

# Complicaciones de fracturas reparadas con placas y tornillos

En la actualidad el uso de placas y tornillos como implantes para la resolución de fracturas en veterinaria es un método habitualmente utilizado por traumatólogos, dados sus buenos resultados en la fijación y estabilización del foco de fractura. Aun siendo un excelente método de fijación no está exento de posibles complicaciones, a continuación se describen las más habituales.

Teniendo en cuenta todas las posibilidades que ofrecen estos materiales en la traumatología, se han llegado a desarrollar placas específicas tanto para el tratamiento de determinadas fracturas (acetabulares, radio distal, fémur distal, etc.) como para todo tipo de cirugía ortopédica (triple osteotomía pélvica, osteotomía de nivelación tibial, artrodesis, etc). Pero aunque representan un método excelente de fijación y reparación, pueden conllevar complicaciones como:

- Rotura de implantes y/o aflojamiento de tornillos.
- Sobreprotección del foco de fractura "stress protection".
- Configuración ósea alterada.
- Osteomielitis.
- Malaunión.
- Retraso de la consolidación.
- No-uniión.
- Enfermedad de la fractura.
- Fracturas asociadas a osteosarcomas.

*En algunos casos especiales se puede llegar a encargar al fabricante el implante a medida para un caso concreto.*

Lo primero que tendremos que hacer cuando nos encontremos con una complicación es investigar la posible causa del fracaso. Muy frecuentemente se producen a consecuencia de situaciones como: violación de los principios ortopédicos, propietarios irresponsables que no siguen las instrucciones posoperatorias, animales de carácter incontrolable o factores biológicos adversos en la cicatrización. Cualquiera de las situaciones anteriores puede conducir a complicaciones, pero la situación se agrava cuando existe una combinación de ellas.

## Errores más comunes

Los errores más comunes asociados a la aplicación técnica de las placas y tornillos tienen que ver con la biomecánica de los implantes. Siempre que una fractura es reparada mediante el uso de un implante ortopédico se establece una competición entre el tiempo necesario para la consolidación de la fractura y la vida útil de los implantes, sin que éstos lleguen a perder su capacidad de fijación.

Entre otros factores que se relacionan con fracasos de biomecánica de las fracturas destacan:

- Selección de implantes no adecuada.
- Número inadecuado de implantes.

- Fijación inapropiada de los tornillos.
  - Tornillos o placas mal posicionadas.
  - Deficiente contorneado de las placas.
- Las complicaciones asociadas a una mala técnica quirúrgica son las más frecuentes.

implante. Cuando la superficie global de hueso lo permita se deben aplicar un mínimo de tres tornillos a cada lado del foco de fractura. Si la fractura es muy próxima a una articulación es posible que no se pueda aplicar esta regla, sencillamente

*Cuando la superficie global de hueso lo permita se deben aplicar un mínimo de tres tornillos a cada lado del foco de fractura.*

## Elección de la placa y disposición de los tornillos

La elección de una placa demasiado pequeña tanto en longitud como perfil puede conducir fácilmente a la rotura del

por no existir suficiente longitud de hueso. En estos casos, al menos dos tornillos deben ser emplazados próximos a la articulación.

Desde un punto de vista comercial cada vez es mayor la disposición de placas ▶

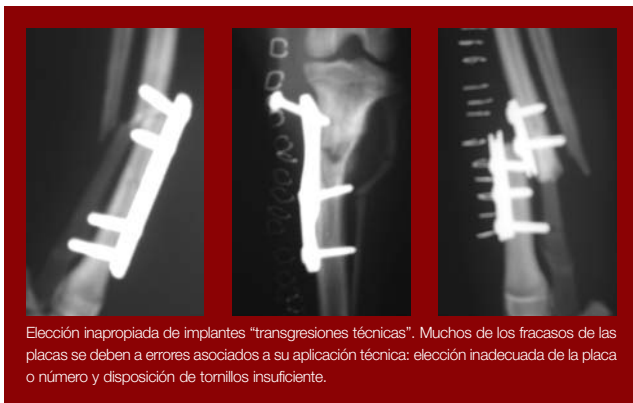
Correspondencias entre el hueso afectado, el peso del animal y el tamaño de placa más adecuado

Hueso	Peso (kg)	Placa (mm)
Fémur	1-7	2,0
	3-12	2,7
	8-18	3,5
	15-40	4,5 N
	> 30	4,5 B
Tibia	1-8	2,0
	4-12	2,7
	9-20	3,5
	18-42	4,5 N
	> 32	4,5 B
Húmero	1-8	2,0
	5-12	2,7
	10-30	3,5
	15-50	4,5 N
Radio	> 50	4,5 B
	1-7	2,0
	7-17	2,7
	11-28	3,5
	> 18	4,5 N

N = narrow (estrecho)  
B = broad (ancho)

## En portada SOLUCIÓN DE FRACTURAS COMPLICADAS

Son numerosas las consultas por fracturas óseas. Unas veces se solucionan en la primera intervención veterinaria, pero en otras ocasiones necesitan de un segundo abordaje para subsanar los diferentes problemas que pueden surgir. A continuación, el especial de este mes recoge las complicaciones que pueden darse en las fracturas reparadas con placas y tornillos, cuáles son las evoluciones anormales más frecuentes en las fracturas antiguas y las principales consideraciones de la traumatología en aves.



