

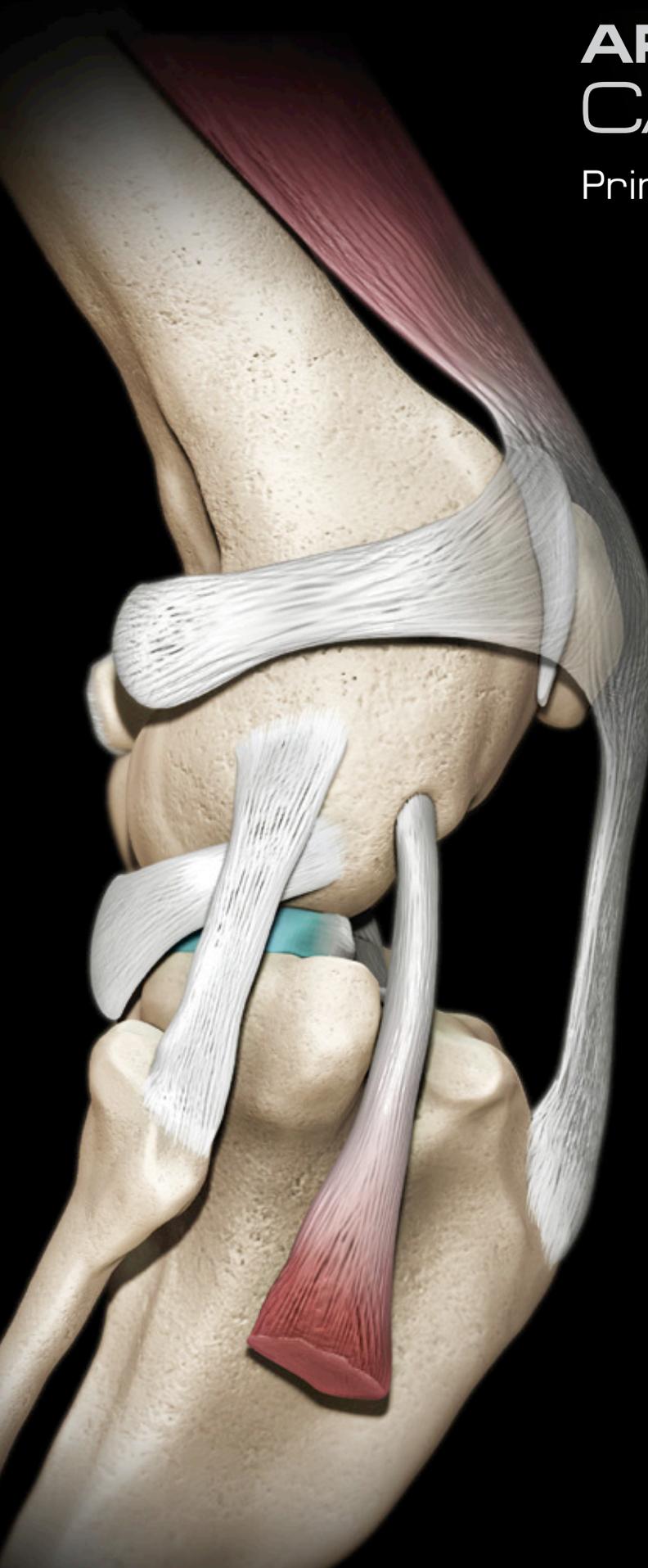
ARTROLOGÍA CANINA en 3D

Principales patologías ortopédicas
y abordajes quirúrgicos

Salvador Climent Peris
Rafael Latorre Reviriego

Roberto Köstlin
José Luis Vérez-Fraguela

Francisco M. Sánchez Margallo
Javier Sánchez Fernández
Diego Celdrán Bonafonte



¿Cómo navegar por este libro?



En el índice podrá ir a cualquier página del interior del libro

ÍNDICE

Ir al índice



Ver vídeo

Reservados todos los derechos.

No puede reproducirse ni total ni parcialmente, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en forma alguna por medio de cualquier procedimiento, sea este mecánico, electrónico, de fotocopia, grabación o cualquier otro sin el previo permiso escrito del editor.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Advertencia:

La ciencia veterinaria está sometida a constantes cambios evolutivos, del mismo modo que la farmacología y el resto de las ciencias también lo están. Así pues, es responsabilidad ineludible del veterinario clínico, basándose en su experiencia profesional, la determinación y comprobación de la dosis, el método, el periodo de administración y las contraindicaciones de los tratamientos aplicados a cada paciente.

Ni el editor ni el autor asumen responsabilidad alguna por los daños o perjuicios que pudieran generarse a personas, animales o propiedades como consecuencia del uso o la aplicación correcta o incorrecta de los datos que aparecen en esta obra.

© 2014 Grupo Asís Biomedica S.L.

Plaza Antonio Beltrán Martínez, nº 1, planta 8 - letra I
(Centro empresarial El Trovador)
50002 Zaragoza - Spain

Diseño y compaginación:

Servet editorial - Grupo Asís Biomedica S.L.
www.grupoasis.com
info@grupoasis.com

ISBN: 978-84-942775-4-2

ÍNDICE

ARTROLOGÍA CANINA en 3D

Principales patologías ortopédicas
y abordajes quirúrgicos

AUTORES

Salvador Climent Peris

Profesor Emérito de la Universidad de Zaragoza desde 2012. Título de Doctor en Veterinaria por la Universidad de Zaragoza en 1969. Catedrático de Anatomía y Embriología Veterinaria desde 1982. Ha realizado estancias en los Servicios de Anatomía de las Facultades de Medicina de las Universidades: de Zaragoza, Complutense de Madrid y Libre de Bruselas, de la Facultad de Veterinaria de Toulouse, así como en el Servicio de Biología Animal de la Universidad de Clermont-Ferrand (Francia). Ha colaborado activamente en la puesta en marcha y desarrollo del CCMIJU de Cáceres desde 1986 hasta la fecha, participando en el diseño, puesta a punto y selección de los modelos animales adecuados a los cursos de especialización sobre las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas que se imparten en dicho centro.

Rafael Latorre Reviriego

Catedrático de Anatomía Veterinaria, obtuvo su Doctorado en Veterinaria en 1990 por la Universidad de Murcia. Ha realizado estancias en las Universidades de Milán (Italia), Davis (California, EE. UU.), Cambridge (RU), Tennessee (EE. UU.) y Londres (RU). Gran parte de su actividad se ha centrado en la anatomía clínica del aparato locomotor, destacando importantes aportaciones en forma de atlas y libros así como artículos científicos publicados en revistas de prestigio, principalmente en relación con el diagnóstico por imagen de articulaciones. Su implicación en el desarrollo y la enseñanza de las técnicas anatómicas de plastinación, como herramienta de trabajo en anatomía clínica, le ha llevado a ser actualmente vicepresidente de la International Society for Plastination.

Roberto Köstlin

Doctor en Veterinaria por la Universidad Nacional del Nordeste, en Corrientes (Argentina). Título de Doctor en Veterinaria y habilitación como docente en la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich (Alemania). Diplomado por el European College of Veterinary Surgeons (ECVS). Profesor adjunto de Cirugía en la Escuela Superior de Veterinaria en Hannover (Alemania). Profesor adjunto de Cirugía y Oftalmología en la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich. Ha publicado varios libros y tiene en su haber más de 100 publicaciones científicas. Ha dado innumerables conferencias internacionales en todos los continentes.

José Luis Vérez-Fraguela

Licenciado con Grado y Doctor en Veterinaria, Medicina y Sanidad Animal por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura (UEX). Colaborador docente e investigador de la Cátedra de Cirugía de la UEX. Colaborador investigador en la Unidad de Cirugía Experimental en el Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC). Colaborador del Departamento de Medicina y Sanidad Animal de la UEX. Asesor científico en ortopedia veterinaria del CCMI Jesús Usón. Ha realizado estancias en universidades de Europa, Estados Unidos y Japón. Premio Nacional de Investigación en 1998. Patente Europea en 2011. Ha realizado diferentes proyectos de investigación subvencionados, es revisor científico e integrante del comité científico y organizador en distintos cursos, congresos y monografías. Cuenta con más de 70 publicaciones entre libros, ensayos y publicaciones originales, y ha impartido innumerables conferencias, ponencias y cursos.

Francisco Miguel Sánchez Margallo

Director Científico del CCMIJU de Cáceres. Doctor en Veterinaria por la Universidad de Extremadura, ponente y director de más de 450 actividades formativas, de carácter nacional e internacional, para la formación práctica de cirujanos y otros profesionales sanitarios. Autor de más de 120 publicaciones en revistas científicas y de otras más de 70 publicaciones de difusión relacionadas con la cirugía de mínima invasión. Con 10 libros publicados, ha contribuido como autor de capítulos en más de 40 publicaciones en varios idiomas. Ha participado en más de 430 conferencias científicas en congresos nacionales e internacionales en el campo de los procedimientos mínimamente invasivos y la tecnología quirúrgica. Ha dirigido 12 tesis doctorales y tutorizado a 4 estudiantes de doctorado internacional, y ha dirigido o participado en más de 70 proyectos de I+D+i, incluyendo proyectos europeos y de empresas, siendo autor de más de 10 patentes. Actualmente es miembro de varias asociaciones nacionales e internacionales relacionadas con la sanidad, la cirugía y la tecnología sanitaria, y es revisor y miembro del comité editorial de diferentes revistas internacionales.

Javier Sánchez Fernández

Licenciado en Veterinaria por la Universidad de Extremadura, está realizando en la actualidad la tesis doctoral en el campo de la evaluación y optimización de programas formativos en sanidad. Ha trabajado como consultor de calidad y formador acreditado durante años. Es evaluador de la Comisión de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias de Extremadura y colabora con la Escuela de Ciencias de la Salud de Extremadura. Coordinador de Formación y Responsable de Calidad del CCMIJU de Cáceres, ha participado en más de 700 actividades formativas y en la evaluación, y seguimiento, de más de 7.000 profesionales sanitarios de 17 países. Miembro fundador y Secretario de la Asociación Española de Veterinaria en Mínima Invasión, y de los comités científicos de varios simposios y congresos nacionales e internacionales.

Diego Celdrán Bonafonte

Doctor en Veterinaria por la Universidad de Extremadura. Alumno interno de las cátedras de Cirugía y Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Cáceres, ha desarrollado la mayor parte de su carrera profesional clínica en el campo de los animales exóticos. Ha realizado estancias en distintos centros nacionales e internacionales como profesional veterinario. Fue seleccionado por el CCMIJU, de Cáceres, como beneficiario de una beca predoctoral con la cual comenzó su carrera investigadora. Actualmente es el responsable del Servicio de Modelización Animal del CCMIJU, donde lo compagina con la organización de diferentes actividades formativas en el área de la traumatología veterinaria.

COLABORADORES

- Albarracín López, J.** Técnico auxiliar especialista. Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Ayala Florenciano, M^a.D.** DVM, PhD. Profesora de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Bardet, J.F.** DocVet, MS Dip ACVS. Clinic Quirurgical Dr. Bardet, Neuilly sur Seine, Paris (Francia).
- Boada Villacorta, L.** DVM. Hospital Clínico Veterinario Ultramar, Ferrol, Galicia (España).
- Climent Aroz, M.** DVM. Profesora de Anatomía Veterinaria, Universidad de Zaragoza (España).
- Domínguez Sarceda, R.** DVM. Clínica Veterinaria La Castellana, Madrid (España).
- Gil Cano, F.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Gómez Uzal, D.** DVM. Hospital Clínico Veterinario Ultramar, Ferrol, Galicia (España).
- Gorostiza, J.F.** DVM MS. Surgical Consultation Services, Miami, Florida (EE. UU.).
- Guerrero, T.** Dip ECVS. Surgical Area. St George's University, True Blue (Granada).
- Guillén Herrero, S.** DVM. Hospital Clínico Veterinario Ultramar, Ferrol, Galicia (España).
- Henry, R.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Tennessee (EE. UU.).
- Johnson, K.** Professor, MVSc PhD, FACVSc, Dipl ACVS & ECVS. The University of Sydney (Australia).
- López Albors, O.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Luera Carbó, M.** DVM PhD. Clínica Veterinaria Dr. Luera, Barcelona, Cataluña (España). †
- Maestre Antequera, J.** DU Enfermería. Servicio de Diagnóstico por Imagen, CCMIJU, Cáceres (España).
- Marti, J.M.** LV, Cert SAO, Dip ACVS, Dip ECVS, MRCVS. Veterinary Surgical Specialists, Chesapeake, Virginia (EE. UU.).
- Martínez Gomariz, F.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Matis, U.** Professor, PhD, Dipl. ECVS. Ludwig-Maximilians-Universidad de Munich (Alemania).
- Montavon, P.** Professor. School of Veterinary Medicine, University of Zurich (Suiza).
- Orenes Hernández, M.** Técnico especialista. Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Ramírez Zarzosa, G.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Ruiz Pérez, M.** DVM. Clínica Veterinaria Mediterráneo, Madrid (España).
- Sánchez Collado, C.** DVM. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Sarriá Cabrera, R.** DVM, PhD. Colaborador de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Sever Bermejo, R.** DVM. Profesor Asociado, Facultad Veterinaria Zaragoza, Aragón (España).
- Souto Rey, V.** DHM. Médico adjunto de cirugía ortopédica del Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol (CHUF), profesor asociado de la Facultad de Podología y Enfermería de Ferrol, Galicia (España).
- Suárez Gil, M.** Técnico 3D. Unidad de 3D Interactivo, CCMIJU, Cáceres (España).
- Vázquez Autón, J.** DVM, PhD. Profesor de Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).
- Villamonte Chevalier, A.** Alumno de doctorado en Anatomía Veterinaria, Universidad de Murcia (España).

PRÓLOGO

La presente obra *Artrología canina en 3D. Principales patologías ortopédicas y abordajes quirúrgicos* tiene tres aspectos fundamentales que merecen ser destacados.

En primer lugar, presenta un valor clínico indudable, pues focaliza su estudio en las seis articulaciones más importantes del perro.

En segundo lugar, desarrolla de forma escalonada, desde una anatomía clara y precisa de todas y cada una de las articulaciones, una serie de imágenes reales de TAC, RMN, radiografía e incluso fluoroscopia, hasta una colección de dibujos en tres dimensiones realizados a este propósito, así como de secciones plastinadas reales que clarifican cualquier duda que pudiese tener el lector. Aclarada la anatomía, como tercer aspecto a destacar, se acompaña el libro de las patologías más frecuentes en estas articulaciones en el perro.

Todo lo anterior es imprescindible para poder realizar los diferentes abordajes que un traumatólogo debe llevar a cabo en la solución de las patologías, hecho que se coordina en este libro de un modo específico.

La obra, en la que se ha propiciado la unión de anatomistas, de especialistas en tratamiento de imagen y de clínicos de varios países, ha buscado desde el principio una aplicación directa en la traumatología y su utilidad en la clínica diaria del perro. Así, la correlación de las imágenes de TAC y RMN con las secciones plastinadas reales, que facilitan el entendimiento de las estructuras anatómicas y las consecuencias de los diferentes procesos patológicos, ha generado una hipertrofia acertada, por parte de los autores, del número de imágenes a incluir, respecto al texto.

Con todo y con relación a esta importancia que se le ha dado a la imagen diagnóstica, el presente trabajo, no solamente es de interés para el profesional clínico sino también para todos los desarrollos que recientemente se están llevando a cabo en el campo de la terapia celular, respecto a la regeneración de cartílagos y al control de la inflamación, ya que las imágenes que nos ofrece el TAC y la RMN nos permite tener una resolución clara y precisa de la evolución y seguimiento de los mismos.

Por todo lo anterior, aconsejo al clínico tener este trabajo en su biblioteca, como libro de aplicación clínica y de consulta.

Prof. Jesús Usón Gargallo

Catedrático de Patología Quirúrgica y Cirugía
Presidente de Honor de la Fundación CCMIJU

PREFACIO

Este libro se ha elaborado tratando de resolver los problemas básicos de los clínicos que se enfrentan a patologías de las articulaciones más importantes de las extremidades, presentando los datos de una forma lógica, primero los anatómicos, de profundidad a superficie, utilizando todas las herramientas de análisis y representación que la técnica ha puesto a nuestro alcance: dibujos tridimensionales, animaciones, TAC normal, tridimensional y combinado con angiografía en color, RMN...

A continuación se tratan los problemas ortopédicos más frecuentes de la región, ordenándolos de mayor a menor prevalencia e ilustrándolos con dibujos tridimensionales, radiografías, imágenes quirúrgicas y todo cuanto se considera de interés para el caso.

Cuando se ha considerado adecuado, se han comparado las secciones de TAC y RMN con cortes transparentes plastinados de la misma región y en planos similares, que ayudan en la interpretación de las imágenes que proporcionan esas técnicas de diagnóstico por imagen.

