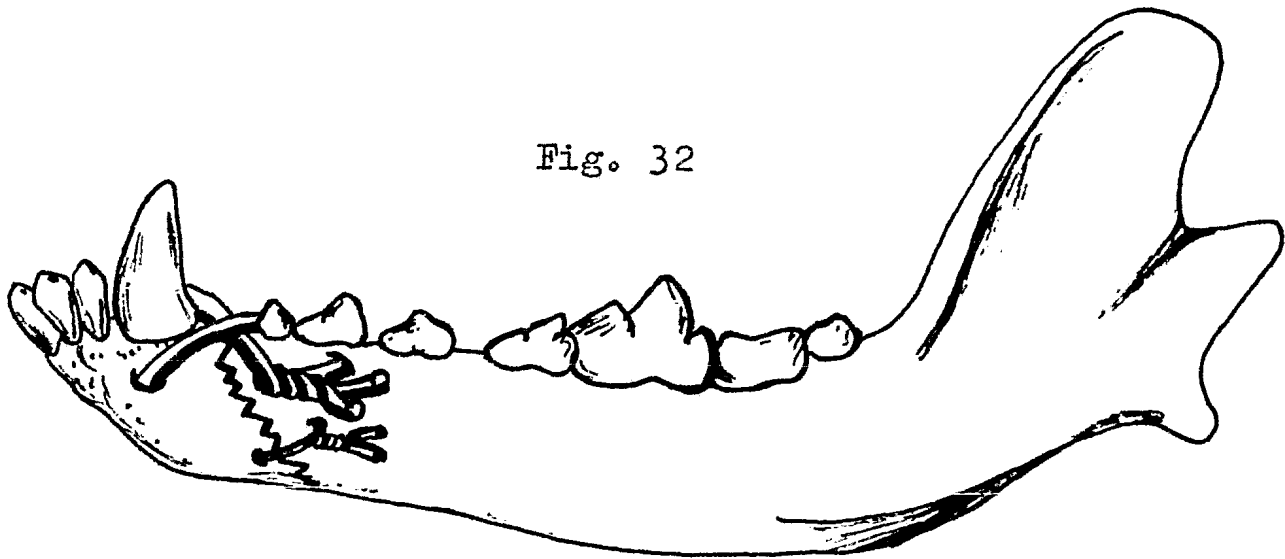


Fig. 32

Vista lateral

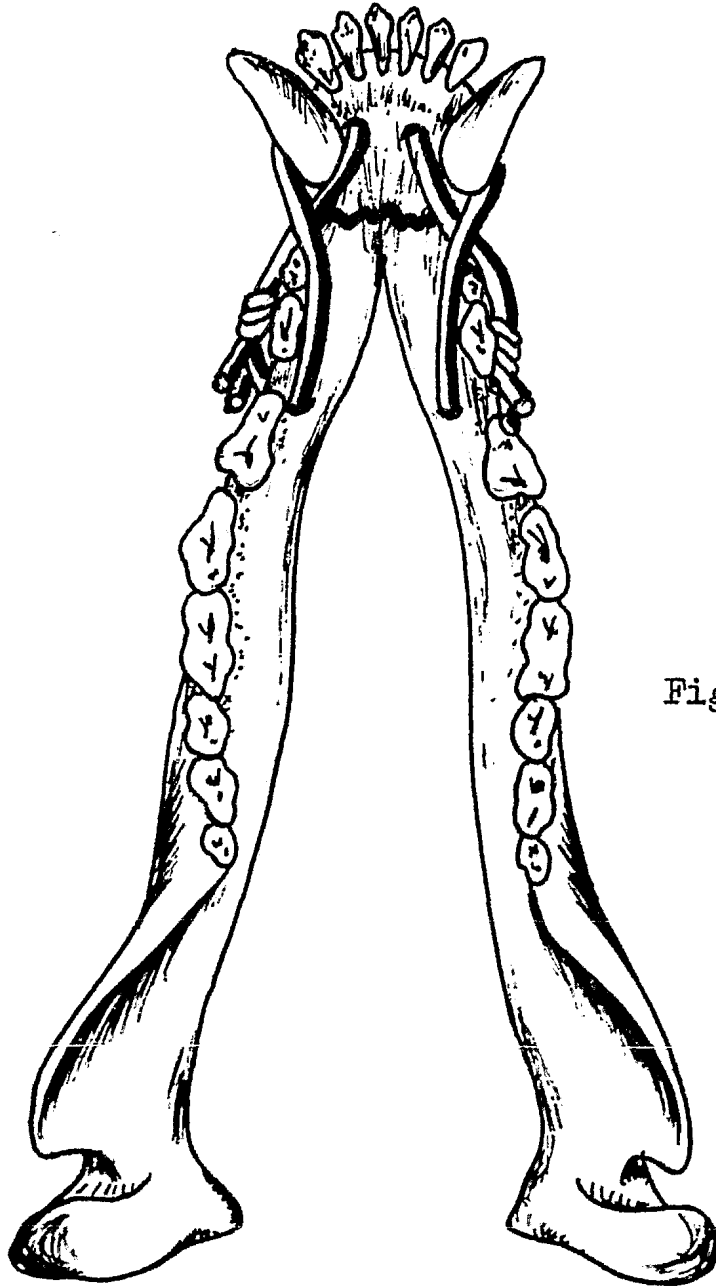


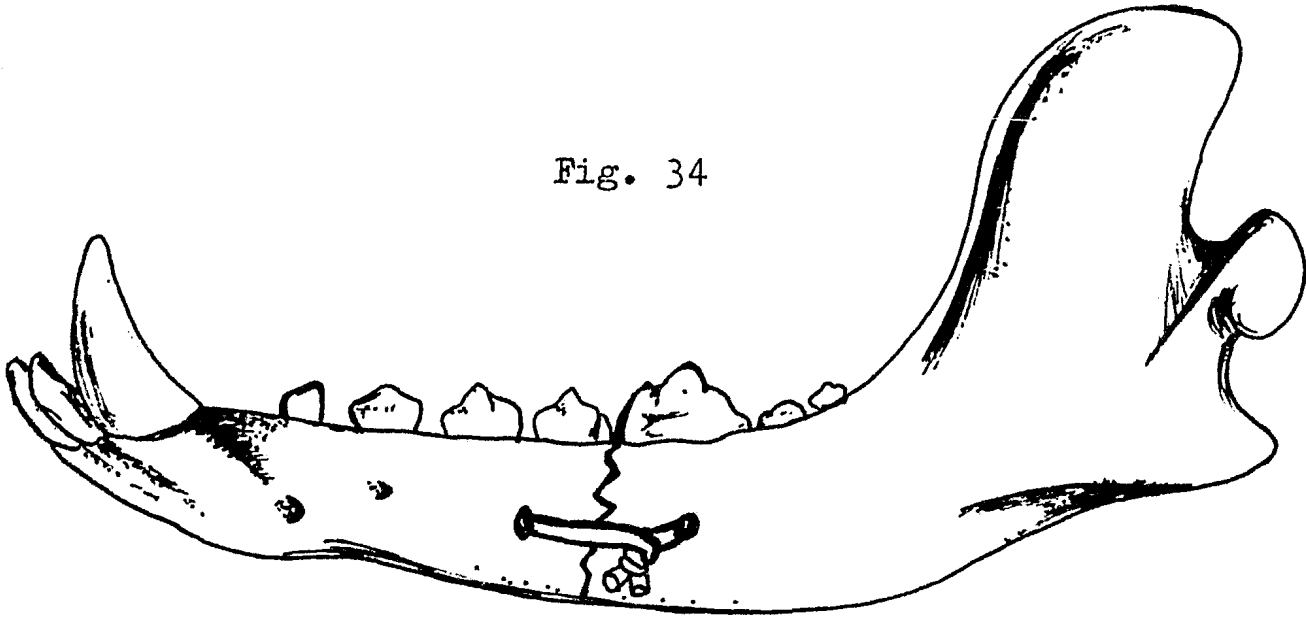
Fig. 33

Vista dorsal

Fuente: Chaffee, W.V.: A technique for fixation of bilateral mandibular fractures caudal to the canine teeth in the dog; V.M./S.A.C.; 73(7): 907-909, (1978).

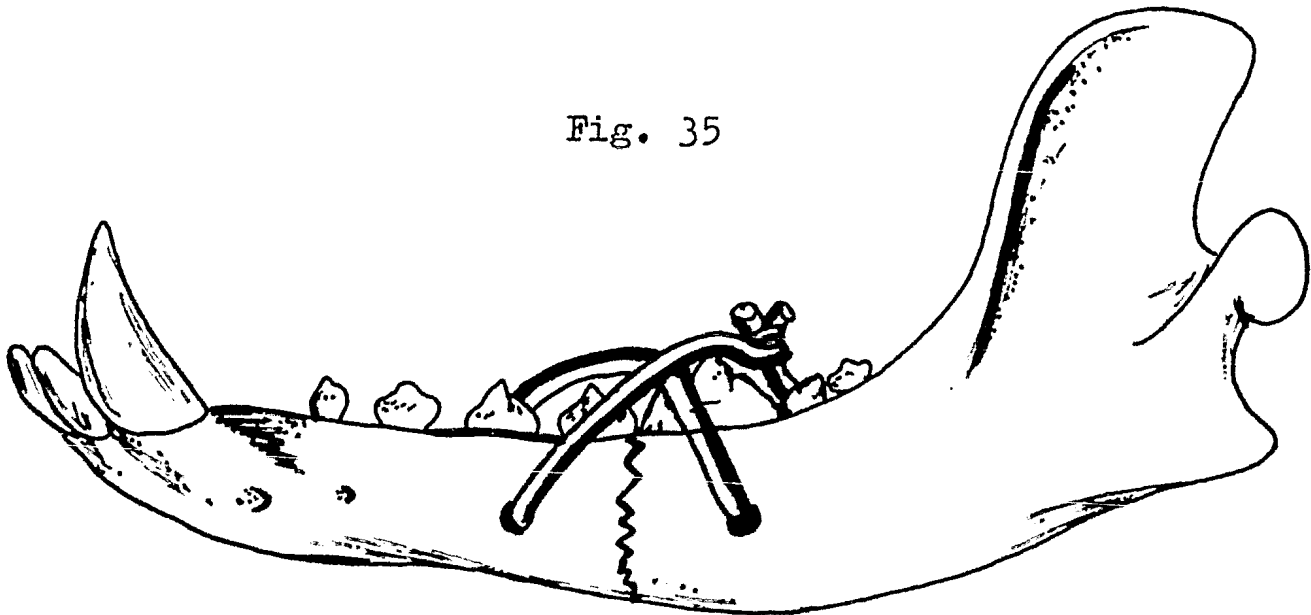
Uso del alambre de acero en fracturas transversales de la rama de la mandíbula:

Fig. 34



Amarre sencillo (poca estabilidad)

Fig. 35



Amarre en "8", cruzando por encima de los dientes (mayor estabilidad)

Fuente: Roush, J.C.: Orthopedic problems of the cat, a review; Fel. Pract.; 10(3):10-26, (1980).

Férulas de resina acrílica dental

Este tipo de fijación ofrece muchas ventajas, pero sobre todo implica poco daño en la cavidad oral, (28, 53, 87).

Para colocar la férula acrílica se corta un molde en una hoja de aluminio que tenga la forma de la superficie del cuerpo de la mandíbula, de tal manera que se puedan formar dos orificios en esta hoja de aluminio para que pasen por ella los colmillos y de esta manera se coloque cierta cantidad de resina acrílica empleada por los dentistas, sobre el aluminio para que se forme el molde. El aluminio sirve para evitar que la resina al secar quemara al animal durante la reacción que surge, posteriormente se quita el molde de resina para sacar la hoja de aluminio y se vuelve a colocar aquél en el sitio que le corresponde, (87).

Finalmente la férula se fija utilizando para ello dos piezas de alambre de acero que se hacen pasar por debajo de la mandíbula, de tal manera que haciendo dos orificios en cada lado labial de la férula ésta se pueda sujetar firmemente a la mandíbula, (87).

Cuando se presentan fracturas del maxilar y la mandíbula muy severas, la técnica de la férula acrílica resulta de gran utilidad para resolver el problema.

Kenneth y col. citan el caso de un perro fracturado en el premaxilar, maxilar, arco zigomático, sínfisis mandibular y una rama de la mandíbula, que fue tratado empleando una resina acrílica dental; el único problema es que al polimerizarse la resina produce una reacción altamente exotérmica que llega a quemar al animal. Posteriormente descubrieron que si aplicaban vaselina se evitaban las quemaduras, (53).

El perro fue intervenido de la siguiente manera: Primero se le inmovilizaron las fracturas mandibulares, previo tratamiento con vaselina para aplicar después la resina acrílica en la zona tratada obteniendo así un molde que después removieron y refor-

zaron con más resina; lo mismo hicieron con las otras fracturas. Finalmente todas ellas fueron reforzadas con alambre, lo que se logró en el caso de la mandíbula rodeándola por su borde ventral, (fig. 36), (53).

Charnock informa también del uso de resina acrílica como tratamiento de fractura en el maxilar, siendo reforzada la fijación con clavos intramedulares, (28).

Clavos intramedulares de Steinmann y de Kirschner.

Los clavos de Steinmann se utilizan con grandes ventajas para la reparación de fracturas transversas en las ramas mandibulares, (67). Cuando existen esquirlas, es conveniente el empleo de otra técnica para asegurar estos pequeños fragmentos a la mayor porción del hueso, (16, 23).

Este material normalmente se inserta a través del canal mandibular tratando de no dañar la raíz del colmillo, si es que se introduce el clavo craneo-caudalmente; para evitar esto, en ocasiones se inserta en forma inversa, es decir, introduciéndolo de atrás hacia adelante del canal, (23, 60, 77).

El clavo debe adoptar la forma del canal; en ocasiones puede abarcar todo el recorrido de éste, pero siempre debe cuidarse que no ocupe una pequeña zona de la región curvada del canal medular, ya que si esto ocurre el clavo tiende a enderezarse provocando una unión imperfecta, (figs. 37 a 41), (86, 95).

Para las fracturas de la sínfisis mandibular los clavos de Steinmann se colocan de manera que atraviesen el cuerpo de la mandíbula perpendicularmente y así sujeten las dos porciones separadas.

Si la fractura es de forma transversal en el cuerpo, se colocan dos clavos en forma cruzada, tratando que cada uno atravesase lo más atrás posible en las ramas para que así exista mayor estabilidad en la fijación, (fig. 42), (50).

Los clavos de Kirschner se colocan de igual manera que como se indicó para los clavos de Steinmann y se usan en animales pequeños.

Férulas de resina acrílica dental:

Empleo de resina acrílica en fractura múltiple de la mandíbula:



Fig. 36

Fuente: Adaptado de: Latimer, K.; Kemp, W.: Emergency stabilization of jaw fractures in a dog using acrylic splints; V.M./S.A.C.; 72(6): 1029-1031, (1977).

Clavo intramedular de Steinmann:

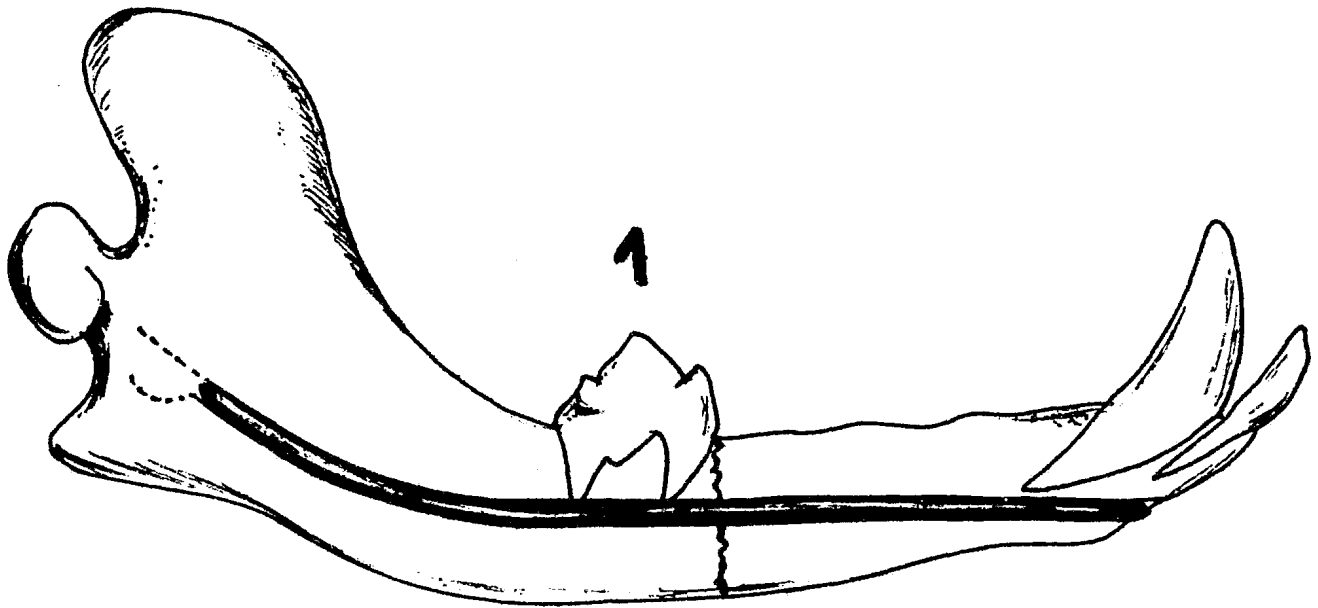


Fig. 37

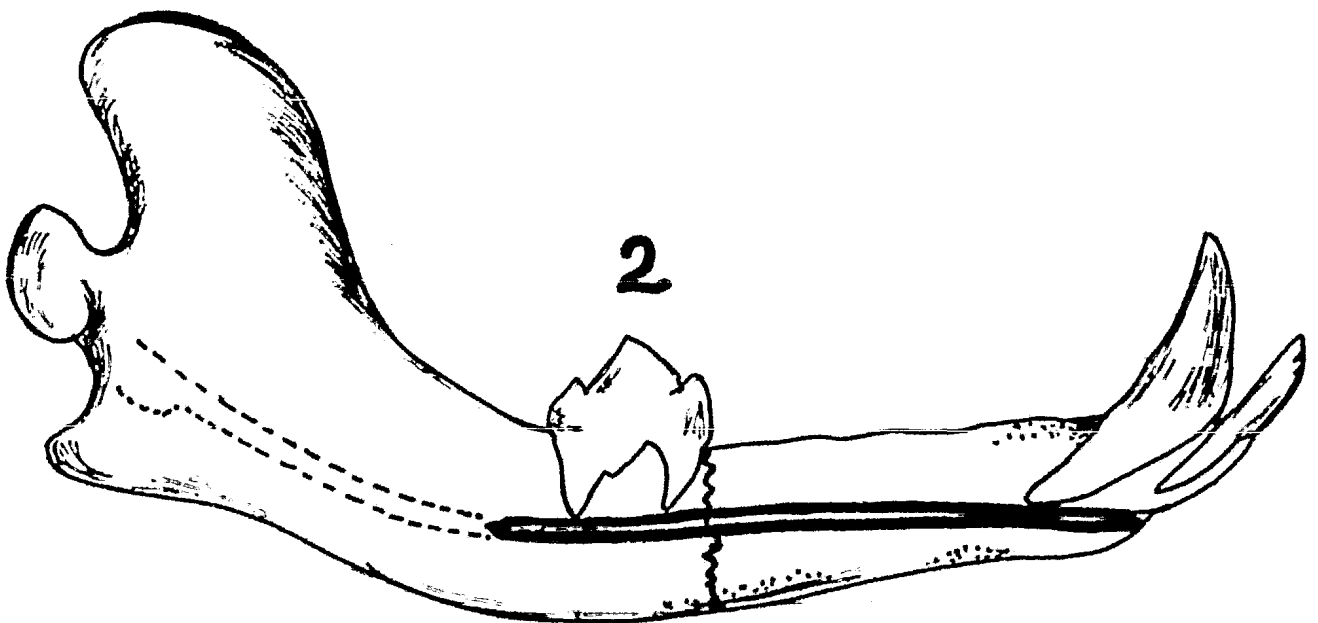
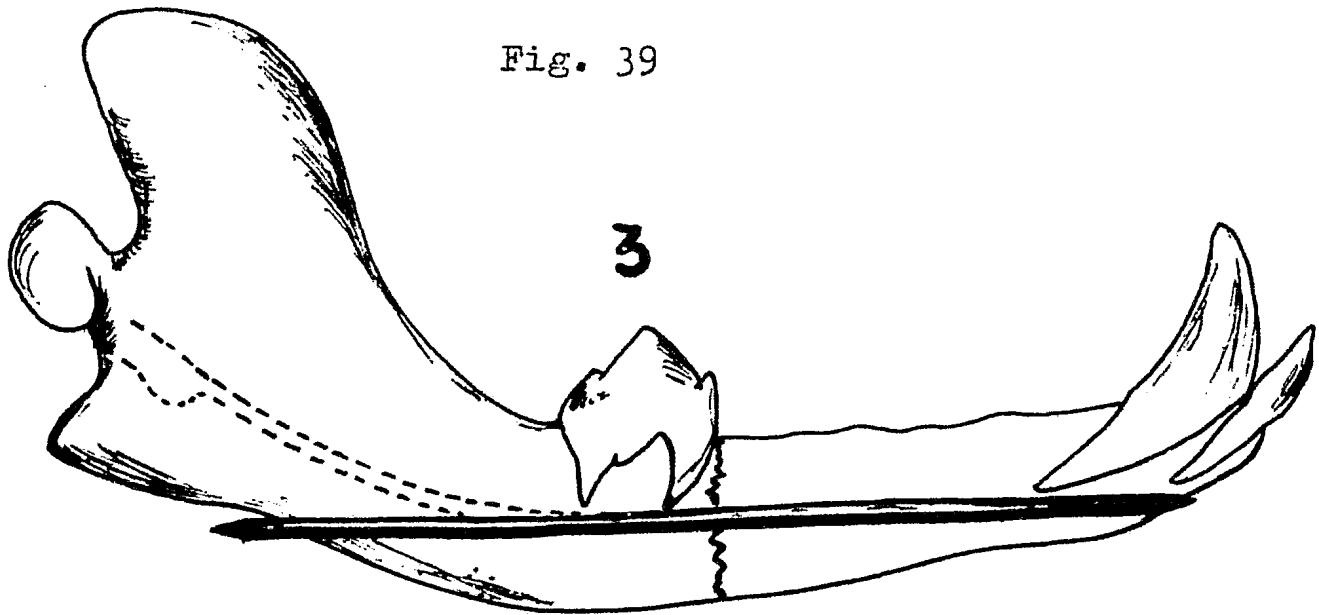


Fig. 38

Fig. 39



Correcta colocación:

1. Clavo ocupando todo el canal medular.
2. Clavo colocado en la porción recta del canal medular.
3. Clavo colocado en la parte recta del canal medular y atravesando hasta fuera del hueso.

Fig. 40

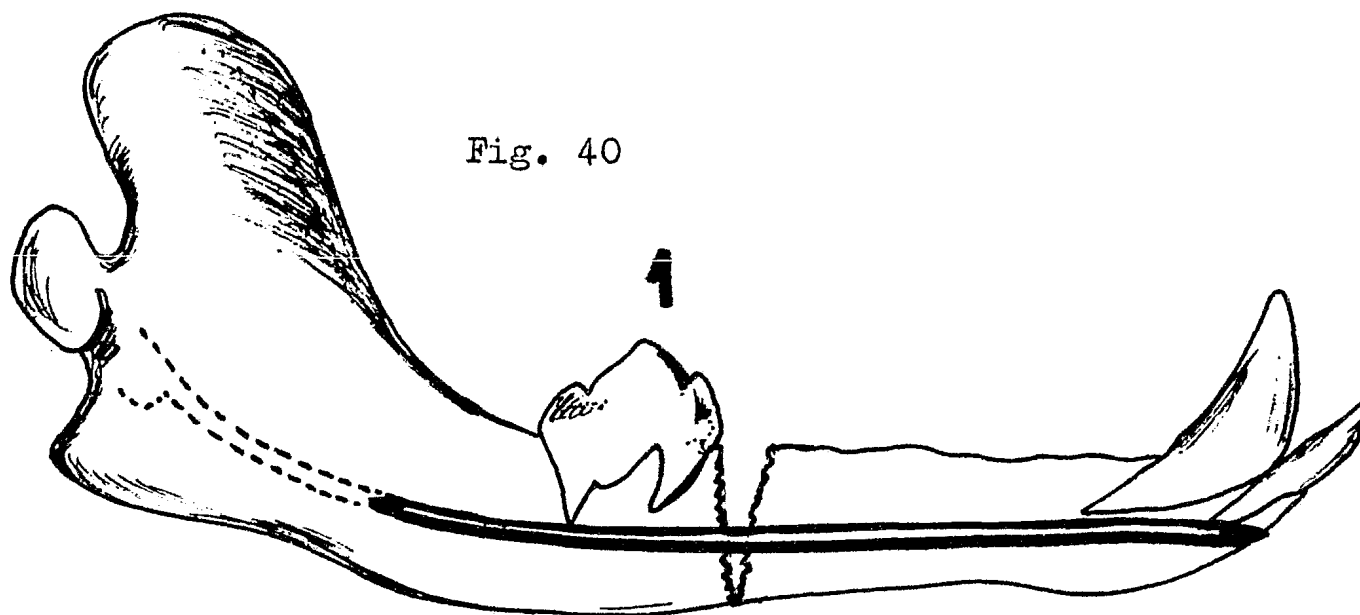
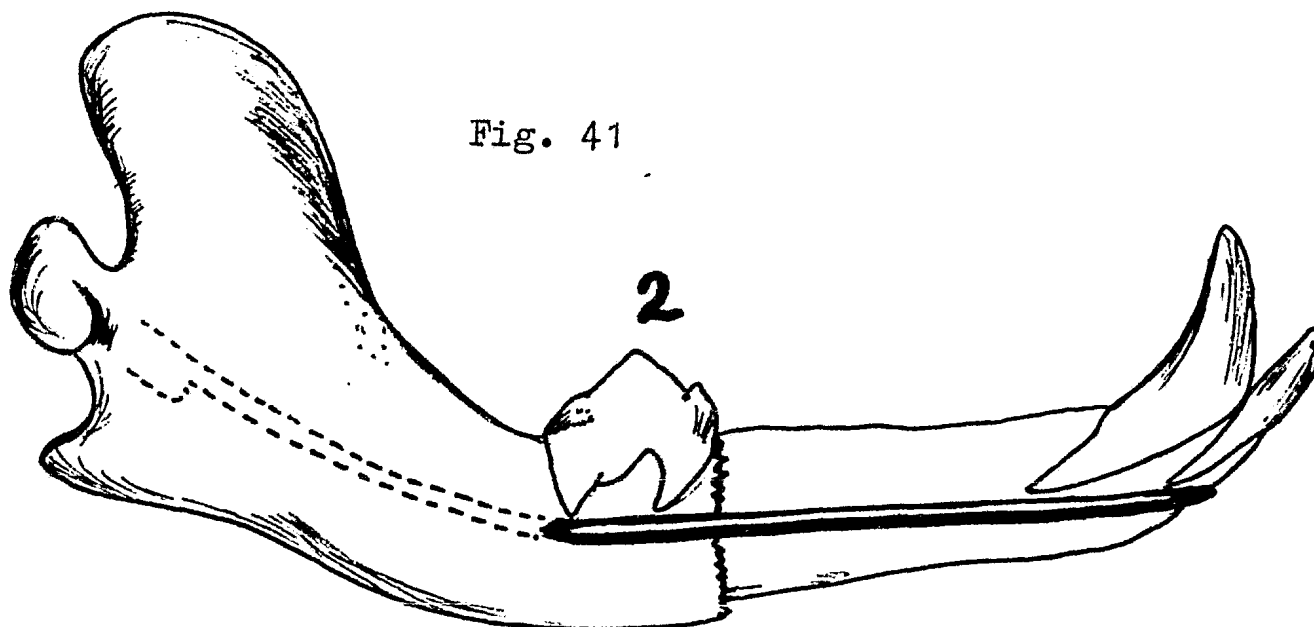


Fig. 41



Colocación incorrecta:

1. Clavo abarcando parte de la porción vertical del canal medular
2. Clavo demasiado corto dentro de la zona recta del canal medular.

Fuente: Cechner, P.E.: Malocclusion on the dog caused by intramedullary pin fixation of mandibular fractures: two cases reports; J.A.A.H.A.; 16: 79-85, (1980).

Clavos de Steinmann en forma cruzada para estabilizar una fractura bilateral de las ramas mandibulares:

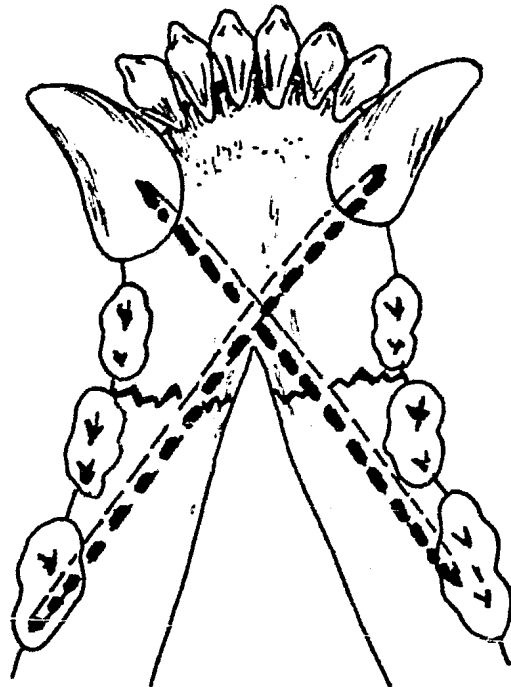


Fig. 42

Fuente: Adaptado de: Kumar, R.: Cross pinning for repair mandibular fracture in a bullock; Mod. Vet. Pract.; pp. 317-318, (1981).

Placas y tornillos

Este método de fijación interna puede emplearse en las fracturas que ocurren en el cuerpo y en las ramas de la mandíbula. Cuando se trata de fracturas múltiples en una o en ambas ramas es una de las técnicas que da mejores resultados, ya que se logra inmovilizar adecuadamente las fracciones óseas, aún en los casos en que existen esquirlas, (40, 46, 48, 54, 67, 85, 86).

Sin embargo, existe un trabajo publicado por Braden y col. en el cual se obtuvieron malos resultados utilizando este tipo de fijación; se sabe que existe un fenómeno natural que proporciona al hueso su vigor y rigidez, se le conoce como "stress de protección del hueso" e interviene en la recuperación y remodelación de este tejido después de que ha sufrido alguna lesión; ahora bien, se supone que las placas interfieren dicho fenómeno, por lo que la recuperación de la fractura no es tan eficiente, (13).

Cuando son utilizadas las placas y tornillos resulta adecuado conocer por principio, el tipo de fractura que se va a reparar, ya que de esto dependerá el tipo y tamaño de las placas y tornillos que se deben usar, (figs. 43 y 44).

Si se trata de fracturas en el cuerpo de la mandíbula o en las dos ramas, el perro se coloca en decúbito dorsal o ventral, según sea la disposición de la fractura. Si es que una sola rama es la lesionada, el animal se coloca en decúbito lateral.

El abordaje a la fractura ya se describió anteriormente y una vez que se arriba a los fragmentos óseos se procede a colocar la o las placas. Cuando se trata de fracturas múltiples se debe sujetar primero el segmento distal a la placa para después fijar ésta junto con la porción unida a ella a la parte proximal del hueso fracturado; se recomienda el uso de dos tornillos en cada lado de la línea de fractura y deben ser colocados lo más perpendicularmente posible a la placa para obtener así una fijación adecuada, (7, 20, 62, 85). Figs. 45 a 49.

Existe una técnica en la que se requiere del uso del aparato de Richards y placas modificadas de Hirschhorn, con la cual se logra una compresión excelente de los bordes de los fragmentos óseos.

Una vez expuesto el hueso, la porción proximal se fija a la placa utilizando dos tornillos; enseguida se coloca un tornillo especial que sujete a la placa y la porción distal del hueso para poder ejercer tracción con el aparato de Richards, el cual se coloca de tal manera que uno de sus extremos se ancla en el orificio de la placa que ha quedado libre en la porción proximal y el otro se inserta en el tornillo especial para después por medio de un sistema de cuerda compactar ambos bordes. Finalmente se colocan todos los tornillos cambiando el tornillo especial por uno normal, (40), Figs. 50 y 51.

Tornillos

El empleo de tornillos como una técnica de fijación en casos de fracturas mandibulares se indica cuando existe fractura longitudinal de la sínfisis de este hueso.

El tamaño y diámetro del tornillo dependerá del tamaño de la mandíbula fracturada.

La colocación del tornillo es de igual manera que si se colocara un clavo intramedular, o sea, atravesando perpendicularmente el cuerpo mandibular. Debe introducirse el tornillo tratando de abarcar todo el grosor del hueso, por lo que el tamaño debe ser el exacto, ya que si se usa un tornillo pequeño, muchas veces no se abarca una buena porción del extremo distal por lo que se pierde la fijación; y en cambio, si el tornillo es demasiado grande, puede salir la punta y dañar la piel del perro, o si se evita esto, el tornillo no llega a compactarse adecuadamente en el extremo proximal, por lo que se puede aflojar, (86).

Placas de compresión con tornillos:

Distintos tipos de placas

Fig. 43

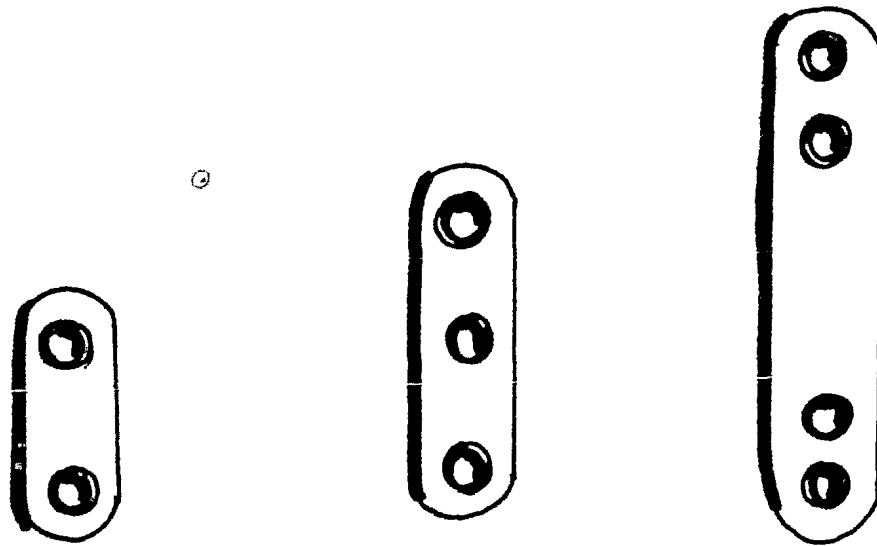
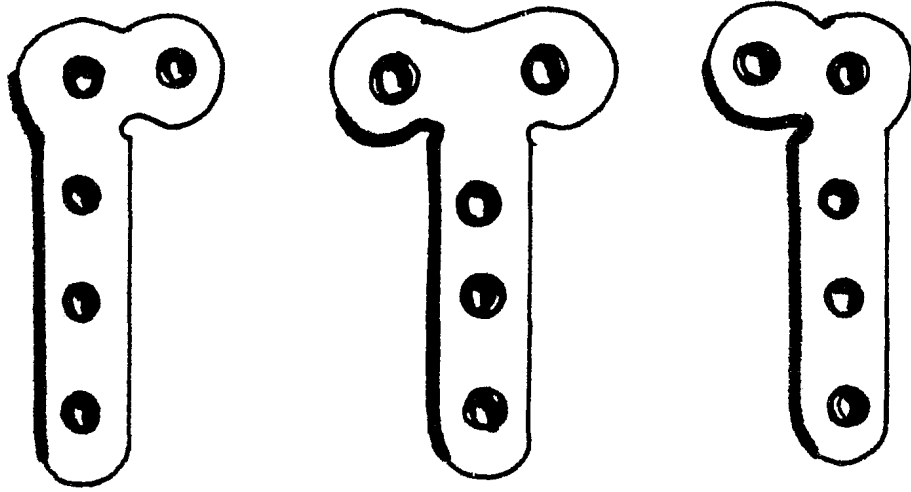


Fig. 44



Placa de Hirschhorn modificada

Fuente: Referencias No 40, 85 y 89.

