

Uso de los fijadores externos en ortopedia y traumatología veterinaria

Méd. Vet. JUAN ROGELIO PISTANI*

Paralelamente al desarrollo que se registró históricamente con los tutores en medicina humana, en medicina veterinaria tres fueron los fijadores externos que originariamente se utilizaron, todos basados en los principios establecidos por Lamare y Anderson: el de Stader, el de Angell Memorial Animal Hospital y el de Kirschner-Ehmer (Fig. 1).

En 1918, Otto Stader (1894-1962)¹⁸, alemán de nacimiento y llegado a los Estados Unidos siendo niño, recibe su título de Veterinario (VMD) en la Universidad de Pennsylvania. Primeramente dedicado a la clínica obstétrica en bovinos, luego del desequilibrio económico de 1929 pasa a la clínica de pequeños animales y se interesa en el tratamiento de las fracturas.

En 1934 describe un fijador bilateral, transfixiante, donde ambos extremos de los clavos eran tomados por un tercero.

En 1937 introduce la primera férula externa que permitía reducción y fijación (Fig. 1). En 1939, el fijador había sido colocado en más de 500 perros, y bajo la asistencia de Stader, en 15 fracturas humanas.

Durante la Segunda Guerra Mundial este fijador compacto, dinámico, relativamente liviano, que venía en seis medidas diferentes, fue el preferido de los médicos de la Armada de los Estados Unidos. En altamar, los tiempos quirúrgicos y la contaminación eran considerados impropios

para la utilización de los métodos de fijación interna. Además, el cabeceo y escoramiento de las naves hacían que los métodos conservadores de tracción se volvieran peligrosos por el efecto de péndulo que esto producía. Complicaba aún más el cuadro el hecho de que los yesos, en caso de hundimiento, se transformaban en peligrosas anclas para quienes los tenían colocados^{11, 13, 19}.

Nuestro muy conocido Dr. Robert L. Leighton, Profesor Emérito de la Universidad de Davis, California, y cartera diplomática del Colegio Americano de Cirujanos Veterinarios, hizo su aprendizaje con el afamado Dr. E. F. Schroeder, quien entre otras muchas cosas adaptó la férula de Thomas para su uso en veterinaria (férula de Schroeder-Thomas) y con su guía desarrolló en el Angell Memorial Veterinary Hospital una férula con principios similares a la anterior, pero con mayor libertad de movimientos y ajuste de angulación y separación de los clavos (Fig. 1). Los clamps ideados tienen gran flexibilidad en la selección de la angulación de los clavos y permiten total rotación, lo que la hace útil para corregir deformaciones angulares, utilizando la barra clavo-clavo de cada uno de los segmentos como asas.

Posee aparte un equipo auxiliar de tracción con un aparato de extensión (extensor de Gordon) (Fig. 1)^{11, 13}.

Debido a varios inconvenientes, que dieron lugar a continuos fracasos, alrededor de los años 50 la fijación externa cae en el olvido. Muchos de estos fracasos eran debidos a la inexperiencia e inadecuado entrenamiento de quienes la utilizaban. Una