Finalmente, se han descrito paso a paso una variedad de abordajes quirúrgicos de mayor interés para cada región, ilustrándolos con fotografías de disecciones anatómicas que pensamos serán de gran utilidad por el componente de realidad que aportan. Todos ellos se han ilustrado con imágenes tomadas de las extremidades del lado derecho del perro, en un intento de eliminar dificultades a la hora de interpretarlas.

Queremos terminar agradeciendo la labor de Jacob Gragera (veterinario y Ldo. en Bellas Artes) en la realización y gestión de los dibujos, así como la infatigable tarea de coordinación de la Dra. Tatiana Blasco, ambos del departamento de producción de Grupo Así.

Los autores



ÍNDICE DE CONTENIDOS



Articulación de la rodilla	15
Vistas en tres dimensiones	16
▶ Vídeo esqueleto completo.....	16
▶ Vídeo miembro pelviano.....	17
▶ Vídeo TAC - angiografía color.....	18
Problemas ortopédicos de la rodilla	19
Rotura de los ligamentos cruzados.....	20
Signos clínicos.....	20
Diagnóstico.....	20
Luxación rotuliana.....	22
Osteocondrosis disecante.....	24
Artritis/artrosis.....	25
Técnicas de diagnóstico por imagen	26
Tomografía axial computarizada.....	26
▶ Vídeo tomografía axial computarizada.....	26
Fluoroscopia (angiografía).....	27
▶ Vídeo fluoroscopia - angiografía.....	27
Tomografía axial computarizada tridimensional.....	28
▶ Vídeo TAC tridimensional.....	28
Tomografía axial computarizada tridimensional + angiografía.....	29
▶ Vídeo TAC tridimensional - angiografía.....	29
Resonancia magnética.....	30
Cortes transparentes plastinados + TAC.....	31
Cortes transparentes plastinados + RMN.....	32
Abordajes quirúrgicos	33
Abordaje a la porción distal del fémur y a la rodilla mediante una incisión lateral.....	33
Abordaje al ligamento colateral medial y a la región caudomedial de la rodilla.....	34
Abordaje al ligamento colateral lateral y a la región caudolateral de la rodilla.....	36
Abordaje a la porción proximal de la tibia mediante una incisión medial.....	38



[2]	Articulación de la cadera	41
	<i>Vistas en tres dimensiones</i>	42
	▶ <i>Vídeo cadera completa</i>	42
	▶ <i>Vídeo miembro pelviano</i>	42
	<i>Problemas ortopédicos de la cadera</i>	44
	Displasia de cadera	45
	Signos clínicos.....	45
	Diagnóstico diferencial.....	46
	Exploración física.....	47
	Test de Ortolani.....	47
	Tratamiento.....	48
	Necrosis avascular de la cabeza femoral	50
	Diagnóstico.....	50
	Diagnóstico diferencial.....	51
	Tratamiento.....	51
	<i>Técnicas de diagnóstico por imagen</i>	52
	Cortes transparentes plastinados + TAC.....	52
	Cortes transparentes plastinados + RMN.....	53
	<i>Abordajes quirúrgicos</i>	54
	Abordaje craneodorsal a la articulación de la cadera mediante una incisión craneolateral.....	54
	Abordaje craneodorsal y caudodorsal a la articulación de la cadera mediante osteotomía del trocánter mayor.....	56
	Abordaje craneodorsal y caudodorsal a la articulación de la cadera mediante tenotomía de los músculos glúteos.....	58
	Abordaje ventral a la articulación de la cadera y del pubis.....	59
[3]	Articulación del codo	61
	<i>Vistas en tres dimensiones</i>	62
	▶ <i>Vídeo miembro torácico</i>	62
	▶ <i>Vídeo codo</i>	62
	<i>Problemas ortopédicos del codo</i>	64
	Proceso coronoides fragmentado (PCF).....	70
	Osteocondrosis disecante (OCD).....	71
	Proceso uncóneo no unido (PANU).....	71
	Incongruencia articular (IA).....	72



Técnicas de diagnóstico por imagen.....	74
Cortes transparentes plastinados + TAC	74
Cortes transparentes plastinados + RMN	75
Abordajes quirúrgicos.....	76
Abordaje a la cara lateral del cóndilo y epicóndilo humerales	76
Abordaje a la región supracondilar del húmero y a la porción humerocubital caudal del codo ...	77
Abordaje a la porción humerocubital de la articulación del codo mediante osteotomía del olécranon.....	78
Abordaje a la cara medial del cóndilo del húmero y a la apófisis coronoides medial del cúbito mediante una incisión intermuscular	80



Articulación del hombro..... 83

Vistas en tres dimensiones.....

 84

► Vídeo miembro torácico.....

 84

► Vídeo hombro.....

 84

Problemas ortopédicos del hombro.....

 86

Luxaciones

 87

Luxación dorsal de la escápula.....

 87

Luxaciones del hombro

 87

Osteocondrosis disecante de la cabeza del húmero.....

 90

El crecimiento óptimo de los cachorros de raza grande

 91

La nutrición como factor clave

 92

Diagnóstico y tratamiento.....

 92

Calcificación del tendón supraespinoso

 94

Tratamiento.....

 94

Tenosinovitis del tendón del músculo bíceps braquial

 95

Tratamiento.....

 95

Síndrome RSI.....

 96

Técnicas de diagnóstico por imagen.....

 97

Cortes transparentes plastinados + TAC

 97

Cortes transparentes plastinados + RMN

 98

Abordajes quirúrgicos.....

 99

Abordaje a la región craneolateral de la articulación del hombro mediante tenotomía del músculo infraespinoso

 99

Abordaje a la región caudolateral de la articulación del hombro.....

 101

Abordaje a la región craneomedial de la articulación del hombro.....

 102



Articulaciones del carpo y del tarso..... 105

Vistas en tres dimensiones..... 106

▶ Vídeo miembro torácico 106

▶ Vídeo carpo y mano 106

▶ Vídeo miembro pelviano 107

▶ Vídeo tarso y pie 107

Problemas ortopédicos del carpo y del tarso..... 108

Carpo..... 109

Luxación y subluxación en carpo: hiperextensión 110

Tarso..... 111

Luxación y subluxación en tarso..... 111

 Luxaciones tibiotarsales 111

 Subluxación intertarsal plantar proximal..... 111

 Fracturas 112

Abrasión del lado medial del tarso..... 113

Osteocondritis disecante del astrágalo 114

Artrodesis y panartrodesis..... 116

Técnicas de diagnóstico por imagen..... 118

Cortes transparentes plastinados+ TAC 118

Cortes transparentes plastinados+ RMN 120

Abordajes quirúrgicos..... 122

Carpo..... 122

Abordaje dorsal a la articulación del carpo 122

Abordaje palmomedial a la articulación del carpo 124

Tarso..... 126

Abordaje al maléolo lateral y a la articulación talocrural 126

Abordaje al maléolo medial y a la articulación talocrural 128

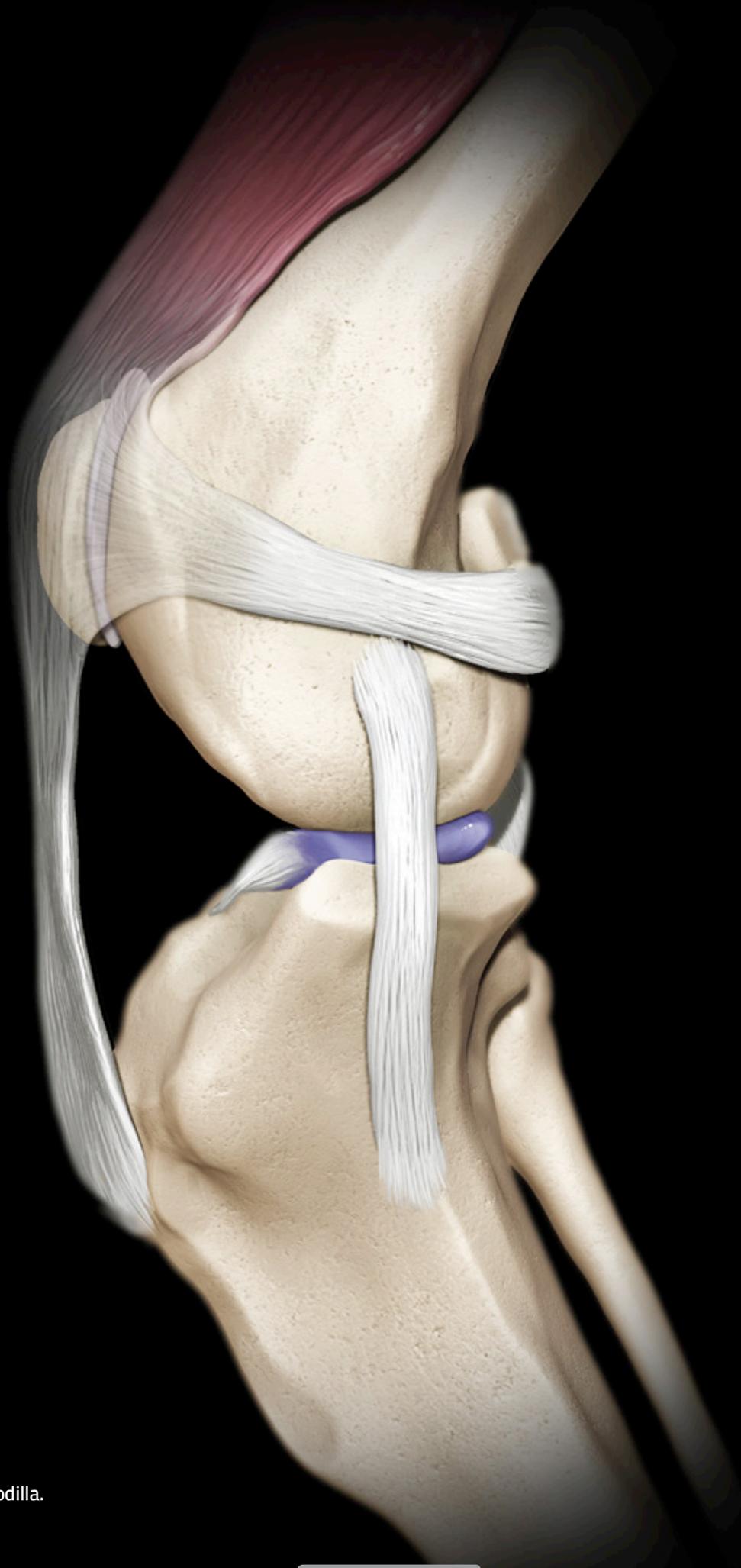
Abordaje a la articulación talocrural mediante osteotomía del maléolo medial 130

Abordaje al calcáneo..... 132

Abordaje al calcáneo y a la región plantar de los huesos tarsianos 133



Bibliografía..... 134

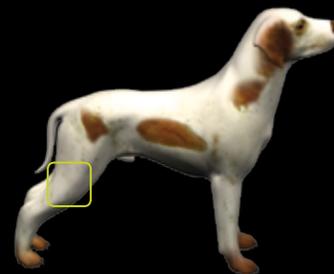


Articulación de la rodilla.

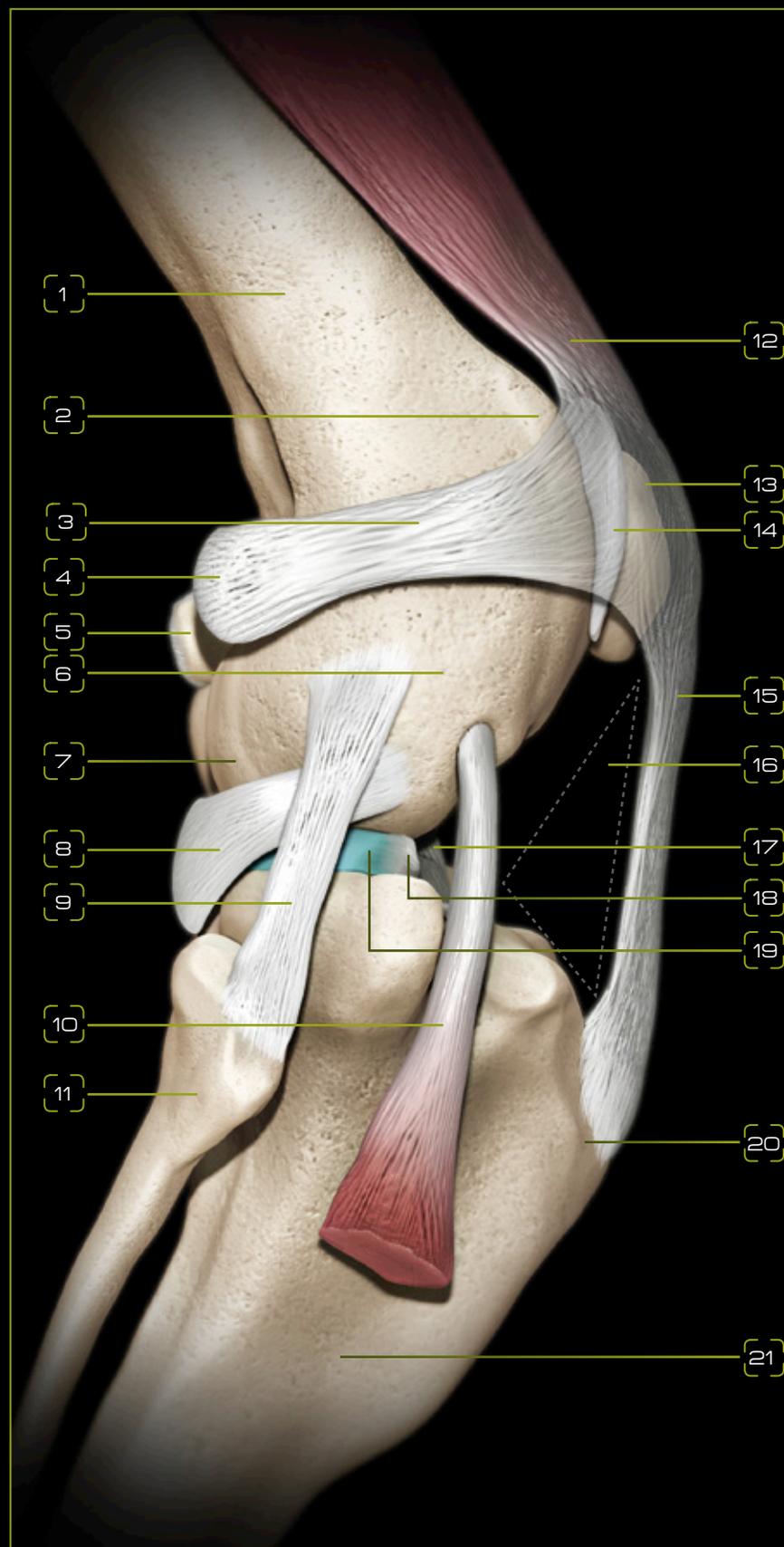


ARTICULACIÓN DE LA **RODILLA**

Vistas en tres dimensiones	16
▶ Vídeo esqueleto completo	16
▶ Vídeo miembro pelviano	17
▶ Vídeo TAC - angiografía color	18
Problemas ortopédicos de la rodilla	19
Técnicas de diagnóstico por imagen	26
▶ Vídeo tomografía axial computarizada	26
▶ Vídeo fluoroscopia - angiografía	27
▶ Vídeo TAC tridimensional	28
▶ Vídeo TAC tridimensional - angiografía	29
Abordajes quirúrgicos	33



Articulación de la rodilla



Ver vídeo

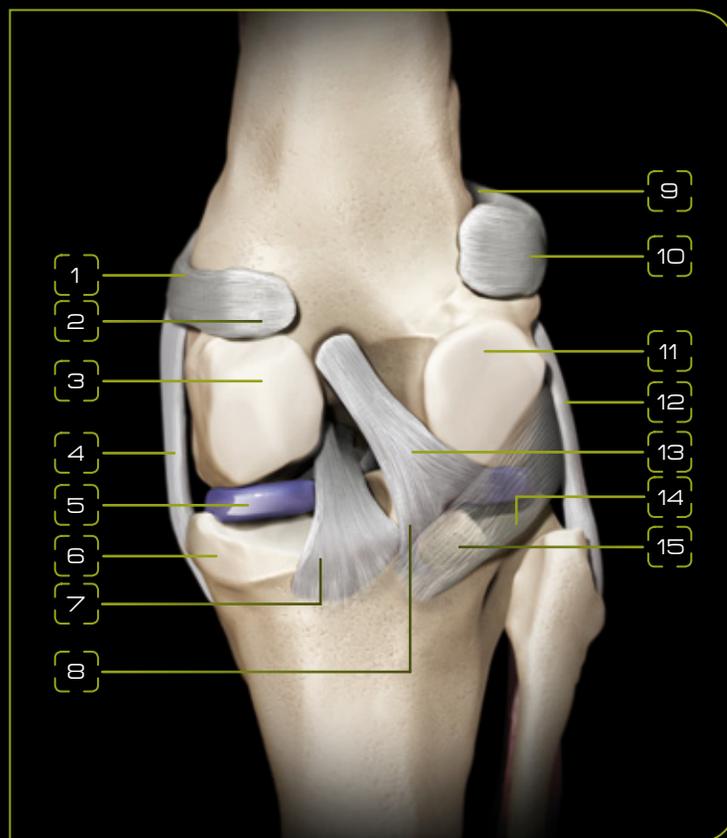
Esqueleto completo

VISTA LATERAL

- 1 Fémur
- 2 Labio lateral de la tróclea del fémur
- 3 Lig. femororrotuliano lateral
- 4 Hueso sesamoideo gastrocnemio lateral
- 5 Hueso sesamoideo gastrocnemio medial
- 6 Epicóndilo lateral del fémur
- 7 Cóndilo lateral del fémur
- 8 Tendón de origen del músculo poplíteo
- 9 Lig. colateral lateral
- 10 Tendón del músculo extensor digital largo
- 11 Peroné
- 12 Tendón del músculo cuádriceps femoral
- 13 Rótula
- 14 Fibrocartílago pararrotuliano lateral
- 15 Lig. rotuliano
- 16 Espacio ocupado por el cuerpo adiposo infrarrotuliano
- 17 Lig. cruzado craneal
- 18 Lig. meniscal craneal lateral
- 19 Menisco lateral
- 20 Tuberosidad de la tibia
- 21 Tibia