Dos tamaños de placas empleadas en la fijación de fracturas transversales del cuerpo de la mandíbula:

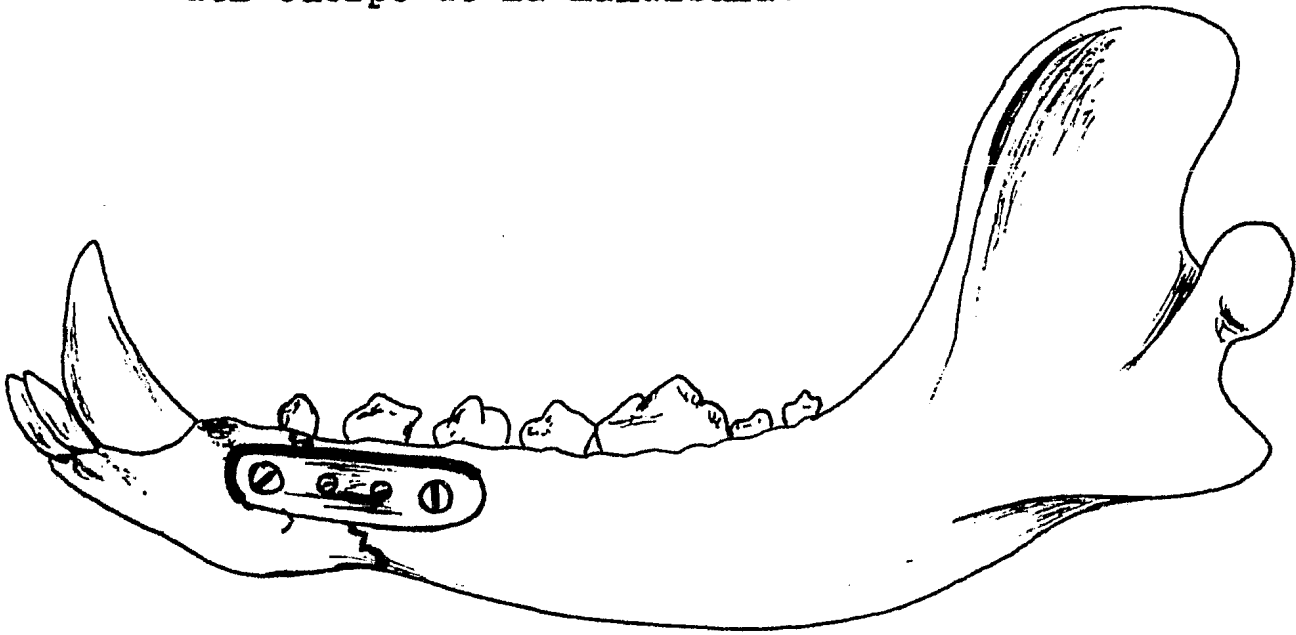


Fig. 45

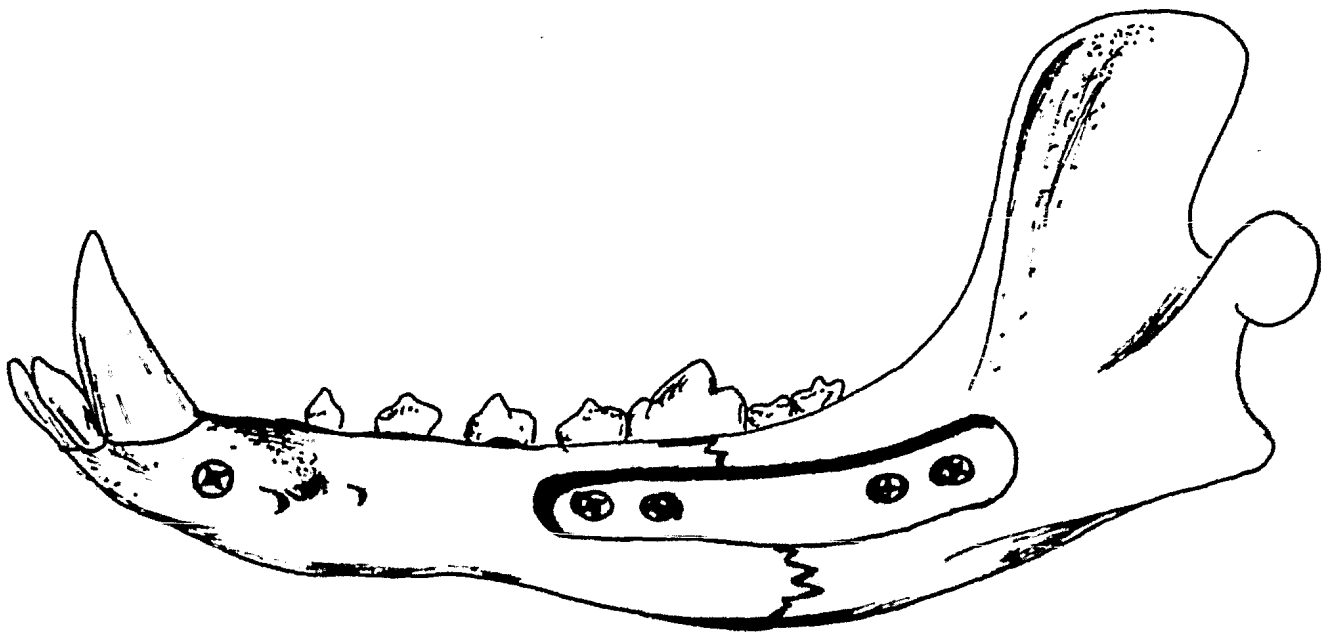


Fig. 46

Fuente: Adaptado de: Smith, J.S.: The plating of mandibular fractures in giant dogs; Vet. Rec.; 92: 39-40, (1973).

Reparación de fractura múltiple por medio de placas de compresión con tornillos:

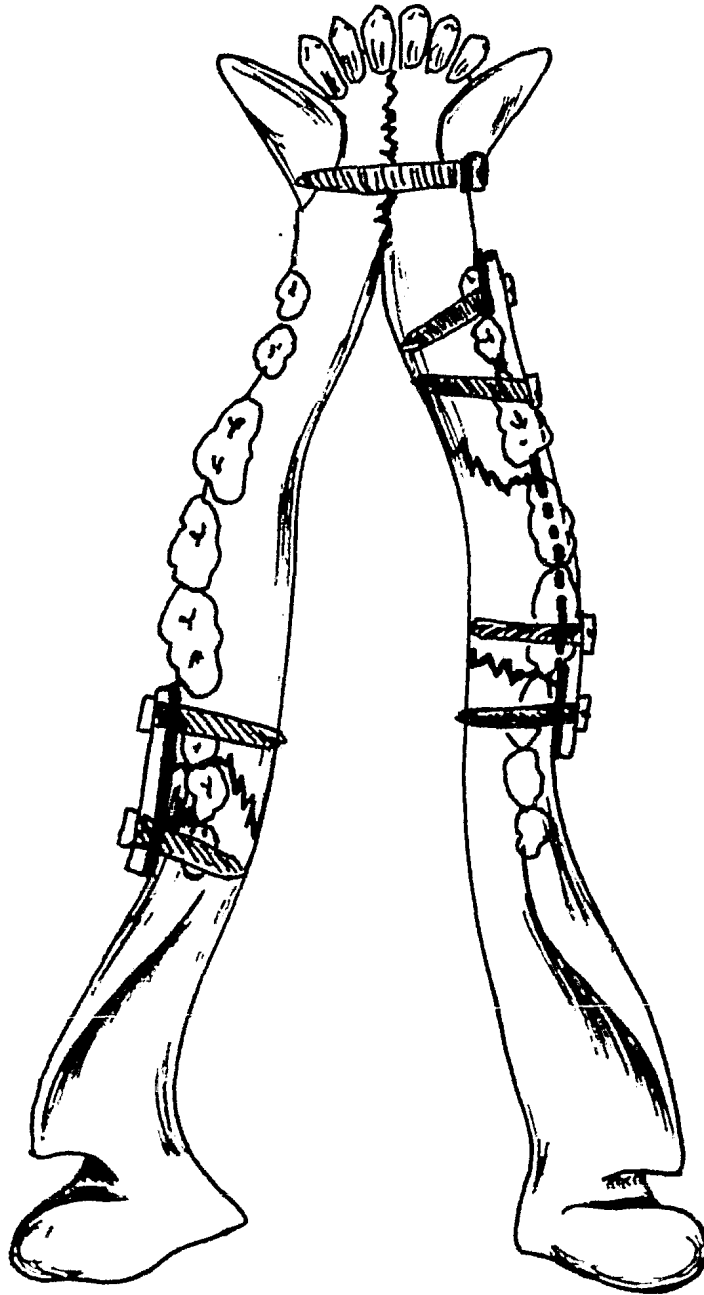


Fig. 47

Fuente: Adaptado de: Smith, J.S.: The plating of mandibular fractures in giant dogs; Vet. Rec.; 92: 39-40, (1973).

Reparación de fractura bilateral oblicua de las ramas mandibulares usando dos placas de compresión con tornillos:

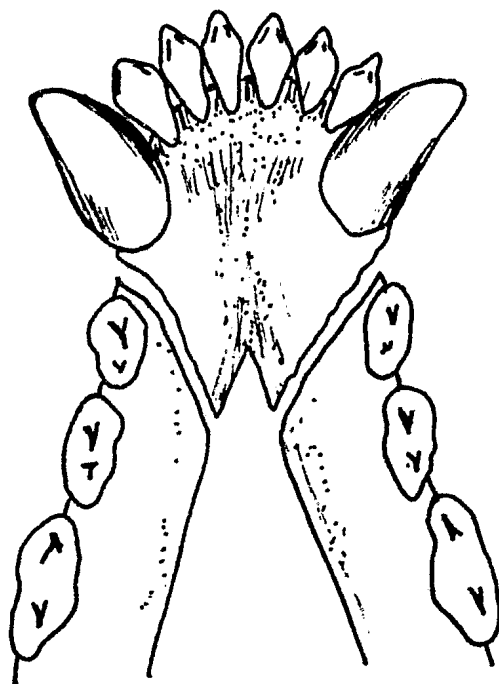


Fig. 48

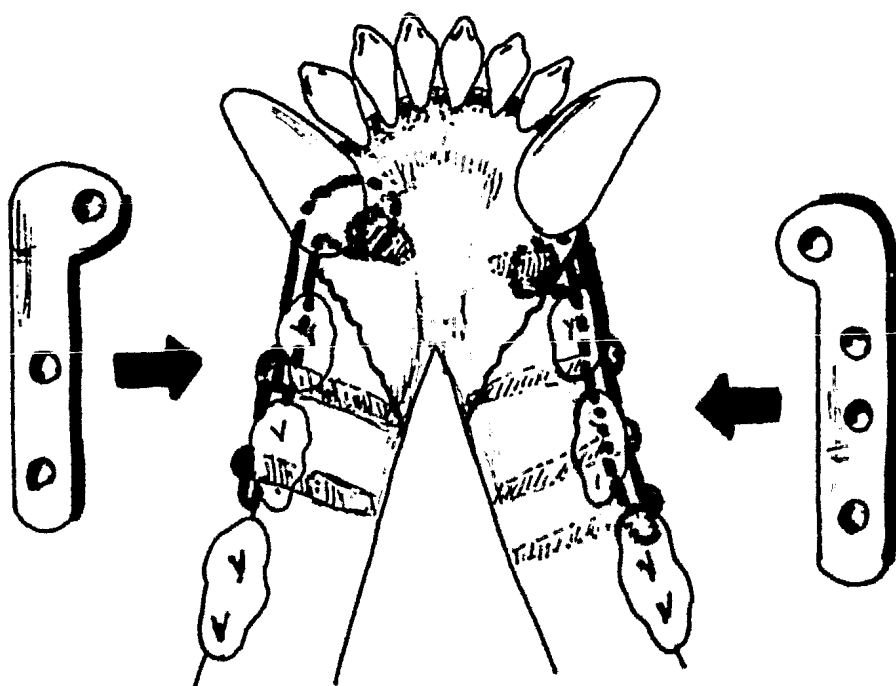


Fig. 49

Fuente: Adaptado de: Gibbs, C.: Traumatic lesions of the mandible; J. S.A.P.; 18: 51-54, (1977).

Uso del aparato de Richards para lograr una mejor unión de la fractura, usando una placa modificada de Hirschhorn:

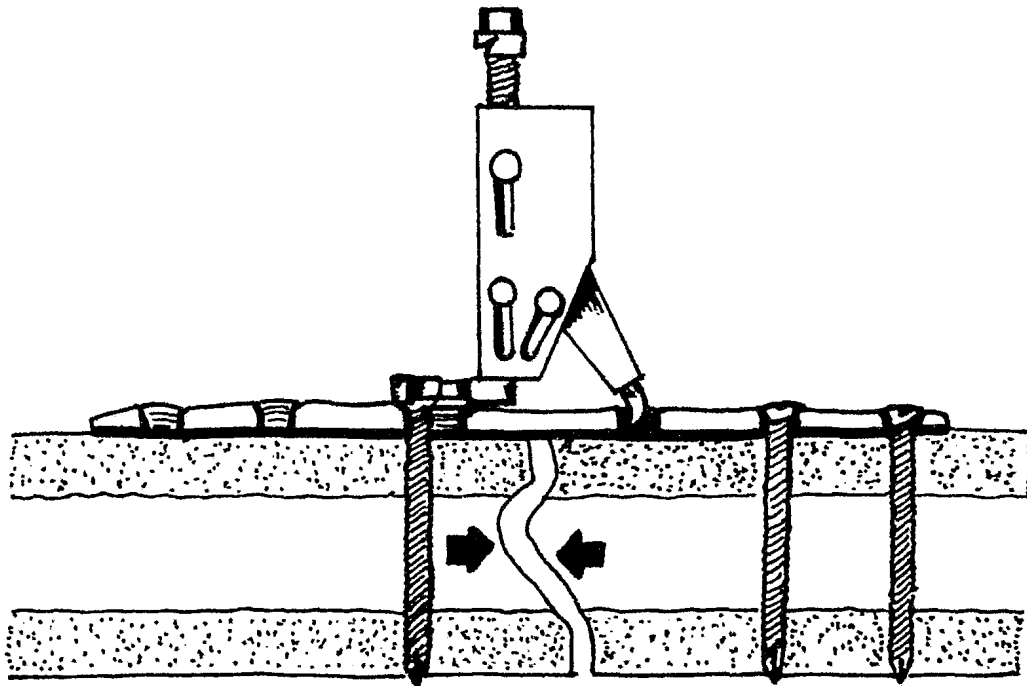


Fig. 50

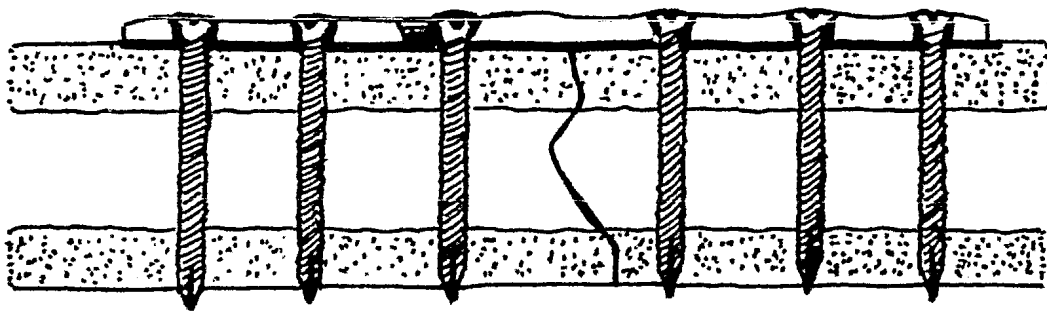


Fig. 51

Fuente: **Hickox, J.P.**: Treatment of fractures with Hirschhorn compression plates; J.A.V.M.A.; 156(2): 187-195, (1970).

Férula de Kirschner o ensamble de medios clavos

Este tipo de fijación se recomienda cuando existen fracturas múltiples, bilaterales o cuando se pierde un pedazo del hueso.

Al igual que para las placas, en que se recomienda colocar dos tornillos a cada lado de la línea de fractura, en el caso de usar esta férula se deben colocar dos clavos de Steinmann en cada segmento del hueso fracturado para lograr una buena fijación; sin embargo, si se utiliza un solo clavo en el segmento proximal se puede obtener una buena coaptación y fijación de los fragmentos óseos, (56).

Para colocar la férula se debe mantener cerrada la boca del animal después que la fractura ha sido reducida; posteriormente se colocan los clavos en cada segmento y finalmente se ponen las barras para fijarlas a los clavos con los tornillos.

Esta técnica tiene como ventaja que ocasiona poco daño a los tejidos blandos de la boca del perro, pero también es cierto que si se trata de un animal muy inquieto o nervioso puede golpearse y lastimarse la herida o aflojar la férula con el golpe lo que puede ocasionar que se pierda la fijación de la fractura, (56).

Desarrollo de la Mandíbula

Con el transcurso del tiempo, todas las especies vivientes, ya sean vegetales o animales, han tenido que adaptarse a las condiciones del medio ambiente en que se desarrollan.

Tales adaptaciones han significado para cada especie diversos cambios, ya sean de conducta o morfológicos, con los cuales, han sido capaces de sobrevivir adecuadamente aún en medios por completo adversos.

La mandíbula como en el caso de todos los componentes de un animal, ha tenido que ir sufriendo diversas transformaciones, baste por ejemplo, la conformación de ésta parte del cuerpo en un animal herbívoro comparada con la estructura que existe en un carnívoro, o dando una comparación más notoria, señalando las diferencias que existen entre la forma de la mandíbula en los dos tipos de animales citados y la forma del pico de las aves.

En la página siguiente se pueden observar las diferencias existentes en la cabeza de tres tipos de animales:

Un herbívoro, un carnívoro y un ave.

Como se puede ver, la mandíbula tiene un papel importante en la morfología externa de la cara del animal, (Figs. 52, 53 y 54).



Fig. 52

HERBIVORO →
Gacela de Thomson.
(Gazella thomsonii)



CARNIVORO
Leopardo
(Panthera pardus) ←

Fig. 53

AVE →
Azor
(Accipiter gentilis)



Fig. 54

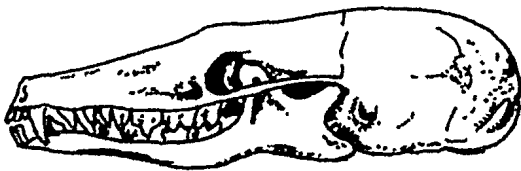
Fuente: Enciclopedia Salvat de la Fauna; Vol. I
páginas: 136, 288 y 212.
(1970)

Si las diferencias en la conformación externa son notables, resulta lógico que la base de ésta, o sea, el esqueleto tenga características singulares en cada especie animal.

Es necesario hacer mención que la alimentación es un factor muy importante en la evolución que sigue cada animal en su aparato masticador, del cual forma parte la mandíbula, (76).

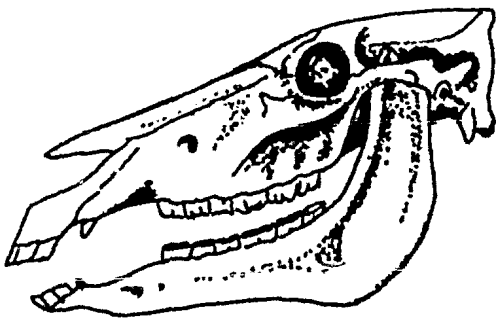
Podemos ver en los siguientes dibujos las diferencias existentes en el cráneo de cuatro tipos de animales, figs. 55 a 58.

