

197

2ej

**FIJACION ESQUELETICA DE FRACTURAS DE PERROS CON EL  
APARATO DE KIRSCHNER - EHMER  
PRESENTACION DE UN CASO CLINICO**

**Trabajo Final Escrito del I Seminario de Titulación  
en el área de: Animales de Servicio y Compañía  
Presentado ante la División de Estudios Profesionales  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
por  
Guillermo Montiel Martínez  
Carlos Santoscoy Mejía  
México, D.F., a 10 de enero de 1991**

**FALLA DE ORIGEN**



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD

DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FIJACION EXTERNA DE FRACTURAS DE PERROS CON EL APARATO

DE KIRSCHNER - EHMER PRESENTACION DE UN CASO CLINICO

SEMINARIO DE TITULACION

"ANIMALES DE SERVICIO Y COMPAÑIA"

30 DE NOVIEMBRE DE 1990

MONTIEL MARTINEZ GUILLERMO

8451910 - 2

## CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN.....	14
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	1
DESARROLLO.....	2
INTERPRETACION RADIOGRAFICA Y DIAGNOSTICO DEFINITIVO.....	4
REPORTE QUIRURGICO.....	5
ANALISIS Y DISCUSION.....	9
PROGRESO QUIRURGICO.....	10
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	13
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DEL APARATO DE KIRSCHNER - EHMER.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	27

## INTRODUCCION

El presente trabajo es la exposición de un caso clínico, realizado en el Hospital Veterinario de Pequeñas Especies, asesorado por médicos docentes y clínicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## OBJETIVO

Descripción, desarrollo, análisis y discusión de un caso clínico, tratado mediante la aplicación del aparato de Kirschner - Ehmer para la fijación de una fractura, cuyas características hicieron posible la utilización de este método.

## DESCRIPCION Y DESARROLLO

El caso clínico que a continuación se describe, se registra en el expediente No. 891960.

Se trata de un perro Doberman Golondrino, hembra de 7 años y 35 Kg. de peso.

Fué presentado en el Hospital Veterinario el día 9 de Octubre de 1989, se obtuvo en esta fecha su historial médico que a continuación se resume:

La última aplicación de vacunas fue entre los meses de marzo y mayo de 1989 contra la rabia y el parvovirus.

El animal se encuentra desde pequeño con sus dueños, conviviendo con dos perros más. Lo alimentan una vez al día, de retazo con hueso, pollo y tortilla, no ha padecido enfermedades anteriormente, así como tampoco ha estado expuesto a enfermedades infecciosas.

En el sistema tegumentario, en el miembro posterior izquierdo, presenta una laceración y en el sistema músculo esquelético, presenta una anomalía al caminar en el mismo miembro (M P I) el cual es constante (sin incremento o decremento en la claudicación con el ejercicio)

Los sistemas respiratorio, cardiovascular, digestivo y nervioso, así como ojos y

oídos son normales. El sistema genito-urinario presenta, que el 1<sup>a</sup> de octubre se apareó y no se sabe si está gestante.

### MOTIVO DE LA CONSULTA

Se debe a un traumatismo, debido a que el animal sufrió una caída.

Historia (Anamnesis). El accidente sucedió a las 10:00 a.m., del mismo día que fué presentado al Hospital Veterinario, informando los dueños que la caída fue de una escalera.

### EXAMEN FISICO

Temperatura	39°C
Pulso	Fuerte y lleno
Frecuencia cardiaca	120 por minuto
Frecuencia respiratoria	36 por minuto
T. L.L. C.	2 segundos
Mucosas	Normal
Ganglios	Normal
R. T.	Normal
R. D.	Normal
P. A.	Normal
C. P.	Normal

Al exámen físico se encontró fractura expuesta, herida de aproximadamente 1.5 cm. en la cara interna a nivel de la Tibia del miembro posterior izquierdo. Presenta dolor, crepitación y falta de continuidad, así como inflamación y leve hemorragia en esta zona. Se encontró también al exámen físico una masa de consistencia semidura en región submaxilar posterior derecha con 5 cm. de diámetro indolora.

### LISTA DE PROBLEMAS

1. Claudicación grado IV de M.P.I.
2. Dolor a nivel de Tibia M.P.I.

3. Crepitación a nivel de Tibia M.P.I.
4. Herida al mismo nivel M.P.I.
5. Inflamación al mismo nivel M.P.I.
6. Leve hemorragia
7. Masa de consistencia semidura en región submaxilar posterior derecha con 5 cm. de diámetro aproximadamente, indolora.

#### LISTA MAESTRA

- I. Claudicación grado IV de M.P.I.
- II. Masa en región submaxilar posterior derecha de 5 cm. de diámetro, indolora.

#### DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES PARA CADA PROBLEMA

- I. Claudicación Grado IV M.P.I.
  1. Fractura oblicua, expuesta de Tibia M.P.I.
  2. Fractura expuesta conminuta de Tibia y Fibula M.P.I.
  3. Fractura múltiple de Tibia y Fibula M.P.I.

Para los diagnósticos diferenciales mencionados, solicitar estudio radiográfico. AP y LAT.

- II. Masa en región submaxilar posterior derecha.
  1. Absceso
  2. Mucoscele
  3. Tumor de piel

Para los diagnósticos diferenciales mencionados, realizar punción con aguja fina.

#### DIAGNOSTICO PRESUNTIVO

Fractura expuesta de Tibia y Fibula M.P.I.

Para la masa en la región submaxilar, por sus características se sospecha de un absceso.

#### TRATAMIENTO Y RECOMENDACIONES

Orden de placa radiográfica (número 17 859)

Por el nivel de la fractura, la cual se localiza en el tercio distal de tibia (M.P.I.) por ser conminuta y expuesta se recomienda realizar fijación externa por método de

aparato de Kirschner Ehmer, para la masa en región submaxilar realizar punción con aguja fina.