VISTA CAUDAL

- 1 Lig. femorrotuliano medial
- 2 Hueso sesamoideo gastrocnemio medial
- 3 Cóndilo medial del fémur
- 4 Lig. colateral medial
- 5 Menisco medial
- 6 Cóndilo medial de la tibia
- 7 Lig. cruzado caudal
- 8 Lig. meniscal caudal
- 9 Lig. femorrotuliano lateral
- 10 Hueso sesamoideo gastrocnemio lateral
- 11 Cóndilo lateral del fémur
- 12 Lig. colateral lateral
- 13 Lig. meniscofemoral
- 14 Tendón del músculo poplíteo
- 15 Hueso sesamoideo poplíteo

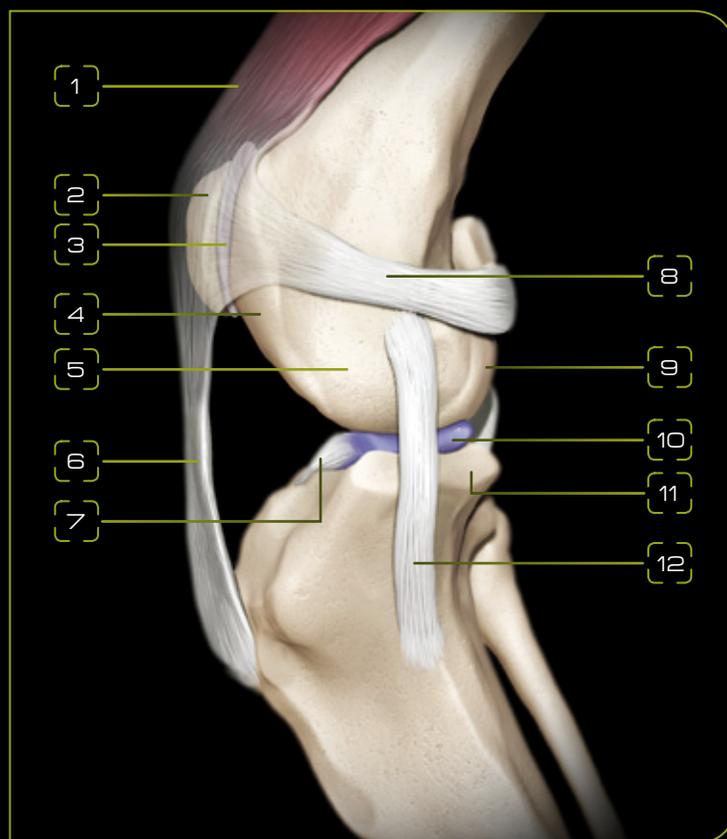


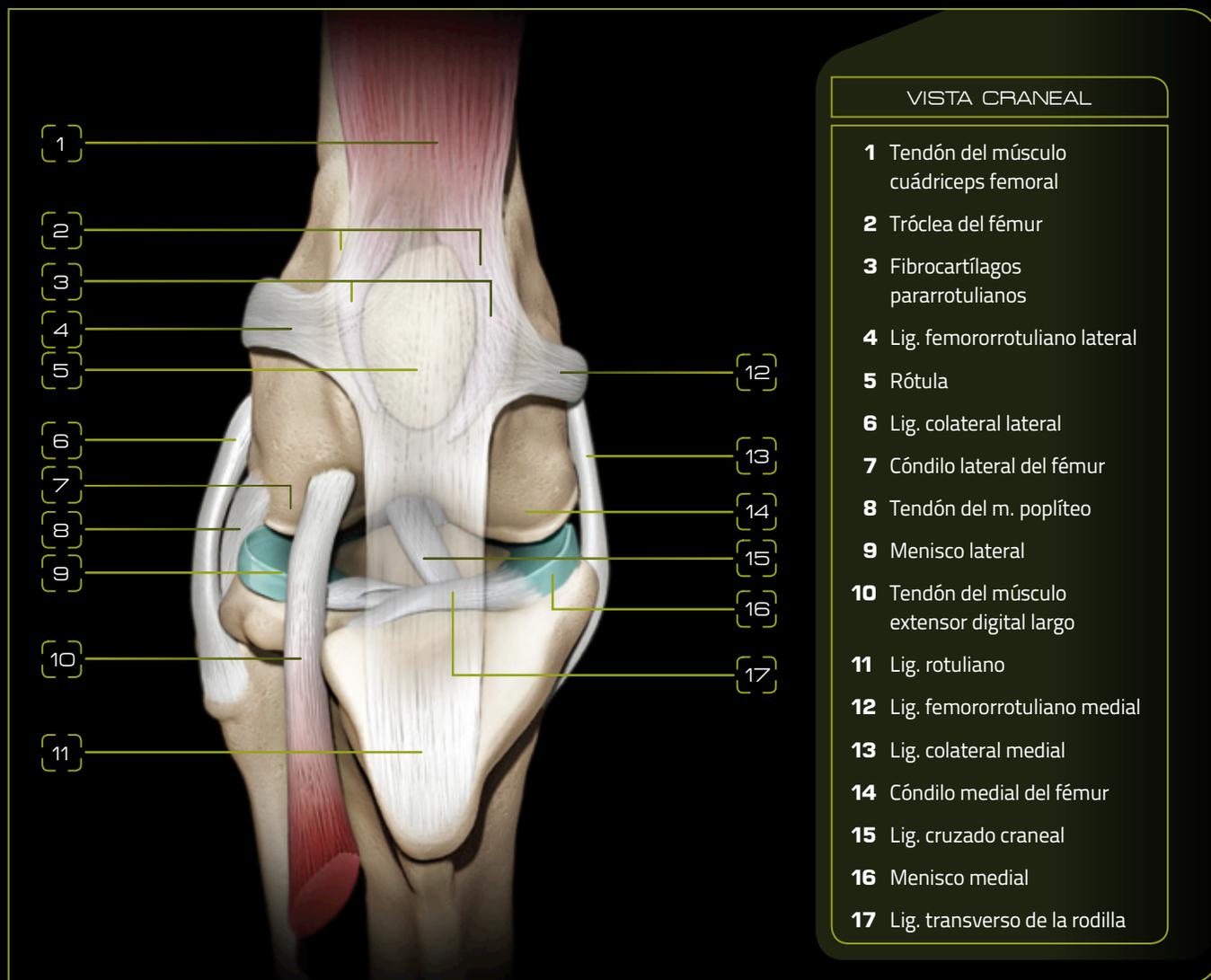
Ver vídeo

Miembro pelviano

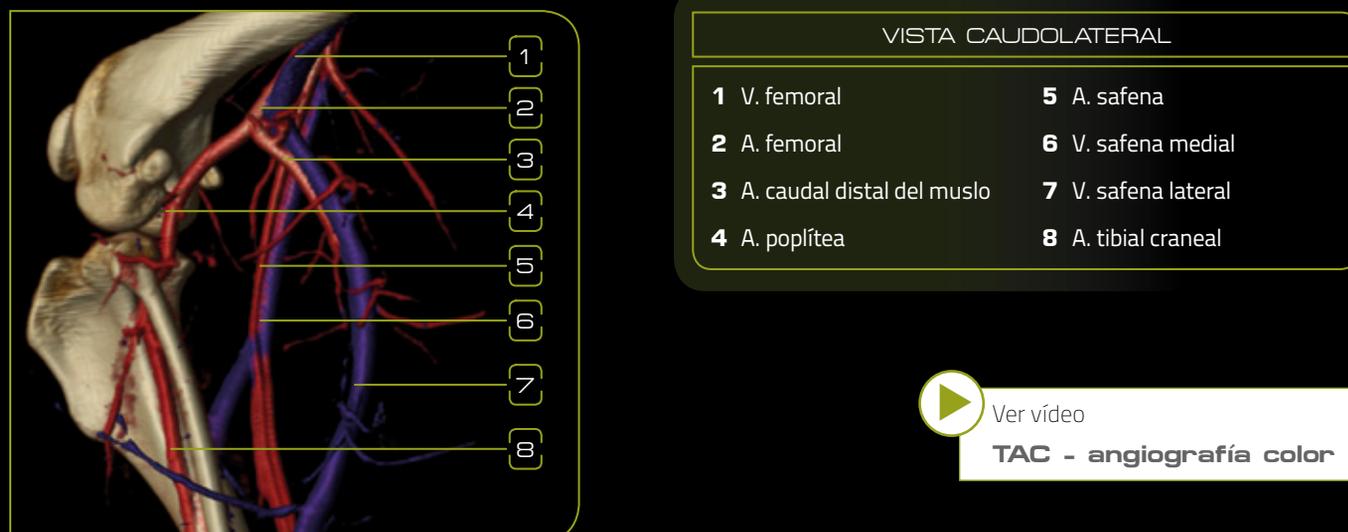
VISTA MEDIAL

- 1 Tendón del músculo cuádriceps femoral
- 2 Rótula
- 3 Fibrocartílago pararrotuliano medial
- 4 Labio medial de la tróclea del fémur
- 5 Epicóndilo medial del fémur
- 6 Lig. rotuliano
- 7 Lig. meniscal craneal medial
- 8 Lig. femorrotuliano medial
- 9 Cóndilo medial del fémur
- 10 Menisco medial
- 11 Cóndilo medial de la tibia
- 12 Lig. colateral medial





Vascularización de la rodilla



Ver vídeo

TAC - angiografía color

Problemas ortopédicos de la rodilla

Las principales patologías ortopédicas de la rodilla, según su frecuencia de aparición, son las siguientes:

01

Rotura del ligamento cruzado craneal



02

Luxación rotuliana



03

Osteocondrosis disecante



04

Artritis/artrosis



01

Rotura de los ligamentos cruzados

Signos clínicos

- Cojera aguda o crónica.
- Inflamación articular.
- Dolor a la palpación, especialmente durante la hiperextensión.
- "Signo del cajón" positivo.
- "Salto de Finochietto" positivo cuando existe una lesión del menisco.
- En casos crónicos, hipertrofia de la cápsula articular y aumento del líquido sinovial.
- Atrofia muscular.
- Cambios osteoartríticos a lo largo del borde troclear.

Diagnóstico

El diagnóstico se basa en:

- Datos anamnésticos.
- Examen clínico.
- "Signo del cajón" bajo anestesia local o general.
- Examen radiográfico (figs. 1 y 2).

El diagnóstico de la rotura de los ligamentos cruzados se practica fácilmente en función de la prueba del "signo del cajón". En algunos animales de razas grandes y con mucha contracción muscular, puede ser dificultosa la realización de tal prueba. Aquí puede ser más fácil el test de "compresión de la tuberosidad tibial". Hay que tener en cuenta que la seguridad diagnóstica de esta prueba es menor que la de la primera. No pocas veces será imprescindible hacer un diagnóstico definitivo con relajación muscular completa.

Para diferenciar la rotura del ligamento cruzado craneal se realiza la prueba del "signo del cajón" con la rodilla en extensión, mientras que para el diagnóstico de la rotura del ligamento cruzado caudal es en flexión. Esto hay que tenerlo muy en cuenta dado que en casos de una rotura del ligamento cruzado caudal la cirugía no es necesaria. La compensación muscular en estos casos es completa. La artropatía deformante prácticamente no se desarrolla.



Figura 1. Rodilla derecha con aumento de radiodensidad en la cavidad articular.

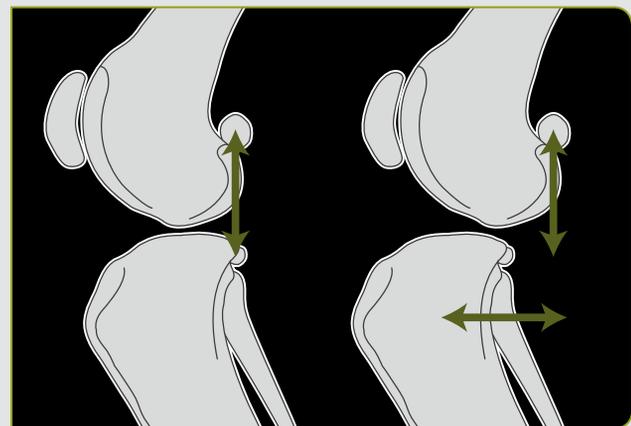


Figura 2. Signo radiológico de cajón positivo. Desplazamiento craneal de la tibia respecto a la epífisis distal del fémur como consecuencia de la rotura del ligamento cruzado craneal.

Siempre es aconsejable examinar ambos miembros, dado que el problema puede ser bilateral. En un miembro se puede observar una rotura del ligamento cruzado craneal reciente con una artritis aséptica o con una lesión del menisco medial, y por ello el paciente presentará una cojera de este miembro a pesar de que en el miembro opuesto pueda tener rotura del ligamento cruzado craneal ya desde hace varias semanas.

Existen diferentes técnicas quirúrgicas para la resolución de la rotura del ligamento cruzado craneal (figs. 3, 4 y 5).



Figura 3. Radiografía de un caso operado por la técnica de Olmstead con graves signos de artrosis.

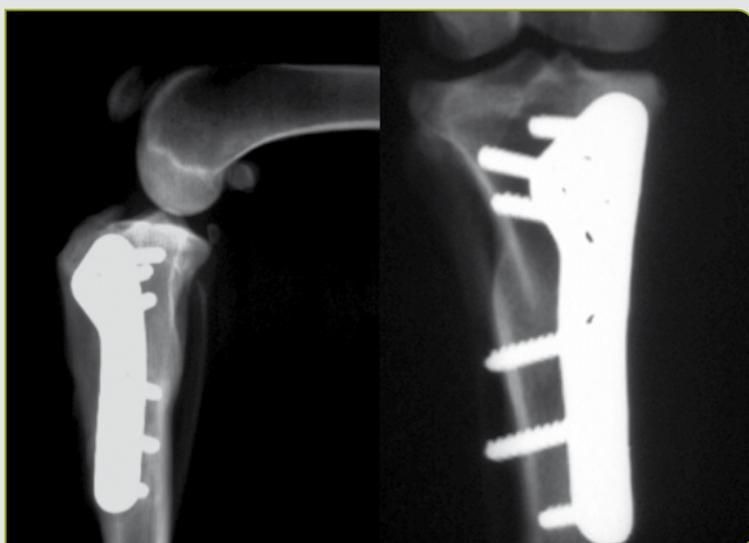


Figura 4. Radiografía de un caso operado de TPLO (osteotomía niveladora de los cóndilos de la tibia) tras varios años de evolución sin apenas signos de artrosis.



Figura 5. Radiografía posoperatoria tras la retirada del implante TPLO de la figura anterior sin apenas signos de artrosis.

02

Luxación rotuliana

Este problema ortopédico es muy frecuente. Se observa especialmente en razas pequeñas, pero también en razas grandes (Samoyedo, Eurásico) así como en el gato.

Hay que distinguir entre una luxación:

- En sentido medial (fig. 6).
- En sentido lateral.
- Hacia ambos lados.
- Luxación traumática.

En casos de luxación en sentido medial en perros de razas enanas se distinguen 4 grados (fig. 7):

- **Grado I:** la rótula se puede luxar fácilmente con la rodilla extendida, al soltarla salta únicamente hacia los cóndilos femorales. Normalmente se trata de una luxación habitual y la cojera es intermitente. La rotación de la tibia es mínima y al flexionar la rodilla esta permanece alineada sin abducir la articulación del tarso.
- **Grado II:** la rótula a menudo se encuentra fuera del surco articular de los cóndilos. El apoyo del miembro ocurre con la rodilla flexionada. Al examinar al paciente bajo anestesia general, la rótula se puede reponer rotando la tibia en sentido lateral, al soltar la tibia vuelve a luxarse espontáneamente. La tibia se puede rotar con respecto al plano sagital unos 30°. Al estar luxada la rótula en sentido medial, se observa una abducción de la articulación del tarso.
- **Grado III:** la rótula está luxada permanentemente y la tibia se puede rotar unos 30-60°. El apoyo del miembro es posible pero con la rodilla flexionada.
- **Grado IV:** la rotación de la tuberosidad tibial es posible unos 60-90°. La luxación rotuliana es permanente. El apoyo del miembro generalmente no es posible y es difícil identificar la rótula por palpación. Una radiografía con la rodilla flexionada (*skyline*) nos indicará la profundidad del surco de la tróclea femoral (figs. 8 y 9).