Fig. 55



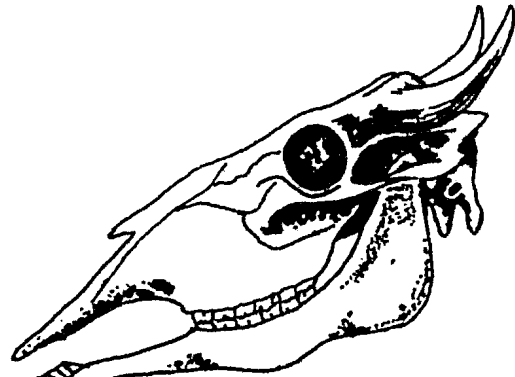
INSECTIVORO
Topo
*(Talpa europea)

Fig. 57



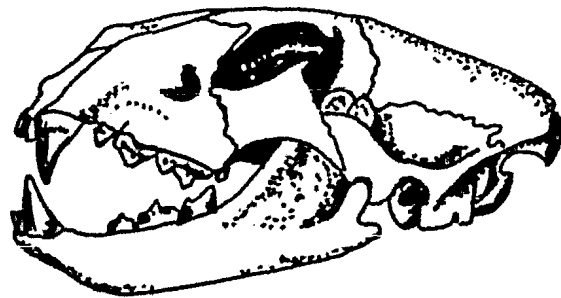
HERBIVORO
Cebra común
(Equus quagga)

Fig. 56



HERBIVORO
Ñu
(Connochaetes taurina)

Fig. 58



CARNIVORO
León
(Panthera leo)

Fuente: Enciclopedia Salvat de la Fauna; Vol. I
páginas: 20, 64, 79, 172 y 186, (1970)

* Diccionario Enciclopédico Salvat Universal; 1969
página: 439

Los carnívoros (Carnivora), entre los cuales se encuentra clasificado el perro, constituyen un orden muy amplio y diversificado que incluye seres tan pequeños como la comadreja y tan grandes como el león africano. Sin embargo, todos ellos tienen una característica común en su dentición que es el poseer en el maxilar y la mandíbula, seis incisivos pequeños y dos caninos cónicos muy fuertes, (76).

Los antecesores de los actuales carnívoros eran los Creodontos, animales que vivieron hace setenta millones de años, en los periodos Paleoceno y Eoceno. Poseían patas pequeñas y fuertes; garras; lóbulo olfatorio y caninos muy desarrollados. Eran seres adaptados a diversos regímenes alimenticios, y los había frugívoros e incluso omnívoros, (76).

La mayoría de los Creodontos desaparecieron (entre ellos las familias de Hienodóntidos y Arctociónidos) al principio o durante el Oligoceno sin embargo una familia, la de los Miácidos, mejor capacitados para un aumento de su sistema nervioso, sobreviven y dan origen, hace cuarenta millones de años a los carnívoros modernos, (76).

Los carnívoros al inicio de su evolución se dividieron en dos subórdenes, los Pinnípedos y los Fisípedos. Los primeros colonizaron el medio acuático hasta transformar para ello, sus miembros en aletas. Los Fisípedos por el contrario, conquistaron la tierra firme, (76).

Un detalle anatómico interno de los Fisípedos, la bulla timpánica, ha servido para separar a este suborden en dos superfamilias, Canoideos y Feloideos, (76).

Los Canoideos son animales con bulla timpánica única y aspecto de perro entre los cuales se clasifican las siguientes familias:

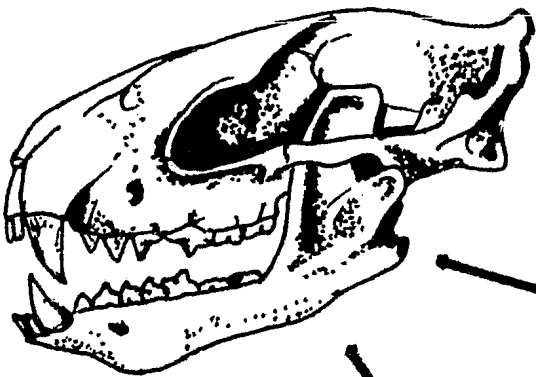
Cánidos, Ursidos, Prociónidos y Mustélidos, (76).

La superfamilia Feloideos agrupa animales con la bulla timpánica dividida y con aspecto de gato. Comprende tres familias:

Vivérridos, Hiénidos y Félidos, (76).

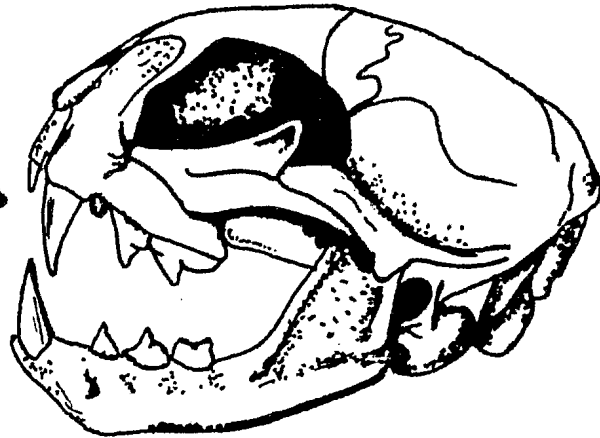
En la página siguiente se pueden ver las semejanzas y diferencias que existen en el cráneo de un Miácido y tres carnívoros actuales. Figs. 59 a 62.

Fig. 59



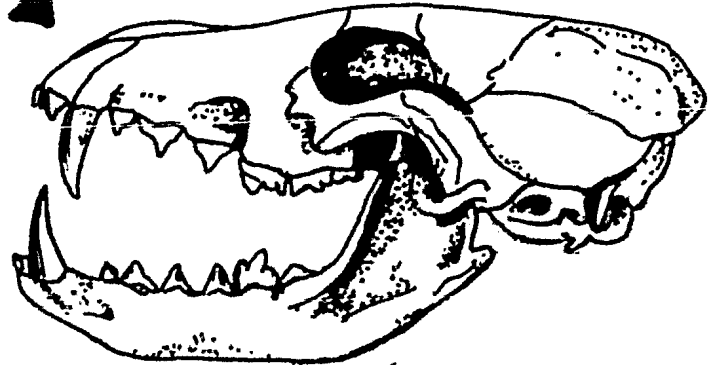
Miácido

Fig. 60



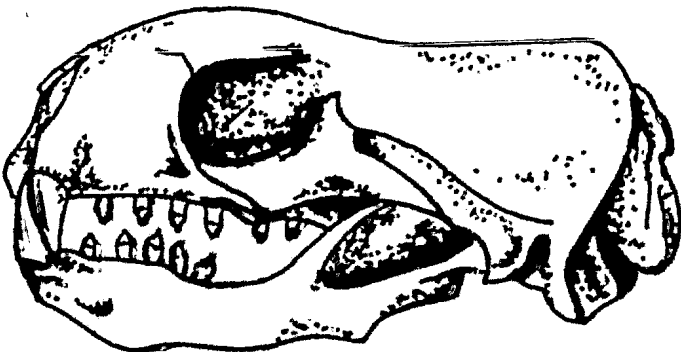
Félido (gato montés)

Fig. 61



Cánido (zorro)

Fig. 62



Otárido (oso marino)

Los cánidos al ir evolucionando fueron adquiriendo adaptaciones particulares en cada especie; en algunos casos, cada especie dió origen a diversas razas, como en el caso del perro doméstico (Canis familiaris) (64 76 ,92).

Se sabe que el antecesor del perro actual es el *Tomarctus*, animal que origina también al lobo y chacal actuales.

El primer perro domesticado denominado Canis familiaris putjani, junto con el Canis familiaris palustris o perro de las turberas, que aparece casi al mismo tiempo que el primero, son los perros que dan lugar a la aparición de gran número de razas caninas actuales, (64).

En Europa septentrional se origina otro tipo de perro en la Edad de Bronce, denominado: Canis familiaris instranzewi, antepasado de los molosos, del dogo del Tibet, del Terranova, del perro de los Pirineos y de los perros pastores, (92).

Con la llegada de hombres provenientes de Asia llega a Europa el Canis familiaris metris optima, el cual va a intervenir en el surgimiento de razas como el pastor alemán y el pastor persa, (92).

En el final del período prehistórico aparece el Canis familiaris intermedius, del cual descienden los perros de trineo, (92).

Un perro, el Canis familiaris leineri, parece ser el resultado de una selección de origen incierto, (92).

De aquellos primeros perros hasta los que actualmente existen, hay muchos años, en los cuales el hombre influyó notablemente para crear el animal de su gusto, se puede recorrer la historia y encontrar en cada civilización antigua vestigios de dibujos y esculturas de perros, en los cuales se puede observar cómo fue evolucionando cada raza.

Se puede decir por tanto que el perro actual debe su apariencia en una gran parte a las necesidades que el hombre ha tenido de él, convirtiéndose de esta manera , el segundo, en artífice de un ser viviente.

Una parte importante en la selección dirigida por el hombre en el perro, fue la cabeza y con ella obviamente la mandíbula;

de esta manera se puede ver que existen perros braquicefálicos y perros dolicocefálicos, siendo los primeros de cráneo corto y los segundos de cráneo alargado.

En los dibujos que se muestran a continuación se pueden observar tres cráneos de perro comparados entre sí y con un cráneo de guepardo, félido que tiene muchas semejanzas anatómicas con los cánidos, figs. 63 a 66.

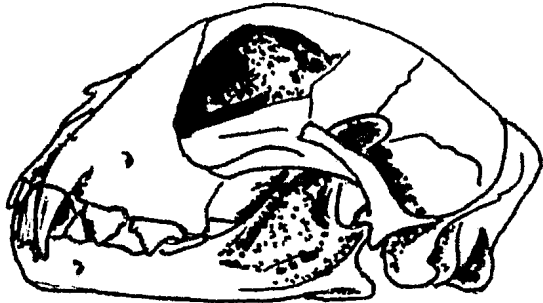


Fig. 63

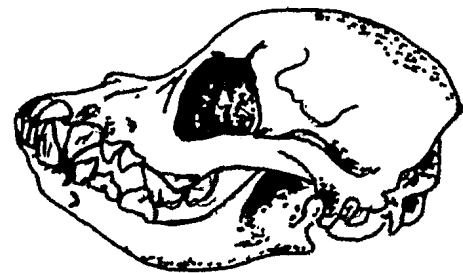
* Guepardo
(Acinonyx jubatus)

Fig. 64



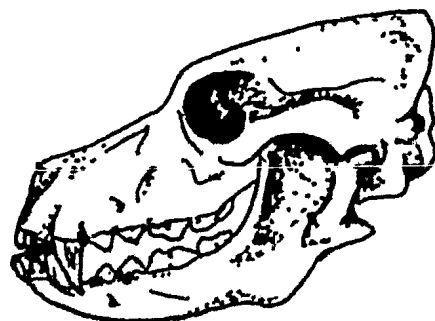
lebre

Fig. 65



Carlino
o
bulldog francés

Fig. 66



dogo alemán
o
gran danés

Fuente: Enciclopedia del Perro, Vol. II, páginas: 230 y 231. (1981)

* Enciclopedia Salvat de la Fauna, Vol. I, pág. 216 y 222,
(1970)

Importancia de la Mandíbula

La mandíbula forma parte de la porción masticatoria del aparato digestivo, de ahí la necesidad para el animal de poseer un adecuado instrumento para molturar sus alimentos, en el perro, animal carnívoro, la mandíbula es al igual que en otros cánidos como el lobo, coyote, una poderosa arma de ataque y de defensa.

El maxilar y la mandíbula constituyen un formidable cepo, que al cerrarse atrapa con una fuerza increíble la parte de la presa que está al alcance del animal cazador.

En la mandíbula y maxilar se encuentran los dientes (incisivos, caninos, premolares y molares) que en los animales carnívoros a diferencia de los animales herbívoros están moldeados de tal manera que cada uno es un verdadero cuchillo serrado, más al servicio de corte que de molturación.

En los dibujos siguientes se puede ver la diferencia de las piezas dentarias de un herbívoro y un carnívoro. Figs. 67 y 68.

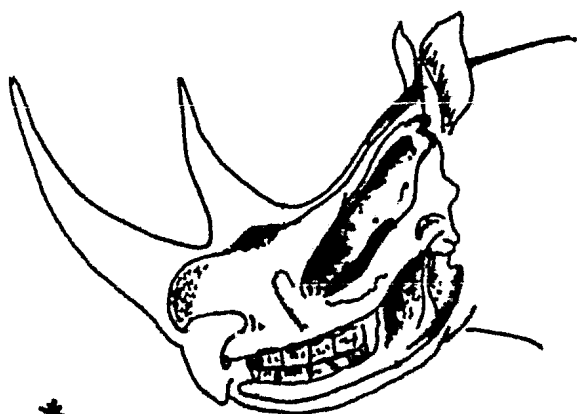


Fig.
67

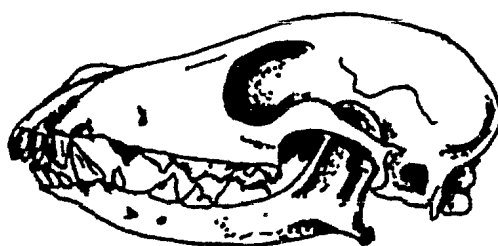


Fig.
68

*Cráneo Rinoceronte (Diceros bicornis) ©Cráneo Basset (Canis familiaris)

Fuente: *Enciclopedia Salvat de la Fauna, Vol. II
página 191 (1970).

©Enciclopedia del Perro, Vol. II, página 231 (1981)

Pero la mandíbula no está solamente al servicio de las necesidades alimentarias de los animales, en los dibujos siguientes se dan algunas de las funciones en que interviene ésta:

Funciones en las que interviene la Mandíbula:

Fig. 69



Ataque y matanza.
(lince haciendo presa en
una cierva)

Lince (Lynx pardellus)

Fig. 70



Luchas por el predominio
en un grupo.
(jabalíes machos atacándose)

Jabalí (Sus scrofa)

Fig. 71



Marcaje de un territorio.
(jabalí macho marcando un
árbol con los colmillos)

Fig. 72



Defensa.

(papión macho dominante
en actitud defensiva ante
un peligro).

Papión (Papio anubis)

Fig. 73

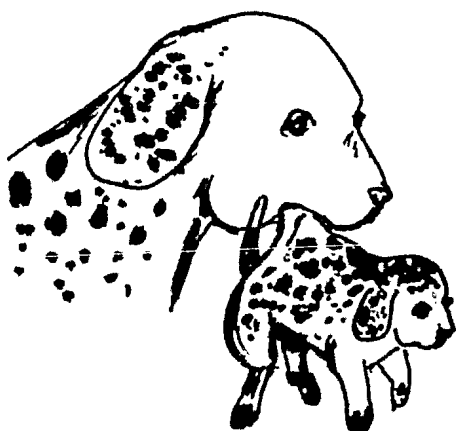


Comunicación.

(lobo aullando, se supone
que de esta manera se co-
munican los miembros de la
jauría)

Lobo (Canis lupus)

Fig. 74



Transporte de crías.

(perra transportando su
cachorro)

Perro (Canis familiaris)

Fuente: Papión.- Enciclopedia Salvat de la Fauna, Vol. II,
página 112, (1970)

Lobo.- Adaptación de una fotografía de Enciclopedia
Salvat de la Fauna, Vol. VI, pág. 278 (1970)

Perra.- Del autor.

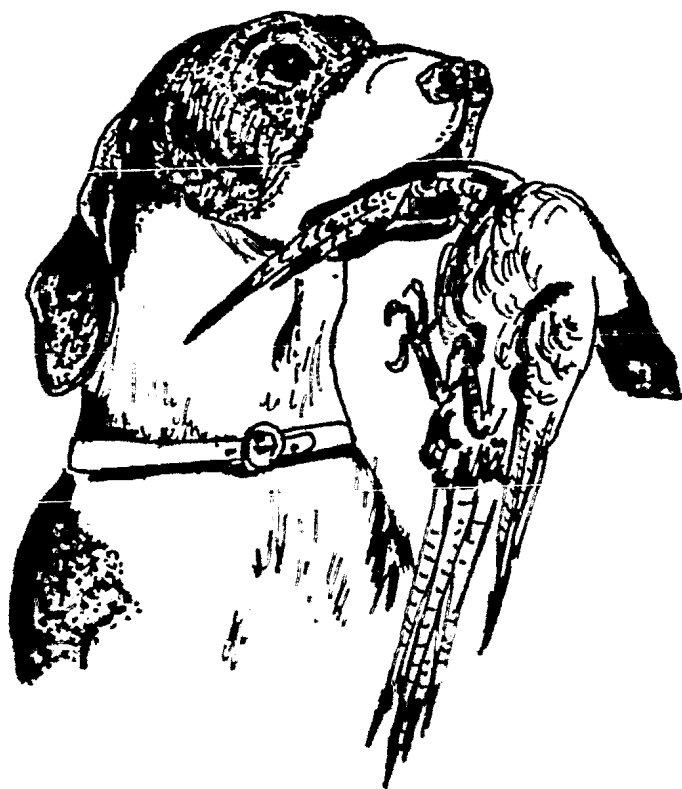
Fig. 75



Ataque.

(perro atacando
a un asaltante)

Fig. 76



Cobranza de presas
(pointer cobrando
un faisán).

Fuente: Adaptado de dos fotografías de Enciclopedia del
perro; Vol. II, páginas 22 y 234, (1981).

Fig. 77

Tigre cazando un jabalí.



