

Nº 112  
ZEL



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## MANEJO DE FRACTURAS EXPUESTAS

Trabajo Final Escrito del III Seminario de Titulación  
en el área de: Medicina y Cirujía en Pequeñas Especies.

Presentado ante la División de Estudios Profesionales

de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica

de la

Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del título de

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

por

Javier Holguín Escobar

Asesor: M. V. Z. Carlos Santoscoy Mejía

México, D. F. a 3 de abril de 1992





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 está 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.

## CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN. . . . .	1
INTRODUCCION. . . . .	2
ETIOLOGIA. . . . .	5
FISIOPATOLOGIA. . . . .	5
MANEJO DE FRACTURAS EXPUESTAS. . . . .	7
METODOS DE FIJACION. . . . .	10
COMPLICACIONES. . . . .	12
METODOS DIAGNOSTICOS. . . . .	14
DISCUSION. . . . .	16
BIBLIOGRAFIA. . . . .	17

---

**RESUMEN**

Holguín Escobar Javier. Manejo de Fracturas Expuestas.

Presentación para el III Seminario de Titulación en el Area de Medicina y Cirugía en pequeñas Especies (bajo la supervisión del M.V.Z. Carlos Santoscoy Mejía). Se realiza mediante la Práctica y estudio bibliográfico pertinente de donde se concluye que la meta que se persigue en el manejo de las fracturas expuestas son el prevenir la sepsis de la herida, promover la curación de la fractura en un tiempo razonable y por último el regresar el miembro o parte afectada a su óptimo funcionamiento. Esto se logra minimizando la contaminación, realizando debridamiento quirúrgico, preservando la vascularidad a través de un manejo adecuado de tejidos y hueso y por una inmovilización ininterrumpida de los fragmentos de la fractura.

## INTRODUCCION.

El término fractura expuesta, puede definirse como un fragmento óseo que está en comunicación con el medio a través de una herida de la piel.(5,7)

Clinicamente una fractura se considera expuesta, si existe una herida en el tejido blando de la región, haya o no una comunicación permanente con el medio.

Estas fracturas siempre se considera contaminadas, lo que puede ocurrir en el accidente o en cualquier momento de la exposición. Por lo tanto es de vital importancia cubrir la herida lo más pronto posible con un vendaje, reduciendo con esto el riesgo de contaminación y controlar la hemorragia si es que está presente.(2,4,5,6,7,10,13)

El grado de contaminación es un determinante importante en el desarrollo de una infección en la herida, se debe considerar el número de bacterias y su virulencia, la actividad sinérgica de la bacteria que está presente puede determinar la naturaleza y severidad de la infección.

El período dorado es de 6 a 8 horas, desde el momento de la fractura hasta que el paciente recibe las atenciones del médico veterinario, durante este tiempo las bacterias no están adaptadas al medio. La presencia de la bacteria no asegura la aparición de un estado infeccioso, contribuye también el estado fisiológico del tejido antes y después de la contaminación. Factores asociados con el tipo de suelo contribuyen en mayor o menor grado al desarrollo de una infección.

Otros factores son:

1) Pobre aporte sanguíneo a la herida.

- 2)Espacios muertos y acumulación de fluidos.
- 3)Presencia de cuerpos extraños.
- 4)Deshidratación.
- 5)Estado de choque.
- 6)Malnutrición.
- 7)Diabetes.
- 8)Anemia.
- 9)Aplicación de esteroides sistemicos.
- 10)Drogas citotóxicas.
- 11)Técnica quirúrgica deficiente.(12)

Otro problema en el tratamiento de fracturas expuestas es el daño extenso del tejido blando, como músculos, vasos sanguíneos y nerviosos.(4,5,6,8)

Las fracturas expuestas han sido clasificadas de acuerdo a la severidad del daño tisular en 3 grados:

Grado I.-Son aquellas en que una fuerza interna penetra el músculo y la piel, el fragmento óseo puede quedar expuesto pero a menudo regresa y queda cubierto por la piel, dejando una herida de tamaño variable.

Grado II.-Esta resulta cuando una fuerza externa penetra la piel, exponiendo el hueso al medio, generalmente hay mayor daño muscular y epidérmico.