Elección inapropiada de implantes "transgresiones técnicas". Muchos de los fracasos de las placas se deben a errores asociados a su aplicación técnica: elección inadecuada de la placa o número y disposición de tornillos insuficiente.

► específicas para la resolución de fracturas concretas. En algunos casos especiales se puede llegar a encargar al fabricante el implante a medida para un caso concreto, pues factores como la longitud, el perfil, la forma o el número y disposición de tornillos se deben tener en cuenta cuando se planifica la resolución de las fracturas con placas de osteosíntesis.

La disposición de los tornillos dentro de la placa también es muy importante de cara a valorar la resistencia a la fatiga de la placa. En estudios experimentales se ha comprobado que si en una placa se eliminan los dos tornillos próximos al foco de fractura se reduce su rigidez en un 35%. Si además de eliminar los dos tornillos anteriores existe un defecto óseo en el foco de fractura la estabilidad se reduce hasta en un 60%. Si se deja un orificio de una placa vacío se va a convertir en un área de concentración de fuerzas de estrés con la consiguiente fatiga del material.



Fracaso de implante en la reparación de una fractura de fémur en un caso de un gato con osteoporosis asociada a fallo renal crónico avanzado.

**El aflojamiento precoz de los tornillos puede asociarse a alteraciones de la técnica quirúrgica, exceso de carga mecánica por parte del paciente o densidades óseas alteradas, como en el caso de huesos de naturaleza esponjosa u osteoporosis.**

Cuando un cirujano se encuentra con una fractura conminuta, en la que no es posible la aplicación de tornillos, puede optar por usar una placa de elongación (parte central maciza) y aumentar de esta forma la resistencia global.

El tamaño de la placa determina su resistencia física frente a la carga. Como datos a tener en cuenta, una miniplaca AO para tornillos de 2 mm tiene un máximo tensil de 50 kg frente a 7.500 kg que presenta una placa ancha para tornillos de 4,5 mm. En la selección adecuada de una placa se debe tener en cuenta el tipo de hueso afectado y el peso del animal (ver tabla).

**Las superficies metálicas sirven de albergue a los gérmenes y dificultan la actuación de los agentes antimicrobianos, por lo que en muchos casos clínicos es necesario retirar los implantes para poder tratar adecuadamente la infección.**

La longitud del hueso desde la fractura hasta la articulación actúa como brazo de palanca. En animales de huesos largos este efecto de brazo de palanca puede ser suficientemente importante como para fatigar la placa. En estos casos puede ser necesario añadir más de tres tornillos a cada lado del implante.

**Alteraciones de la configuración ósea**

Las alteraciones de la normal configuración ósea pueden ser importantes cuando se utilizan placas de gran longitud y, sobre todo, si no se contornean de forma adecuada al perfil de la superficie ósea. En ocasiones placas mal posicionadas pueden causar alteraciones en la normal disposición anatómica del miembro.

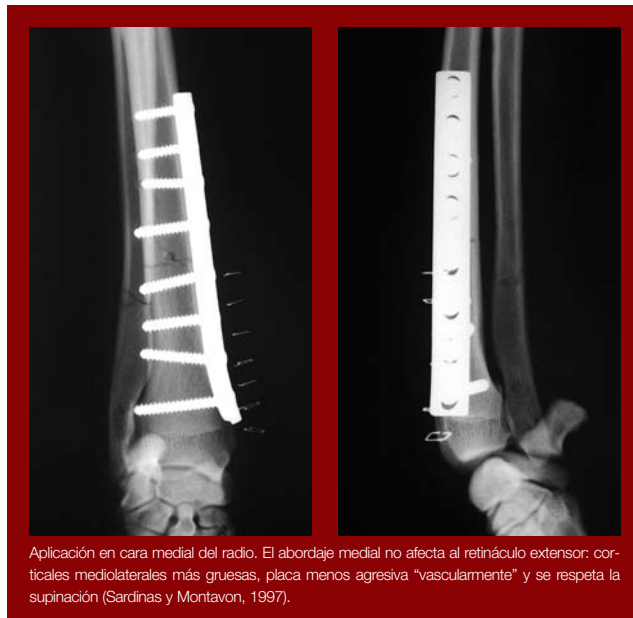
Para realizar un contorneado adecuado de la placa en relación al hueso fracturado, se puede recurrir a un moldeado previo de la placa elegida según las imágenes radiográficas del miembro sano y en la proyección anatómica necesaria. Otra ayuda con la que cuenta el cirujano para lograr un correcto contorneado de la ►



Dos casos de no-únión de fémur por osteomielitis crónica.