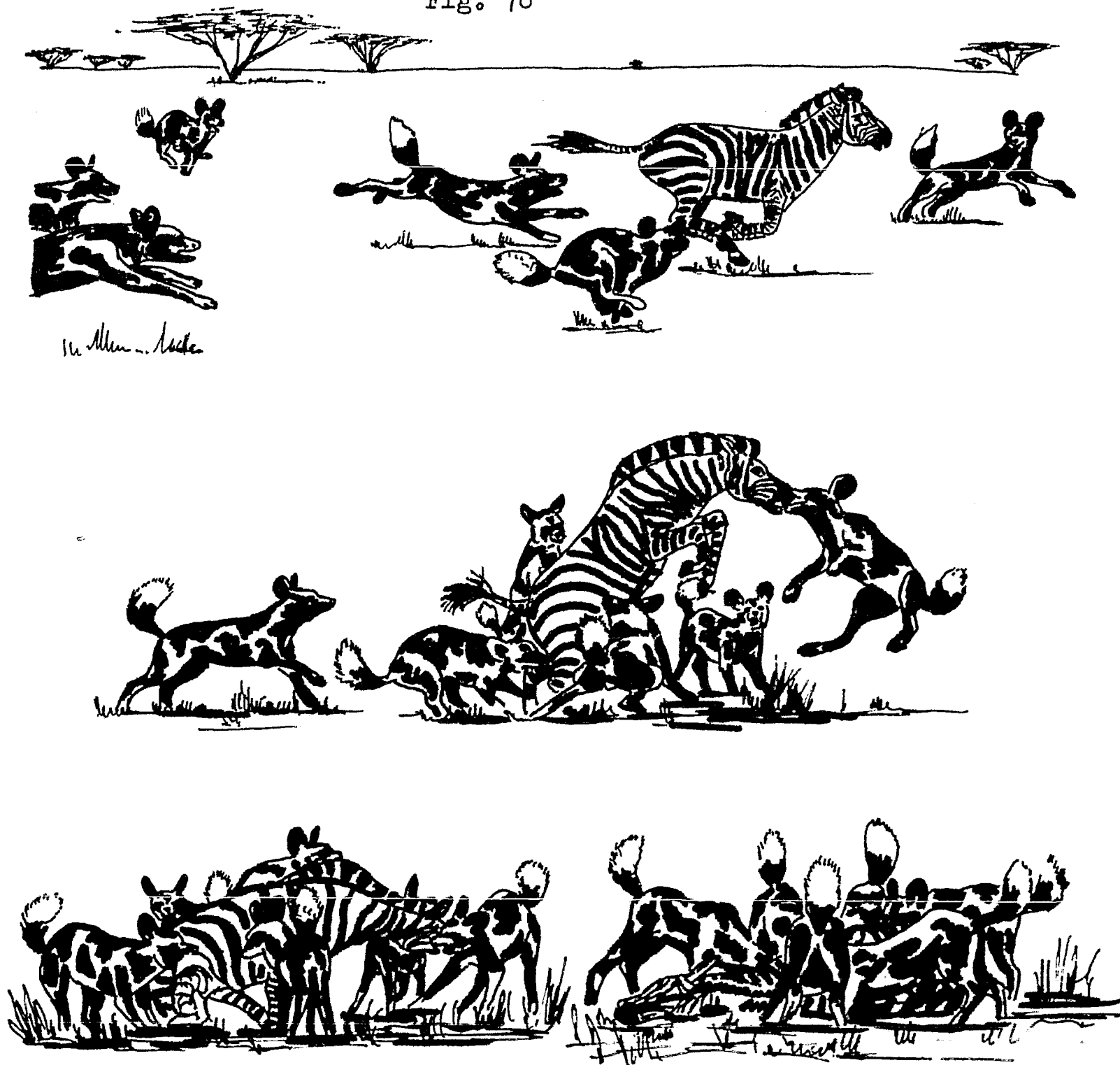
Fuente: Enciclopedia Salvat de la Fauna, Vol. VII,
página 298 (1970).

Los animales cazadores emplean distintas técnicas para atrapar y dar muerte a las presas de que se alimentan, en el caso de los felinos que poseen poderosas garras retráctiles, emplean éstas para asir a su víctima y posteriormente la matan utilizando la mandíbula y el maxilar, ya sea mordiendo la garganta para asfixiarla y desgarrarle el paquete vascular del cuello o mordiendo la nuca para quebrar la médula espinal, como en el caso del tigre en el dibujo de arriba, (76), fig. 77.

Tigre.- (Panthera tigris)

Jauría de licaones cazando una cebra.

Fig. 78



Fuente: Enciclopedia Salvat de la Fauna, Vol. I, pág. 254, (1970)
 Licaón.- (Lycaon pictus).

Los cánidos, como el lobo, licaón o perro; emplean el ataque en grupo (jauría), en el cual persiguen a la presa hasta cansarla y una vez logrado ésto, matarla a dentelladas. Fig. 78.

Se puede ver, por lo tanto, que el arma usada por estos animales para cazar los animales de que se alimentan es el hocico (formado por el maxilar y la mandíbula) ya que no poseen uñas retráctiles como los felinos, (76).

Anatomía de la Mandíbula

Osteología:

La mandíbula es un hueso plano ya que presenta las siguientes características: Predominan dos dimensiones, presentan áreas suficientes para la inserción de músculos y protegen los órganos que cubren. Es el hueso más ancho de la cara. Se constituye en dos mitades que en el perro nunca llegan a fusionarse de manera que se forma una sínfisis mandibular permanente. Alberga los dientes inferiores y se articula por sus cóndilos a cada lado con la porción escamosa del temporal. Consta de cuerpo y dos ramas, (35, 68, 84).

El cuerpo es la porción anterior gruesa, presenta seis alveolos para los incisivos y dos para los caninos. Está constituido por dos caras y un borde. La cara lingual es lisa y ligeramente cóncava, en vida está recubierta por una mucosa y la punta de la lengua descansa sobre ella. La cara mentoniana es convexa y corresponde al labio inferior, aquí se localiza la sínfisis mandibular, (35,84).

Las ramas se extienden hacia atrás del cuerpo y divergen para formar el espacio mandibular. Cada rama está doblada de tal modo que consta de una parte horizontal o molar que alberga a los molares inferiores, y una parte vertical que se ensancha y presta inserción a músculos poderosos; El término ángulo se aplica a la parte más prominente de la curva. Cada rama presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades:

La cara lateral es lisa y ligeramente convexa de uno a otro borde en su porción horizontal; en la unión con el cuerpo presenta los agujeros mentonianos en número de dos a tres, que constituyen la parte externa del canal mandibular; en la porción vertical es cóncava y presenta numerosas líneas rugosas para la inserción del músculo masetero.

La cara medial en la porción horizontal es lisa y presenta una depresión longitudinal poco profunda en su centro; encima de ésta existe una línea milohioidea para la inserción del músculo del mismo nombre. Debajo de la unión con el cuerpo existe una pequeña fosa para la inserción del músculo geniohioideo junto con el músculo geniogloso; en la porción vertical la superficie es cóncava y presenta en su parte posterior e inferior líneas rugosas para la inserción del músculo pterigoideo medial. Delante del punto que corresponde a su centro se halla

el agujero mandibular, que es el orificio posterior del canal mandibular. El canal mandibular se encorva hacia abajo dirigiéndose hacia delante, pasando por debajo de los molares y abriéndose por fuera del agujero mentoniano; se continúa por el cuerpo del hueso en forma de pequeño canal (canal alveolar incisivo) que da paso a los vasos y nervios de los incisivos. Aproximadamente al mismo nivel del agujero mandibular se halla la rugosa apófisis angular, que se proyecta hacia atrás desde el borde posterior y es equivalente al ángulo de otros animales domésticos. Figs. 85 y 86.

El borde ventral de la lámina horizontal es convexo en sentido longitudinal y es grueso y redondeado. En su parte posterior existe una impresión lisa que corresponde al punto en que los vasos faciales y el conducto parotídeo rodean al hueso.

El borde alveolar en la parte horizontal es un tanto cóncavo longitudinalmente y algo transverso sobretodo en su centro, presenta siete alveolos para los molares inferiores. El espacio interalveolar es muy corto o falta por completo; en su parte vertical se observa una disminución de tamaño siendo relativamente pequeña en comparación con la parte horizontal.

La extremidad anterior se junta con el cuerpo.

La extremidad articular comprende la apófisis o proceso coronoides por delante y el proceso condíleo por detrás, estando ambos separados por la escotadura mandibular, a través del cual pasa el nervio del músculo masetero. La apófisis coronoides es muy extensa y dobla ligeramente hacia fuera y atrás. Se proyecta hacia arriba en la fosa del temporal y presta inserción al músculo temporal. El cóndilo de la mandíbula está situado en un plano mucho más abajo que la extremidad de la apófisis coronoides, no más alto que el vértice del canino cuando el hueso descansa sobre una superficie plana. Es largo transversalmente y la porción medial de la cara articular es con mucho la más ancha y se extiende por encima de la cara posterior. Su eje mayor es ligeramente oblicuo, estando la extremidad medial algo inclinada hacia abajo y hacia delante. Se articula con la escama del temporal por medio de un menisco articular(84).

La parte situada debajo del cóndilo se denomina comunmente cuello de la mandíbula; en su parte anterointerna existe una depresión, la fovea pterigoidea, en la que se inserta el músculo pterigoideo externo.

El centro de la porción vertical de la rama consiste en gran parte en una simple lámina de sustancia compacta casi transparente (84).

Artrología:

Las articulaciones están formadas por la unión de dos o más huesos o cartílagos por el intermedio de otros tejidos.

El hueso constituye la parte fundamental de la mayoría de las articulaciones. El medio de unión está formado principalmente por tejido fibroso o cartílago, o por una mezcla de ambos.

Las articulaciones se dividen en: Sinartrosis o inmóviles, diartrosis o móviles y anfiartrosis, éstas últimas presentan características de los dos grupos precedentes, (84).

La articulación temporomandibular es del tipo de las diartrosis y está formada a cada lado entre las ramas de la mandíbula y la porción escamosa del temporal. Las caras articulares son de forma y tamaño desiguales, presentan una curvatura; la de la escama del temporal es concavoconvexa y su eje más largo está dirigido hacia fuera y algo hacia delante, consta de un cóndilo por delante y una cavidad glenoidea, que se continúa por detrás con la apófisis posglenoidea. El disco articular está colocado entre las superficies articulares para hacerlas adaptables. Sus superficies están moldeadas sobre las superficies temporal y mandibular respectivamente y su circunferencia se inserta en la cápsula articular; así la cavidad articular resulta dividida en un compartimiento superior y otro inferior, siendo el primero el más espacioso. En el perro a diferencia de otras especies este disco es muy delgado. La cápsula articular es fuerte y tensa y está reforzada por el ligamento externo, (84).

Los movimientos de la articulación temporomandibular son de corte, semejando unas tijeras y no se presentan movimientos transversales o de deslizamiento, ya que las superficies articulares presentan una curvatura cilíndrica y el disco interarticular es muy delgado, (84).

Miología:

Los músculos son órganos altamente especializados que tienen la propiedad de contraerse de una manera determinada cuando son estimulados. Son los órganos activos del movimiento. La parte contractil de un músculo es el tejido muscular (84).

Se distinguen tres clases de músculos: 1º estriado, 2º liso, 3º cardíaco. Los músculos estriados cubren la mayor parte del esqueleto y desempeñan un importante papel en la determinación de la forma del animal. Los músculos que cubren la mandíbula son de éste tipo, (84).

Los músculos propios de la mandíbula en el perro son cuatro. Sus puntos de origen se hallan en el maxilar y en el cráneo; todos terminan insertándose en la mandíbula y son inervados por el nervio mandibular: Masetero.- Forma una prominencia convexa en la superficie lateral de la parte vertical de la mandíbula. Su superficie es aponeurótica, presenta inscripciones tendinosas profundas. Se compone de tres capas, que en conjunto rodean el arco zigomático. Aunque la dirección de las tres capas es un poco diferente todas tienden a ir caudoventralmente y pasar por encima de la fosa masetérica. Las líneas de este músculo se proyectan un poco más allá del ángulo de la mandíbula, (35).

Temporal.- Es un músculo muy largo, convexo, ocupa por entero la fosa temporal, Sus fibras cursan ventralmente rodeando la apófisis coronoides. Se inserta en la apófisis coronoides. Se relaciona con los otros músculos de la masticación (los que se encargan de cerrar la mandíbula) además de los músculos que lo cubren. Contiene bastante tejido conectivo lo que le da una apariencia brillante a su superficie. A nivel de la punta de la apófisis coronoides se forma un haz de fibras que van en dirección a la nuca y se mezclan con una gran parte del hueso temporal. Pterigoideo medial o interno.- ocupa una gran porción de la fosa pterigopalatina, rodea los huesos esfenoideos, palatino y pterigoideo. Las fibras cursan caudolateralmente hasta insertarse en la superficie medial de la mandíbula cerca del proceso angular. Ventral a la mandíbula éste forma un rafé fibroso con el masetero. Junto a este músculo pasa el nervio mandibular y se dirige hacia el agujero mandibular. La arteria y el nervio maxilar lo cruzan en la fosa pterigopalatina, (35)

Pterigoideo lateral o externo.- es un músculo mucho más pequeño, el cual rodea al esfenoideo. Sus fibras tienen una dirección ventrolateral y se inserta en la superficie medial del cóndilo de la mandíbula y en la

porción adyacente del disco articular. Estas fibras cruzan la parte dorsal del músculo pterigoideo medial (35). Figs. 81 y 82.

Angiología:

Los vasos sanguíneos que en el estudio de la mandíbula son importantes se mencionan a continuación:

Arteria alveolar inferior
 Arteria buccinatoria
 Arteria carótida externa
 Arteria facial transversa
 Arteria masetérica
 Arteria maxilar externa
 Arteria maxilar interna
 Arteria meníngea posterior
 Arteria pterigoidea
 Arteria temporal profunda
 Arteria temporal superficial
 Vena alveolar inferior
 Vena buccinatoria
 Vena facial
 Vena masetérica
 Vena maxilar externa
 Vena maxilar interna
 Vena temporal profunda
 Vena temporal superficial
 Vena yugular externa
 Vena yugular interna, (35, 68, 84). Figs. 81, 82 y 83.

Estructuras relacionadas con la mandíbula:

Linfonódulos mandibulares:

Existen generalmente en número de dos a cinco en cada lado. Están situados en el ángulo existente entre el masetero y la glándula salival mandibular, encima y debajo de la vena maxilar externa, se encuentran cubiertos solamente por el músculo cutáneo y la piel de la región, (35, 84). Fig. 82.

Glándulas salivales:

La glándula parótida es pequeña e irregularmente triangular. Su extremidad dorsal es ancha y está dividida en dos partes. La extremidad ventral es pequeña y cubre la glándula mandibular. El conducto parotídeo abandona la glándula en la parte inferior del borde anterior, cruza el músculo masetero y se abre en la cavidad bucal a nivel de la tercera muela superior. (84). Fig. 82.

La glándula mandibular es generalmente mayor que la parótida. En los perros de gran talla mide 5 centímetros de longitud y 3 centímetros o más de anchura. Su contorno es redondeado, su color amarillento pálido y está encerrada en una cápsula fibrosa. Su parte superior está cubierta por la parótida. El conducto mandibular abandona la cara profunda de la glándula, dirigiéndose a lo largo de la superficie de los músculos occipitomandibular y estilogloso. (84). Fig. 82.

La glándula sublingual está dividida en dos partes. La porción posterior se halla sobre el músculo occipitomandibular en íntima relación con la glándula mandibular. Su conducto acompaña al conducto mandibular. La porción anterior, larga y estrecha se halla entre la membrana mucosa de la boca y el milohioideo, encima del estilogloso. (84).

La glándula cigomática está situada en la parte anterior de la fosa pterigopalatina. Se relaciona superficialmente con el arco zigomático y con los músculos masetero y temporal. Su cara profunda se halla en contacto con la periórbita, el músculo pterigoideo, la arteria maxilar interna y el nervio maxilar. Presenta cuatro o cinco conductos que se abren cerca del último molar. (84).

Músculos:

Existen músculos que por no ser de la masticación (los que contribuyen a que cierre la mandíbula) no son considerados músculos propios de la mandíbula, pero que de alguna manera se relacionan con ésta y de aquí su importancia en este estudio. Son los siguientes:

Mentoniano.- está situado en la eminencia de la barba. Sus fibras se originan a cada lado del cuerpo de la mandíbula y se insertan en la piel de la barba (84).

Buccinator.- Se halla en la pared lateral de la boca, extendiéndose desde el ángulo de la misma hasta la tuberosidad maxilar. Se origina en la cara lateral del maxilar por encima del espacio interalveolar y de los molares; el borde alveolar de la mandíbula en el espacio interalveolar y también posteriormente en el punto en que tuerce hacia arriba la apófisis coronoides (84).

Occipitomandibular.- Es un fuerte músculo carnososo y redondo que se origina en la apófisis paramastoides y se inserta en el borde y cara medial de la rama de la mandíbula a nivel del último molar; presenta en algunas ocasiones una intersección tendinosa. Como su acción consiste en abrir la boca algunos autores lo consideran músculo de la masticación o propio de la mandíbula, (84).

Milohioideo.- Este junto con el del lado opuesto, forma, entre las ramas de la mandíbula una especie de onda que sirve de sostén a la lengua. Se origina en la cara interna del borde alveolar de la mandíbula.

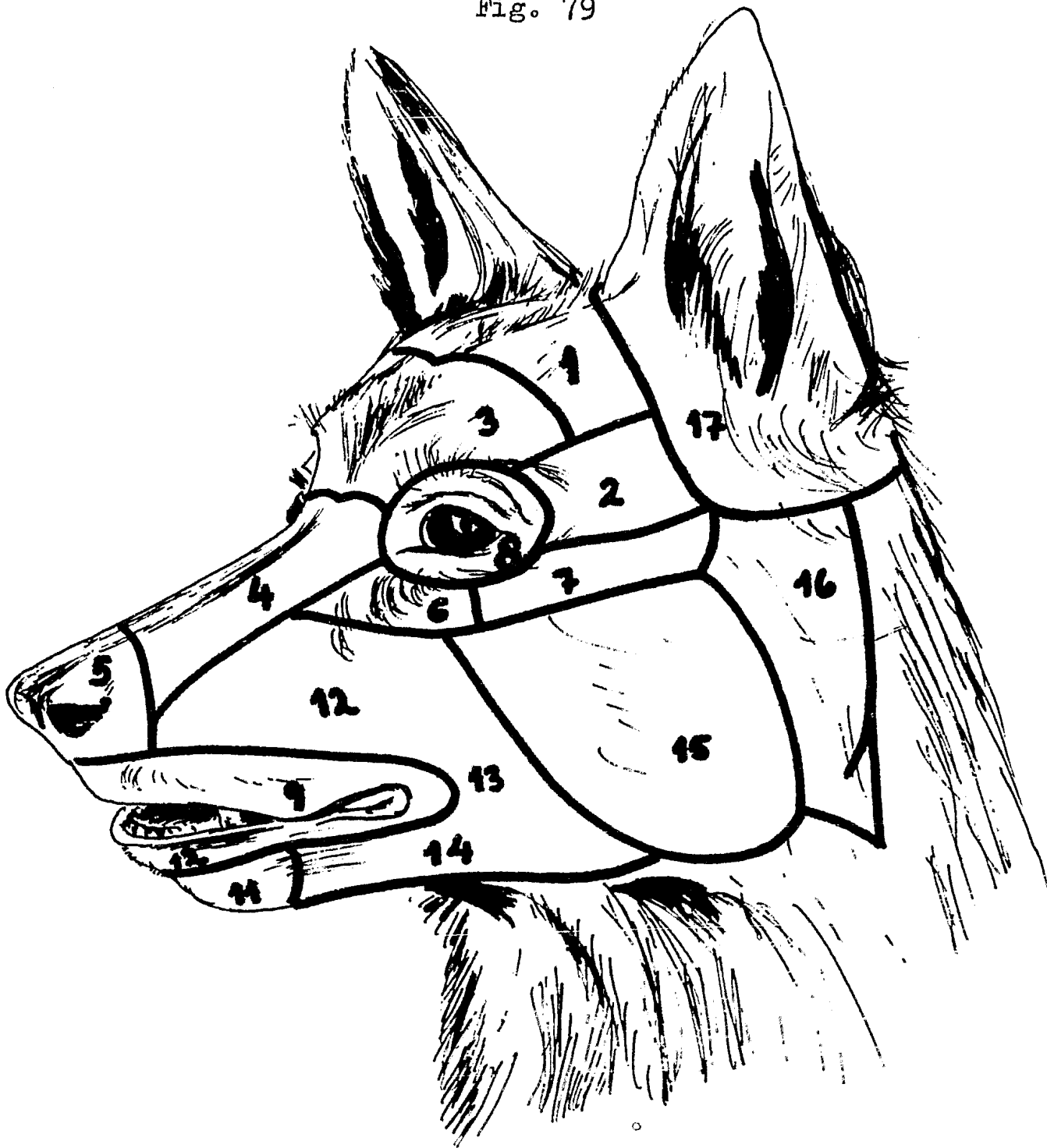
Geniohioideo.- Se halla situado debajo de la lengua, en contacto con el del lado opuesto. Tiene su origen en una pequeña depresión en la cara medial de la rama de la mandíbula, muy cerca de la sínfisis.