Se inició antibioterapia: a) Penicilina procaínica 1;200,000 U.I. / I.M.

b) Gentamicina 80 mg. I.M. Rasurado, lavado y desinfección de la herida, apósito con furacín y vendaje de Robert Jones.

#### INTERPRETACION RADIOGRAFICA Y DIAGNOSTICO DEFINITIVO

En la radiografía cráneo caudal de Tibia y Fibula izquierda, se aprecia fractura conminuta expuesta en tercio distal. En la medio lateral se corrobora la fractura antes descrita.

Dado el diagnóstico definitivo al cliente, procedió a firmar la autorización quirúrgica, siendo hospitalizado el paciente el mismo día.

#### PRUEBAS DE LABORATORIO

Se tomaron muestras sanguíneas y se solicitó al departamento de Patología sección de laboratorio clínico Biometría Hemática y Química Sanguínea con número 893888

Se realizó punción con aguja fina, se solicitó al departamento de Patología análisis citológico con número de orden D 896-89

#### RESULTADOS DE LABORATORIO

La Biometría Hemática reveló valores normales en sus componentes exceptuando linfocitos y eosinófilos ligeramente subnormales, reportando así, Linfopenia con Eosinopenia probablemente por liberación de esteroides por Stress.

Para la química sanguínea se solicitaron niveles de urea y creatinina, obteniéndose valores dentro del rango de la normalidad.

Los resultados de citopatología se recibieron el 17 de Oct. Su diagnóstico fué una alteración inflamatoria. Al siguiente día 10 de Octubre '90 se realizó nota de progreso.

#### REVISION DE FRACTURA EXPUESTA

Subjetivo; no defecó, no comió, buen estado de ánimo.

Objetivo; Revisión de Férula de Robert Jones y constantes fisiológicas.

Interpretación: Constantes fisiológicas dentro de los rangos normales, la Férula seca

en su lugar y cumpliendo su función.

Plan: 9:30 a.m. 1,200,000 U.I. Penicilina Procainica I.M. y 80 mg. de Gentamicina

I.M. 4:30 p.m. 1,200,000 U.I. Penicilina Procainica I.M. y 40 mg. de Gentamicina

I.M. Al siguiente día 11 de octubre de 1989, se realizó nota de progreso, en la cual destaca mencionar que se encontró un poco deprimido y que dentro del plan, aparte de la misma antibioterapia, se sondeó vía urinaria y se extrajo orina en cantidad y características normales.

Ese mismo día, pasó a sección de cirugía a las 11:45 hrs. se aplicó como preanestésico tranquilizante propiopromazina a una dosis de 7 mg. por vía I.V., se preparó para cirugía mayor y a las 12:45 Hrs., se realizó inducción con Tiopenthal a una dosis de 250 mg. por vía I.V. Se profundizó a plano quirúrgico con anestesia semicerrado. Prolongándose la cirugía hasta la 1:50 p.m.

#### REPORTE QUIRURGICO

Nombre de la Cirugía: 'Colocación de Aparato de Kirschner - Ehmer modificado en Tibia y Fibula izquierda'

Se inicia colocando dos clavos de Steinmann 3/16 en porción proximal y distal de Tibia, respectivamente introduciéndolos de medial a lateral y atravesando todo el hueso hasta salir al otro lado, luego se introduce un clavo No. 2 de proximal a distal 3/16 que llega a la corteza distal sin atravesarla, introduciendo de medial a lateral, posteriormente se introducen dos clavos 5/64 en porción distal de Tibia, entrando por cara medial y llegando hasta la segunda corteza, o sea sin atravesarla siendo estos los No. 3 y 4, finalizando se colocan dos clamps en los clavos No. 1 y 5, éstos unidos con un clavo de Steinmann 3/16 en cara medial, se colocó alambre de Kirschner en uniones faltantes y luego se colocó plastilina hepoxica en las uniones de los lados medial y lateral. Finaliza este reporte con el plan de aplicar Pen-vi-k 400,000 U.I./I.M. cada 8 Hrs. por siete días.

Fué necesario esperar 24 horas más para ver si se producía infección y controlar ésta antes de intervenir el inicio de la antibioterapia, contribuyó a la prevención de una infección, al día siguiente al no encontrarse problemas sistémicos se decidió intervenir.

#### APLICACION DE FIJACION EXTERNA POR METODO DE KIRSCHNER - EHMER MODIFICADO.

Considero que la decisión de aplicar este método en este caso particular, fué acertada ya que se recomienda este tipo de reducción externa en casos de fractura expuesta, ya que estando contaminada no se requiere manipular el área y se evita la diseminación de la infección, también se recomienda en fracturas conminutas que tienen riesgo de colapso, esta bien indicada en Tibia y más siendo en la porción distal, pues se logra una mayor estabilidad.

No obstante que tiene desventajas que analizaremos más adelante, la fijación esquelética por Aparato de Kirschner - Ehmer modificado fué una elección oportuna.

La técnica anestésica empleada en el Hospital Veterinario es muy segura, de hecho es la ideal, por lo que no se discutirá con detalle al respecto.

En el reporte quirúrgico encontramos que el calibre de los clavos se Steinmann son los adecuados para el grosor de los huesos de un perro de esta talla, la técnica bilateral da mayor estabilidad. La modificación del método utilizando plastilina hepóxica en lugar de la barra y de los broches, la hace más económica y ligera, pero se ha visto que la plastilina hepóxica no es lo ideal ya que es de difícil manejo, dentro del quirófano se cuartea y colapsa con facilidad, además de ser radio opaco e intervenir con ésto en los estudios radiográficos subsecuentes.