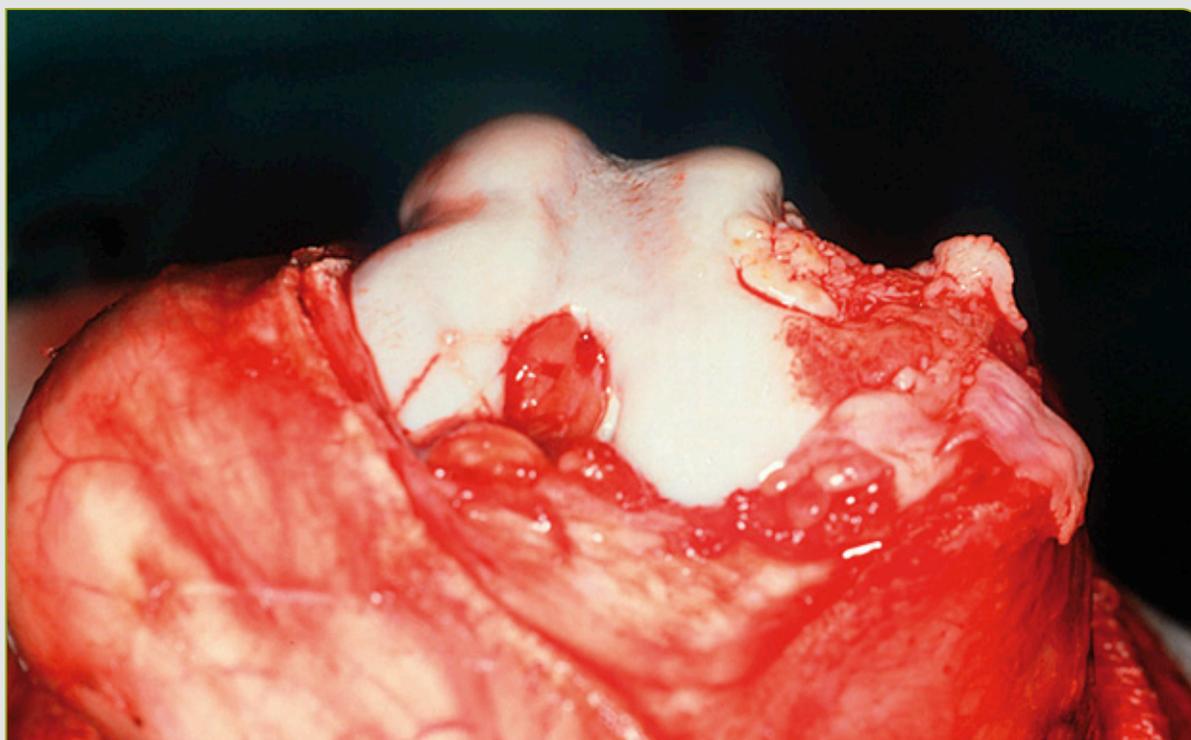


Figura 6. Imagen quirúrgica de un caso de luxación rotuliana. El desplazamiento medial de la rótula provoca la creación de un surco sobre los osteofitos por donde discurre la rótula luxada.

Figura 7. Grados de luxación rotuliana (modificado de Brinker, Piermattei and Flo's *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*).

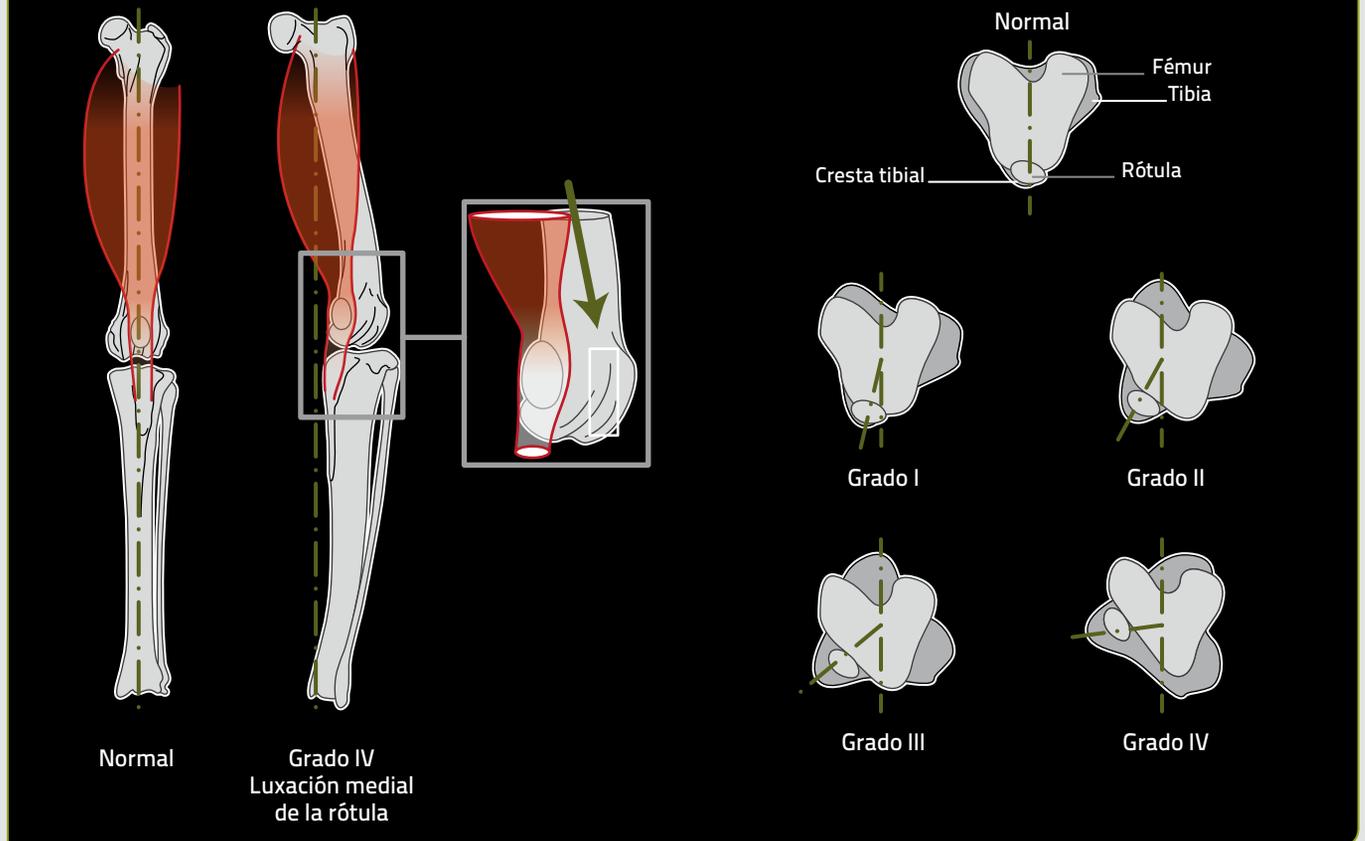


Figura 8. Radiografía de luxación rotuliana en grado máximo en un perro.



Figura 9. Cocker Spaniel con una luxación rotuliana hacia el lado lateral. Es bilateral, apreciándose la posición típica de los miembros en semiflexión. Se corresponde con la imagen radiológica de la figura 8.

03

Osteocondrosis disecante

Esta patología se observa especialmente en razas gigantes, es muy frecuente en el Pastor Alemán. Los primeros síntomas se observan a los 5-7 meses de edad. Se aprecia una rodilla inflamada, dolor a la extensión y atrofia mus-

cular. Las placas radiográficas deben realizarse en proyecciones craneocaudal, caudocraneal y mediolateral. Los cambios que se observan son evidentes y siempre están localizados en el cóndilo lateral (figs. 10-15).

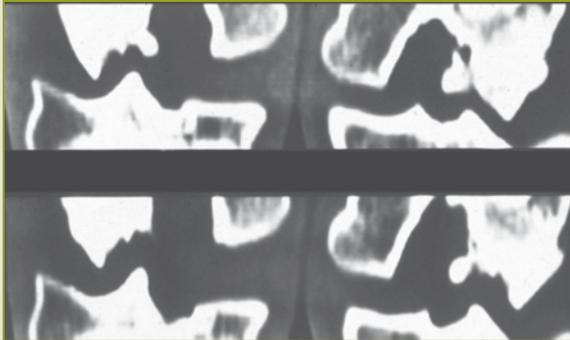


Figura 10. TAC con diferentes cortes que muestran las lesiones.

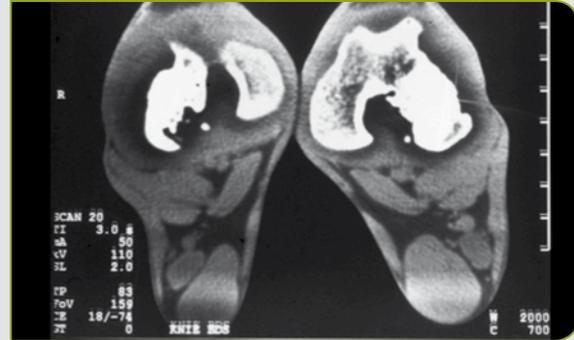


Figura 11. RMN de una osteocondrosis disecante, se aprecia claramente una región más radiodensa en el cóndilo lateral.



Figura 12. Imágenes radiológicas, en las que se aprecia la afectación del cóndilo lateral.

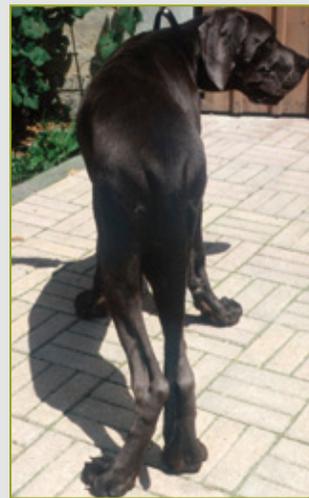


Figura 13. Posición típica que adoptan los animales aquejados de OCD, bilateral en este caso. Se trata de un Dogo de 9 meses de edad. Se puede ver bien la deformación en los miembros, las rodillas en abducción y los tarsos juntos.

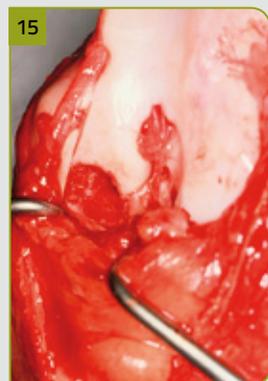
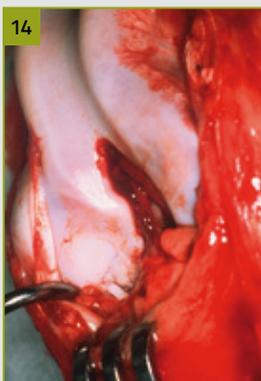


Figura 14. Imagen antes del raspado mediante el tratamiento con la perforación de Priddle. El defecto siempre está en el cóndilo lateral.

Figura 15. Imagen después de la cirugía de Priddle, efectuada con un pequeño taladro en la cama del defecto cartilaginoso, para que los vasos del tejido subcondral puedan regenerar el cartílago con tejido fibroso y no hialino, que es el que presenta la enfermedad.

04

Artritis/artrosis

La artritis aséptica aislada es rara en los pequeños animales, siendo más frecuente la poliartritis. Más frecuente aún es la artritis séptica, producida por una inyección de corticoesteroides sin tomar las precauciones

necesarias de asepsia. Se trata a través de una artrotomía con un lavado de la articulación, aplicando posteriormente un vendaje inmovilizante, y coadyuvando el tratamiento con antiinflamatorios (figs. 16 y 17).



Figura 16. Radiografía que muestra una artrosis secundaria a la rotura del ligamento cruzado craneal.



Figura 17. Radiografías de artrosis grave en perro. Proyección craneocaudal (a) y proyección mediolateral (b).

Técnicas de diagnóstico por imagen

A continuación, y únicamente en este primer capítulo, se describirán brevemente las técnicas de diagnóstico por imagen más avanzadas que existen, incluyendo imágenes de ejemplo de la articulación de la rodilla.

Tomografía axial computarizada

VISTA LATERAL



La tomografía axial computarizada (TAC) o escáner, es un método de imagen diagnóstica que recrea las estructuras anatómicas internas de los animales en dos o tres dimensiones, lo que facilita la visión del cuerpo del paciente.

Basándose en la física de los rayos X, se pueden obtener diferentes cortes, o secciones, desde diferentes ángulos, que luego serán procesados por un ordenador para la obtención de las imágenes. Esta tecnología permite además que, en un periodo de tiempo relativamente corto, y en la mayoría de los casos siendo suficiente con una sedación, se puedan realizar estudios clínicos sobre el animal.

VISTA CRANEAL



El uso de la TAC está cada vez más extendido en veterinaria pues, por sus características, está indicada especialmente en el estudio de patologías pulmonares, del mediastino, patología abdominal, estructuras vasculares, oncología, neurología y estructuras de la cabeza. Por otro lado, y cada vez con mayor introducción por las posibilidades del 3D, es una herramienta útil en traumatología, pues aporta, por su alta definición, una gran definición visual para estudios de articulaciones, fracturas, etc.

1	Fémur
2	Rótula
3	Articulación femorotibial
4	Tuberosidad de la tibia
5	Huesos sesamoideos gastrocnemios
6	Cóndilo medial del fémur
7	Peroné
8	Cóndilo medial de la tibia
9	Tibia
10	H. sesamoideo gastrocnemio lateral
11	Cóndilo lateral del fémur
12	Escotadura poplíteica

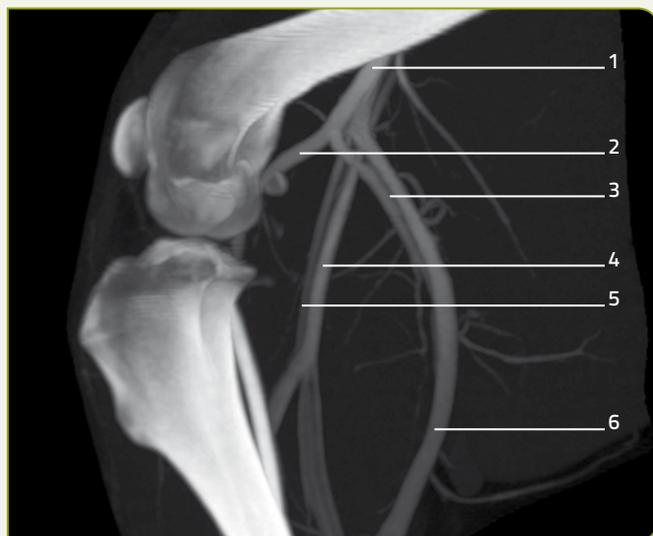


Ver vídeo

Tomografía axial computarizada

Fluoroscopia (angiografía)

VISTA LATEROMEDIAL



VISTA CRANEAL



Con una proyección cada vez mayor en veterinaria, la fluoroscopia es una técnica de imagen diagnóstica que hace uso de los rayos X, y que poco a poco acabará sustituyendo a la radiografía clásica. El uso, no obstante, de radiación ionizante debe responder a una necesidad efectiva de la misma, y habrá que guardar las preceptivas medidas de seguridad tanto para el paciente como para el veterinario.

Las imágenes que se obtienen, en función de la tecnología accesoria que incorpore el equipo, pueden traducirse en imágenes de vídeo e incluso tridimensionales.

Además del uso en traumatología y ortopedia, la fluoroscopia se utiliza en el estudio de tracto intestinal, urología y angiografía, principalmente.