* Médico Veterinario, Salguero 1951, 4º "C", (1425) Buenos Aires, Argentina

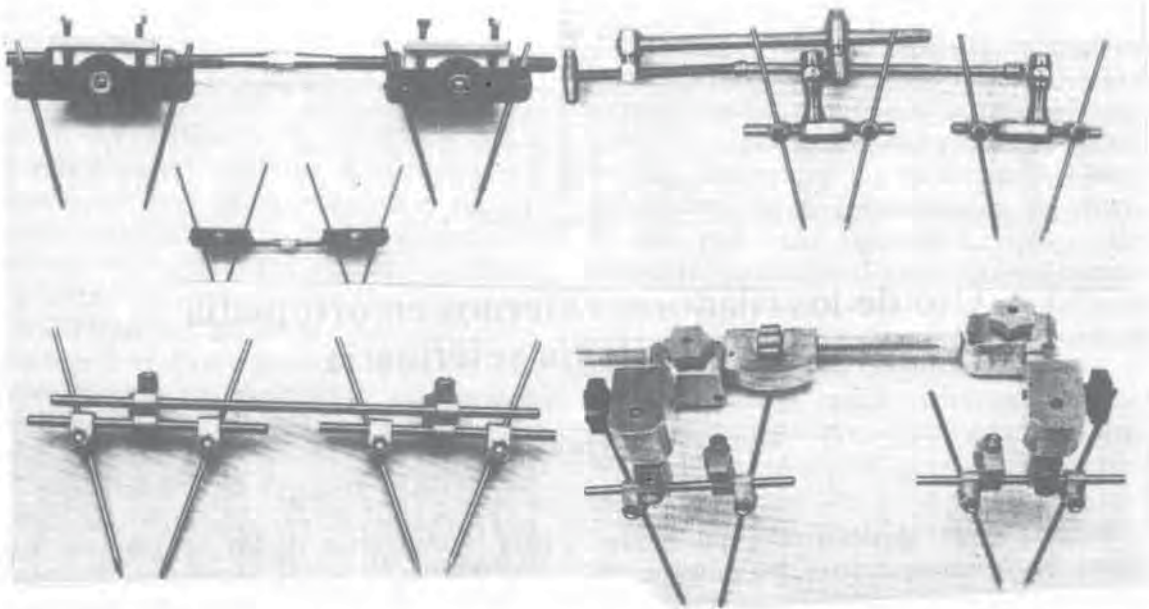


Fig. 1. Fijadores. Arriba, izquierda: de Stader. Arriba, derecha: del Angell Memorial Animal Hospital. Abajo, izquierda: de Kirschner-Ehmer. Abajo, derecha: Extensor de Gordon¹¹.

prueba de ello es el resultado de una encuesta realizada en esa época por la Academia Americana de Cirujanos Ortopedistas: el 30% de los encuestados le quitó mérito al sistema, aunque las dos terceras partes de ellos lo habían utilizados sólo en 25 pacientes. A consecuencia de esto, la Academia aconsejó a sus miembros que lo emplearan después de haber visto o asistido a por lo menos 200 pacientes^{11-13,19}.

Otto Stader aconsejó entonces a los veterinarios que revisaran nuevamente la anatomía mediante la disección y que emplearan métodos y prácticas que coadyuvaran a la aplicación correcta del método. Una de las sugerencias iba dirigida a que previamente se trabajara con colegas que tuvieran experiencia en el uso.

En nuestro país el método de inmovilización percutánea había sido utilizado sólo circunstancialmente por colegas que, luego de viajes al exterior, en oportunidad de reuniones o visitas científicas (por ejemplo los congresos mundiales de México en 1971 y Barcelona en 1980), comenzaron a aplicarlo.

En nuestra Cátedra se trabaja con tutores externos desde hace aproximadamente 15 años¹⁵.

Los aparatos utilizados son el de Kirschner-Ehmer (KE) modificado¹⁴, el de Ilizarov, el HG (Hospital Garrahan), y muy circunstancialmente los tutores orthofix o Kronner.

El fijador KE es fabricado en tres tamaños por la empresa Richards de los Estados Unidos y fue modificado por nosotros hace 15 años.

Debido a su versatilidad, el fijador de Kirschner-Ehmer es el más utilizado por los veterinarios en todo el mundo³.

Actualmente su utilización ha sido incorporada a la enseñanza en el Pregrado, con Workshops que facilitan su comprensión y manejo. El objetivo es el de formar al futuro colega para permitirle fijar las fracturas con un método muy poco cruento, alejado del foco fracturario, evitando muchas de las complicaciones que se vienen registrando desde hace años (osteomielitis, pseudoartrosis atroficas e hipertroficas, enfermedad de fractura, etc.), permitiendo su colocación en los consultorios particulares. Con el mismo fin, realizamos cursos teórico-prácticos anuales de postgrado, a los que ya han concurrido más de 200 colegas.

ESTUDIO ANATOMICO

Con la utilización transósea de agujas, clavos y clavijas en los distintos métodos de fijación externa en caninos, nació la necesidad de conocer en forma precisa su anatomía topográfica.

Como es lógico suponer, los puntos de introducción de las agujas varían ampliamente según la localización de la patología a tratar. Siendo un abordaje a ciegas, existen grandes posibilidades de provocar un daño angio-neurológico, del cual pueden derivar complicaciones como: neuritis, parestias, irritación arterial persistente, síndromes compartimentales y otras patologías que no le son extrañas a la ortopedia y traumatología humana.

Medida que aumenta el número o el trayecto de los clavos, clavijas o alambres, aumenta la posibilidad de dificultades, y es en el uso de la metódica de Ilizarov donde más inconvenientes podemos en-

contrar.

El método que creímos más apropiado para llevar a cabo estos estudios fue la tradicional técnica de cortes transversales de las extremidades. A partir de ellos pueden identificarse: arterias y venas magnificadas por la inyección de materiales coloreados; la situación exacta de nervios, músculos, tendones y cualquier otro elemento que debe ser resguardado del paso de los elementos perforantes.

Dos son los trabajos que realizamos conjuntamente con el Area de Anatomía de nuestra Facultad y en ambos se repitieron los autores: "Estudio anatomotopográfico del miembro torácico de los caninos"¹⁰ y "Estudio anatomotopográfico del miembro pelviano de los caninos"¹⁴; "Determinación de los sitios de introducción de las agujas" (Fig. 2). Ambos pueden ser consultados en la Sede de la Asociación Rioplantense de Anatomía de esta Capital.