A este respecto, se ha encontrado que el cemento acrílico utilizado por los cirujanos dentistas, compuesto por una resina y un catalizador, es de manejo más simple y limpio, es más ligero, no se rompe con facilidad y no interfiere con las tomas radiográficas por ser radio lúcido.

Se tomó estudio radiológico inmediato a la cirugía con número de orden 17869

### INTERPRETACION RADIOGRAFICA

En las radiografía en Proyección Cráneo Caudal y Medio Lateral de Tibia izquierda, se observa reducción de fractura conminuta por medio de un Aparato de Kirschner en la que no se logró una buena coaptación ni alineación, quedando los clavos de Steinmann muy cerca de la línea de fractura.

Al siguiente día 12 de Octubre de 1989, se realizó nota de progreso.

Subjetivo; Defecó, no orinó, bebió agua, mejor estado de ánimo con deseos de caminar.

Objetivo; Exámen físico completo y revisión del aparato de Kirschner - Ehmer.

Interpretación; constantes dentro de los rangos normales, fijación externa limpia seca y en su lugar.

Plan; se administró 40 mg. de Gentamicina I.M. y 1,200,000 U.I. de Penicilina I.M. a las 10:00 a.m.

El día 3 de octubre de 1989, se realizó nota de progreso con informe igual al día anterior.

Día 14 de octubre, nota de progreso.

El dueño pagó cirugía y lo deja hospitalizado hasta el día 21 de octubre de 1989.

Informe favorable, constantes normales, Aparato de Kirschner cumpliendo su función continúa antibioterapia de la misma forma.

Día 15 de Octubre de 1989

Igual que el día anterior, progresando, se lavó la herida con solución yodada y se colocó apósito con furacín.

La siguiente nota de progreso es del día 19 de octubre de 1990.

Idem. Progresando. Con lo que respecta a la masa en la región submaxilar, se recibió el resultado de citopatología; su diagnóstico fue una alteración inflamatoria, por

lo que con esta fecha se inició tratamiento con varidasa.

20 de octubre de 1989. Nota de Progreso

Idem. Presenta temores, se sacó a pasear.

Temperatura ligeramente baja. Lo cual denota una ligera hipotermia.

Temperatura ambiental baja.

Ligeramente deprimido.

21 de octubre de 1989. Nota de Progreso.

Subjetivo; come y toma agua normalmente.

Defeca y orina normalmente.

Buen estado anímico.

Objetivo; Se realizó exámen físico completo.

Continúa claudicación grado IV

Ninguna secreción por el aparato de Kirschner.

Interpretación; constantes dentro de rangos normales. El Aparato de Kirschner sin problema alguno.

Plan; Termina hospitalización, se entrega a su dueño. Rp. Amoxil cápsulas 500 mg. una cada 12 horas por 7 días.

Próxima cita 31 de octubre de 1989 a las 16:00 Hrs.

31 de octubre de 1989

Subjetivo; Buen ánimo, come y toma agua normalmente. Orina y defeca normal - mente.

Objetivo; Se realizó exámen físico completo.

Interpretación; Constantes en rangos normales, aparato de Kirschner fijo y en su lugar.

Plan; Próxima cita 14 de Noviembre de 1989 a las 16:00 Hrs.

Noviembre 14 de 1989

No asistió a la cita, ni regresó después.

## ANALISIS Y DISCUSION

La historia clínica en este caso es elocuente, ya que al tratarse de un traumatismo y al encontrarse una claudicación grado IV y una fractura expuesta, simplifica el diagnóstico, sin embargo no por ello deja de ser importante la revisión exhaustiva y por sistemas del paciente.

Es relevante hacer notar que el animal no es joven y que por lo mismo, la reparación ósea no será rápida, así como que es de ayuda médica el hecho de que fuera presentando horas después del traumatismo, ya que por ser una fractura expuesta y por lo tanto contaminada, se trata de una emergencia médica, según su severidad se clasifica de primer grado por pérdida de la continuidad, y puede considerarse en período "dorado" por la prontitud de la atención médica.

La lista de problemas y la lista maestra no presentan dificultad por lo antes descrito, la maza localizada en la región submaxilar posterior derecha se trató posteriormente con varidasa que es un proteolítico enzimático ya que el laboratorio de Citopatología reportó tratarse de una reacción inflamatoria, ésto junto con la debridación ayudará al organismo a una rápida reparación.

Los diagnósticos diferenciales son coherentes y no se encontró algún otro por la claridad del caso.

El estudio radiográfico fué oportuno y este condujo al diagnóstico definitivo corroborar la fractura, su localización y su tipo.

## PRUEBAS DE LABORATORIO

Estas confirman el buen estado de salud general del paciente y su disponibilidad para tratamiento quirúrgico ortopédico.

La linfopenia con eosinopenia son compatibles con stress por secreción de esteroides, ya que la fractura le producía evidentemente dolor y el manejo y cambio de ambiente acentúan el stress. El perfil renal, urea y creatinina normales corroboran lo inicialmente dicho.

### PROGRESO POSTQUIRURGICO

El estudio radiográfico inmediato a la cirugía, manifestó que no se logró una buena coaptación ni alineación. Esta es una de las desventajas de utilizar el método de fijación externa por Aparato de Kirschner - Ehmer realizando reducción cerrada, de hecho algunos autores mencionan a la fijación externa como un factor predisponente para la presentación de procesos de unión retardada, ya que por no poder visualizar el área de la fractura, la coaptación y la alineación se realizan por tacto.