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | A. femoral |
| 2 | A. poplítea |
| 3 | A. caudal distal del muslo |
| 4 | V. safena medial |
| 5 | A. safena |
| 6 | V. safena lateral |



Ver vídeo

Fluoroscopia - angiografía

Tomografía axial computarizada tridimensional

VISTA CRANEAL



- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Labio medial de la tróclea |
| 2 | Rótula |
| 3 | H. sesamoideo gastrocnemio medial |
| 4 | Cóndilo medial del fémur |
| 5 | Cóndilo medial de la tibia |
| 6 | Tuberosidad de la tibia |
| 7 | Borde craneal de la tibia |
| 8 | Fémur |
| 9 | Labio lateral de la tróclea |
| 10 | H. sesamoideo gastrocnemio lateral |
| 11 | Cóndilo lateral del fémur |
| 12 | Eminencia intercondilar lateral |
| 13 | Peroné |
| 14 | Fosa extensora |
| 15 | Cóndilo lateral de la tibia |
| 16 | Tuberosidad supracondilar lateral |
| 17 | Cabeza del peroné |
| 18 | Escotadura poplíteo |
| 19 | Fosa intercondilar del fémur |

VISTA LATERO-LATERAL



VISTA CAUDAL



Ver vídeo

TAC tridimensional

Tomografía axial computarizada tridimensional + angiografía

VISTA MEDIAL



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | A. caudal media del muslo |
| 2 | A. poplítea |
| 3 | A. caudal distal del muslo |
| 4 | V. safena medial |
| 5 | A. safena |
| 6 | V. safena lateral |

VISTA CAUDAL



Ver vídeo

TAC tridimensional - angiografía

Resonancia magnética

SECCIÓN (PLANO) HORIZONTAL
DE LA RODILLA

**con visualización de uno
de los ligamentos cruzados**



SECCIÓN (PLANO) HORIZONTAL
DE LA RODILLA

**con visualización de las caras
articulares de fémur y tibia**



La resonancia magnética nuclear (RMN) es un método no invasivo de exploración y diagnóstico que, en comparación con otros métodos tecnológicos como la TAC, no utiliza radiaciones ionizantes y permite, tras el procesamiento de los datos a través de un ordenador, generar imágenes en distintos planos a tiempo real.

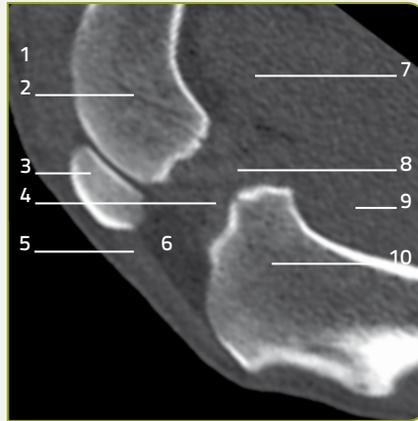
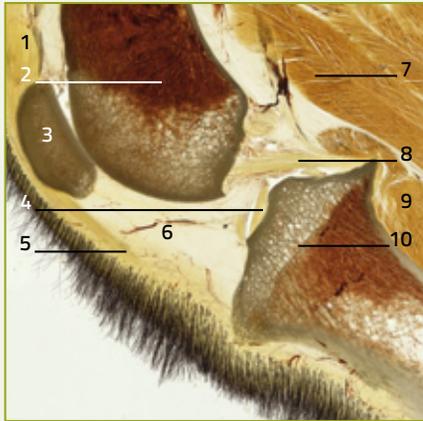
La traumatología y la neurología son de las especialidades que más se han beneficiado de esta técnica, porque permite estudiar el músculo con más detalle o examinar una articulación sin intervenciones quirúrgicas, y porque consigue tomar imágenes precisas del cerebro y de la médula espinal sin ningún riesgo.

Además, puede utilizarse en aquellos casos en los que esté contraindicada la TAC y tan solo precisa de una anestesia superficial o sedación, pues es imprescindible la quietud total del animal durante un tiempo, que puede variar en función de la determinación que vaya a realizarse.

A continuación se muestran imágenes que comparan las estructuras reales en cortes transparentes plastinados con las obtenidas mediante TAC y RMN.

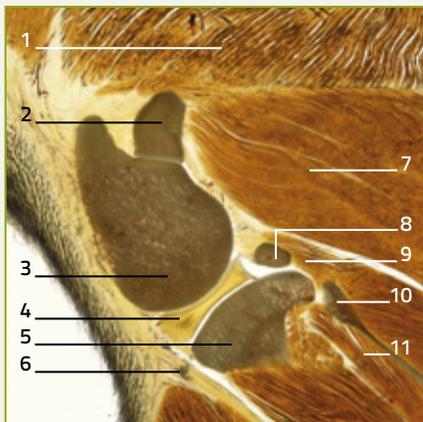
Cortes transparentes plastinados + TAC

SECCIÓN SAGITAL A NIVEL DE LA FOSA INTERCONDILAR



1	Tendón del músculo cuádriceps femoral
2	Fémur
3	Rótula
4	Ligamento cruzado craneal
5	Ligamento rotuliano
6	Cuerpo adiposo infrarrotuliano
7	Músculo gastrocnemio
8	Ligamento cruzado caudal
9	Músculo flexor digital profundo
10	Tibia

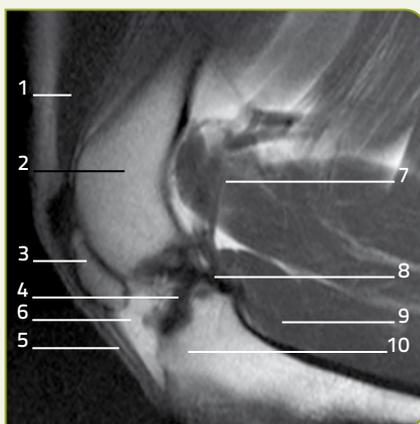
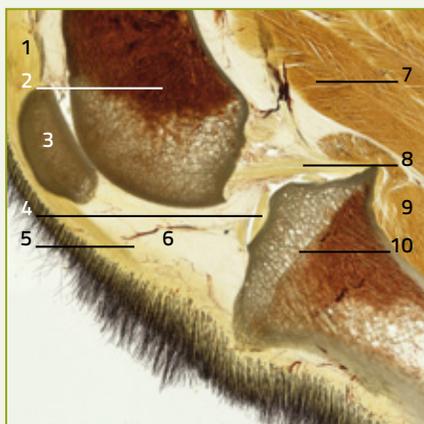
SECCIÓN SAGITAL A NIVEL DEL CÓNDILO FEMORAL LATERAL



1	Músculo bíceps femoral
2	Hueso sesamoideo gastrocnemio lateral
3	Cóndilo lateral del fémur
4	Menisco lateral
5	Cóndilo lateral de la tibia
6	Tendón de origen del músculo extensor digital largo
7	Músculo gastrocnemio, cabeza lateral
8	Hueso sesamoideo del músculo poplíteo
9	Músculo poplíteo
10	Cabeza del peroné
11	Músculo flexor digital lateral

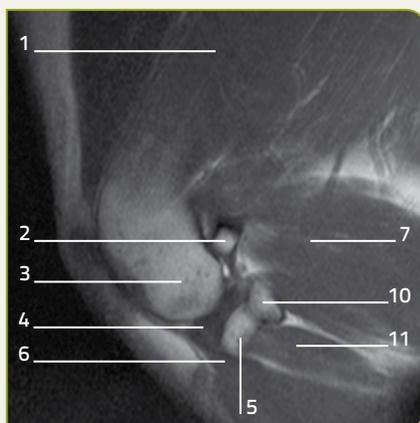
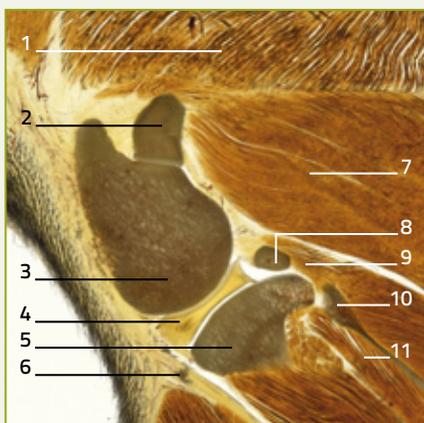
Cortes transparentes plastinados + RMN

SECCIÓN SAGITAL A NIVEL DE LA FOSA INTERCONDILAR



1	Tendón del músculo cuádriceps femoral
2	Fémur
3	Rótula
4	Ligamento cruzado craneal
5	Ligamento rotuliano
6	Cuerpo adiposo infrarrotuliano
7	Músculo gastrocnemio
8	Ligamento cruzado caudal
9	Músculo flexor digital profundo
10	Tibia

SECCIÓN SAGITAL A NIVEL DEL CÓNDILO FEMORAL LATERAL



1	Músculo bíceps femoral
2	Hueso sesamoideo gastrocnemio lateral
3	Cóndilo lateral del fémur
4	Menisco lateral
5	Cóndilo lateral de la tibia
6	Tendón de origen del músculo extensor digital largo
7	Músculo gastrocnemio, cabeza lateral
8	Hueso sesamoideo del músculo poplíteo
9	Músculo poplíteo
10	Cabeza del peroné
11	Músculo flexor digital lateral

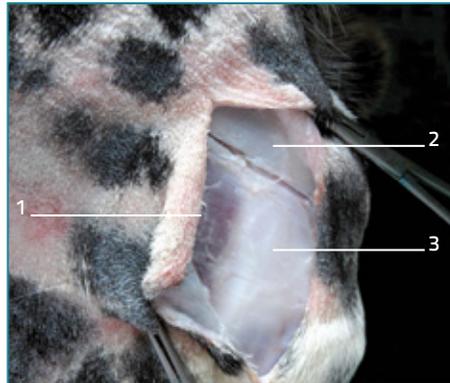
ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Abordaje a la porción distal del fémur y a la rodilla mediante una incisión lateral

- 1** Con el paciente en decúbito lateral se realiza una incisión curva desde el tercio distal del fémur hasta el extremo proximal de la tibia, pasando por el epicóndilo lateral del fémur.

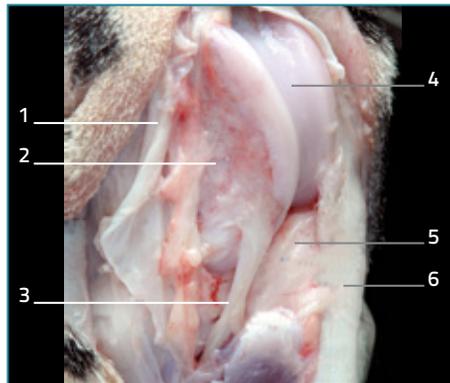


- 2** Se exponen la fascia de la rodilla y se incide en la aponeurosis del músculo bíceps femoral con el tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral. La línea de corte se traza en paralelo a la rótula y al ligamento rotuliano.



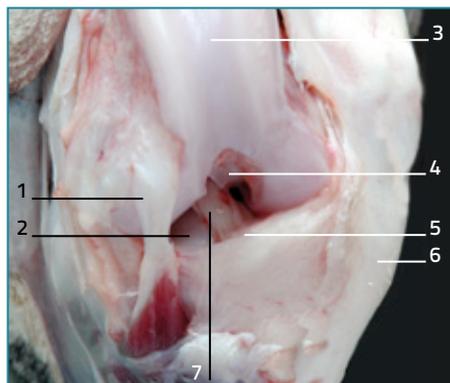
- 1 M. bíceps femoral
- 2 Tendón del m. cuádriceps femoral
- 3 Fascia lata

- 3** Tras seccionar la cápsula articular, el tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral se desplaza hacia la zona medial provocando la luxación de la rótula. De esta forma se expone el interior de la articulación.



- 1 Cápsula articular
- 2 Cóndilo lateral del fémur
- 3 Tendón del m. extensor digital largo
- 4 Tróclea del fémur
- 5 Cuerpo adiposo infrarrotuliano
- 6 Ligamento rotuliano

- 4** Tras forzar la flexión de la articulación se evidencian el tendón de origen del músculo extensor digital largo y los ligamentos cruzados craneal y caudal parcialmente cubiertos por el cuerpo adiposo infrarrotuliano.



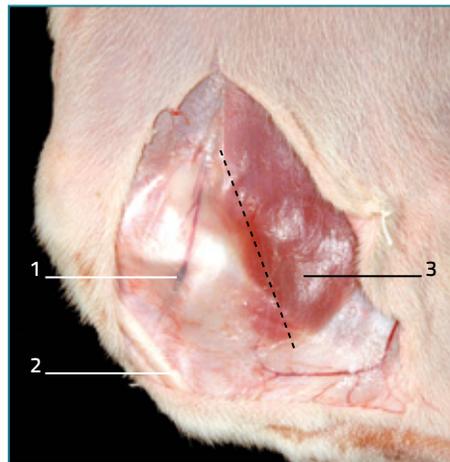
- 1 Tendón de origen del m. extensor digital largo
- 2 Menisco lateral
- 3 Tróclea del fémur
- 4 Ligamento cruzado caudal
- 5 Ligamento transverso
- 6 Ligamento rotuliano
- 7 Ligamento cruzado craneal

Abordaje al ligamento colateral medial y a la región caudomedial de la rodilla

1 Para este abordaje es necesario un decúbito lateral con el miembro contralateral en abducción. La incisión de la piel ha de pasar sobre el epicóndilo medial del fémur, extendiéndola en forma de arco hacia el área proximal y hacia el área distal.

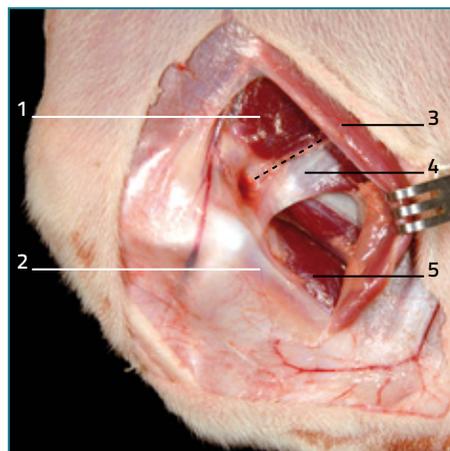


2 Tras reseca parcialmente la fascia de la rodilla, se debe identificar la inserción de la porción caudal del músculo sartorio que ha de seccionarse parcialmente, evitando el trayecto de la arteria y vena descendentes de la rodilla.



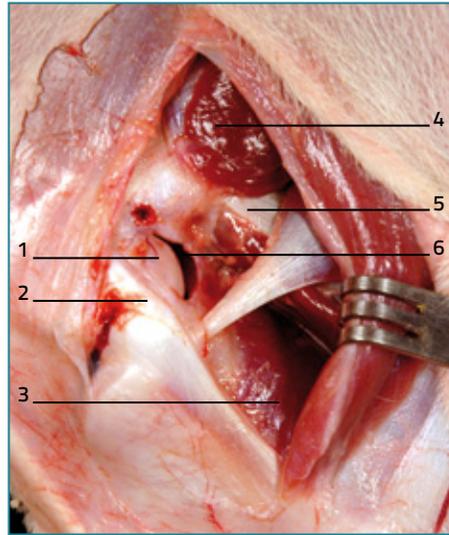
- 1 Arteria y vena descendentes de la rodilla
- 2 Ligamento rotuliano
- 3 M. sartorio, porción caudal

3 Tras desplazar el músculo sartorio caudalmente, se identifica el espacio entre las inserciones de las dos porciones del músculo semimembranoso.



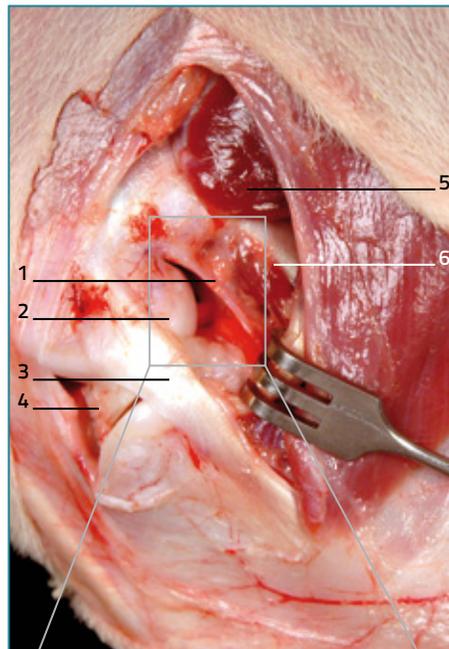
- 1 M. semimembranoso, porción craneal
- 2 Ligamento colateral medial
- 3 M. sartorio, porción caudal
- 4 M. semimembranoso, porción caudal
- 5 M. poplíteo

4 La separación de ambas porciones del músculo semimembranoso permite exponer la cápsula de la articulación de la rodilla, entre el ligamento colateral medial y la porción medial del músculo gastrocnemio. Tras la sección de la cápsula se identifica la superficie articular del cóndilo medial del fémur.



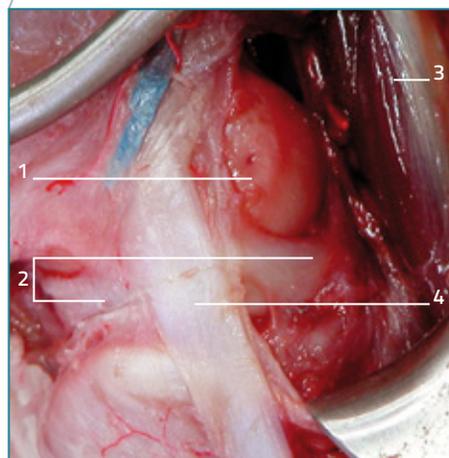
- 1 Cóndilo medial del fémur
- 2 Ligamento colateral medial
- 3 M. poplíteo
- 4 M. semimembranoso, porción craneal
- 5 M. gastrocnemio, porción medial
- 6 Cápsula articular

5 Para observar la extensión del menisco medial se ha de desplazar hacia el área distal el tendón de inserción del músculo semimembranoso (porción caudal).