Estilohioideo.- Es un delgado músculo fusiforme que presenta una dirección casi paralela a la del asta mayor del hueso hioides. Se relaciona superficialmente, con el músculo pterigoideo interno y glándula parótida; profundamente, con el fondo de saco gutural, la faringe, las arterias carótida externa y maxilar y el nervio hipogloso (84).

Geniogloso.- Es un músculo de la lengua, se origina en la cara medial de la rama de la mandíbula inmediatamente por detrás de la sínfisis (84).

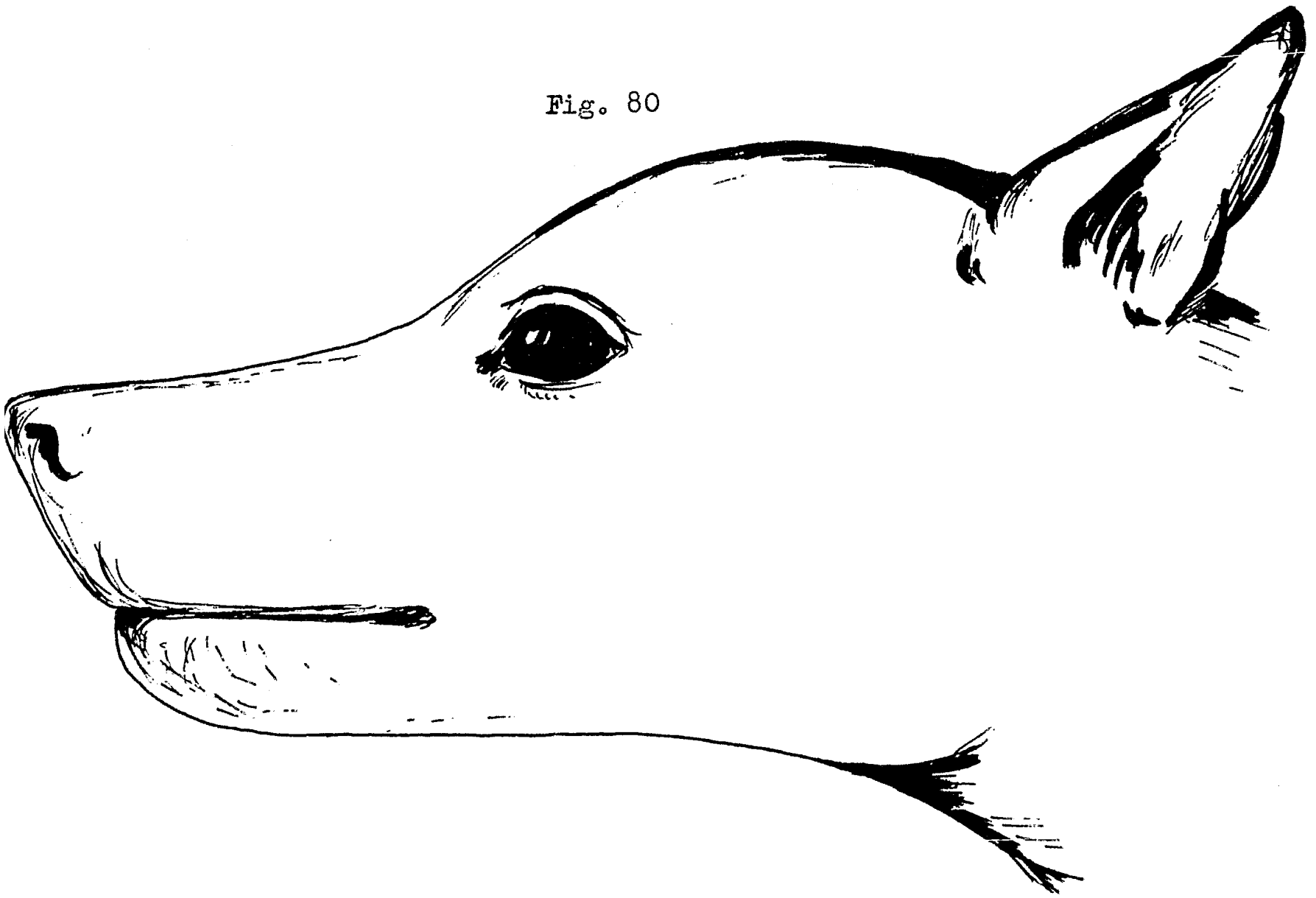
Regiones externas de la cabeza del perro:

Fig. 79



- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. región parietal | 10. región labio mandibular |
| 2. región temporal | 11. menton |
| 3. región frontal | 12; 13; 14. región bucal |
| 4;5. región nasal | 12. región maxilar |
| 6. región infraorbitaria | 13. región molar |
| 7. región zigomática | 14. región mandibular |
| 8. región orbital | 15. región masetérica |
| 9. región labio maxilar | 16. región parotidea |
| | 17. oreja |

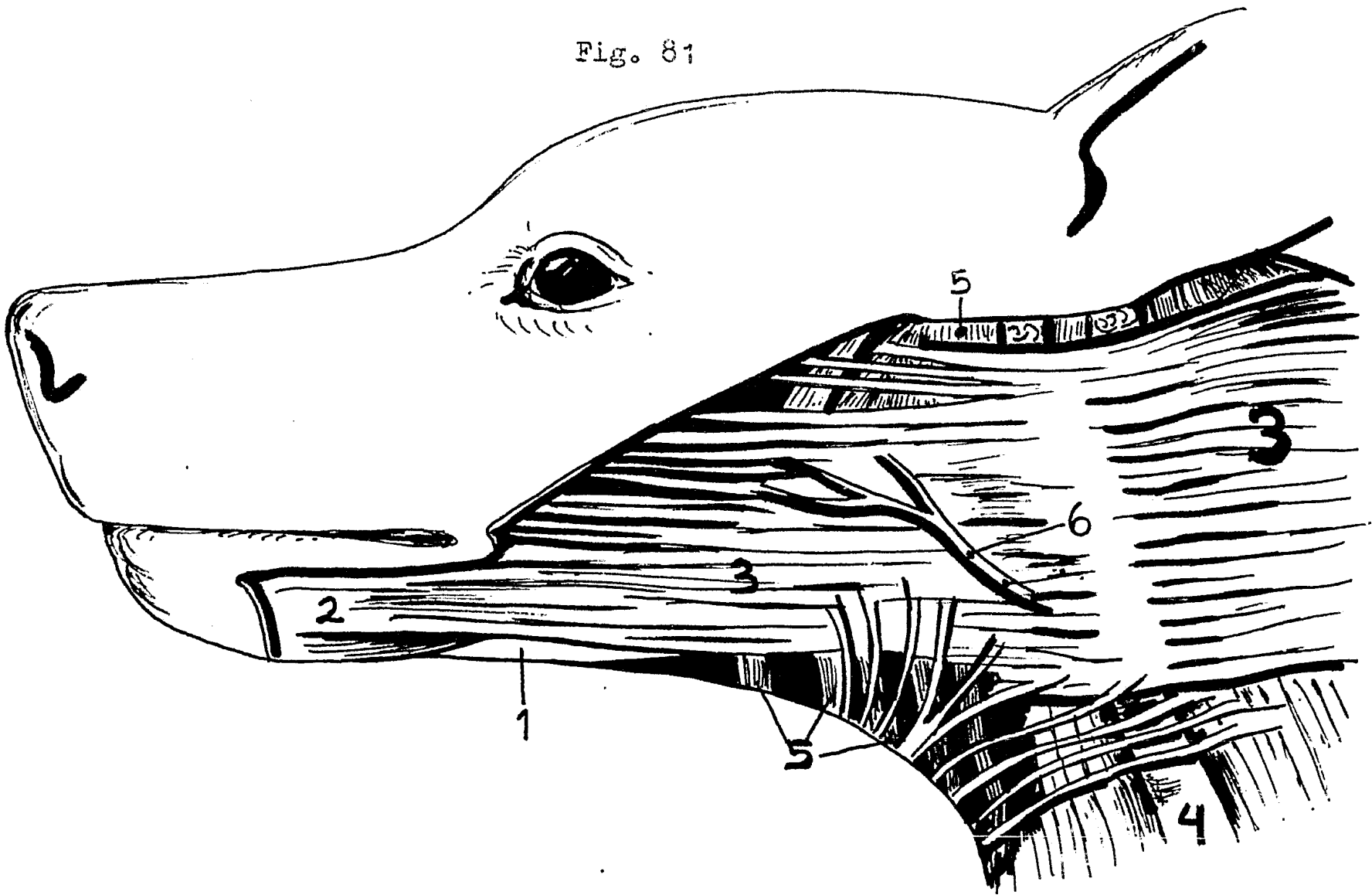
Fig. 80



Vista lateral de la cabeza del perro

Músculos superficiales relacionados con
la mandíbula:

Fig. 81



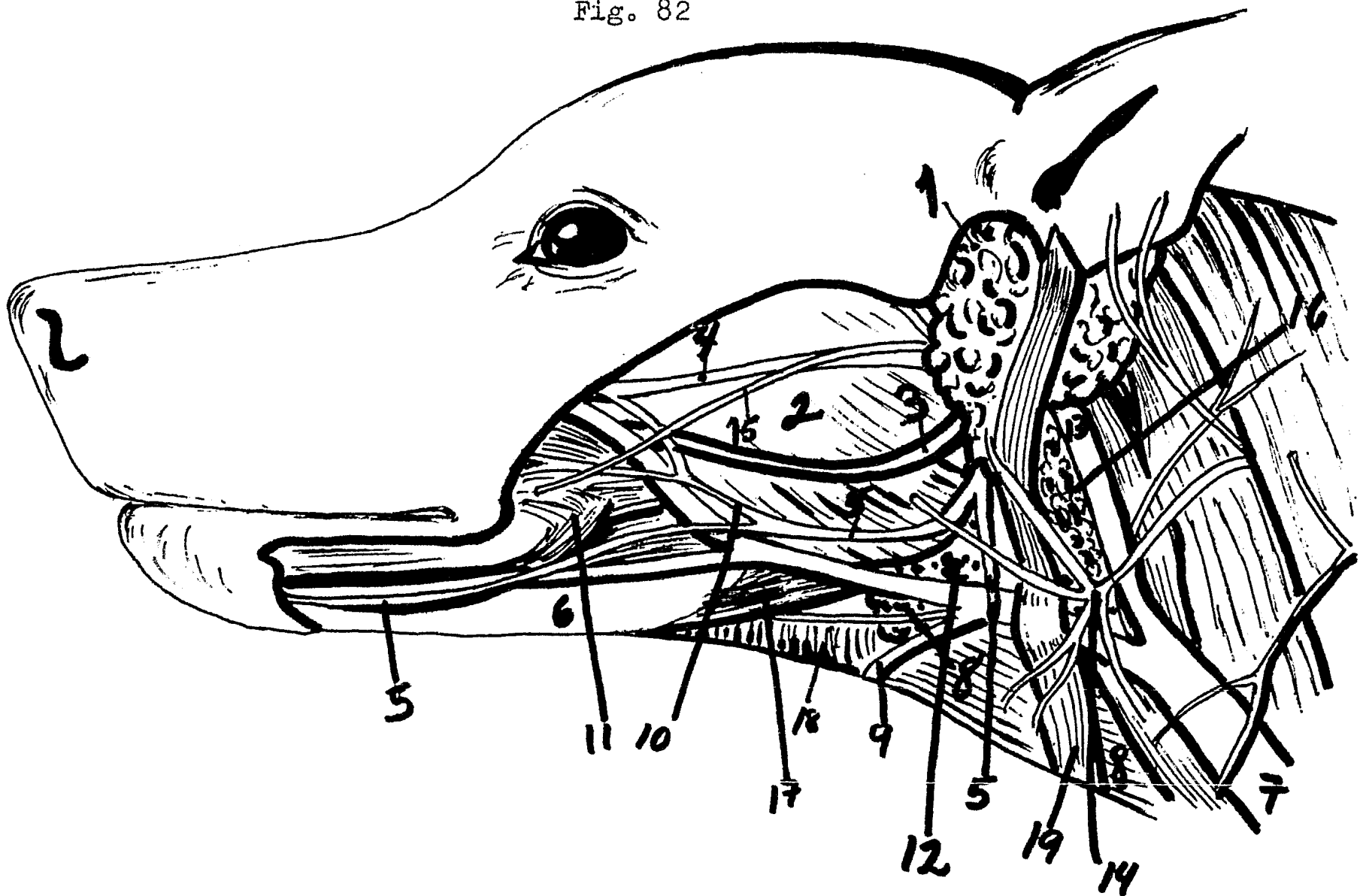
1. mandíbula
2. músculo orbicular oral
3. músculo cutáneo del cuello
4. vena yugular externa
5. músculo zigomático
6. rama cutánea del segundo nervio cervical

Fuente: Popesko P., Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, pag. 164, 1975.

Dissección profunda de la región de la mandíbula
del perro:

Fuente: Popesko P., Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic
Animals, pag. 185, 1975.

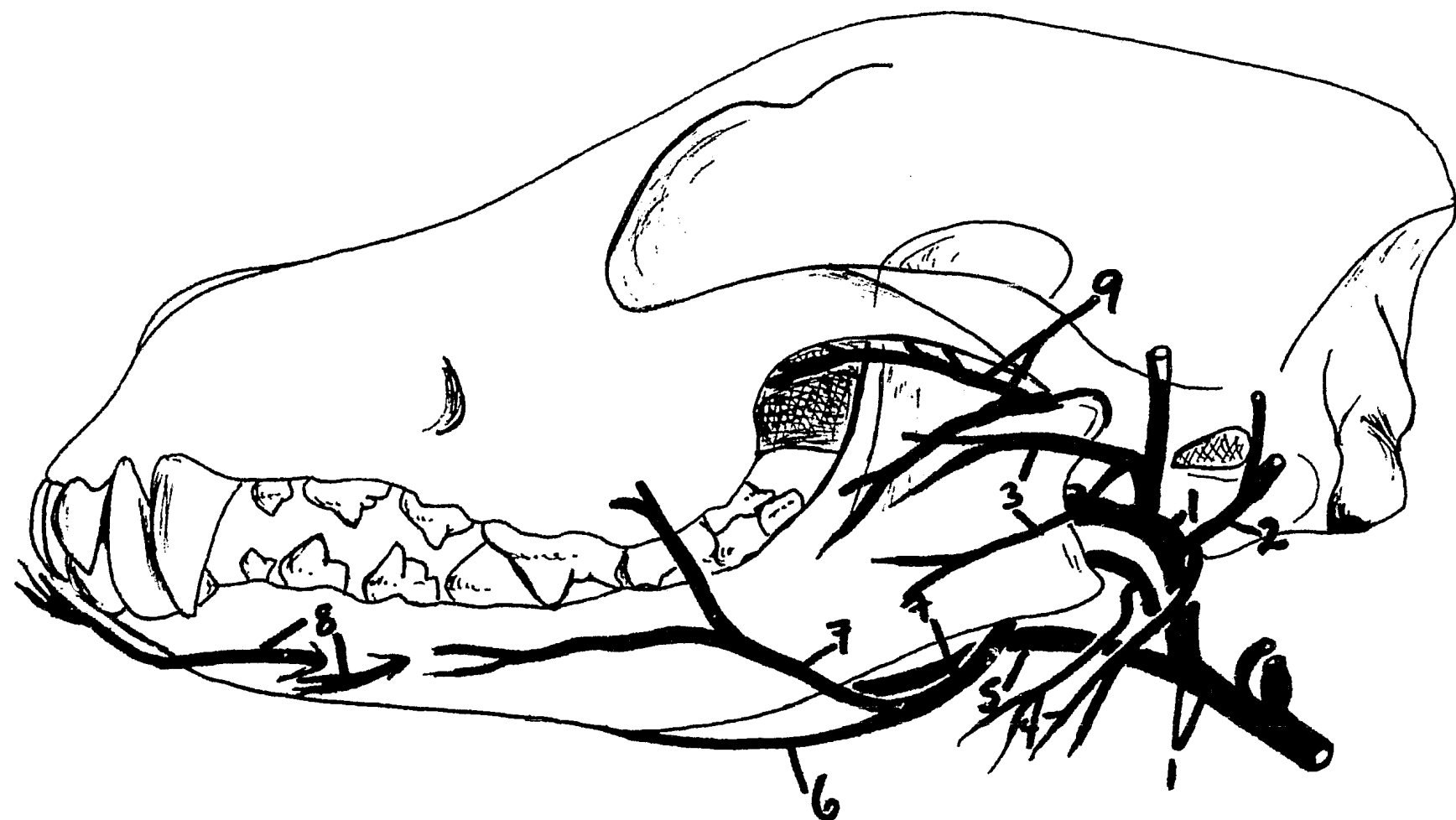
Fig. 82



- | | |
|--|---|
| 1. glándula parótida | 10. rama comunicante entre ramos bucales. |
| 2. músculo masetero | 11. músculo orbicular oral |
| 3. ducto parotídeo | 12. linfonódulo mandibular |
| 4. rama dorsal bucal del
nervio facial | 13. vena maxilar |
| 5. rama ventral bucal
del nervio facial | 14. nervio cervical II |
| 6. mandíbula | 15. rama transversa facial del nervio
auriculotemporal |
| 7. vena yugular externa | 16. glándula mandibular |
| 8. vena lingual | 17. músculo digástrico |
| 9. arco hioideo | 18. músculo milohioideo |
| | 19. músculo parótideoauricular |