También cita la literatura, que con pocas excepciones la fractura debe reducirse previamente a la colocación de los clavos transfijadores y que sólo algunas de las fracturas más sencillas y estables se pueden reducir en forma cerrada y que sin embargo, la mayoría requiere de reducción abierta, manteniendo la reducción en forma temporal con unas pinzas para hueso, en lo que se fija definitivamente por fijación externa.

Apoyado en lo anterior, creo que ese pudo haber sido un mejor camino para lograr una buena reducción de la fractura, sin embargo, se contraponen la razón de que por ser una fractura expuesta y por lo tanto contaminada, este manejo invasivo podía aumentar las posibilidades de infección. Pero aún así, ya que el paciente llegó a la clínica en "período dorado" es decir, solamente unas horas después del accidente y que las bacterias se encontraban en período de adaptación, podría haber sido oportuna la reducción temporal directa, extremando la asepsia y una vez implementada la fijación externa definitiva, realizar un lavado y una desinfección de la zona afectada de forma repetida y depurada. Otra contraposición a esto último, es que se trataba de una fractura conminuta y no hubiera sido fácil lograr una eficiente reducción temporal.

Al siguiente día, 12 de octubre de 1989, la nota de progreso indica que el paciente se encontró con mejor estado de ánimo, sus constantes fisiológicas estables y la fijación externa se encontró limpia, seca y en su lugar, esto indica un buen pronóstico en cuanto a que al parecer, hasta ese momento no había indicios de complicación, se continuó con la antibioterapia de penicilina gentamicina, lo cual era del todo necesario tratándose de una fractura expuesta y de un posoperatorio.

Quiero mencionar que en el reporte quirúrgico, se menciona proseguir tratamiento por 7 días con Pen-vi-k ( que es una Penicilina V potásica), y en mi opinión fué acertado continuar con el tratamiento inicial de Penicilina Gentamicina, ya que su espectro es mayor y aún considerando la toxicidad de la Gentamicina, la dosis y la brevedad del tratamiento la hacían una mejor opción.

La siguiente hoja de progreso 13 de octubre de 1989, sólo indica que el paciente se encuentra estable y que el aparato de Kirschner cumple su función.

El día 14 de Octubre de 1989 el reporte indica algo muy parecido, pero es interesante hacer mención que el propietario en esta fecha pagó la cirugía, y a pesar de no ser pudiente (en base sólo a su dirección ya que no tiene teléfono) prefirió dejar hospitalizado al perro 7 días más, lo cual le repercutiría en un costo mayor, dando una impresión (totalmente subjetiva) que su actitud corrobora una desventaja adjudicada a la fijación externa, la cual se debe a su disposición exterior, la cual puede causar una sensación desagradable al dueño del paciente por lo impresionante de su apariencia. Siendo ésto, repito sólo una apreciación subjetiva.

La siguiente nota del 15 de Octubre de 1989, tiene de interés que va progresando favorablemente de igual manera que el día 19 y 20 de Octubre, sin ninguna complicación.

El día 21 de Octubre el paciente se encontraba en buen estado anímico y se entregó al propietario.

La masa en región mandibular derecha continuó igual, aún con medicamentos. En mi opinión era ya necesario debridarla y tomar otra muestra para citopatología para descartar otro posible problema.

Se presentó a consulta externa el día 31 de Octubre de 1989, donde el Aparato de Kirschner se encontró fijo y en su lugar, lo cual indicó que los cuidados fueron oportunos y la aplicación de la fijación externa también.

Con esta fecha se debridó la masa y se realizó lavado con agua oxigenada y sol. yodada, lo cual estuvo indicado ya que el debridado y la antisepsia de la herida junto con el proteolítico enzimático (varidasa) ayudarían al organismo a resolver el problema en menor tiempo.

Lamentablemente el propietario no regresó más y no fué posible concluir este caso de mejor manera, sólo cabe desear que el paciente haya recobrado su integridad física y funcional totalmente.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

Dada la vida citadina, existe un incremento en la presentación de casos que requieren cirugía ortopédica. Por lo mismo se han diversificado los métodos de tratamiento que proporcionen una fijación adecuada de los fragmentos óseos.

Uno de estos métodos es la fijación esquelética, consiste en la aplicación de clavos percutáneos transcorticales en los extremos de los huesos fracturados en un plano transversal u oblicuo a su eje longitudinal y que se unen en el exterior por medio de una barra correctora.

## RESUMEN HISTORICO

En 1840 se registra el primer antecedente de fijación esquelética, Malgaigne inmoviliza una fractura de tibia por medio de púas metálicas.

En 1894 Parkhill describe la fijación esquelética .

En 1937 Otto Stader desarrolla un modelo que puede aplicarse en Medicina Veterinaria.

En 1940 Ehmer modificó un modelo utilizado en Medicina Humana, conocido actualmente como Aparato de Kirschner - Ehmer.

Se utilizó durante la II Guerra Mundial, ya que las diversas fracturas en los soldados lo convertían en la elección apropiada, posteriormente su empleo decayó, pero cirujanos veterinarios como Jenny, Brinker y Rudy promovieron su uso en diversos problemas ortopédicos en los animales.

## USOS

El aparato de Kirschner - Ehmer está indicado en numerosos casos como fijación primaria de las fracturas expuestas (contaminadas) y en procesos osteomielíticos ya que no se requiere, de un manejo quirúrgico invasivo para su colocación, como el necesario para otros métodos como clavo intramedular o aplicación de placas ortopédicas que diseminan la infección.

El tratamiento de uniones demoradas o procesos de falta de unión, es otra forma de empleo del aparato de Kirschner - Ehmer, donde se requiere de una inmovilización rígida para lograr la cicatrización.

Se utiliza también para dar mayor estabilidad en fracturas donde los implantes internos no proporcionan una estabilidad adecuada por permitir movimientos rotacionales, así como en la corrección de defectos óseos, donde la osteotomía sea el tratamiento indicado también en la inmovilización de articulaciones para lograr artrodesis.