- 1 Cápsula articular
- 2 Cóndilo medial del fémur
- 3 Ligamento colateral medial
- 4 Menisco medial
- 5 M. semimembranoso, porción craneal
- 6 M. gastrocnemio, porción medial

6 La extensión del menisco medial se identifica tanto craneal como caudalmente al ligamento colateral medial.



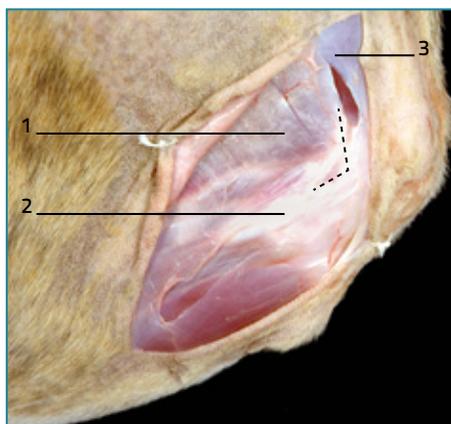
- 1 Cóndilo medial del fémur
- 2 Menisco medial
- 3 M. gastrocnemio, porción medial
- 4 Ligamento colateral medial

Abordaje al ligamento colateral lateral y a la región caudolateral de la rodilla

- 1** La línea de corte ha de coincidir con el epicóndilo lateral del fémur y extenderse, de forma arqueada, hacia las áreas proximal y distal.

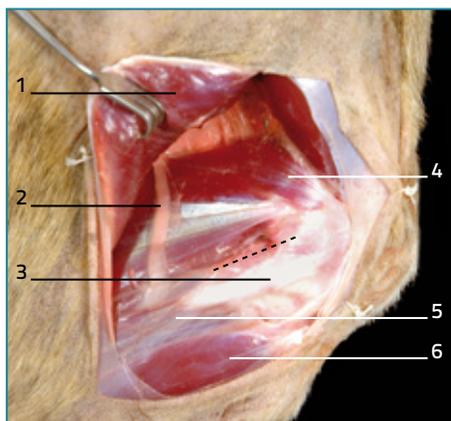


- 2** Es necesario identificar la línea de separación entre los músculos vasto lateral y bíceps femoral para separar ambos músculos, coincidiendo con el trayecto del ligamento colateral lateral.



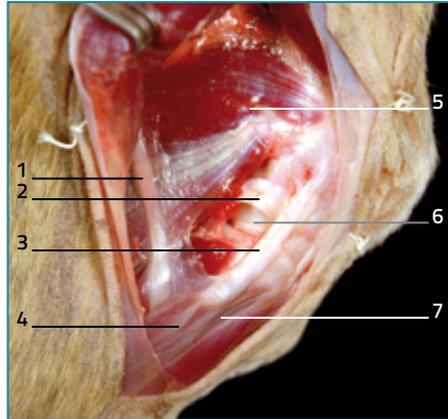
- 1 M. bíceps femoral
2 Ligamento colateral lateral
3 M. vasto lateral

- 3** Para identificar el espacio entre el músculo gastrocnemio (cabeza lateral) y el ligamento colateral lateral se ha de desplazar hacia la zona caudal el músculo bíceps femoral. Es importante tener la precaución de no lesionar el nervio peroneo común.



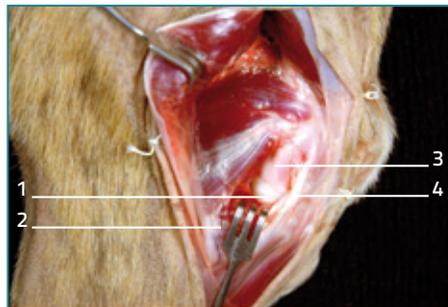
- 1 M. bíceps femoral
2 Nervio peroneo común
3 Ligamento colateral lateral
4 M. gastrocnemio, cabeza lateral
5 M. peroneo largo
6 M. tibial craneal

4 En esta zona se identifica la cápsula articular, así como el tendón de origen del músculo poplíteo cubriendo parcialmente al menisco lateral.



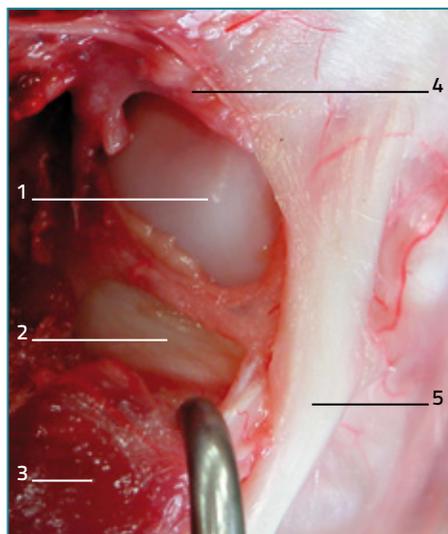
- 1 Nervio peroneo común
- 2 Tendón de origen del músculo poplíteo
- 3 Ligamento colateral lateral
- 4 M. peroneo largo
- 5 M. gastrocnemio, cabeza lateral
- 6 Menisco lateral
- 7 M. tibial craneal

5 Para una visualización más clara del menisco lateral es imprescindible desplazar el tendón de origen del músculo poplíteo hacia el área distal.



- 1 Menisco lateral
- 2 M. poplíteo
- 3 Cóndilo lateral del fémur
- 4 Ligamento colateral lateral

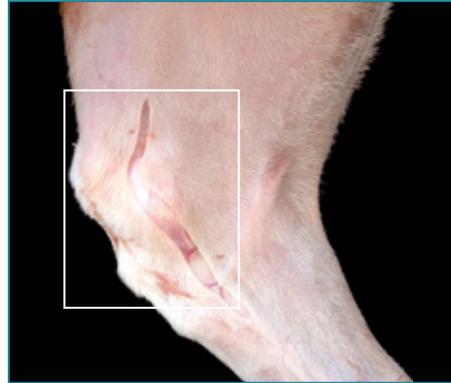
6 La posición del menisco queda limitada lateralmente por el ligamento colateral lateral.



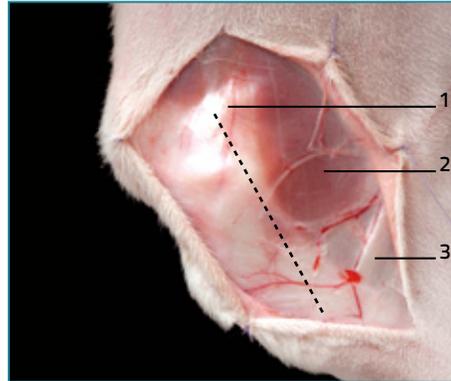
- 1 Cóndilo lateral del fémur
- 2 Menisco lateral
- 3 M. poplíteo
- 4 Cápsula articular
- 5 Ligamento colateral lateral

Abordaje a la porción proximal de la tibia mediante una incisión medial

1 Con el paciente en decúbito lateral y el miembro contralateral en abducción, se incide la piel desde el extremo distal del fémur hasta la cara medial de la tibia, pasando sobre el epicóndilo medial del fémur.

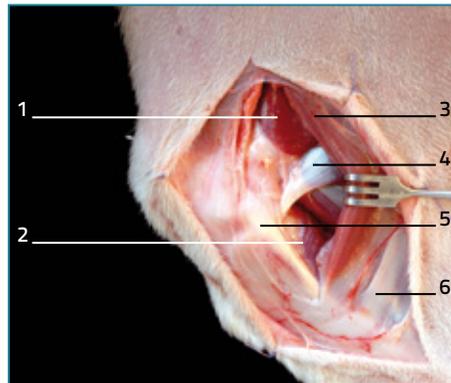


2 La aponeurosis de inserción de la porción caudal del músculo sartorio ha de seccionarse caudalmente al trayecto del ligamento colateral medial, respetando los vasos descendentes de la rodilla.



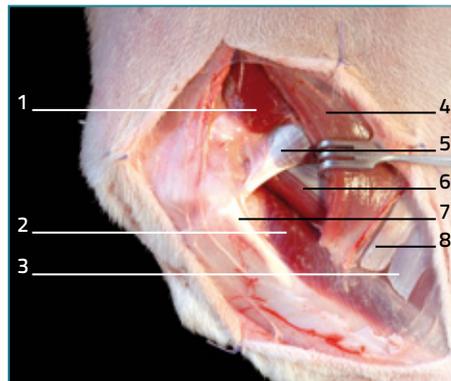
- 1 Arteria y vena descendentes de la rodilla
- 2 M. sartorio, porción caudal
- 3 Tendón del m. gracilis

3 El desplazamiento caudal del músculo sartorio permite identificar los tendones de inserción de los músculos gracilis y semitendinoso en relación con el músculo poplíteo.



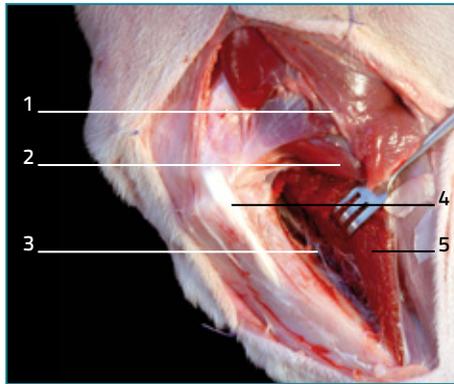
- 1 M. semimembranoso, porción craneal
- 2 M. poplíteo
- 3 M. sartorio, porción caudal
- 4 M. semimembranoso, porción caudal
- 5 Ligamento colateral medial
- 6 Tendón del m. gracilis

4 La exposición del músculo poplíteo se consigue al desinsertar los músculos sartorio, gracilis y semitendinoso. Ello permite exponer toda la inserción del músculo poplíteo en el borde medial de la tibia.



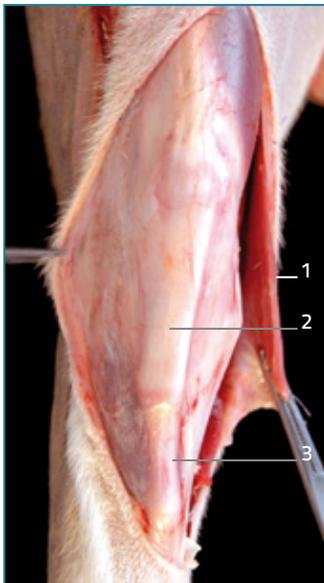
- 1 M. semimembranoso, porción craneal
- 2 M. poplíteo
- 3 Tendón del m. semitendinoso
- 4 M. sartorio, porción caudal
- 5 M. semimembranoso, porción caudal
- 6 M. gastrocnemio, porción lateral
- 7 Ligamento colateral medial
- 8 Tendón del m. gracilis

5 Para exponer del borde medial y la cara caudal de la tibia en su extremo proximal es preciso realizar la desinserción y separación hacia el área caudal del músculo poplíteo. En esta maniobra se ha de tener precaución con el trayecto de la arteria y vena poplíteas a su paso por la escotadura poplíteica de la tibia.



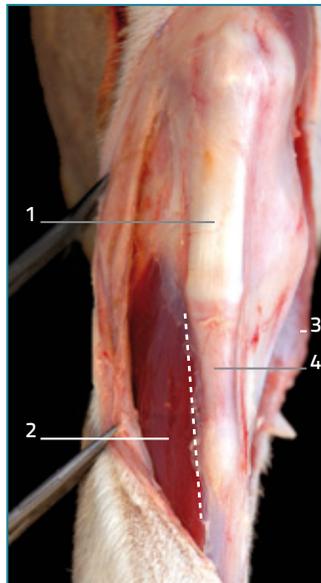
- 1 M. sartorio, porción caudal
- 2 M. gastrocnemio, porción lateral
- 3 Arteria y vena poplíteas
- 4 Ligamento colateral medial
- 5 M. poplíteo

6 La exposición de la tuberosidad de la tibia se logra tras seccionar la fascia de la pierna en su zona más craneal.



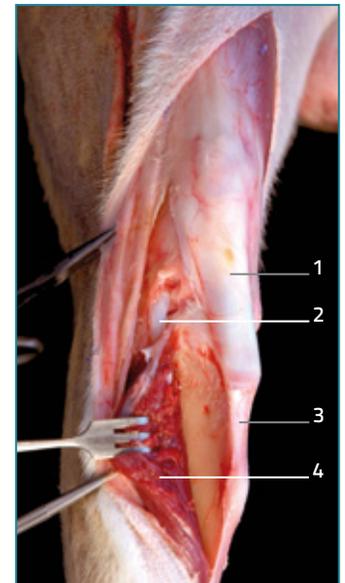
- 1 M. sartorio, porción caudal
- 2 Ligamento rotuliano
- 3 Tuberosidad de la tibia

7 Para ampliar el abordaje hacia el área lateral se puede separar el músculo tibial craneal de su fijación a la tuberosidad de la tibia.

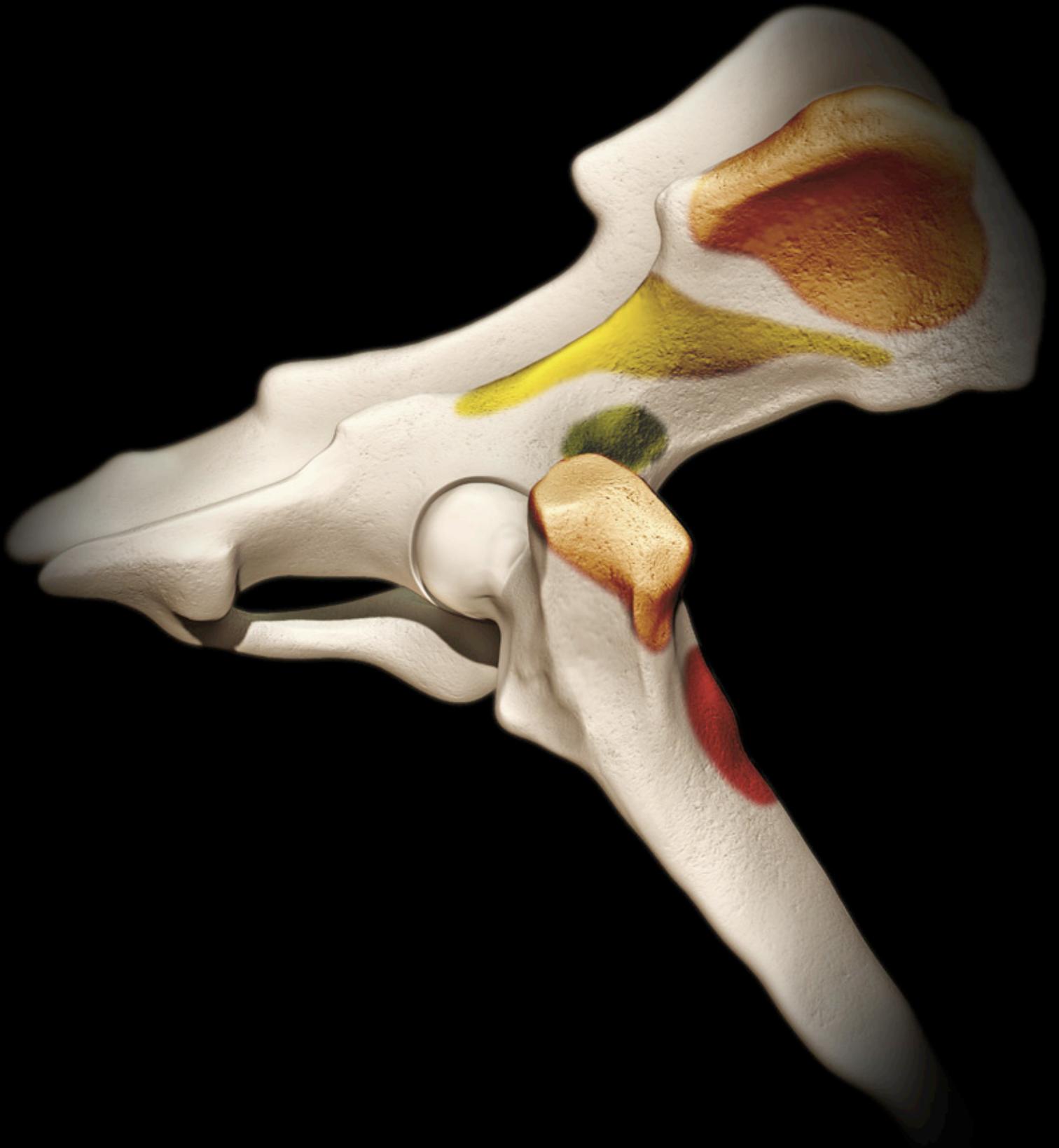


- 1 Ligamento rotuliano
- 2 M. tibial craneal
- 3 M. sartorio, porción caudal
- 4 Tuberosidad de la tibia

8 La maniobra se completa desplazando lateralmente el resto de músculos para permitir la exposición completa de la cara lateral de la tibia. Es importante respetar el trayecto del tendón de origen del músculo extensor digital largo.