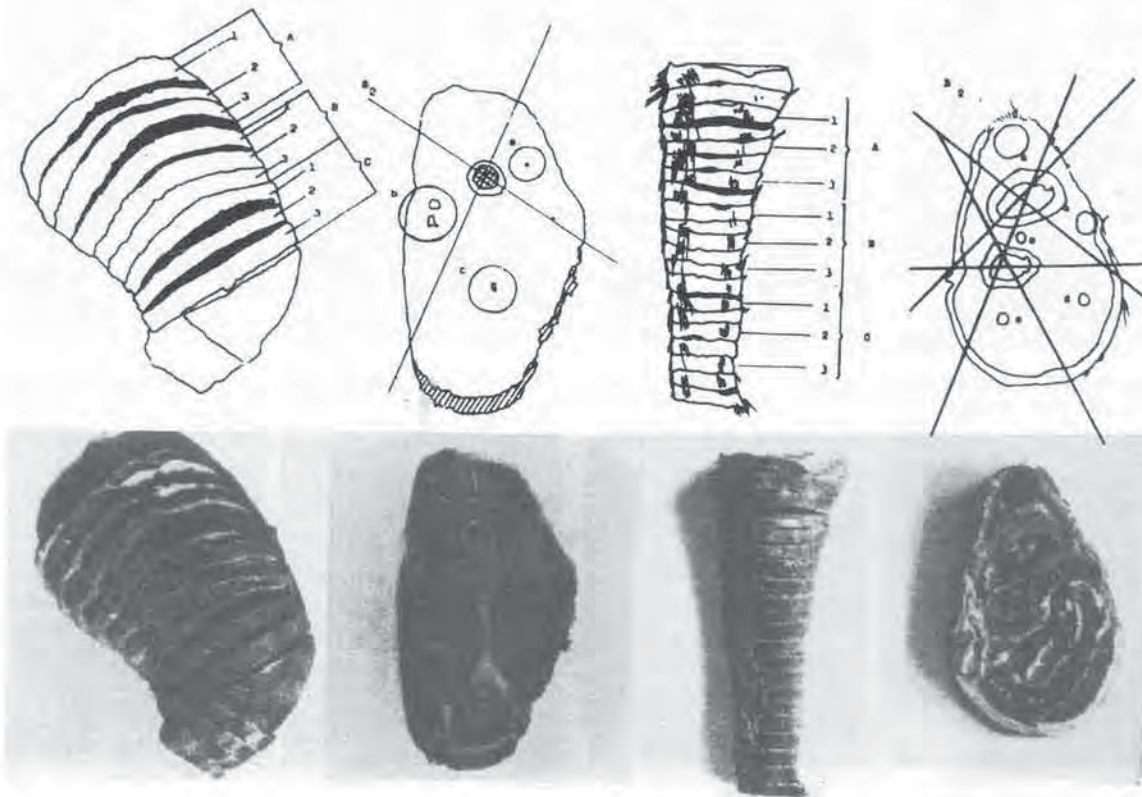


Fig. 2. Estudio anatomotopográfico de los miembros del canino. Izquierda: Región del muslo. Derecha: Región del antebrazo.

FIJADOR DE KIRSCHNER-EHMER

Las modificaciones que realizamos a este fijador fueron las siguientes (Fig. 3):

a) Fabricado en una sola medida. En el caso del KE de la empresa Richards, está realizado en tres medidas.

b) Las barras conectoras, de acero inoxidable, tienen un diámetro de 6 mm y están roscadas en toda su longitud (rosca métrica con un paso de hélice de 1 mm).

c) El vástago adaptador original fue reemplazado por un bulón de acero inoxidable de 6 mm de diámetro y cabeza hexagonal de 10 mm. Pegado a su cabeza, posee un orificio que permite el enhebrado de clavijas de un diámetro máximo de 6 mm.

d) El adaptador está realizado en aluminio. La compresión del bulón lo presiona y fija la clavija entre la cabeza y el adaptador, y además cierra este último,

abrazándolo íntimamente a la barra conectora.

Para permitir los efectos de compresión y distracción, los conectores son movidos a lo largo de la barra por medio de tuerca y contratuerca, que cuando se ajustan lo fijan aún más a la barra.

Las clavijas utilizadas son de acero inoxidable 316 L, con un diámetro máximo de 25 mm y puntas trocar o bayoneta, lisas o con rosca de paso grueso y buena interferencia (diferencia entre alma y diámetro mayor).