Los huesos donde está indicada su aplicación son Radio y Ulna, Tibia, Mandíbula y Pelvis, también se usa en Femur y Húmero, siendo mejor su uso en la parte distal de los miembros, ya que esto da mejor estabilidad.

Entre las más importantes ventajas del aparato de Kirschner - Ehmer tenemos: inmovilización adecuada en las fracturas sin métodos quirúrgicos invasivos, por lo que la recuperación será más rápida, favoreciendo la circulación, previniendo atrofia muscular y artritis degenerativa por falta de uso, favorece la ambulancia prematura, no requiere de cambios continuos a diferencia de los vendajes o férulas convencionales. Puede ser económico ya que puede usarse más de una vez, no se requiere de material sofisticado ni de gran habilidad como cirujano.

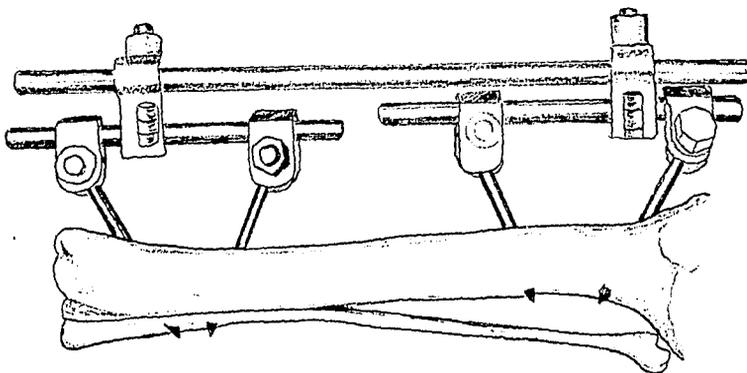
Las desventajas principales son en ocasiones; una pobre alimentación de los fragmentos cuando la reducción es cerrada, con facilidad el paciente se golpea contra muebles o muros, ocasionando que se aflojen los fijadores y se pierda la inmovilización, comunmente se infectan los tejidos blandos adyacentes a los clavos percutáneos transcorticales y se requiere la extracción de los mismos. El aparato es caro y pesado.

No se debe utilizar en perros con un peso mayor a los 30 Kgs. Los clavos tienen que alinearse justamente, queda lejos del hueso y tiene muchos puntos de apoyo.

No es muy indicado aunque se usa en Femur y Ilúmero, ya que hay mucho músculo entre el aparato y el hueso.

En 1947 el Dr. E. A. Ehmer modificó el aparato diseñado por Anderson y en conjunto con la casa Manufacturera Kirschner lo introdujeron a la medicina veterinaria. El interés por la fijación esquelética, se ha incrementado en la medicina humana y en la veterinaria, ya que los métodos de fijación convencionales han presentado complicaciones, señalandola como una opción útil en la reducción de fracturas.

El aparato de Kirschner - Ehmer ha sufrido modificaciones en los últimos años, surgiendo el aparato modificado el Bilateral y el Mixto. Estas modificaciones proveen mayor estabilidad y resisten con más eficacia las fuerzas de compresión axial y de torsión a los que son sometidos, además de ser más ligeros y y por lo tanto mejor tolerados por los pacientes.



APARATO ESTANDAR DE KIRSCHNER - EHMER EN FIJACION DE UNA FRACTURA EN TERCIO MEDIO DE TIBIA

### DESCRIPCION DEL APARATO DE KIRSCHNER - EHMER

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.

En resumen esta ferula consta de una barra de acero inoxidable, sobre la cual se desplazan unos soportes del mismo material que tienen un orificio por donde pasan clavos intramedulares y del tamaño conveniente, que penetran en cada segmento de los huesos fracturados.

El aparato de Kirschner - Ehmer en su configuración puede ser de dos tipos: Estándar el cual es el original y emplea tres barras conectoras, y el Modificado que es una evolución del anterior, puede ser unilateral, cuando los clavos atraviesan sólo una cara del miembro, bilateral, cuando atraviesan ambas caras del miembro, empleándose generalmente en Radio y Tibia o Mixto que ha demostrado proveer mayor estabilidad y por lo tanto es usado trans-articularmente o en fracturas muy inestables.

Puede ser utilizado como método único de fijación en el tratamiento de fracturas, requiriendo un mínimo de cuatro clavos con 65° de angulación con respecto al hueso en cada fragmento. Puede usarse en conjunto con otros medios de fijación como son clavos intramedulares, cerclajes, tornillos, etc.

Existen tres tamaños disponibles: Pequeño, Mediano y Grande. Los dos primeros son los aplicados en los perros y gatos.

Aunque el empleo de la fijación esquelética está más difundida en el tratamiento de

fracturas de perros y gatos, existen informes de su uso en animales de mayor talla como son equinos y bovinos, así como en aves, utilizando una modificación más ligera para lo cual se emplean agujas hipodérmicas como clavos y cerclajes y acrílico como unión.

Actualmente se trata de reducir el número de componentes y crear una construcción más simplificada, aunque esto disminuye las posibilidades funcionales de los aparatos y su uso clínico.

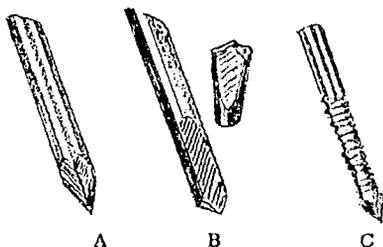
Como regla general el aparato de Kirschner - Enmer posee tres elementos fundamentales que permiten corregir la posición de los fragmentos óseos, crear compresión o distracción entre ellos y fixar la fractura, estos elementos son: Clavos de Steinmann o Alambre de Kirschner, fijadores sencillos o dobles y una o más barras conectoras.