- 1 Ligamento rotuliano
- 2 Tendón de origen del m. extensor digital largo
- 3 Tuberosidad de la tibia
- 4 M. tibial craneal



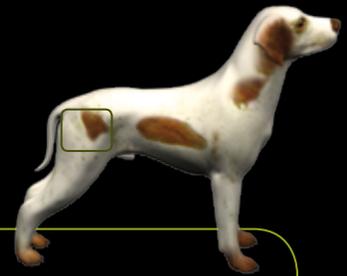
Articulación de la cadera.



ARTICULACIÓN DE LA CADERA

Vistas en tres dimensiones.....	42
▶ Vídeo cadera completa	42
▶ Vídeo miembro pelviano	42
Problemas ortopédicos de la cadera.....	44
Técnicas de diagnóstico por imagen.....	52
Abordajes quirúrgicos.....	54

Articulación de la cadera

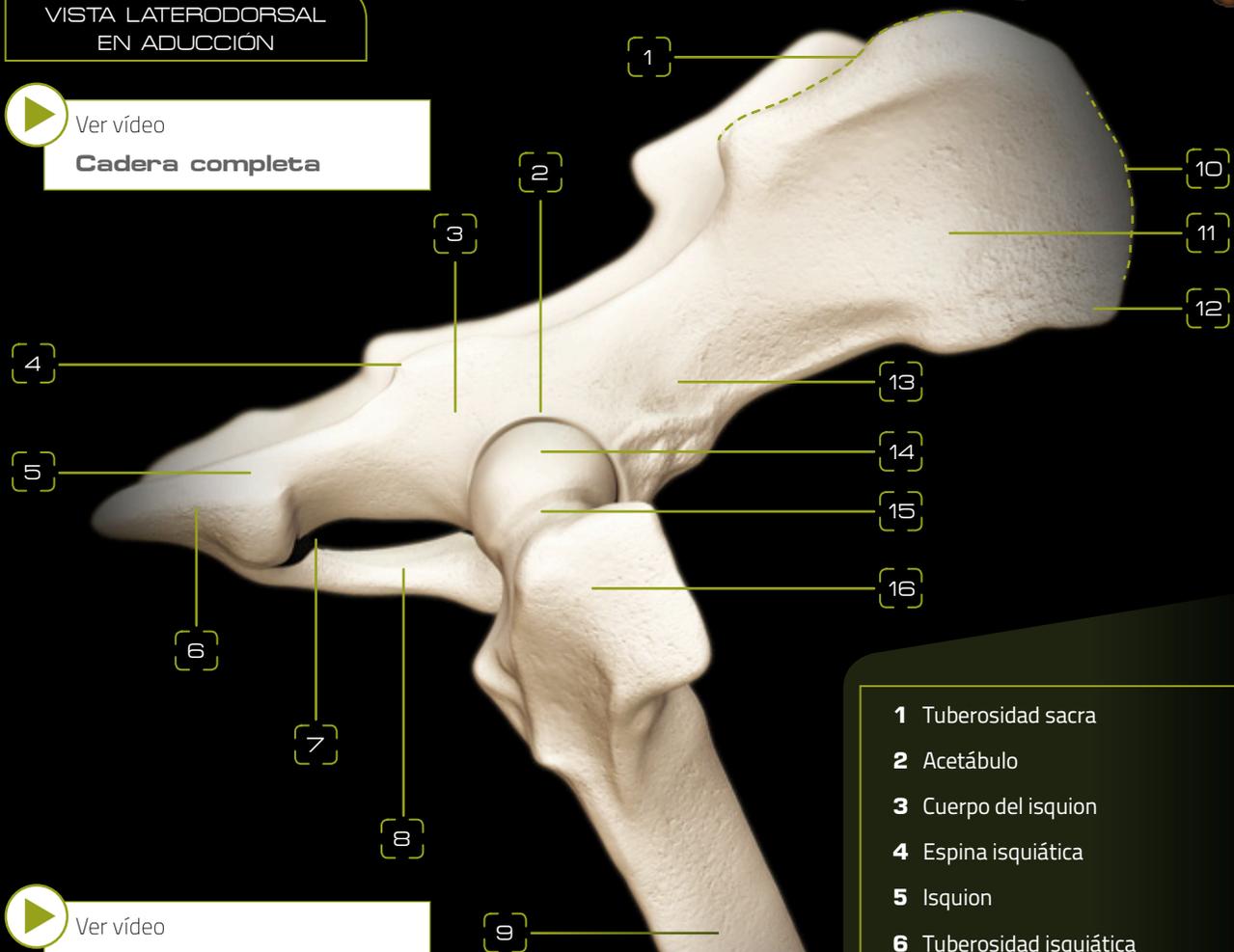


VISTA LATERODORSAL
EN ADUCCIÓN



Ver vídeo

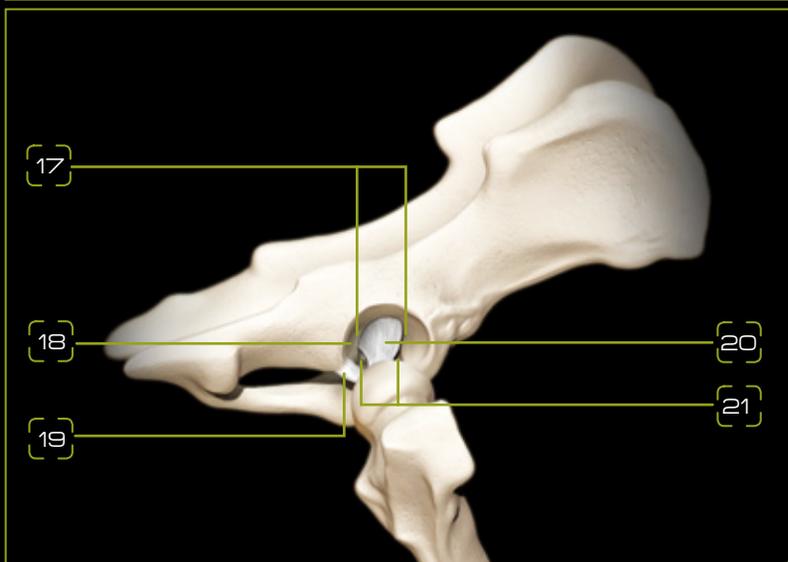
Cadera completa



Ver vídeo

Miembro pelviano

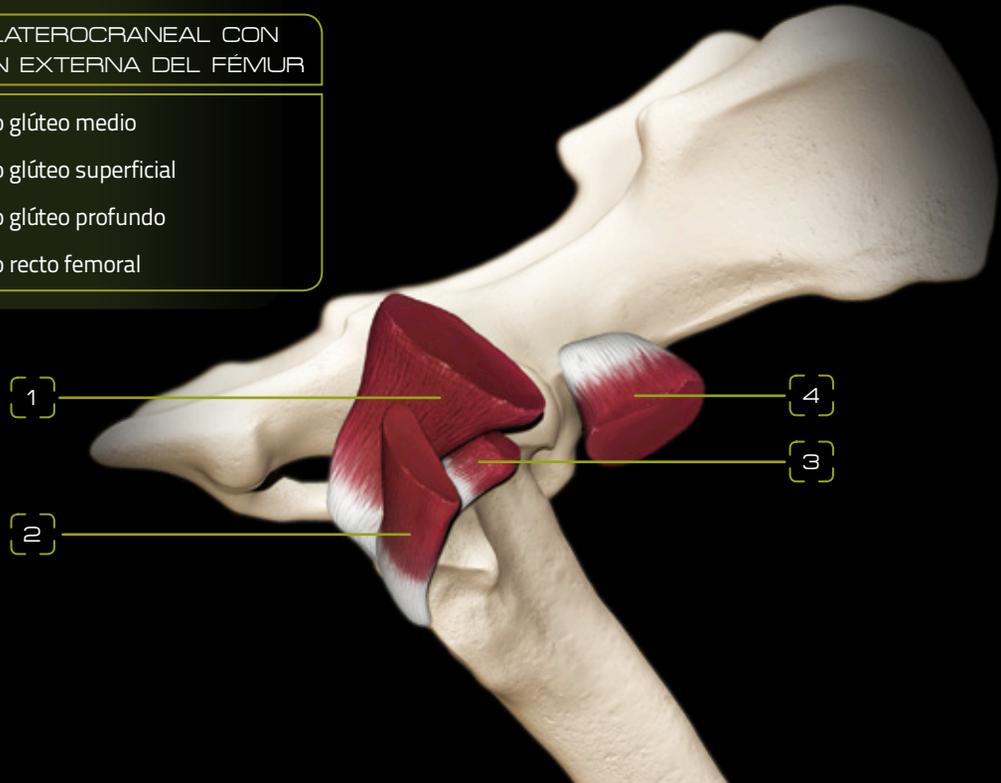
VISTA LATERODORSAL CON DESPLAZAMIENTO
DISTAL DEL FÉMUR



- 1 Tuberosidad sacra
- 2 Acetábulo
- 3 Cuerpo del isquion
- 4 Espina isquiática
- 5 Isquion
- 6 Tuberosidad isquiática
- 7 Agujero obturado
- 8 Pubis
- 9 Fémur
- 10 Cresta ilíaca
- 11 Ala del ilion
- 12 Tuberosidad coxal
- 13 Cuerpo del ilion
- 14 Cabeza del fémur
- 15 Cuello del fémur
- 16 Trocánter mayor
- 17 Fosa del acetábulo
- 18 Cara semilunar
- 19 Lig. transversal del acetábulo
- 20 Lig. de la cabeza del fémur
- 21 Escotadura del acetábulo

VISTA LATEROCRANEAL CON
ROTACIÓN EXTERNA DEL FÉMUR

- 1 Músculo glúteo medio
- 2 Músculo glúteo superficial
- 3 Músculo glúteo profundo
- 4 Músculo recto femoral

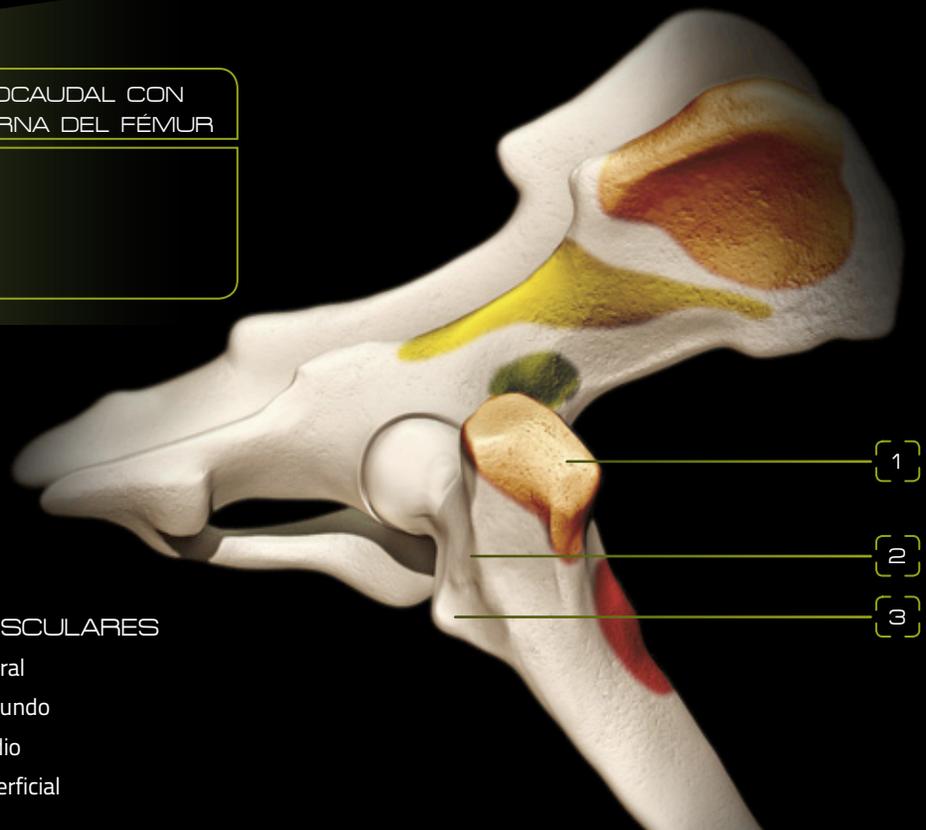


VISTA LATEROCAUDAL CON
ROTACIÓN INTERNA DEL FÉMUR

- 1 Trocánter mayor
- 2 Fosa trocantérea
- 3 Trocánter menor

FIJACIONES MUSCULARES

- Músculo recto femoral
- Músculo glúteo profundo
- Músculo glúteo medio
- Músculo glúteo superficial



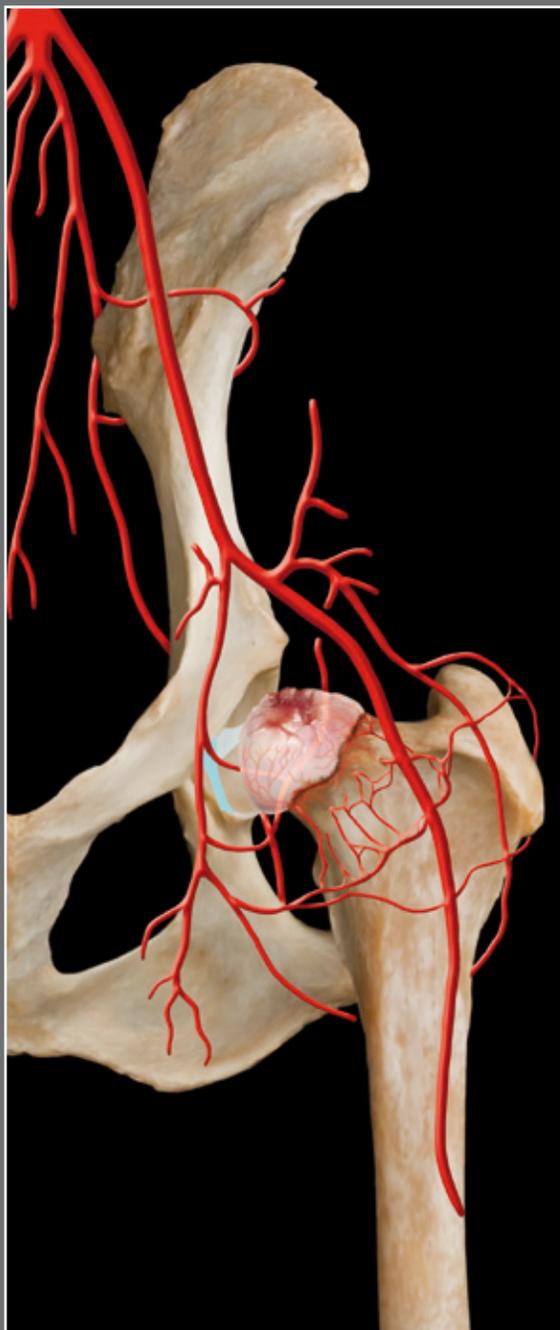
Problemas ortopédicos de la cadera

Además de las fracturas (que no se incluyen en la presente obra), los problemas ortopédicos más frecuentes en la articulación de la cadera son:

01 Displasia de cadera



02 Necrosis avascular de la cabeza femoral



01

Displasia de cadera

Haremos hincapié en el diagnóstico de esta patología en animales jóvenes, ya que en adultos es muy evidente, así durante la investigación clínica debemos poner especial cuidado en diagnosticar los diferentes aspectos que acompañan a la laxitud articular en los perros jóvenes (figs. 1-4).

Para tomar una correcta decisión a la hora de determinar el tratamiento que se debe realizar y el pronóstico del mismo, es importante determinar la gravedad o no de los distintos signos clínicos de displasia en animales jóvenes. Deberemos fijarnos en:

- La presencia o ausencia de un borde acetabular bien delimitado.
- La existencia o no de una deformidad de la cabeza femoral.
- La tensión del pectíneo.
- El ángulo de inclinación y anteversión.

Durante la investigación clínica de los perros con sospecha de displasia de cadera deben ser sopesados minuciosamente todos los signos de alteración en el miembro pelviano, sin despreciar ninguno. Deberemos fijarnos en las posibles molestias, la incapacidad para subir, caminar o tan solo la incapacidad para permanecer de pie durante un tiempo prolongado.

Signos clínicos

Los principales síntomas que nos podemos encontrar en un perro joven son: dificultades para permanecer en estación (fig. 5), para andar y subir escaleras y que al correr presentan desviación valga de la región distal de la extremidad. Hemos de tener en cuenta que la cojera puede afectar a una o ambas extremidades traseras y que el ejercicio hace que se agrave la cojera, o que se inicie si no la presentaba previamente. En definitiva, los cachorros displásicos presentan siempre una mayor intolerancia al ejercicio que los sanos.