La angulación mínima entre clavo y clavo es de hasta 35 a 55 grados; se colocan sin perforación previa, a 350 rpm y buena presión de ataque³.

Nuestra experiencia con el método supera holgadamente los 10 años y los 1.000 casos (Fig. 4).

Las configuraciones más utilizadas fue-

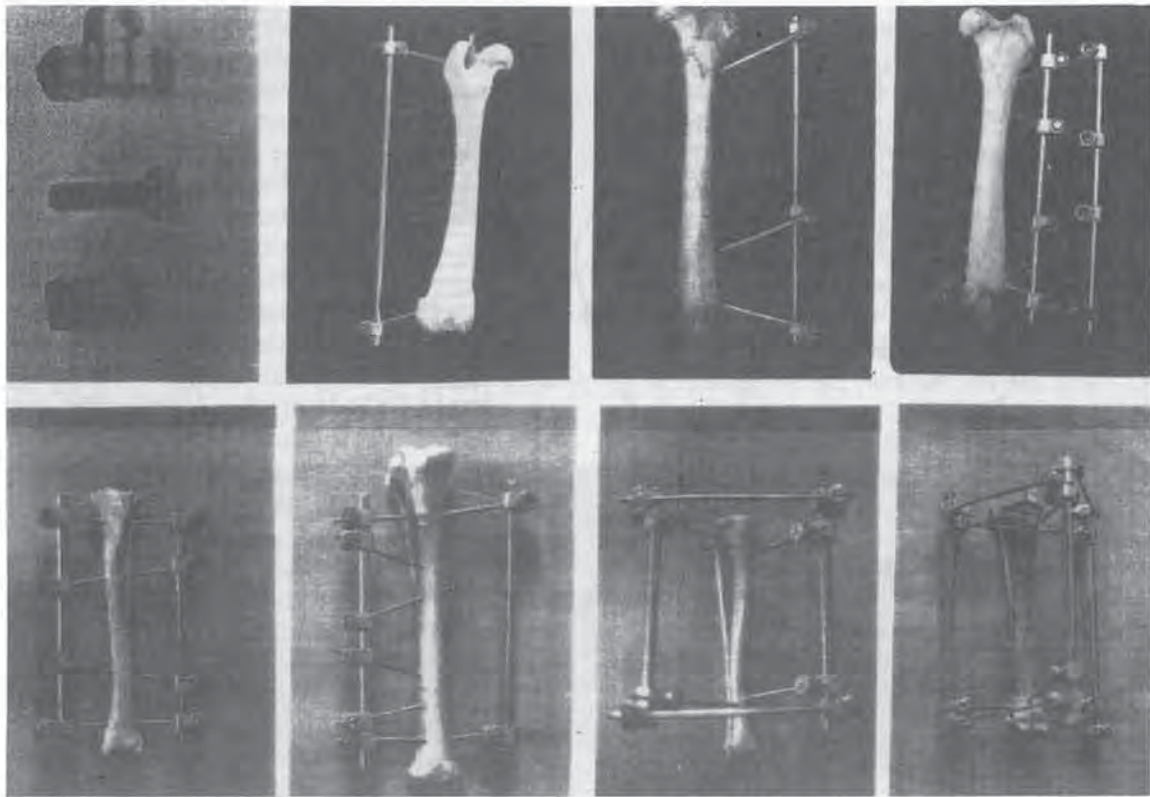


Fig. 3. De izquierda a derecha. Arriba: conectores KE modificado; configuraciones: 1 a, con clavos por fuera de las líneas de crecimiento (adultos); ídem con 3 clavos por dentro de los cartilagos de conjunción (cachorros); Tipo 1 b, con doble barra. Abajo: Tipo 2 a, Tipo 2 b, Tipo 1 c, Tipo 3.