Grupo III.-Son el resultado de fuerzas externas y tienen una gran pérdida de tejido, generalmente son causadas por impactos de bala de alta velocidad, atropellamientos y el arrastre que sufre sobre pavimento.(2,4,5,6,7,8,9,10,13)

Es importante mencionar que al momento de llegar el paciente al hospital o clínica lo primero que debemos hacer es exami-

nar el estado físico del paciente, ya que algunas veces llega en estado de choque debido a la pérdida de sangre (choque hipovolémico), o debido al estrés (choque neurogénico), en estos casos lo primero que se debe hacer es estabilizar al paciente y dejar al último la evaluación de la fractura.

Las fracturas expuestas siempre son tratadas como emergencias, las metas que se persiguen en su manejo son el prevenir la sepsis de la herida, promover la curación de la fractura en un tiempo razonable y por último el regresar el miembro o parte afectada a su óptimo funcionamiento.

Estas metas pueden ser logradas minimizando la contaminación desde el momento del accidente hasta el tratamiento quirúrgico, por medio de un debridamiento quirúrgico, preservando la vascularidad a través de un manejo adecuado de tejidos y hueso y por una inmovilización ininterrumpida de los fragmentos de la fractura. (2,4,5,6,7,8,13)

El manejo de la fractura se divide en 3 fases:

I.-La primera o primeros auxilios, consiste en la protección de la herida y la inmovilización temporal.

II.-Evaluación del estado físico del paciente, consiste en valorar heridas en cabeza, torax, abdomen, pelvis o extremidades, ya que en muchas ocasiones el paciente está politraumatizado, se remueve el vendaje bajo condiciones estrictas de asepsia, se controla la hemorragia y por último se evalúa la función neurovascular de la parte distal de la fractura y se hace un examen radiográfico.

III.-Incluye el tratamiento definitivo de la herida y la fijación de la fractura, en fracturas tipo I y II se recomienda

el uso de placas y tornillos, en fracturas tipo III se recomienda la fijación esquelética, ya que en muchos casos la herida debe mantenerse abierta esperando una cicatrización por segunda o tercera intención.(5)

#### **ETIOLOGIA:**

En cualquier tipo de fracturas las causas principales son traumatismos, estos son variados como atropellamiento, impactos de bala, caídas, mordidas, patadas de caballo, etc..(10)

#### **FISIOPATOLOGIA:**

Las fracturas expuestas requieren del manejo de 2 factores: Estos son la fractura y la herida que se haya ocasionado, ya que están íntimamente relacionados.

La adecuada irrigación es de gran importancia para la recuperación y el control de la infección, que puede resultar por una incapacidad de las defensas corporales para combatir la contaminación.

Se cree que menos de  $10^8$  bacterias por gramo de tejido es el número mágico que permite una cicatrización adecuada del tejido, más importante que el número de bacterias es el medio de cultivo, que en este caso es la herida. El hueso al haber sido expuesto al medio fue contaminado y debido a la destrucción de la vascularidad se reducen las defensas corporales.

El medio para el crecimiento bacteriano está presente debido a la estasis vascular, el trasudado del plasma, los coágulos sanguíneos y la necrosis tisular.

Existe una pérdida de fluidos que puede dar como resultado un decremento en el potencial osteogénico, la entrada de contaminantes da como resultado la inflamación tisular y la



necrosis, complicando el proceso de recuperación, por eso es de vital importancia realizar un buen debridamiento.

Simultaneamente la fractura debe ser estabilizada para promover y preservar la infiltración fibroblastica y la formación de tejido de granulación y restablecer una nueva circulación para promover un saneamiento progresivo. (5,6,7,8,9)

En un estudio realizado en 1986, tras una reducción abierta y fijación interna de 110 fracturas, se obtuvieron muestras para cultivo bacteriano, aislandose bacterias del 46% de las heridas es decir de 51 heridas.

Las que se encontraron fueron las siguientes:

Staphylococcus aureus en 14 heridas, S. epidermis en 15, Beta Streptococcus en 4, Enterococcus en 9, Klebsiella sp en 4, Pseudomonas sp en 3, Enterobacter sp en 4, Proteus sp en 2, Bacillus sp en 7, Diphtheroides sp en 4, Clostridium en 3, Pasteurella sp en 1, Salmonella sp en 1.