En general los clavos y los alambres empleados en la fijación esquelética, deben cubrir los requisitos que se indican como mínimos para ser usados en la cirugía ortopédica. Estos requerimientos caen en tres categorías: Clínica, Manufactura y Económica, en este orden de importancia. Obviamente los requisitos clínicos indican que las propiedades mecánicas deben llenar las funciones de fijación y mantenimiento de la reducción de la fractura adicionalmente, el material no debe degradarse en respuesta a las condiciones corrosivas del medio biológico, ya que esto sería en detrimento de sus propiedades mecánicas y provocar la liberación de productos degradados que pueden ser peligrosos a nivel local o sistémico.

La corrosión de los metales en los líquidos corporales se debe a una reacción electroquímica que da como resultado la liberación de iones metálicos en los fluidos electrolíticos circulantes. El metal que reúne las características de una baja tendencia a la corrosión y facilidad de manufactura es el acero inoxidable AISI 316 - L. Los requisitos de manufactura indican que el material debe poseer propiedades que

permitan su fabricación y diseño en forma óptima, mientras que los requerimientos económicos que no son críticos en la práctica de la ortopedia humana, deben ser considerados como un factor limitante en la cirugía veterinaria.

Los clavos para transfijación, deben de ser de un material inerte, con una superficie lisa y uniforme para que al girar se evite el enrollamiento de los tejidos su punta aguda y afilada, para facilitar su autotaladramiento y disminuir el efecto térmico que se produce al girar.



TIPOS DE PUNTA MAS USADAS  
EN LOS CLAVOS INTRAMEDULA-  
RES: A TROCANTER B BISEL  
C CON CUERDA

Los clavos que reúnen las características señaladas son los de Steinmann, y por lo tanto son los más usados para cumplir la función de clavos transfijadores.

El diámetro de los clavos de Steinmann o los alambres de Kirschner, se seleccionan de acuerdo a la talla del paciente, se ha determinado que no exedan de un 20% a un 30% del diámetro óseo para evitar el debilitamiento del hueso.

El aparato pequeño que se aplica en gatos y en perros de talla chica, emplea clavos de Steinmann de 3/16" y se usa en perros de talla mediana y grande.

### FIJADORES

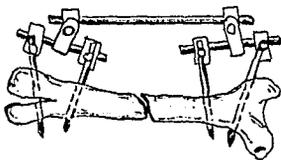
Deben ser de material similar al de los clavos transfijadores (acero inoxidable) pueden ser sencillos o dobles. El sencillo es un aditamento en forma rectangular con un orificio formado por dos secciones paralelas, las cuales se presionan entre sí para ajustar la barra conectora por medio de un tornillo y una tuerca.

El fijador doble consiste en dos piezas similares a las empleadas en el modelo sencillo y se ajustan por medio de un tornillo común.



### BARRA CONECTORA

Es la que comunica a los fijadores y dependiendo de la configuración del aparato quedará por una cara del miembro o por ambos lados de éste, el número de barras y la cercanía que tengan al hueso determinará su eficacia contra las fuerzas tensores de compresión y de encurvamiento a las que será sometida la fijación.



El tamaño de la barra en el aparato pequeño es de  $1/8''$  y de  $3/16''$  en el mediano.

## METODOS DE APLICACION DEL APARATO DE KIRSCHNER - EHMER

La primera decisión en el tratamiento de una fractura por medio de la fijación esquelética es escoger que tipo de reducción es la más conveniente, ya sea en forma cerrada o abierta. La reducción cerrada causa menor daño al tejido blando y a la vascularidad ósea, pero puede resultar menos exacta particularmente en fracturas próximas a una articulación.

La reducción abierta permite una reconstrucción de la fractura, pero debe limitarse para evitar un daño tisular que puede retardar la cicatrización.

Se deben mantener estrictas condiciones asépticas durante la reducción abierta.

El equipo quirúrgico debe estar perfectamente estéril. El pelo debe rasurarse cuidadosamente en una zona cinco veces mayor al área de incisión o de preferencia que incluya todo el miembro para facilitar su manipulación trans - quirúrgica. La piel debe lavarse con jabón germicida, por tres o cuatro veces y posteriormente embrocarse con solución de benzal o iodo, se puede emplear una malla o venda estéril para disminuir la contaminación de la herida quirúrgica.

Un manejo anatómico y delicado de los tejidos es esencial para minimizar las complicaciones posteriores y favorecer un rápido retorno a la normalidad. Se debe mantener un aporte sanguíneo a los fragmentos, ya que esto dependerá de una buena cicatrización y resistencia a las infecciones.

Deberá ser aplicado el aparato de fijación dentro de un quirófano con el paciente bajo anestesia. Cuando se trate de fracturas contaminadas o infectadas, se debe borrar la zona antes de proceder a la fijación, empleando otros guantes e instrumental quirúrgico estéril cuando se inserten los clavos.

Se debe conocer la anatomía de la región y las características de la fractura antes de colocar cualquier clavo. Un mínimo de dos radiografías con un ángulo de 90° entre una y otra, son necesarias para determinar la fractura, ya que se puede

incrementar la lesión en el hueso y modificar el plan original de colocación de los clavos.

Una hemostasis meticulosa es necesaria para reducir la cantidad de sangre en el área operatoria y evitar la formación de coágulos que son un medio de cultivo excelente para el crecimiento bacteriano.

En la mayoría de los casos, la fractura debe reducirse previamente a la colocación de los clavos transfijadores, consiguiendo que los músculos y la piel retomen su posición normal, manteniendola temporalmente reducida con unas pinzas para hueso. Los clavos se colocan a través de la piel, algunos autores realizan pequeñas incisiones donde se aplicarán, se evitará su colocación a través de la herida original o de la quirúrgica, disminuyendo así las probabilidades de contaminación.