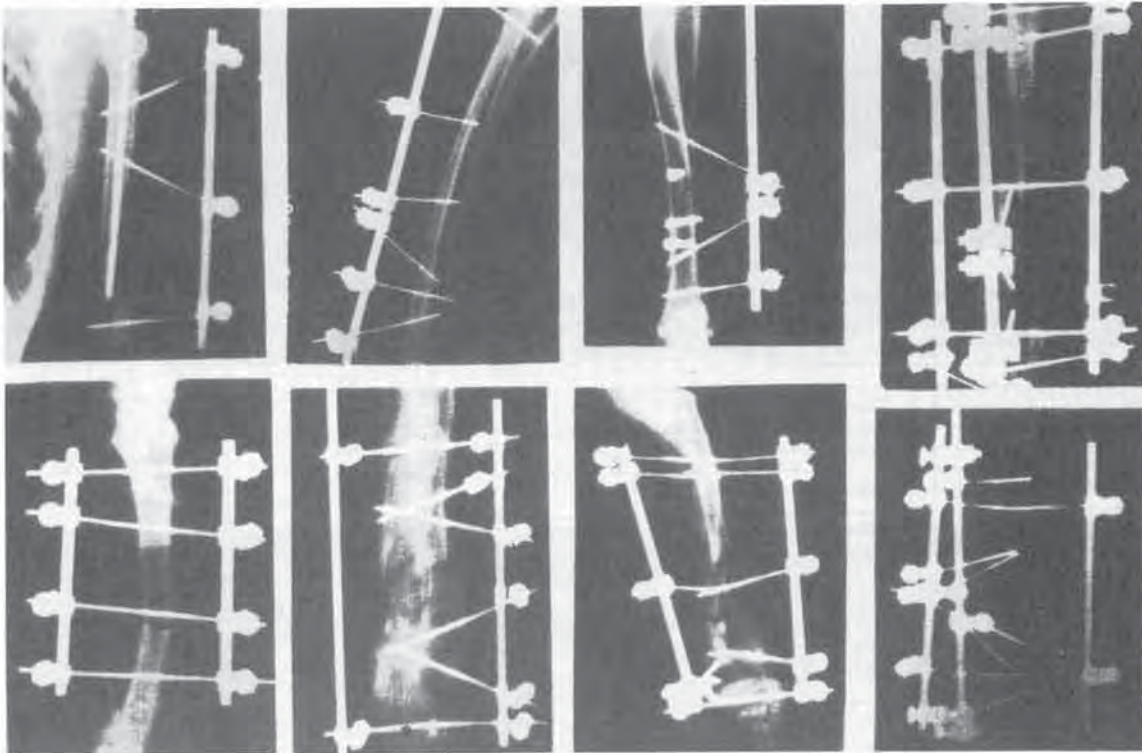


Fig. 4. De izquierda a derecha. Arriba: Tipo 1 a en húmero; tipo 1 b en cúbito y radio; Tipo 1 a en tibia; Tipo 3 en cúbito y radio de ovejero alemán. Abajo: Tipo 2 a en cúbito y radio (osteotomía); Tipo 2b en cúbito y radio; Tipo 1 c frente; ídem perfil.

ron (Fig. 3): Tipo 1, a y b (monolaterales y uniplanares); Tipo 1, c, cuadrilateral (monolateral y biplanar); Tipo 2, a y b, transfixiantes (uniplanares y bilaterales) y Tipo 3, tridimensional (trilateral y biplanar).

El KE original estaba probado biomecánicamente por Egger y colaboradores² y merced a ello cada configuración tiene sus indicaciones precisas. A fin de constatar y comparar nuestro KE modificado con el original, realizamos un trabajo, en donde se probó la respuesta individual de cada configuración a las fuerzas de rotación, flexión y torsión en un modelo biomecánico exacto al utilizado por Egger (Fig. 5)¹⁶.

Estos resultados cambiaron algunas de las indicaciones de cada configuración con respecto al original.

Desde hace cinco años hemos conformado un grupo interdisciplinario de colegas

veterinarios del área de Cirugía y Anestesiología de nuestra Facultad y de médicos del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional de Pediatría "Juan P. Garrahan", con dos líneas de trabajo: "Investigación Clínica y Experimental de la Técnica de Elongación y Compresión de Ilizarov" y "Proyecto y Desarrollo de un Nuevo Tutor Externo Monolateral, con su Investigación Clínica y Experimental". De estas dos, derivan otras no menos importantes, como por ejemplo, "Estudio de los efectos de diferentes variables de perforación en la estabilidad de clavos y clavijas utilizados en fijadores externos", que ya lleva dos años de desarrollo. Los resultados de estas investigaciones fueron puestos al juicio científico en numerosas presentaciones en nuestro país y en el extranjero, tanto en eventos de medicina humana como de medicina veterinaria.