Los 3 clostridium aislados fueron obligadamente anaerobios, todos los demás eran aerobios. Los resultados de este estudio sugiere que hay factores que incrementan la incidencia de infecciones postoperatorias, tales como la edad del paciente, duración de la operación, contaminación de la herida, la presencia de la bacteria en la herida al término del procedimiento.

En cuanto al hueso fracturado, las fracturas distales de radio y ulna fueron 10.5 veces más susceptibles de tener organismos que las fracturas femorales y las fracturas de tibia 7.5 veces más.

También dependiendo si la fractura era expuesta o no, de la

extensión del daño tisular, se vio que las fracturas expuestas eran 4 veces más susceptibles a tener cultivos positivos, en comparación con las fracturas cerradas. Por último se vio que los animales con fiebre o cultivos positivos eran 4.5 veces más susceptibles a tener complicaciones postoperatorias.(11)

El uso de antibióticos debe ser iniciado lo más pronto posible después de ocurrir la fractura. Debido a su amplio espectro, el uso de elección en ortopedia son las cefalosporinas, fracturas tipo III, presentan un mayor problema debido al riesgo de presentar infección con gram negativos, por lo tanto se recomienda usar mezclas de antibióticos.(1)

#### **MANEJO DE FRACTURAS EXPUESTAS.**

Una vez que el paciente llega al hospital o clínica, hay que estabilizarlo, posteriormente se tomarán las placas radiográficas sin retirar su vendaje.

Se procede a hacer una limpieza, el área de alrededor de la herida es limpiada gentilmente con solución yodada y gasas estériles, se aplica jalea lubricante hidrosoluble y se rasura alrededor de la herida, con el lubricante evitamos que el pelo caiga adentro de la herida.(4,5,6,7,8)

La debridación del tejido blando y una irrigación copiosa son los métodos más importantes a seguir para prevenir una infección o para disminuir la severidad de la ya existente, se realiza con solución salina fisiológica o una solución electrolíticamente balanceada, combinada con una solución yodada (10:1). Todas las heridas deben ser irrigadas con un mínimo de 10 litros de solución, debe llevar cierta presión, se puede usar jeringas de 60 ml. con agujas de 21 mm. de dia-

metro pero se recomienda más usar una máquina pulsátil (Water-Pik) ya que éstas han demostrado ser 3 veces más efectivas removiendo bacterias y 7 veces más efectivas que otros métodos para remover tejido necrótico.(6)

Conforme la solución sea acarreada hacia afuera, se empieza a evaluar los tejidos más profundos, especialmente los paquetes neurovasculares. Hay quienes recomiendan agregar antibióticos a la solución, como penicilina, combinada con neomicina y polymixina, pero lo más importante de esta limpieza es el volumen de solución usado. Los tejidos altamente contaminados con bacterias, tierra o polvo, deben ser removidos para reducir el riesgo de infección, ya que los tejidos desvitalizados son un medio de cultivo para las bacterias e inhiben la fagocitosis leucocitaria y porque el medio anaeróbico del tejido desvitalizado limita la leucocitosis.

Todo material extraño que no pueda ser removido por medio de lavado debe ser extirpado, quitando lo más posible.

La viabilidad muscular es difícil de determinar pero se guía por la contractilidad, vascularidad, consistencia y el color.

El hueso es debridado igual que el tejido blando, los fragmentos pequeños de hueso sin unión muscular deben ser removidos. Los fragmentos grandes de hueso con o sin involucración muscular deben ser limpiados y preservados.

Las heridas muy contaminadas que no pueden ser debridadas completamente o heridas que involucran una gran pérdida de tejido deben ser inicialmente dejadas abiertas, se cubren con gasas impregnadas con solución yodada y la curación se cambia diariamente o cada 2 días, intentando que la herida cicatrice por segunda intención o por un cierre primario

retardado.(5,6,7,8,9)

#### **CIERRE DE LA HERIDA.**

Una vez que la herida fue debridada se debe tomar la decisión de hacer un cierre primario para promover una cicatrización de primera intención o si se hace un cierre primario retardado en 4 o 5 días antes de la aparición de tejido de granulación o si no se hace ningún cierre esperando una cicatrización por segunda intención.