Arterias de la Mandíbula

Fig. 83

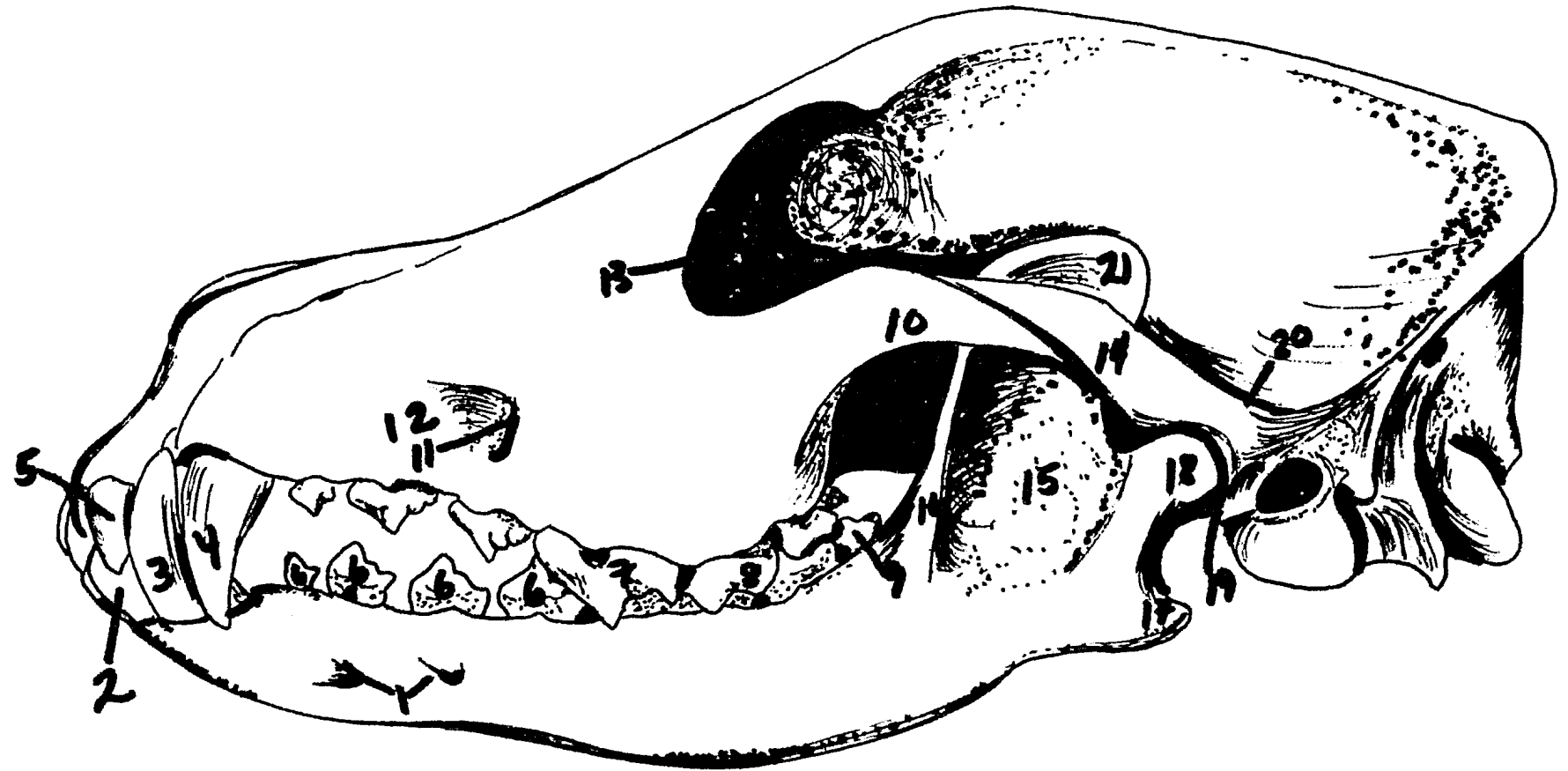


- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Arteria carótida externa | 6. Arteria sublingual |
| 2. Arteria auricular caudal | 7. Arteria facial |
| 3. Arteria transversa facial | 8. Arterias mentonianas |
| 4. Ramas glandulares | 9. Arteria masetérica |
| 5. Arteria lingual | |

Fuente: Popesko P., Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, pag. 192, 1975.

Vista lateral del cráneo de perro

Fig. 84



- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. agujero mentoniano | 11. agujero infraorbitario |
| 2. dientes incisivos mandibulares | 12. fosa canina |
| 3. diente canino mandibular | 13. órbita |
| 4. diente canino maxilar | 15. fosa masetérica |
| 5. dientes incisivos maxilares | 16. cresta muscular |
| 6. dientes premolares mandibulares | 17. proceso angular |
| 7. diente premolar maxilar IV | 18. proceso condileo |
| 8. diente molar maxilar I | 19. proceso retroauricular |
| 9. diente molar mandibular | 20. cresta temporal |
| 10;14 arco zigomático | |

Fuente: Popesko P., Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, pag. 179, 1975

Fig. 85

Mitad Izquierda de la Mandíbula

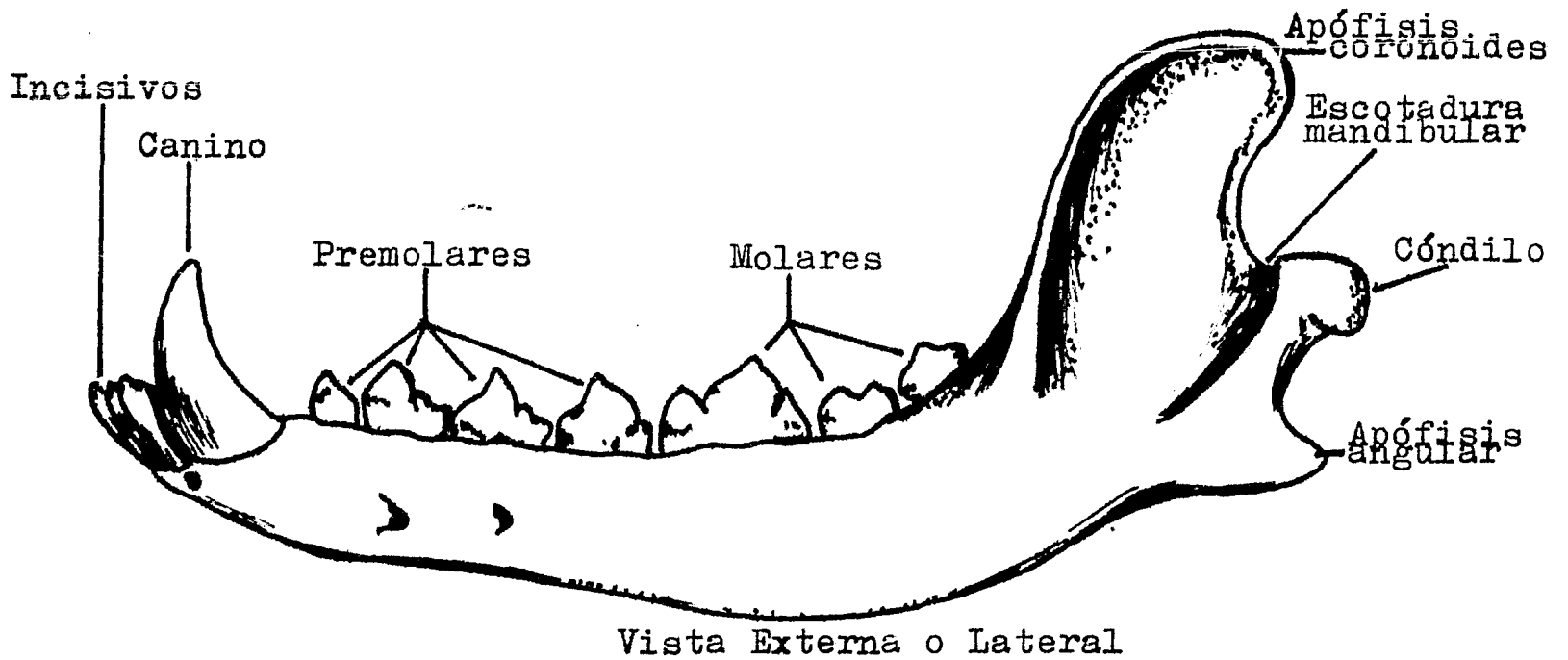
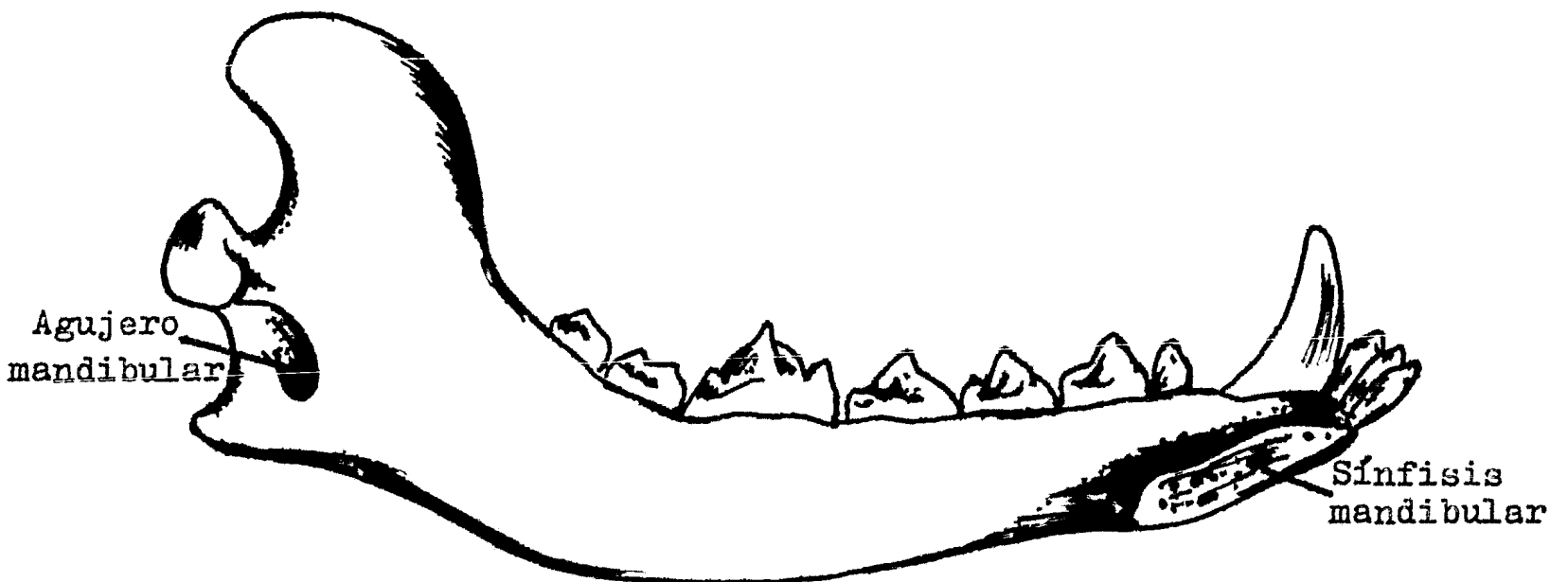


Fig. 86

Vista Interna o Medial



Fuente: Adaptación del autor de: Evans, H.; Lanunta, A.: Disección del perro de Miller; pag. 212; 1972, (32).

Popesko, P.: Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals; pag. 179; 1975, (68).

Vista Dorsal de la Mandíbula

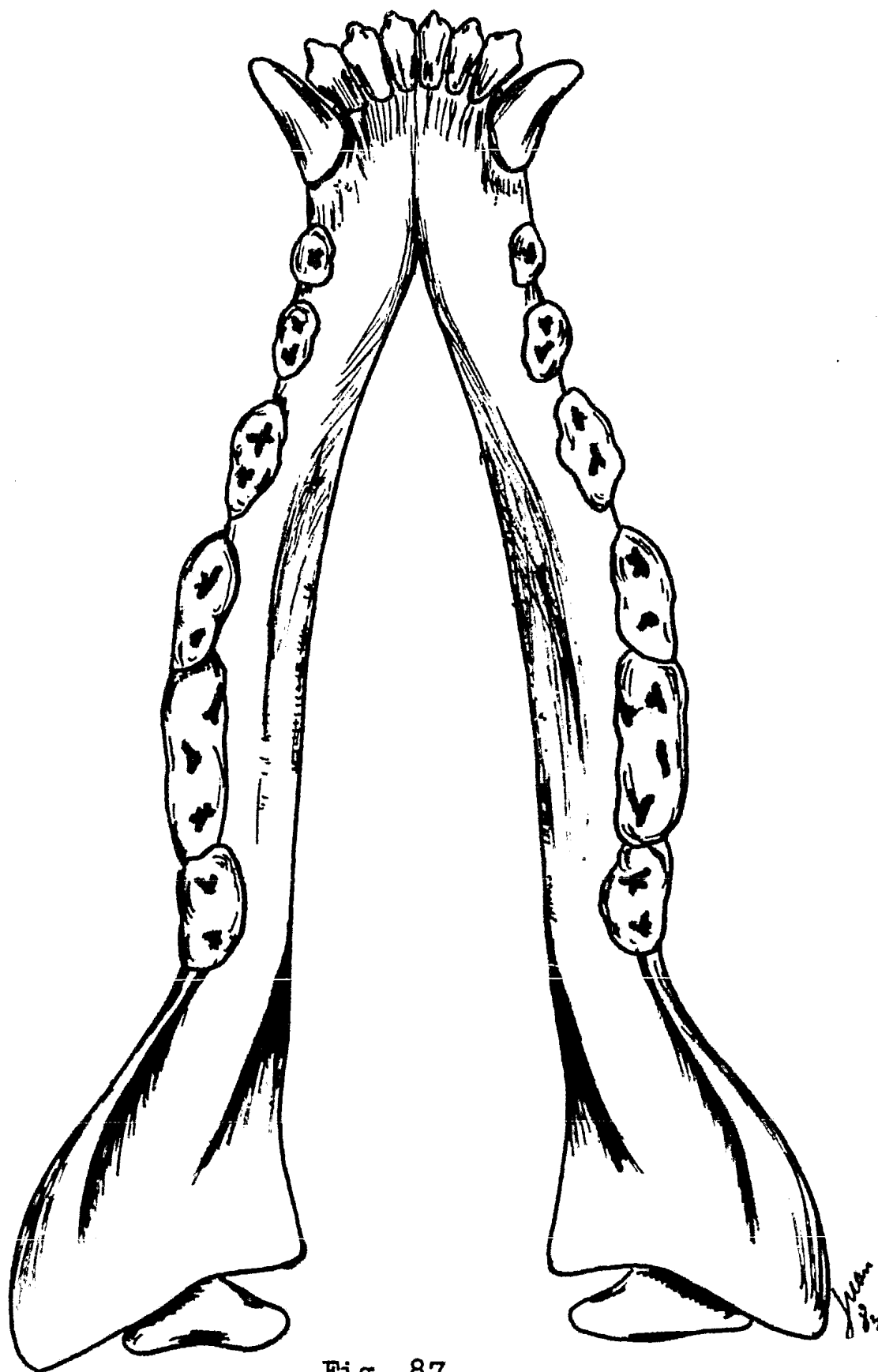


Fig. 87

Fuente: Adaptación del autor de: Sisson, S.: Anatomía de los Animales Domésticos; pag. 462; 1974.

Patología de la Mandíbula

Los problemas que se pueden presentar en la mandíbula son de dos tipos:

- I. Congénitos.
- II. Adquiridos.

I. Congénitos.- Pueden deberse a alteraciones en el desarrollo del feto (tratándose en este caso de un defecto congénito), o a una falla en la información genética (defecto hereditario).

Este tipo de situaciones patológicas, en el caso de la mandíbula, son las siguientes:

- 1. Agnacia.- Ausencia de la mandíbula.
- 2. Micrognacia.- Acortamiento de la mandíbula.
- 3. Prognacia.- Alargamiento de la mandíbula.
- 4. Campilognacia.- encurvamiento de la mandíbula., (31).

La prognacia es una cualidad en las razas braquicefálicas como: Boxer, pequines, bulldog, etc. Pero se considera un defecto en todas las razas dolicocefálicas, (92).

II. Adquiridos.- Son aquellas circunstancias patológicas que pueden ocurrir en la mandíbula después del nacimiento del animal, son también las lesiones que se presentan con más frecuencia en esta parte del organismo, (31).

Estas alteraciones se pueden dividir en dos grupos:

- 1. Procesos inflamatorios.
- 2. Procesos degenerativos.

1. Procesos inflamatorios.- En ocasiones la afección se presenta en los tejidos blandos asociados a la mandíbula (músculos, glándulas salivales o piel) sin embargo en este caso importan sobretudo, las lesiones presentes en el hueso, las cuales pueden ser de varios tipos dependiendo de la zona que se vea afectada:

- a. Periosteitis.- Inflamación del periostio.
- b. Osteoperiosteitis.- Inflamación del periostio y del tejido óseo.
- c. Osteomielitis.- Inflamación de la médula ósea.
- d. Panosteitis.- Inflamación de todo el hueso, (31).

Todos estos problemas son casi siempre de origen bacteriano; muchas veces como respuesta secundaria a un traumatismo (heridas de armas de fuego o fracturas), (31).

En ocasiones algún tejido cercano al hueso fue el que primariamente se vio dañado y por propagación linfática la infección llega al primero, (31).

La propagación hematógica de gérmenes al hueso no es importante en los animales, (31).

Los microorganismos que llegan a causar osteomielitis son especies del género Salmonella, además de ciertas bacterias piógenas como: Fusobacterium necrophorus, Erisipelothrix rhusiopathiae y Staphylococcus aureus, entre otros, (31).

Una bacteria denominada Actynomices bovis ocasiona una inflamación en la mandíbula del ganado llegando a producir una exostosis en ésta, (31,80). No se han encontrado referencias de esta afección en el perro.

J.G. Lane y colaboradores estudiaron el diagnóstico y tratamiento sucesivo de una infección por Aspergillus fumigatus en la cavidad nasal y senos frontales del perro pero no encontraron metástasis de esta afección hacia la mandíbula, (52).