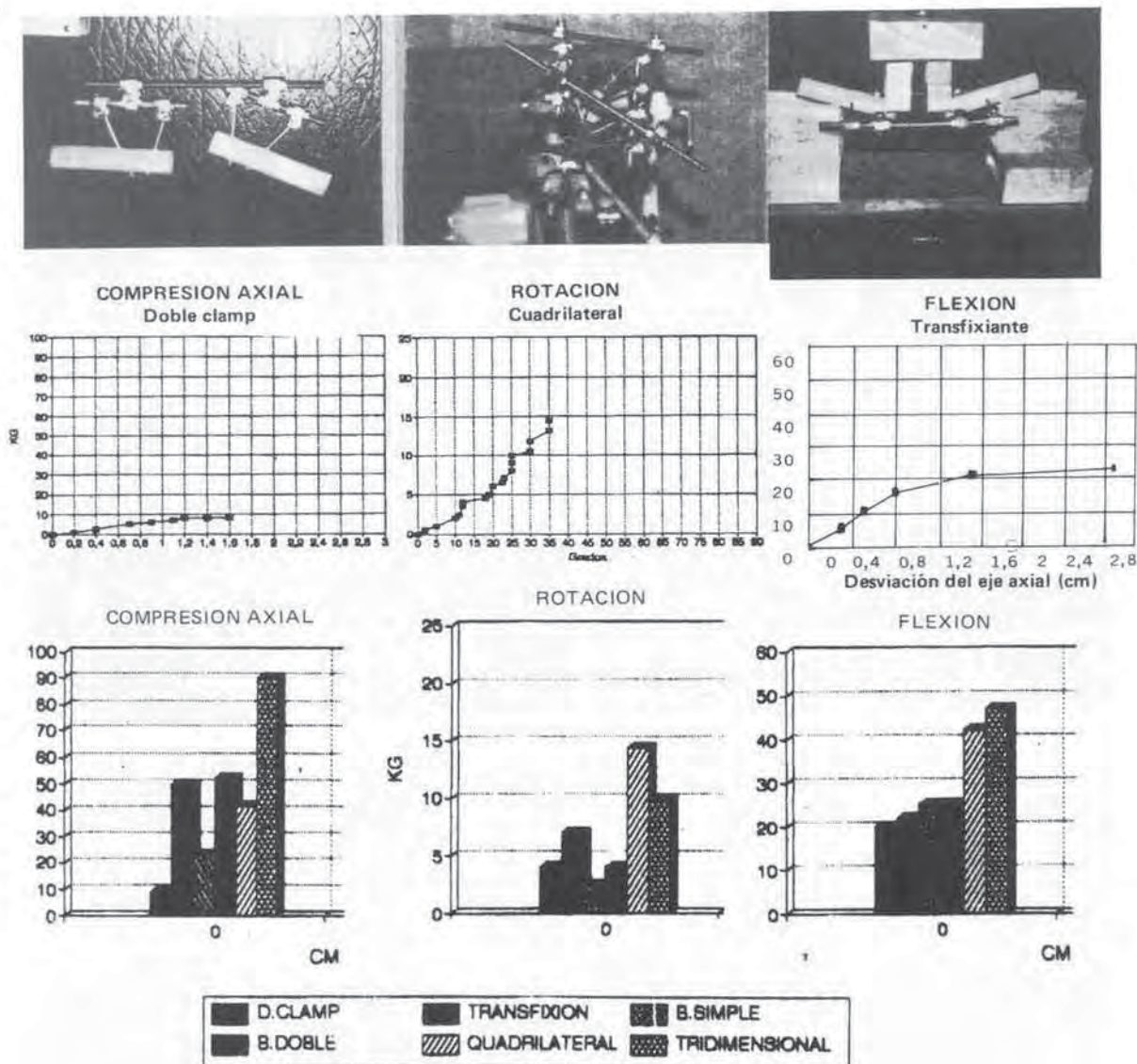


Fig. 5. Pruebas biomecánicas de las seis configuraciones del fijador de Kirschner-Ehmer modificado.

METODO DE ILIZAROV

La metódica de Ilizarov es utilizada clínicamente en el Servicio de Cirugía del Hospital Escuela de nuestra Facultad, desde hace más de cuatro años.

No realizaremos una descripción del método utilizado, pues no difiere en casi nada con lo que se realiza en medicina humana. Algunas diferencias se presentan, sí, en el material utilizado: las agujas son de 1,0, 1,5, 1,8 y 2,0 mm de diámetro; en el caso de los pequeños animales (caninos y felinos) se pueden utilizar anillos completos,

fabricados en aluminio, de 3 mm de espesor y con diámetros internos que van de 2 en 2, desde los 8 hasta los 14 cm.

Se han intervenido hasta el momento 25 animales aquejados de diferentes patologías. Hemos reservado el mismo para aquellas afecciones en que el resultado de su tratamiento con los métodos convencionales fuera incierto.

De las patologías tratadas podemos enumerar: **seudoartrosis sépticas**: postfracturarias inmediatas en caninos y postfracturarias mediatas en caninos y bovinos¹⁷; **seudoartrosis asépticas**: oligotróficas, hipertró-



Fig. 6. Seudoartrosis séptica en un galgo (cúbito y radio).



Fig. 7. Seudoartrosis hipertrófica en un boxer (húmero).

ficas y atróficas en caninos; **hipometrías simétricas y asimétricas con angulación**: retención de cartílago endocondral en la fisis cubital distal, con antecurvatum, valgo y rotación; **hipometrías asimétricas sin angulación**: acortamientos de radio por cierre traumático de la fisis radial (ver Figs. 6 y 7); **fracturas y luxaciones vertebrales** en caninos (Fig. 8); **deflexiones e inmovilizaciones articulares**, en caninos y equinos (Figs. 9 y 10).