Brazo de palanca. La fractura resuelta en el ejemplo del caso superior controla las fuerzas de palanca a diferencia del caso inferior, lo que puede hacer fracasar al implante.



Aplicación en cara medial del radio. El abordaje medial no afecta al retináculo extensor: corticales mediolaterales más gruesas, placa menos agresiva "vascularmente" y se respeta la supinación (Sardinas y Montavon, 1997).

► placa es la utilización de plantillas de aluminio para descubrir el perfil de la superficie ósea en el que vamos a aplicar nuestra placa.

Cuando un implante fracasa, en primer lugar se debe tratar de identificar el causante del problema. En este momento es importante establecer un plan para la resolución de la complicación e intentar que no vuelva a ocurrir.

Si el problema tiene relación con un propietario descuidado o un animal incontrolable, se deben adoptar barreras físicas oportunas. Si el problema se relaciona con tornillos o placas que se rompen, o de características inapropiadas (p. ej.: estrechas, cortas, etc.), es necesario replantear la cirugía. Cuando después de fijar una fractura con una placa de osteosíntesis la estabilidad mecánica obtenida no se juzgue suficiente, en algunos casos se puede combinar con una aguja intramedular, tornillos de tracción, cerclajes ortopédicos o incluso en ocasiones una segunda placa.

### Infección bacteriana

El crecimiento bacteriano asociado a las placas es también una complicación frecuente en este tipo de intervenciones y en la mayoría de ocasiones muy grave.

*En estudios experimentales se ha comprobado que si en una placa se eliminan los dos tornillos próximos al foco de fractura se reduce su rigidez en un 35%.*

La osteomielitis asociada a implantes metálicos retrasa y dificulta la cicatrización de la fractura, llegando en determinadas situaciones a estresar el implante y provocar su rotura. La contaminación de una placa puede producirse en el momento de su aplicación pero también hay ocasiones en que estas contaminaciones pueden aparecer diferidas en el tiempo. La presencia de osteomielitis agresiva, asociada a una placa, puede provocar retrasos importantes de la cicatrización o incluso terminar en un proceso de no-uniión de dicha fractura.

En otras ocasiones las infecciones que se asocian a las placas cursan de forma subclínica con infecciones de bajo grado y, pese a existir una correcta consolidación de la fractura, el animal parece tener molestias como episodios de cojera, lamido de la zona de piel directamente afectada, seromas, etc.

Las superficies metálicas sirven de albergue a los gérmenes y dificultan la actuación de los agentes antimicrobianos por lo que en muchos casos clínicos es necesario retirar los implantes para poder tratar adecuadamente la infección.

### Osteosarcomas

La aparición de osteosarcomas asociados a placas es una complicación poco frecuente en traumatología veterinaria. Se han descrito casos de aparición de osteosarcomas en focos de fractura, normalmente varios años después de la aplicación de implantes metálicos, y hay autores que proponen la relación entre infecciones subclínicas de implantes metálicos y la aparición de tumores.

Históricamente la AO ha recomendado la retirada de todas las placas de los huesos. Desde un punto de vista clínico, las placas deben ser retiradas en casos de osteomielitis, dolor a la palpación de la

placa, cojeras inexplicables asociadas al implante y osteopenia radiográficamente aparente asociada a la placa. □

### Bibliografía

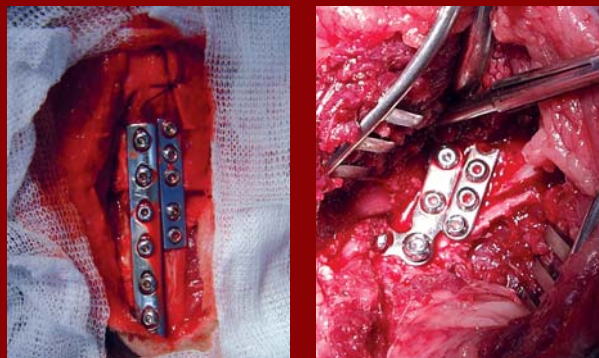
Sardinas J.C., Montavon P.M. Use of a medial bone plate for repair of radius and ulna fractures in dogs and cats: a report of 22 cases. *Vet Surg.* 1997 Mar-Apr;26(2):108-13.

Olmstead M.L. Complications of fractures repaired with plates and screws. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1991 Jul;21(4):669-86. Review.