2. Procesos degenerativos.- Estas afecciones se deben a múltiples factores como son: Alteraciones hormonales, deficiencias nutricionales y problemas tumorales:

a. Mandíbula de caucho.- Se debe a una lesión renal, por ello denominada raquitismo renal, en la cual existe una nefritis intersticial crónica que ocasiona una pérdida acentuada del calcio en la orina, de tal manera que la glándula paratiroides llega a un estado de hiperfunción lo que provoca la salida del calcio de los huesos, sobre todo de la mandíbula. Esta adquiere un aspecto deforme, ya que

disminuye de tamaño, tomando a la vez la consistencia del caucho por la pérdida tan alta de calcio, (31).

b. Avitaminosis E.- Causa un proceso denominado osteodistrofia hipertrófica que algunas veces provoca dolor en la articulación temporomandibular, (31).

c. Avitaminosis D.y/o carencia de calcio.- Aunque estas situaciones ocasionan los cuadros de raquitismo y osteomalacia; los huesos más afectados son los de las extremidades y las costillas y no la mandíbula, (59).

d. Periosteitis crónica osificante.- Generalmente de origen traumático, muy rara vez causada por agentes infecciosos tóxicos. La lesión se caracteriza por la neoformación de tejido oseo superpuesto a la corteza del hueso, lo que se denomina osteofito, el cual tiene una apariencia verrugosa, nodular o laminada; con una consistencia semejante a la piedra pómez, (31).

e. Osteopatía craneomandibular.- Esta condición ha sido diagnosticada frecuentemente en Terrier escoces y Terrier West Highland White y menos frecuentemente en otras razas, (74).

La edad del perro afectado varía entre los cuatro y siete meses. El animal es usualmente presentado por que hay signos de problemas al comer o al beber, o posiblemente, existe un incremento en el tamaño de la mandíbula. El exámen revela en ocasiones una mandíbula dura y gruesa, pero otras veces ésta puede estar blanda; la mandíbula no puede ser completamente abierta y al manipularla hay evidencia de dolor. Suele haber fiebre intermitente.

Los signos radiográficos son patognomónicos, tejido oseo algo denso puede verse a lo largo de la mandíbula llegando a afectar los procesos condileo y angular adyacentes a la articulación temporomandibular.

La causa del problema es desconocida y cuando el perro sufre de dolor intenso e inanición la eutanasia se hace necesaria, (51).

f. Tumores.- Estos se dividen en benignos y malignos. De los primeros el fibroma si puede presentarse en mandíbula, al contrario del osteoma que es muy raro en animales, (31).

Un tumor benigno que raramente se presenta en animales domésticos

ha sido reportado en un perro de cinco meses de edad de la raza pastor alemán por Cid Figueredo y Homero Moraes Barros.- Se origina en el folículo dental durante el estado temprano de desarrollo del animal por lo que se le conoce como Odontoma. El perro mostraba signos clínicos que hacían pensar en distemper canino, sin embargo se encontraron tumores extendidos lateralmente en el maxilar y la mandíbula; se vio que los tumores se originaban en los alveolos dentarios.

En la mandíbula la lesión se extendía desde la sínfisis mandibular hasta los premolares; en el maxilar se situaban entre el canino y el premolar en un lado y a la altura de los molares en el otro.

Todos los tumores eran duros y sensibles a la palpación.

El perro murió como consecuencia de la infección secundaria, (33).

El tumor maligno más frecuentemente encontrado en el perro es el osteosarcoma, mismo que comprende el 50% de los neoplasmas del aparato músculoesquelético de esta especie, (17).

Estos tumores se desarrollan más comúnmente en la región metafisiaria de los huesos largos de razas de perros grandes, (58,65).

La afección de más de un hueso por osteosarcoma se considera extraña, (61).

En ocasiones el osteosarcoma llega a afectar además del hueso tejidos blandos como el hígado, (81). Este tumor es raro en mandíbula, (31).

Bibliografía

1. Ackerman N.; Silverman S.: Radiographic Interpretation, Orthopedic Fixation Device Failure; Mod. Vet. Pract.; 60 (2): 154-159, (1979).
2. Badoux, D.M.: Lines of Action of Masticatory Forces in Domesticated Dogs; Acta Morphologica Neerlandico-Scandinavica; 5: 347-360, (1964).
3. Badoux, D.M.: Statics of the Mandible; Acta Morphologica Neerlandico-Scandinavica; 6: 251-256, (1966).
4. Badoux, D.M.: Some Notes on the Stress in the Caudal part of the Lower Jaw in Domesticated Dog; Kon. Ned. Akad. Wetensch; Amsterdam, Series C; 75: 34-33, (1972).
5. Bell, W.H.; Levy, B.M.: Healing after Anterior Mandibular Osteotomy; Journal Oral Surgery; 28: 728-734, (1970).
6. Bell, W.H.; Levy, B.M.: Revascularization and Bone Healing after Anterior Mandibular Osteotomy; Journal Oral Surgery; 28: 196-203, (1970).
7. Benbow, G.M.: Repair of a Fractured Mandible in a Young Giraffe; Vet. Rec.; 101: 97, (1977).
8. Bennett, D.; Duff, R.: An Unusual Example of Fracture Healing; J. Small An. Pract.; 20: 287-292, (1970).
9. Bennett, D.: Mechanical Interference with Lower Jaw Movement as a Complication of Skull Fractures; J. Small An. Pract.; 17: 747-751, (1976).
10. Berzon, J.L.: The Classification and Management of Epiphyseal Plate Fractures; J.A.A.H.A.; 16: 651-658, (1980).
11. Boyne, P.J.; Morgan, F.H.: Evaluation of a Compression Intraosseous Fixation Device in Mandibular Fractures; Journal Oral Surgery; 33: 696-705, (1972).
12. Boyne, P.J.: Osseous Healing after Oblique Osteotomy of the Mandibular Ramus ; Journal Oral Surgery; 24: 124-133, (1966).
13. Braden, T.D.; Brinker, W.O.: Comparative Biomechanical Evaluation of Bone Healing in the Dog; J.A.V.M.A.; 163 (1): 65-68, (1973).
14. Braithwaite, A.: Mandibular Fracture Repair Technique Modification; Canine Pract.; 4(5): 9, (1977).

15. Brinker, W.O.: Fractures of the Mandible. In: Canine Surgery; American Veterinary Publ.; II: 1040-1042, (1974).
16. Brinker, W.O.: Fractures of the Mandible; Vet. Med.; 44: 53-55, (1969).
17. Brodey, R.S.: Canine and Feline Neoplasia; Adv. Vet. Sci. Com. Med.; 14:309-354, (1970).
18. Brown, P.W.: The Fate of Exposed Bone; Am J. Surg. 464-469, (1979).
19. Bruce, R.A.; Bonnete, G.H.: Mandibular Fracture Repair in Monkeys; J. Dent. Res.; 49: 365-369, (1970).
20. Bynom D.; Boyd, C.L.: Capacity of Installed Comercial Bone Fixation Plates; Am. J. Vet. Res.; 32 (5): 783-791, (1971).
21. Carpenter, R.H.: Nylon Bands Used as Ligatures and Fixation Devices in Small Animal Surgery; A.A.H.A.; 718-721, (1973).
22. Carter, H.E.: The Clinical Approach to Fractures in Small Animals; Vet. Rec.; 76: 1412, (1976).
23. Cechner, P.E.: Malocclusion on the Dog Caused by Intramedullary Pin Fixation of Mandibular Fractures: Two Cases Reports; J.A.A.H.A.; 16: 79-85, (1980).
24. Cook, W.R.: A Routine for the Clinical Examination of Nasal Chambers and Nasopharynx in the Dog; Vet. Rec.; 76: 859-862, (1964).
25. Cook. W.R.: Observations of the Upper Respiratory Tract of the Dog and Cat; J. Small An. Pract.; 5: 309-329, (1964).
26. Curley, B.;; Kainer, A.: Mandibular Symphysiotomy in the Dog and Cat: A surgical Approach to the Nasopharynx; J.A.V.M.A.; 160 (7): 981-987, (1972).
27. Chaffee, W.V.: A Technique for Fixation of Bilateral Mandibular Fractures Caudal to the Canine Teeth in the Dog. V.M./S.A.C.; 73 (7): 907-909, (1978).
28. Charnoc, M.: Surgical Correction of Severe Bilateral Fractures of the Maxilla in the Dog; Vet. Rec.; 108: 123-124, (1981).
29. Denny, H.R.: Fractures in the Dog; A review of 123 Cases; J. Small An. Pract.; 19: 151, (1978).
30. Diccionario Enciclopédico Salvat Universal; Ed. Salvat; Tomo XIX; Barcelona, España, (1969).
31. Dos Santos, J.A.: Patología Especial de los Animales Domésticos; 2a. Ed.; Ed. Interamericana, México, (1982).

32. Evans, H.; deLahunta, A.: *Disección del perro de Miller*; 1a. ed. en español; Ed. Interamericana; México, (1972).
33. Figueredo, C.; Casati, L.: *Composed Complex Odontoma in a Dog*; Vet. Med./ Small An. Pract.; march: 268-270, (1974).
34. Gage, E.D.: *Surgical Correction of Fractures Involving the Nasal and Frontal Sinuses in the Dog*; V.M./S.A.C.; 1076-1080, (1970).
35. Getty, R.; Sisson, S.: *The Anatomy of The Domestic Animals*; 5a. ed.; W.B. Saunders, Philadelphia, (1975).
36. Gibbs C.: *Traumatic Lesions of the Mandible*; J. Small An. Pract. 18: 51-54, (1977).
37. Gustafson; Beaver, B.: *Management of Chronic Osteomyelitis in Human and Veterinary Medicine*; Minn, Vet.; 14:12-32, (1971).
38. Gustilo, R.B.; Anderson, J.T.: *Prevent of Infection in the Treatment of 1025 Open Fractures of Long Bones*; J. Bone Joint Surg.; 58A: 153-458, (1976).
39. Gustilo, R.B.: *Use of Antimicrobials in the Management of Open fractures*; Arch. Surg.; 114:805-808, (1979).
40. Hickcox, J.P.: *Treatment of Fractures with Hirschorn Compression Plates*; J.A.V.M.A.; 156(2): 187-195, (1970).
41. Hinko, P.J.: *A Method for Reduction and Fixation of Symphyseal Fractures of the Mandible*; J.A.A.H.A.; 12(1): 98-100, (1976).
42. Hinko, P.J.: *Effective Use of Cerclage in the Treatment of Long Bone Fractures in Dogs*; J.A.V.M.A.; 166: 520-524, (1975).
43. Hirsh, D.C.; Smith, T.M.: *Osteomyelitis in the Dog: Microorganisms Isolates and Suceptibility to Antimicrobial Agents*; J. Small An. Pract.; 19: 679-687, (1968).
44. Hoerlein, B.F.: *The Radiographic Diagnosis and Cosmetic Surgical Removal of Nasal and Sinus Lesions in the Dog*; An. Hosp.; 2: 175-182, (1966).
45. Humphreys, G.V.: *Dropped Jaw in Dogs*; Vet. Rec.; 95: 222, (1974).
46. Johnson, H.W.: *Fracture of the mandible and its Treatment in the Dog*; J.A.V.M.A.; 94: 647-649, (1969).
47. Kitto, H.W.: *A Technique of Mandibular Fixation in Cat Symphyseal Fractures*; Vet. Rec.; 91: 591, (1972).
48. Knecht, C.D.: *Fractures in Cats: A survey of 100 Cases*; Feline Pract.; 8(3): 43-46, (1976).

49. Kolata, R.J.; Krount, M.H.; Johnson, D.E.: Patterns of trauma in Urban Dogs and Cats: A study of 100 cases; J.A.V.M.A.; 164/499, (1974).
50. Kumar, R.: Cross-pinning for Repair of Bilateral Mandibular Fracture in a Bullock; Mod. Vet. Pract.; april: 317-318, (1981).
51. La Croix, J.A.: Diagnosis of Orthopedic Problems Peculiar to Growing Dog; V.M./S.A.C.; 65: 229-236, (1970).
52. Lane, J.G.; Clayton, D.G.: The Diagnosis and Successful Treatment of Aspergillus fu,igatus Infection of the Frontal Sinuses and Nasal Chambers of the Dog; J. Small An. Pract.; 15: 79-87, (1974).
53. Latimer, K.; Kemp, W.: Emergency Stabilitation of Jaw Fractures in a Dog Using Acrylic Splints; V.M./S.A.C.; 72(6): 1029-1034, (1977).
54. Lawson, D.D.: Fixation of Mandibular Fractures in the Dog and Cat by Transfixation pinthing; Vet. Rec.; 69: 1029-1031, (1967).
55. Leighton, R.L.: Treatment of a Subcondylar Fracture of the Mandible in a Cat by Open Reduction and Wire Fixation; Feline Pract. 9(2):30-36, (1979).
56. Leonard, E.P.: Orthopedic Surgery of the Dog and Cat; 2nd. ed. W.B. Saunders Company; Philadelphia and London, (1971).
57. Lieberman, L.L.: Open Reduction of Fractures of the Mandible of Dogs and Cats; J.A.V.M.A.; 132: 334-336, (1958).
58. Ling, G.V.; Morgan, J.: Prymary Bone Tumors in the Dog: A combined Clinical Radiograpnic and Histolog.s Approach to Early Diagnosis; J.A.V.M.A.; 165: 55-67, (1974).
59. Maynard, L.A.; Loosly, J.K.: Animal Nutrition; 7a. ed.; Ed. McGraw-Hill, Book Co., U.S.A. (1979).
60. Merkley, D.F.: Facial Reconstruction Following Masive Bilateral Maxillary Fractures in the Dog; J.A.H.A.A.; 12: 831-836, (1976).
61. Morgan, J.P.: Radiology in Veterinary Orthopedics; Lea and Febiger; Philadelpnia, (1972).
62. Nabb, S.E.: The Surgical Repair of a Mandibular Fractures in a Great Dane; C.V.J.; 14(9): 212-214, (1973).
63. Nelson, A.W.; Curley, B.: Mandibular Symphysiotomy to Provide Adequate Exposure for Intraoral Surgery; J.A.V.M.A.; 159: 1025-1031, (1971).
64. N6mina Anatómica Veterinaria. Comité Internacional de Nomenclatura Anatómica Veterinaria; Ed. Aedos, España (1972).

65. Owen, L.N.: An Account of Multiple Osteosarcoma of Bone in Dogs Having Multicentric or Metastatic Origin; Br.J. Radiol: 38: 520-526, (1965).
66. Parker, R.B.; Waldron, R.D.: The Initial Treatment of Open Fractures; Veterinary Clinics of North America: Small An. Pract.; 10(3): 709-717, (1980).
67. Philips, J.R.: A Survey of Bone Fractures in the Dog and Cat; J. Small An. Pract.; 20: 661-674, (1979).
68. Popesko, P.: Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, Vol. I, 2nd. ed.; W.B. Saunders Co.; Bratislava, (1977).
69. Rawlings, A.C.: Repair of a Mandible Fracture in an Irradiated Fixation; V.A.S.; 23(4): 551-555, (1973).
70. Rhineland, F.W.: Minimal Internal Fixation of a Tibial Fractures; Clin. Orthop.; 1707: 188-220, (1975).
71. Rickards, D.A.: Disjunction of the Upper Jaw and Traumatic Cleft palate; Feline Pract.; 5: 51-52, (1975).
72. Rickards, D.A.: Repair of a Fracture of the Mandibular Symphysis in a Dog; Canine Pract.; 4(3): 28-30, (1977).
73. Rickards, D.A.: Repair of Mandibular Symphyseal Fracture; Feline Pract.; 7(2): 44-45, (1977).
74. Riser, R.W.: Canine Craniomandibular Osteopathy; J.A.V.R.S.; 8: 23-30, (1967).
75. Robins, G.M.: Dropped Jaw Mandibular Neurapatia in the Dog; J. Small An. Pract.; 17: 757-758, (1976).
76. Rodríguez de la Fuente F.: Enciclopedia Salvat de la Fauna. Vols.: I, II, V, VI, VII; Ed. Salvat, España, (1970).
77. Ross, D.L.: Anterior Mandibular Fracture Fixation, In Current Techniques in Small Animal Surgery; M.J. Bojrab, Lea and Febiger, pp: 368-375; Philadelphia, (1975).
78. Roush, J.C.: Orthopedic Problems of the Cat. A review; Feline Pract.; 10(3): 10-26, (1980).
79. Rudy, R.L.: Fractures of the Maxilla and Mandible, In: Current Techniques in Small Animal Surgery; Ed. by M.J. Bojrab; 364; Lea and Febiger, Philadelphia; (1975).
80. Runnells: Principios de Patología Veterinaria; 1a. ed. en español; Compañía Editorial Continental, S.A.; México, (1968).

81. Schneider, R.P.; Stowater, J.L.: Pathologic Fractures Associates with Skeletal Metastasis of Osteosarcoma in a Dog; J.A.V.M.A.; 175(1): 61-65, (1979).
82. Shulak, F.B.: Complicated Fracture of the Mandible Repaired With a Simple Wiring Technique; V.M./S.A.C. 72(2):174-177 (1977)
83. Sisson, H.A.: The Growth of Bone. In: The Biochemistry and Physiology of Bone; 2nd ed. vol.III (Ed.G.H.Bourne) Academic Press.
84. Sisson, S.; Grosman: Anatomía de los animales domésticos, 5a. ed.; Ed. Salvat, México, (1975).
85. Smith, S.J.: The Platting of Mandibular Fractures in the Dog; Vet. Rec.; 88: 595-598, (1971).
86. Smith, S.J.: The Plating of Mandibular Fractures in Giant Dogs; Vet. Rec.; 92: 39-40, (1973).
87. Spellman, G.: Reduction of Fractures of the Mandibular Symphysis Using Acrilic Splints with circummandibular wirirng; V.M./S.A.C.; 67(11): 1213-1215, (1972).
88. Stewart, W.C.; Backer, G.J.: Temporomandibular Subluxation in the Dog: A case report; J. Small An. Pract.; 16:345, (1975).
89. Summer-Smith: Bone Plating for Radial Fractures in Small Dogs; Mod. Vet. Pract.; 51(3): 30-33, (1970).
90. Swaim, S.F.: Body Cast: Techincs of Application to the Dog; V.M./S.A.C.; 65: 1179-1186, (1970).
91. Vasseur, P.B.: The volume and Distribution of Surgical Cases in 78; J. Small An. Pract. in California; J.A.H.A.; 17(2): 161-168, (1981).
92. Villemont, M.: Enciclopedia del perro; vols: I yII; Ed. Asuri; España, (1981).
93. Withrow, S,J.; Moore, R,J.: Orthopedic Emergencies in Small Animals, Veterinary Clinics of North América; Small An. Pract.; 11(1): 171-181, (1980).
94. Withrow, S.J.: Tapping of the Mandible in Treatment of Mandibular Fractures; J.A.A.H.A.; 17(1): 27-31, (1981).
95. Wittick, W.G.: Fractures and Dislocattion of the Skull and Mandible. In: Canine Orth; Lea and Febiger; 374-381, (1974).
96. Zagraniski, M.J.: Reuuction of a Mandibular Symphyseal Fracture with Nylon Cable Tie Bands; Feline Pract.; 10(1): 45-47, (1980).

97. Zagraniski. M.J.: Repair of a Mandibular Symphyseal Fracture with Nylon Cable Tie Band; Feline Pract. 6(4): 8-13, (1976).