A través de los resultados de estas experiencias, este método ha demostrado que en manos entrenadas puede ser una excelente salida terapéutica para patologías que hasta el momento eran tratables con pronóstico sombrío.

A nivel mundial no es mucha la experiencia que existe con este método de tratamiento. La excepción es el médico veteri-

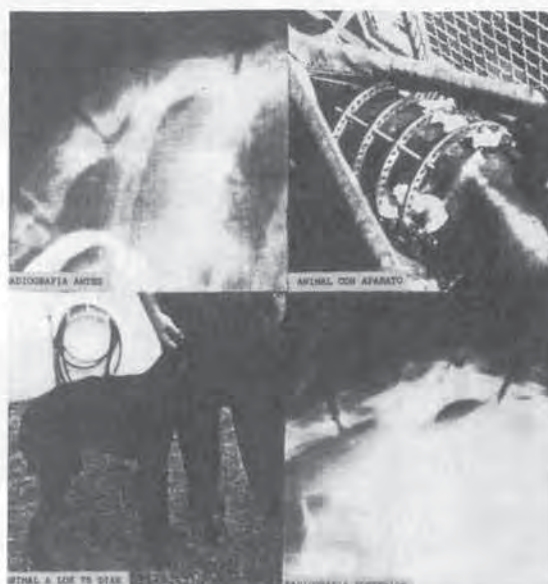


Fig. 8. Fractura y luxación vertebral en setter irlandés.

nario Antonio Ferretti, quien ha tenido oportunidad de recibir adiestramiento personalmente con el Dr. Ilizarov, en sus viajes a Kurgan. El ha presentado hace unos años dos trabajos sobre su utilización y además ha desarrollado los capítulos del uso de la metódica en medicina veterinaria,

en los libros de la ASAMI⁴⁻⁷.

Tuvimos la oportunidad de realizar un exhaustivo intercambio de experiencia con él, cuando viajó invitado a fin de disertar sobre el método en el Congreso Mundial de Cinología que en 1993 se realizó en nuestro país.



Fig. 9. Inmovilización articular en equino.



Fig. 10. Desangulación y elongación de cúbito y radio, en canino ovejero alemán.

FIJADOR EXTERNO HG

Teniendo como objetivo primordial confeccionar un aparato estable, sólido y versátil con más de una función simultánea y especialmente un bajo costo operativo, es que diseñamos y ensayamos el tutor externo que lleva las siglas del Hospital Nacional de Pediatría "Juan P. Garrahan", HG.

Para ello nos basamos en los trabajos de Goodship⁸ y de Cunningham¹ y en los parámetros de diseño de los fijadores LC (Lazo-Cañadell) y Wagner, pero tratando de ampliar las posibilidades de movimientos en el espacio y de integrar en un solo aparato las funciones de fijación, compresión y elongación.

Luego de haber sido probado biomecánicamente en el Instituto Nacional de Ciencias y Tecnología de Materiales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Mar del Plata, se realizaron las pruebas en nuestra Cátedra en cinco ovinos.

Reciclando en el diseño las informacio-

nes recabadas en estos estudios, comenzamos el uso clínico en caninos y equinos⁹ (ver Figs. 11 y 12).

El resultado clínico es excelente, utilizando en la actualidad el tamaño apropiado de acuerdo con el tamaño del animal intervenido.

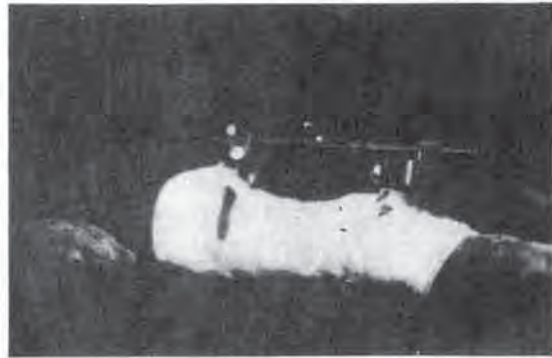


Fig. 12. Fractura distal de cúbito y radio en canino ovejero alemán (tutor HG tamaño chico).



Fig. 11. Canino gran danés con fractura bilateral de húmero (fijadores HG tamaño mediano).

OTROS FIJADORES

Circunstancialmente hemos tenido la posibilidad de emplear otros fijadores en caninos y en equinos.

Con respecto a los caninos, éstos fueron tratados por fracturas de huesos largos



Fig. 13. Fractura de fémur en un canino ovejero belga. Tutor orthofix.