De ser posible se evitarán las grandes masas musculares, ya que esto es causa frecuente de un pobre uso de la extremidad en forma postquirúrgica.

Para colocar los clavos con la mayor asepsia, se definen los lugares evitando el curso de paquetes vasculo nerviosos, predominantes en cada segmento, se transfijan perpendicularmente al hueso, no al miembro. Se colocan por pares y en forma independiente, se prefiere iniciar por el más proximal (número 1) y así sucesivamente y con una angulación de 45 a 60° con respecto al hueso lo más cercano posible a la línea de fractura.

Si se utiliza taladro manual, evitar los movimientos pendulosos que ocasionan un orificio de mayor diámetro y con ésto la pérdida de la fijación del clavo, cuando se utiliza taladro neumático por el grosor del hueso utilizar los de rotación a bajas revoluciones con intervalos de descanso para evitar necrosis térmica.

Cuando se realiza la transfijación cerca de alguna articulación, hay que evitar la tensión de músculos y tendones, permitiendo el desplazamiento de éstos.

Colocados los clavos, los de la parte proximal se unen conectados por fijadores y éstos a una barra corta que con un fijador doble se unen a la barra conectora. Los clavos de la porción distal se unen de forma similar y finalmente se unen a la barra conectora, se ajustan a la rigidez adecuada, se corta el sobrante de los clavos y se cubren con algodón y cinta adhesiva para evitar laceraciones.

#### METODO MODIFICADO

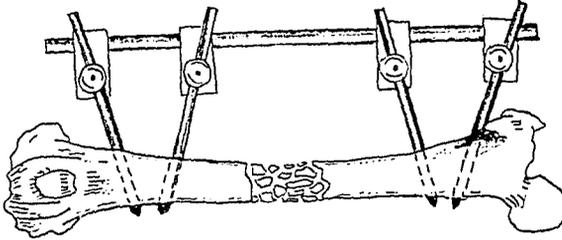
Este método tiene las mismas bases y forma que el anterior, con la diferencia de que no incluye barras cortas y los fijadores se unen directamente a la barra conectora, conectando primero los clavos 1 y 4, proximal y distal se ajustan provisionalmente, mientras que los centrales quedan libres (2 y 3) éstos se fijan teniendo como guía los clavos proximal y distal.

En este caso, es necesario que se mantenga una buena alineación de los fragmentos, ya que este método de aplicación no permite un gran margen de error.

A diferencia del anterior, los fijadores se colocarán a 0.5 cms., de la piel para evitar la interferencia con el edema o inflamación postquirúrgica.

La barra se colocará idealmente a 1 cm. de la piel para que sea menos voluminoso el aparato.

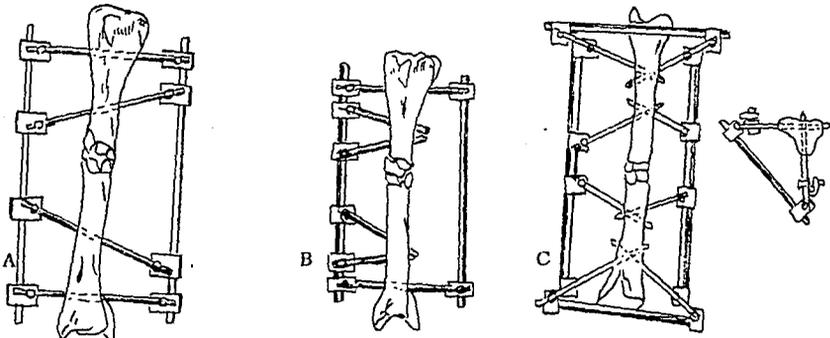
APARATO ESTANDAR DE KIRSCHNER - EHMER EN FIJACION DE UNA  
FRACTURA EN TERCIO MEDIO DE TIBIA



Este método tiene la ventaja de disminuir el material utilizado, dando como resultado un aparato de menor volúmen y peso que provee una estabilidad máxima.

Cuando se coloca un aparato de Kirschner - Ehmer Bilateral, los principios de aplicación son los mismos, la diferencia principal radica en que los clavos emergen por el lado contrario del miembro. Los clavos pueden ser transfijados en forma paralela o ligeramente oblicua.

Existen otras modificaciones como el aparato mixto o el aparato tridimensional en los cuales la diferencia en base es sólo la dirección y utilización de los clavos.



A) MODELO BILATERAL DE KIRSCHNER - EHMER

B) APARATO MIXTO

C) MODELO TRIDIMENCIONAL

### METODO UTILIZADO EN EL HOSPITAL VETERINARIO DE LA F.M.V.Z. U.N.A.M.

Este método es una variación simplificada y muy económica del aparato de Kirschner - Ehmer modificado, utiliza en lugar de fijadores alambre de Kirschner, el cual pasa de un clavo de Steinmann a otro y como barra estabilizadora se utiliza cemento acrílico que emplean los cirujanos dentistas, compuesto por una resina y un catalizador de secado rápido, es muy resistente, ligero y disminuye los costos.

### APARATO DE KIRSCHNER - EHMER COMO FIJACION EN FRACTURA DE TIBIA

Las fracturas de Tibia ocurren con más frecuencia en el tercio medio del hueso.

Su anatomía que presenta una torsión y curvatura normal es responsable de la naturalidad espiralada y oblicua de estas fracturas. La pequeña cantidad de tejido blando que cubre la Tibia en la parte distal, provee muy poca protección, dando como resultado una alta incidencia de fracturas expuestas.