Raramente las heridas con el hueso expuesto se suturan de forma primaria, y mucho menos se hace esto con heridas infectadas. En heridas de bala o por mordida, se aconseja un cierre primario retardado, solo las heridas causadas por objetos cortantes o filosos, se aconseja cerrarlas previo lavado. El tejido de granulación es muy resistente a infecciones debido a su gran número de leucocitos polimorfonucleares. Si se decide un cierre primario retardado o un cierre secundario, la herida deberá ser cubierta con un vendaje absorbente y ser cambiado una o dos veces al día, se le puede poner nitrofurazona a la gasa y con esto se ayuda a una cicatrización rápida.

Al momento del cierre, la piel debe alinearse sin que exista tensión, si no se le puede hacer una incisión en "Z".(6,8,9) Los drenes se emplean en circunstancias específicas como la presencia de espacios muertos y acumulación continua de líquidos. Todos los drenes deben ser cubiertos con vendajes estériles cambiándose frecuentemente.

Existen diferentes tipos de drenes, el usado más comúnmente es el de tubo latex flexible (Penrose). El dren de doble lumen es barato, bueno y es menos probable que ocurra una oclusión en el tubo. Debe removerse lo más pronto posible, algu-

na producción de fluido siempre estará presente debido a la irritación mecánica que produce el dren, debemos recordar que los drenes son cuerpos extraños y pueden potenciar una infección por su presencia.(6,9,13)

#### **FIJACION DE LA FRACTURA.**

La estabilización de la fractura puede ser realizada inmediatamente después de la limpieza inicial o puede ser demorada por tiempo indefinido. El tiempo de la fijación de la fractura, depende totalmente de los componentes presentes en la herida del tejido blando. Si la herida fue debridada y tratada durante el período dorado, la reparación primaria puede ser aplicada, pero si la herida está infectada, la reparación interna primaria deberá ser aplazada hasta que exista tejido sano en la herida.

La estabilización definitiva de la fractura, es tan importante como lo es la irrigación y debridación quirúrgica, ya que preserva la integridad y viabilidad de tejidos blandos, músculos y estructuras neurovasculares, facilita el manejo de la herida y preserva la alineación de la fractura durante la manipulación diaria de la herida, además que una fractura estable es la mayor contribución para combatir una infección.(5,6)

El principio general para seleccionar un método de fijación, está basado en aplicar el método más simple que provea estabilidad a la fractura, que permita acceso para el cuidado de la herida y que preserve la integridad y la viabilidad de los tejidos blandos.

Existe una controversia si se usa o no clavos intramedulares,

algunos lo recomiendan y otros no, pero por el simple razonamiento de que si la herida está contaminada o el mismo hueso, toda esa contaminación se puede introducir junto con el clavo a la cavidad medular, por lo que no se recomienda el uso de clavos intramedulares en fracturas expuestas de cualquier grado.

El método más recomendable en fracturas expuestas es la fijación esquelética externa, que consiste en la aplicación percutánea y transcortical de clavos de Steinmann, que son insertados en el hueso, en un plano transversal u oblicuo al eje longitudinal del mismo, en las zonas proximal y distal de la fractura. Los extremos de los clavos que se proyectan al exterior, permiten manipular los fragmentos, pudiendo restablecer en forma manual la longitud del hueso y conservarla por medio de una barra que conecta a los clavos entre sí.

La fijación esquelética externa está particularmente indicada, cuando hay contaminación, infección o daño severo del tejido blando.

Las ventajas de este método son:

- Tiempo mínimo de aplicación.
- Localización de los implantes fuera del sitio de fractura.
- Acceso fácil para el manejo de la herida, mientras se mantiene la estabilidad esquelética y del tejido blando durante su aplicación.