Fig. 14. Fractura de tibia en un canino ovejero alemán. Tutor Krooner.

(fémur y tibia), empleándose tutores orthofix y Krooner (ver Figs. 13 y 14).

En lo concerniente al equino, se trató de una potranca de alrededor de 140 kg con fractura de húmero, la que se fijó mediante la colocación de un tutor orthofix (Fig. 15).



Fig. 15. Fijación de fractura humeral con orthofix en equino hembra (140 kg).

BIBLIOGRAFIA

1. Cunningham J, Evans M, Beanis A, Kenwright J: Animal report of Oxford Orthopedic Engineering Center, 1987, pp 65-69.
2. Egger EL: Static strength evaluation of six external skeletal fixation configurations. *Veterinary Surg* 12 (3): 130-136, 1983.
3. Egger E, Greenwood KM: External skeletal fixation. In: Slatter: Text Book of Small Animal Surgery. Ed Saunders, 1985; Vol II, pp 1972-1979.
4. Ferretti A: Aplicación del aparato de Ilizarov en ortopedia y traumatología veterinaria. In: Bianchi

- Maiocchi A, Martí González J (eds): Osteosíntesis. Ediciones Norma SA, Madrid, 1990; pp 451-465.
5. Ferretti A: The application of the Ilizarov technique to veterinary medicine. In: ASAMI Group (Association for the Study and Application of Ilizarov Method). Ed Medi-Surgical Video, Milano (Italy), 1991; pp 551-570.
6. Ferretti A, Faranda C, Monelli M: Il metodo di Ilizarov: Un nuovo trattamento delle deviazioni e della dismetria del radio e ulna. *Veterinaria* 1 (1): 57-60, 1987.
7. Ferretti A: Il metodo di Ilizarov in ortopedia e traumatología del cane e del gatto. *Atti del 5º Incontro de Aggiornamento Permanenti dei Veterinari per Animali di Compagnia*, 1987.
8. Goodship A, Kenwright J: The influence of induced micro movement upon the healing of experimental tibial fracture. *J Bone Jt Surg* 67-B: 650-655, 1985.
9. Miscione H, Pistani JR, Dello Russo B et al: Investigación mecánica y experimental del fijador externo HG para elongación-compresión ósea. *Actas II Congreso Mundial de Veterinarios Especialistas en Cinología*, 1993.
10. Pellegrino F, Arzone CA, Pistani JR: Investigación clínica aplicada y experimental de la técnica de elongación y compresión de Ilizarov: Estudio anatómopográfico del miembro torácico de los caninos. Determinación de los sitios de introducción de las agujas. *Asociación Rioplatense de Anatomía*, Buenos Aires.
11. Pettit GD: A history of veterinary orthopedic surgery. In: Whittick WC: *Canine Orthopedics*, Section 1, Chapter 1. Lea & Febiger, Philadelphia, 1990; pp 3-21.
12. Pettit GD: History of external skeletal fixation. In: *External Skeletal Fixation. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, January 1992; pp 1-18.
13. Pistani JR, Arzone CA, Pellegrino F: Investigación clínica aplicada y experimental de la técnica de elongación y compresión de Ilizarov. Estudio anatómopográfico del miembro pelviano de los caninos. Determinación de los sitios de introducción de las agujas. *Asociación Rioplatense de Anatomía*, Buenos Aires.
14. Pistani JR, David E, Redondo A: Fijación externa percutánea. *Actas IX Seminario Militar de Veterinaria. Dirección de Remonta y Veterinaria*, 1990.
15. Pistani JR, David E, Redondo A: Historia y evolución de los tutores externos. *Resúmenes Curso Taller Pasado, Presente y Futuro de los Fijadores Externos en Ortopedia y Traumatología*. Ed Conrado Libros, 1993; pp 3-6.
16. Pistani JR, Guerrero J, Di Tollo C: Estudio biomecánico comparativo entre dos modelos de fijadores externos. *Actas II Congreso Mundial de Veterinarios Especialistas en Cinología*, 1993.
17. Pistani JR, Miscione H, Redondo A et al: Investigación clínica aplicada y experimental de la técnica de elongación y compresión de Ilizarov. Su empleo en el tratamiento de seudoartrosis séptica postfracturaria en bovino. *Actas 7º Seminario Militar de Veterinaria*, 1990.
18. Stader O: Treating fractures of long bones with reduction splint. *The North American Veterinarian*, January 1939, pp 55-59; February 1939, pp 54-59; March 1939, pp 62-68.
19. Vidal JG: Notre evolution de la fixation externe applique aux traumatismes de jambe au cours des vingt dernieres années external fixation. *Actas Second Riva Congress. External Fixation. Second Session*, Riva del Gada (Italy), 1992.