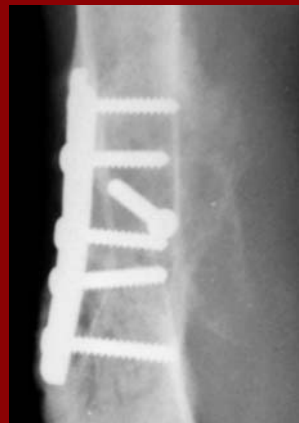
Hulse D., Hyman B. Biomechanics of fracture fixation failure. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1991 Jul;21(4):647-67. Review.

Conzemius M., Swainson S. Fracture fixation with screws and bone plates. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1999 Sep;29(5):1117-33.vi. Review.

Saikku-Backstrom A., Raiha J.E., Valimaa T., Tulamo R.M. Repair of radial fractures in toy breed dogs with self-reinforced biodegradable bone plates, metal



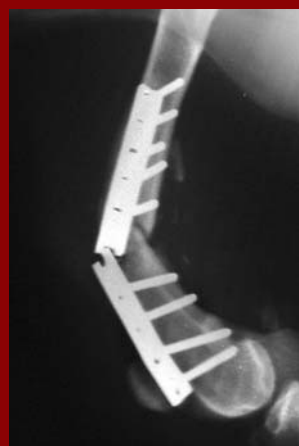
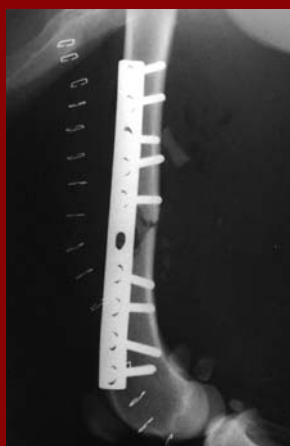
La combinación de dos placas en paralelo puede ser útil sobre todo en zonas de huesos planos como cuerpo de ilion, meseta tibial o escápula.



Osteosarcomas asociados a implantes metálicos, nueve años después de su aplicación.

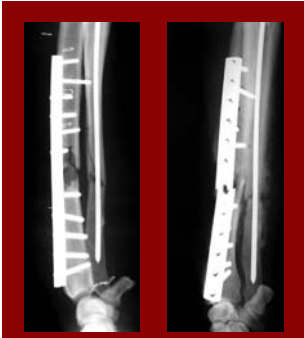


Fractura de tornillos.



Fracaso de una placa por la presencia de un defecto óseo debajo de un agujero libre.





Un agujero de la placa emplazado sobre una zona de defecto óseo soporta un estrés 14 veces superior que si se apoyase directamente sobre cortical. La placa asume todo el trabajo. En estos casos es aconsejable la utilización de placas de elongación en combinación con injerto esponjoso.



Fisuras desapercibidas durante la aplicación de la placa que es necesario controlar en un segundo tiempo quirúrgico.

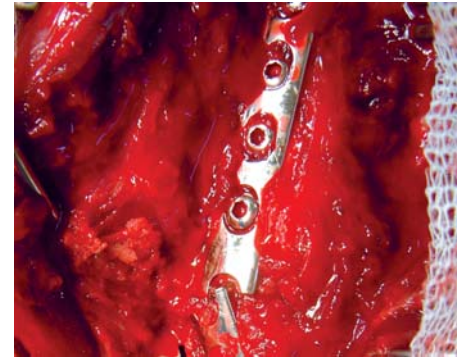


Imagen intraoperatoria de una placa rota.



Un caso de osteomielitis crónica reactiva de bajo grado, en el que fue necesario retirar la placa cinco años después de la cirugía.



Alteración de la configuración ósea.

screws, and light-weight external coaptation. *Vet Surg.* 2005 Jan-Feb;34(1):11-7.

Smith M.M., Vasseur P.B., Saunders H.M. Bacterial growth associated with metallic implants in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 1989 Sep 15;195(6):765-7.

Johnston S.A., Lancaster R.L., Hubbard R.P., Probst C.W. A biomechanical comparison of 7-hole 3.5 mm broad and 5-hole 4.5 mm narrow dynamic compression plates. *Vet Surg.* 1991 Jul-Aug;20(4):235-9.

Stevenson S., Hohn R.B., Pohler O.E., Fetter A.W., Olmstead M.L., Wind A.P. Fracture-associated sarcoma in the dog. *J Am Vet Med Assoc.* 1982 May 15;180(10):1189-96.

Perren S.M., Linke B., Schwieger K., Wahl D., Schneider E. Aspects of internal fixation of fractures in porous bone. Principles, technologies and procedures using locked plate screws. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72(2):89-97.

**Fernando Díaz Santiago**

Clinica veterinaria Fauna  
Avda. de Vigo 100  
36003 Pontevedra  
Imágenes cedidas por el autor