La fijación esquelética externa puede ser usada para fijar temporalmente una fractura, mientras se controla la infección, después de esto una fijación más rígida e injerto de hueso puede ser aplicado. Otro método que también se recomienda es

el de placas óseas y tornillos, ya que la placa produce una estabilidad rígida y buena alineación ósea, ya que se logra una buena exposición para el debridamiento óseo y la aplicación de un injerto óseo, requiere de cuidados mínimos y casi no tiene complicaciones.

La exposición del metal no se recomienda ya que inhibe el tejido de granulación y con esto defecto en la cicatrización de la herida.

El uso de una placa, puede ser retardado en caso de que exista infección en la herida, mientras tanto se aplicará una férula para estabilizar la fractura hasta que se controle la infección. (4,5,6,7,8,13)

Se han realizado estudios en los que a varios animales que presentan fracturas expuestas de diferentes grados han sido fijadas por medio de fijación esquelética externa, placas y tornillos, en muchos de estos casos se han combinado las técnicas obteniéndose resultados que van de muy buenos a excelentes. (3,10)

En resumen es muy importante la decisión que tome el médico veterinario de acuerdo a su criterio personal de que método de fijación es el que va a utilizar, tomando en cuenta el tipo de fractura, de que grado es, el tipo de hueso fracturado, las facilidades que tenga de realizar una u otra técnica y que cuente con el equipo y la capacidad para realizar el método de fijación seleccionado.

#### **COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS:**

##### **OSTEOMELITIS:**

Es una infección de todas las partes del hueso que comprenden

el periostio, hueso cortical y tejidos medulares. Esta infección puede ser causada por bacterias u hongos, la presencia de estos no necesariamente desencadenará una ostiomielitis, se necesita otros factores como deficiencias del sistema inmune, virulencia de la bacteria, isquemia tisular, presencia de material extraño, etc..

La ruta de infección en animales adultos es invariablemente contaminación exógena, en fracturas expuestas, reducciones abiertas de fracturas, punsión de heridas, exposición extensa de hueso y heridas de bala. (5)

#### **UNION RETARDADA Y NO UNION.**

Unión retardada es una fractura que no ha cicatrizado en el tiempo esperado, las fracturas en las cuales la unión no ocurrió son clasificadas como no unión. Las causas más comunes de unión retardada o no unión son:

- Movimiento del sitio de fractura.
- Interrupción en la continuidad de la fractura.
- Interposición de tejido blando.
- Pobre aporte sanguíneo.
- Infección.
- Osteopenia.
- Pobre nutrición.
- Radiaciones.

Es necesario identificar la causa, ya que generalmente la unión retardada responde cuando la estabilidad de la fractura se logra, si existe una infección con secuestro, el fragmento óseo muerto debe ser removido.

Las fracturas con problemas de no unión son clasificadas de



acuerdo a su apariencia radiográfica en pseudoartrosis vascular o avascular. La vascular se caracteriza por la formación de callo, en el sitio de la fractura, con una línea radiolúcida a través de la línea de fractura, en estos casos el sitio de la fractura puede ser abierta, se remueve el tejido fibroso y se pone una prótesis ósea o implante para potencializar la unión. La no unión avascular se caracteriza por una falta de aporte sanguíneo adecuado, la terminación ósea tiende a estar esclerótica y la cavidad medular se cierra, el tratamiento consiste en debridar la terminación ósea y abrir la cavidad medular, se puede poner un implante óseo en el sitio de la fractura y una fijación rígida, para lograr la unión. (4)

#### **MÉTODOS DIAGNÓSTICOS.**

Es muy importante realizar un buen examen físico del paciente en forma sistemática, empezando desde que el paciente llega al hospital o clínica. Se debe llevar a cabo un examen ortopédico y neurológico, en el ortopédico debemos evaluar el miembro normal para poder diferenciar lo anormal, se flexionan articulaciones adyacentes a la fractura, presionar, buscar crepitaciones, etc..

En el neurológico, se evalúan los reflejos espinales en miembros anteriores, que son reflejo del bíceps, tríceps, carpo radial y flexor, con esto evaluamos varios nervios como el del músculo cutáneo, radial, mediano y cubital.

En miembros posteriores el reflejo patelar, del gastronemio, tibial, craneal, flexor, con esto evaluamos nervio femoral, tibial, peroneal.