Las fracturas de fíbula tienen poca importancia, con excepción de fracturas proximales y las del Maleolo Lateral.

Las fracturas intrínsecamente estables pueden ser tratadas en forma exitosa por medio de fijación externa, como son férulas y yesos, cuando la estabilidad no es adecuada; rotacional o la de compresión o por fractura conminuta, se puede utilizar aparato de Kirschner - Ehmer de preferencia Bilateral o Tridimensional, ya que con ellas se da mayor estabilidad y es más fácil lograr la compresión axial, lo cual acelera el proceso de cicatrización.

El empleo del aparato de Kirschner - Ehmer en la Tibia, como en cualquier otro hueso largo, también está indicado en el tratamiento de procesos osteomielíticos crónicos, en general puede usarse en todo tipo de fracturas del cuerpo tibial, incluyendo uniones retardadas, procesos de falta de unión y osteotomías correctivas.

### VENTAJAS DEL USO DEL APARATO DE KIRSCHNER - EHMER

Una de las ventajas, es que es de orden económico, ya que los fijadores pueden recuperarse y emplearse para una fijación subsecuente. Los clavos transfijadores son los únicos que se desechan, y más aún con la técnica que se utiliza; alambre de Kirschner y resinas el costo es aún menor.

Es ideal en fracturas de huesos largos, también otra ventaja es la facilidad con las que puede ser modificado de acuerdo a las características de la fractura.

Para su colocación no se requiere material ortopédico sofisticado, ni de gran experiencia o habilidad. El tiempo requerido para la reducción es mínimo. Es ideal en fracturas conminutas.

Si las características de la fractura lo permiten, puede ser reducida en forma cerrada dañando menos al tejido blando y logrando una mejor cicatrización. La inmovilización de la fractura es más rígida ya que cuenta con mayor número de puntos de apoyo.

Puede usarse como fijación auxiliar, junto con otros métodos cuando hay poca estabilidad. Permite la ambulación temprana, disminuyendo el riesgo de atrofia muscular.

Esta fijación es mejor que las externas para inmovilizar articulaciones, está indicada para fracturas expuestas, pudiendo en caso de proceso osteomielítico quedar abierta para permitir lavados continuos de la zona con soluciones bactericidas.

En procedimientos correctivos de deformidades, permite la corrección de la angulación, así como la revisión rutinaria y cercana, correcciones pertinentes.

Y por último no requiere al momento de retirarse de anestesia o sedación.

### DESVENTAJAS DEL USO DEL APARATO DE KIRSCHNER - EHMER

No debe emplearse como método único en pacientes de más de 30 Kg., aunque hay

publicaciones de su uso en grandes especies.

Puede haber exudados por los orificios que producen los clavos, la disposición exterior causa sensación desagradable al dueño, el volúmen del aparato y su posición lo hace vulnerable al traumatismo directo con objetos, muebles o paredes, pudiendo ocasionar la pérdida de la fijación.

#### CUIDADOS POSTQUIRURGICOS

Podemos incluir el corte de los clavos transfijados justo sobre la barra conectora, lubricándolos con algodón y tela adhesiva para evitar laceraciones.

Un estudio radiográfico postquirúrgico, es indispensable para asegurarse de la calidad de la reducción y fijación de fragmentos.

Cuidar la fijación estable como condición fundamental en que radica el éxito del tratamiento.

Inspección de los tejidos blandos que rodean la salida de los clavos cada 7 días en que se realiza limpieza y desinfección.

Control radiográfico cada 30 días en adultos y cada 15 días en cachorros.

Terapia antibiótica en forma rutinaria durante los primeros 7 días, prolongandose a consideración de cada caso.

Aplicación de collar isabelino en caso de que por intolerancia se laman o muerdan las incisiones o heridas.

Los pacientes son reintegrados a sus casas a los dos o tres días, instruyendo a los dueños a restringir actividad física o evitar ambulación en lugares donde se pueden atorar, reportar secreciones inspeccionando diariamente el aparato y retornen a evaluación semanal.

Para retirar el aparato de Kirschner - Ehmer, el médico veterinario se basará en la signología clínico radiográfica.

B I B L I O G R A F I A

1. Alexander, A.: Técnica Quirúrgica en Animales. Cuarta Edición  
Editorial Interamericana, S.A. México 1981
2. Arias, M. L. : El Aparato de Kirschner - Ehmer para la fijación de fracturas de perros y gatos: Estudio Recapitulativo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1989)
3. Bojrab, M.J. : Medicina y Cirujía en Especies Pequeñas. Edit. Continental S.A. de C.V. México 1975
4. Brinker, W.O. : Skeletal Fixation: Kirschner Splint. Congreso México - Oregón de Grandes y Pequeñas Especies. México, D.F. , 1979
5. Hickman, J. : Veterinary Orthopaedil. Edit. Oliver and Boyd Ltd. London 1964
6. Leon, J. : Estudio Recapitulatorio sobre las Técnicas para la Recuperación de las fracturas en la mandíbula del perro. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1983
7. Ozmron, A. N. : Técnicas Quirúrgicas en el Perro y el gato. Bailliere, Tindall & Cassell. London 1978
8. Santoscoy, M. E. y Ramírez, F. G. : Usos e Indicaciones del Aparato de Kirschner - Ehmer. Congreso Nacional (XII Aniversario AMMVEPE) 1986. Monterrey Nuevo Leon. 1986
9. Shuttleworth, A.C. : Clinical Veterinary Surgery. Vol. 2 Crosby Lockwood & Son LTD London, 1960.
10. Smith, G.K. : Orthopaedic Biomaterials, Textbook of Small Animal Orthopaedics. Edited by Newton, Ch. and Nunamaker, D.M. J.B. Lippincott Company.