Se observa el tono muscular y la percepción sensoria que es

la sensibilidad superficial y profunda.

Por último se hace un estudio radiológico completo del miembro o miembros afectados.

### DISCUSION

Las fracturas expuestas deben ser manejadas sistemáticamente ya que el orden de los procedimientos adecuados debe respetarse para lograr el éxito.

Procurando una adecuada inmovilización temporal, cubrir la herida para evitar contaminación, evitar al máximo factores que contribuyan al desarrollo de un proceso infeccioso, realizar una limpieza a fondo de la herida, incluyendo la remoción de tejido necrótico.

Utilizar de acuerdo al tipo de fractura, hueso afectado, tamaño de la herida, el método de fijación más adecuado para el caso, se recomienda el uso de fijación esquelética externa sobre cualquier otro método, por las ventajas que este representa como el tiempo mínimo de aplicación, localización de los implantes fuera de sitio de fractura y el fácil acceso que se tiene para llegar a la herida y realizar en ésta las curaciones necesarias.

Es importante evitar las posibles complicaciones en las fracturas expuestas como serían:

La osteomielitis, unión retardada, la no unión, así como igual de importante sería recurrir a métodos diagnósticos adecuados como los rayos X, el examen físico y las pruebas de laboratorio realizadas a partir de una biopsia para detectar este tipo de problemas.

- 1.-Antrum,Ralph M. and Solomkin, Joseph S. : A Review of Antibiotic Prophylaxis for Open Fracture. Orthopaedic Review,Vol.XVI No.4,1987: 246-253.
- 2.-Brinker,Preimattei,Flo.:Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment,2o.Edit.,Ed.W.B. Sanders Company,1990.
- 3.-Clark,David M. : Treatment of Open Comminuted Introarticular Fractures of,the Proximal Ulna in Dogs,Journal of the American Animal Hospital Association,Vol.23, 1987: 331-336.
- 4.-Lincoln,James D.:Treatment of Open,Delayed Union and Nonunion Fractures with External Skeletal Fixation.Veterinary Clinics of North America:Small Animal Practice,Vol. 22,No.1,1992:195-207.
- 5.- Martin,Robert A. : Open Fractures.In Bosrab,M.,Current Techniques in Small Animal Surgery,Ed.Lea and Febiger,Londres,1990 : 901-906.
- 6.-Noore,Robert W. and Withrow,Stephen J.: The Management of Open Fractures and Gunshot Injuries.In Whittich,William G..Canine Orthopedics,2o.Edit.,Ed. Lea and Febiger,Philadelphia-Londres, 1990:297-307.
- 7.-Nunamaker,David M.: Management of the Open Fracture.In Newton,Charles D. and Nunamaker,David M..Textbook of Small Animal Orthopaedics,Philadelphia:Ed.J.B.Lippincott,1985:481-485.
- 8.-Parker,Robert B.,Waldron,Don R.:The Initial Treatment of Open Fractures.Veterinary Clinics of North America:Small Animal Practice,Vol.10,No.3,1980:707-715.
- 9.-Richardson,Daniel C.:Fracture First Aid:The Open(Compound) Fracture.In Slatte,Douglas H. , Textbook of Small Animal

- Surgery, Vol. II, Ed. W. B. Saunders Company, 1985:1945-1949.
- 10.-Stampley, Anita R., Delmain, K. Scott: The Results of Internal Fixation for the Treatment of Open Fractures in 32 Dogs. Canine Practice, Vol. 16, No. 6, 1991:22-27.
- 11.-Stevenson, Sharon, Olmstead, Marvin L. and Kovalski, Joseph: Bacterial Culturing for Prediction of Postoperative Complications Following Open Fracture Repair in Small Animals. Veterinary Surgery, 15, 1, 1986:99-102.
- 12.-Swain, Steven F.: Surgery of Traumatized Skin: Management and Reconstruction in the Dog and Cat. Ed. W. B. Saunders Company, 1980.
- 13.-Trotter, Eric J.: Fractures and Musculus Skeletal Trauma. In Kirk/Bistres and Ford. Hand Book of Veterinary Procedures and Emergency Treatment, 5th. Edit., Ed. W. B. Saunders Company, 1990.