La cojera que presentan es de apoyo, debido simplemente al peso soportado, por lo que es de inicio súbito sin episodio traumático previo. Estas cojeras hasta

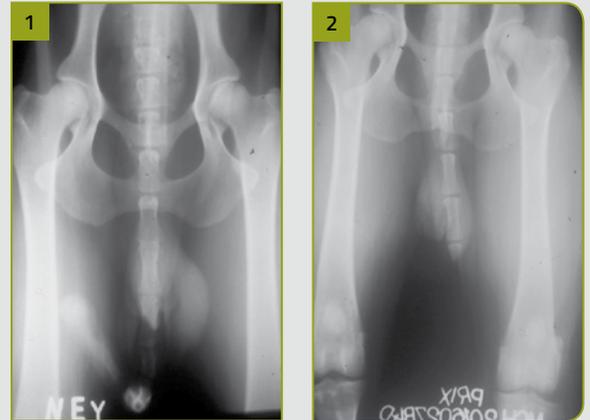


Figura 1. Radiografía de un perro cuyas caderas presentan una conformación correcta.

Figura 2. Articulación de la cadera bien conformada.

Figura 3. Displasia de cadera.

Figura 4. Displasia grave en un cachorro.

pueden desaparecer durante periodos variables, entre meses o incluso años, pero hemos de tener en cuenta que los cambios degenerativos continúan, y si el diagnóstico no ha sido precoz, estos animales dejan de ser candidatos a técnicas quirúrgicas como la TPO (triple osteotomía pélvica), pasando a ser candidatos a otras técnicas como la prótesis.

En animales jóvenes, en la articulación vemos una sinovitis con distensión de la cápsula articular por derrame sinovial, elongación y a veces desgarro del ligamento de la cabeza del fémur y de la cápsula articular, además de microfracturas y lesiones erosivas en el borde craneal del acetábulo.

Todo esto conlleva que, a medida que avanza la edad del animal, los signos clínicos progresen, instaurándose una enfermedad articular degenerativa que seguirá avanzando.

Diagnóstico diferencial

La displasia de cadera es una enfermedad que no presenta ningún síntoma característico y muchas veces pueden achacarse a esta enfermedad signos y síntomas similares de otras enfermedades. Debemos establecer siempre el diagnóstico diferencial con distintas enfermedades tanto ortopédicas como neurológicas (cuadro 1).



Figura 5. Aspecto clínico de un animal con displasia grave.



Figura 6. Lesión cancerosa en la cabeza del fémur.

Cuadro 1. Diagnóstico diferencial de la displasia de cadera.

Enfermedades ortopédicas

- Panosteítis.
- Osteocondrosis disecante, tanto de la cadera como de la rodilla y el tarso.
- Luxaciones de rótula.
- Osteodistrofia hipertrófica.
- Enfermedades autoinmunitarias.
- Tumores óseos (fig. 6).
- Rotura del ligamento cruzado craneal.

Enfermedades neurológicas

- Hernia discal.
- *Cauda equina*.
- Mielitis.
- Osteomalacia.
- Tumores medulares.

Exploración física

Debemos, en primer lugar, realizar un reconocimiento físico observando al animal en estación, caminando y trotando.

Con el perro en estación se debe realizar una exploración del tercio caudal estudiando las simetrías entre ambos miembros.

Con el perro en decúbito lateral reconocemos las extremidades tratando de buscar puntos dolorosos desde los dedos hasta la cadera, buscaremos también atrofas musculares, crepitaciones, chasquidos, pérdida de movimientos articulares, la posición del trocánter mayor y la existencia o no de laxitud articular (fig. 7).

En los perros displásicos candidatos a la cirugía veremos dolor en la extensión y abducción del miembro afecto. La capacidad de extensión disminuirá cuando existan cambios artrósicos y fibrosis tanto en la cápsula como en la musculatura de la zona.

La laxitud articular en animales jóvenes (menores de 6 meses) se puede observar mediante el test de Ortolani o por el de Barden, aunque a veces no se aprecia claramente.



Figura 7. Displasia grave con subluxación.

Para la prueba de Barden, con el perro en decúbito lateral nos colocamos detrás de él poniendo el pulgar sobre el trocánter mayor y el resto de la mano sobre la cadera. Con la otra mano presionamos el muslo hacia arriba, si existe laxitud el trocánter se desplaza hacia nosotros. Una desviación de medio centímetro se considera un resultado positivo para este test.

Debemos tener en cuenta que no todos los perros displásicos darán positivo a estas pruebas, para ello se recurre siempre a la radiología como método diagnóstico definitivo de esta enfermedad. Para animales jóvenes existe un método radiográfico de compresión-distracción con un cálculo matemático de la laxitud.

Test de Ortolani

Se lleva a cabo con el animal anestesiado o con sedación profunda, porque es muy doloroso. Se puede realizar tanto en decúbito lateral como en decúbito dorsal:

- En **decúbito lateral**, con el fémur horizontal se realiza una presión axial formando un ángulo de 90° con la columna. Si existe laxitud articular se produce un desplazamiento con luxación dorsal de la cabeza femoral, una vez aquí se realiza un movimiento de abducción de la extremidad y si hay laxitud de la cabeza esta vuelve a introducirse en el acetábulo, oyéndose un clic característico.
- Cuando se realiza en **decúbito dorsal** se colocan ambos fémures perpendiculares a la mesa, mientras que a través de las rodillas se ejerce una pre-

sión perpendicular a la mesa y a la columna del perro. Si hay laxitud, la cabeza se subluxa dorsalmente. Después el movimiento de abducción hace que la cabeza vuelva a su sitio, notándose el clic característico.

En este test se originan dos tipos de ángulos diferentes:

- **Ángulo de luxación**, que es aquel que se origina entre la vertical y el punto de aducción en que la cabeza se subluxa de nuevo.
- **Ángulo de reducción**, entre la vertical y el fin del movimiento de abducción cuando la cabeza vuelve al acetábulo.



Figura 8. Vista ventrodorsal de una artroplastia de sustitución mediante prótesis.

Figura 9. Vista laterolateral de una artroplastia de sustitución mediante prótesis.

Figura 10. Vista craneocaudal de una artroplastia de sustitución mediante prótesis.

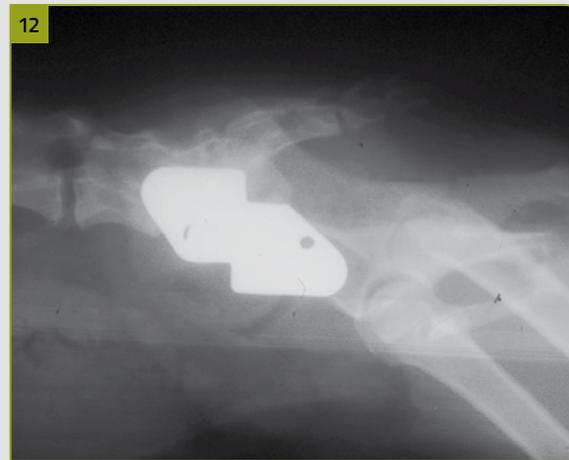


Figura 11. Vista ventrodorsal de la resolución quirúrgica de una displasia de cadera mediante la técnica de la TPO (triple osteotomía pélvica).

Figura 12. Vista laterolateral de la resolución quirúrgica de una displasia de cadera mediante la técnica de la TPO.

Tratamiento

En la displasia de cadera tenemos tres tipos fundamentales de tratamiento: el clásico (artroplastia de escisión, pectinectomía y/o tratamiento médico), la prótesis o artroplastia de sustitución (figs. 8, 9 y 10) y las osteotomías pélvicas (figs. 11 y 12).

Dentro de estas osteotomías existen tres tipos diferentes:

- **Osteotomía pélvica:** su propósito es volver a orientar el acetábulo para aumentar la cobertura de la cabeza femoral por el borde acetabular dorsal, obviamente porque existe una cobertura inadecuada (hiperinclinación acetabular) y una subluxación. La finalidad última es dirigir el acetábulo a una posición biomecánica más favorable, a una posición congruente, entendida como una relación óptima entre

ambas superficies articulares, y estable, entendida como la capacidad de una superficie articular para contener a la otra.

- **Osteotomía femoral:** se indica en aquellos casos en los que exista una *coxa valga*, esta osteotomía se puede realizar de dos maneras (que también pueden hacerse conjuntamente):
 - **Osteotomía femoral con varización:** esta técnica coloca la cabeza del fémur en una posición biomecánica más favorable, más en varo (disminución del ángulo de inclinación).
 - **Osteotomía femoral desrotacional:** corrige los ángulos excesivos de anteversión.

En aquellos animales cuyo peso adulto sobrepasa los 10-15 kg, que presentan dolor e inestabilidad articular y en los que todavía no existen lesiones degenerativas,

el tratamiento indicado consistirá en elegir una osteotomía correctiva, bien pélvica, bien femoral, en función de una serie de parámetros.

Cuando se indica la osteotomía pélvica es porque existe una afectación claramente acetabular, en cuyo caso la enfermedad se desarrolla apareciendo en primer lugar una inestabilidad articular a medida que el acetábulo va alcanzando progresivamente su posición hiperinclinada. Al producirse el movimiento articular, la cabeza del fémur no contacta con las superficies articulares acetabulares, sino que lo hace solamente en las zonas más periféricas, produciéndose un fenómeno de sobrecarga en estas zonas. Esta sobrecarga inflama los cartílagos y el hueso subcondral, tanto del acetábulo como de la cabeza femoral, momento en el cual surge el dolor. Conforme avanza el tiempo, el proceso se va agravando aumentando la inestabilidad, la hiperinclinación acetabular y la inflamación del cartílago y del hueso subcondral, que evoluciona a una esclerosis subcondral, además el acetábulo se aplana iniciándose una enfermedad degenerativa articular.

Es siempre antes de que comiencen a hacerse evidentes estos cambios degenerativos cuando está indicada la realización de una TPO (figs. 13, 14 y 15). En caso de que el diagnóstico precoz no se haya podido realizar, está indicado un tratamiento paliativo a través de una tenotomía del pectíneo o un tratamiento definitivo a través de una artroplasia de escisión o de sustitución.

Debemos tener en cuenta que la finalidad última de la TPO es reorientar el acetábulo que se encuentra en hiperinclinación y colocarlo en una posición correcta o normoinclinación. Así conseguimos que el acetábulo proporcione más cobertura a la cabeza femoral y en consecuencia desaparezca la inestabilidad.



Figura 13. Displasia de cadera resuelta mediante la técnica quirúrgica de la TPO.

Figura 14. Vista ventrodorsal de ambas caderas tras la aplicación de TPO.

Figura 15. TPO bilateral.

02

Necrosis avascular de la cabeza femoral

La etiopatogenia de la necrosis avascular de la cabeza femoral o enfermedad de Legg-Calvé-Perthes es compleja y objeto aún hoy en día de numerosos estudios clínicos y experimentales.

En una generación parecen existir dos tipos fundamentales de factores, los locales y los que dependen de la propia constitución del animal. Dentro de los primeros se han descrito, a su vez, tanto factores vasculares como factores inherentes al trastorno tisular.

Probablemente debido a las imágenes radiológicas de densificación y colapso que acompañan a esta enfermedad, se ha propuesto que se trata de una necrosis de origen isquémico. A favor de esta hipótesis existen datos comprobados como la presencia de hueso laminar necrosado cubierto por hueso inmaduro, en ocasiones viable y en ocasiones también necrosado, y un aumento de la presión cervical con alteración del patrón de retorno venoso y de relleno diafisario.

Experimentalmente se ha demostrado, además, que para la reproducción del cuadro histológico descrito es necesaria la realización de una interrupción vascular repetida. Por otra parte, el estudio de la vascularización epifisaria y cervical señala que, a pesar de la presencia de un rico arco vascular en animales jóvenes, la irrigación del núcleo de osificación de la cabeza depende fundamentalmente de vasos ascendentes laterales o epifisarios y que los vasos no atraviesan la fisis, sino que alcanzan su territorio a través del complejo pericondral periférico. En definitiva, tanto la localización como la distribución de la vascularización epifisaria son cruciales.

El mecanismo de interrupción vascular es discutido, ya que no existen datos concluyentes. Otros autores aducen un trastorno tisular concomitante tratando de apoyarse en la posible relación con la sinovitis transitoria para proponer un mecanismo de taponamiento intraarticular, según el cual la inflamación y el derrame articulares producen un aumento de la presión intracapsular tal que reduce el reflujo de los pequeños vasos, iniciando

un descenso de la perfusión, y desencadenando un mecanismo similar al de un síndrome compartimental. Por otra parte, la frecuencia de antecedentes traumáticos y el predominio entre los machos, generalmente más activos, parecen proponer la asociación de sobrecarga articular con el déficit vascular.

Estudios recientes vuelven a proponer la asociación sinovitis-defecto de perfusión. No obstante, no debe olvidarse que, a nivel tanto experimental como clínico, es difícil definir si los hallazgos a los que se atribuye el papel causal aparecen antes o durante el desarrollo del proceso (por tanto, como consecuencia del mismo).

Algunas de las observaciones realizadas en las zonas condrales subyacentes al cartílago articular de la cabeza femoral afectada se han encontrado también en el acetábulo y el trocánter mayor. Por otra parte, se ha señalado la asociación con trastornos en otras epífisis en forma de irregularidades radiológicas en el núcleo de osificación o en forma de epifisiólisis completas.

Dentro de los factores constitucionales, numerosas observaciones confirman también la existencia, en los pacientes con esta enfermedad, de diferencias generales con respecto a la población no afectada. Es bien conocida la mayor incidencia de esta enfermedad en determinadas razas, siendo los más afectados los cachorros de perro miniatura o *toy*. Estos cachorros de talla reducida están más expuestos a sufrir la patología, que apenas se desarrolla en perros grandes. Esto explica que las crías de mascotas miniatura, como el Bichón Maltés o el Yorkshire Terrier, sean especialmente vulnerables a padecer esta cojera ya que biométricamente tienen dimensiones más cortas, especialmente en los segmentos distales, aunque no así en la cabeza o en el raquis. También se han descrito algunas alteraciones hormonales, siendo las más llamativas las de las somatomedinas.

Diagnóstico

El dolor es leve o moderado y suele aparecer durante el ejercicio físico de cierto nivel, lo que explica el retraso de la consulta al veterinario en muchos casos. En la exploración, se aprecia una limitación de la rotación interna y

la abducción, pudiendo estar esta última condicionada por la contractura de los abductores o, en casos graves y avanzados, por la deformidad cefálica. Cuando existe atrofia muscular en los glúteos y el muslo puede presumirse un curso prolongado de la enfermedad.

En este proceso, las determinaciones de laboratorio son negativas y se emplean para descartar otros procesos como artritis u osteomielitis.

En cuanto al estudio radiológico, las proyecciones craneocaudal y laterolateral revelan las imágenes anteriormente descritas, por lo que ayudan a descartar otros cuadros y a establecer el diagnóstico (fig. 16).

Diagnóstico diferencial

Esta entidad plantea el diagnóstico diferencial sobre todo con procesos inflamatorios, en los que hay mayor intensidad de dolor, contracturas y limitaciones de la movilidad, así como manifestaciones sistémicas clínicas y analíticas (leucocitosis, aumento de la velocidad de sedimentación globular –VSG–, etc.) acompañantes.

Tratamiento

A lo largo del tiempo, el tratamiento de esta afección ha pasado por ciclos sucesivos de abstencionismo, tratamiento conservador y optimismo quirúrgico. Aún no contamos con un estudio prospectivo a largo plazo empleando un tratamiento uniforme y estratificado en función de la edad, el sexo, la raza, etc.

Una vez comprobada la ineficacia y la irregularidad de los procedimientos basados en la descarga de la articulación y demostrada su imposibilidad práctica, se abrió paso al concepto de la contención de la epífisis. Según este concepto, la colocación, en la fase de fragmentación, de todo el núcleo epifisario dentro de los confines del acetábulo permitiría que este actuara como protección y molde morfológicamente adecuado para que la reparación tuviera lugar a resguardo de los factores mecánicos deformantes, de predominio en el cuadrante dorsolateral.

Esta posición ideal se consigue con la cadera en abducción y rotación interna, obtenida mediante procedimientos conservadores (vendajes) o quirúrgicos (osteotomía femoral con varización o TPO).

Los dispositivos ortopédicos de abducción tienen ciertos inconvenientes que hacen difícil su aplicación dada la estatura de los animales.

La osteotomía intertrocantérea varizante y desrotacional alinea la parte distal del miembro con el eje del cuerpo, manteniendo la extremidad proximal del fémur en la posición deseada, pero es muy compleja. La TPO es más adecuada pero el fracaso supone dos cirugías con sus correspondientes costes. La consolidación del foco se garantiza mediante la fijación con una placa, pero es de difícil aplicación dada la baja talla de los animales usualmente afectados.

Cuando la cabeza no es contenible o el paciente se presenta en fase de reparación, el pronóstico es malo y las opciones quirúrgicas anteriores menos efectivas, en la práctica clínica estos casos se tratan mediante artroplastia de escisión (figs. 17 y 18).



Figura 16. Imagen diagnóstica, junto con la clínica y tipo de animal.



Figura 17. Artroplastia de escisión como tratamiento quirúrgico.



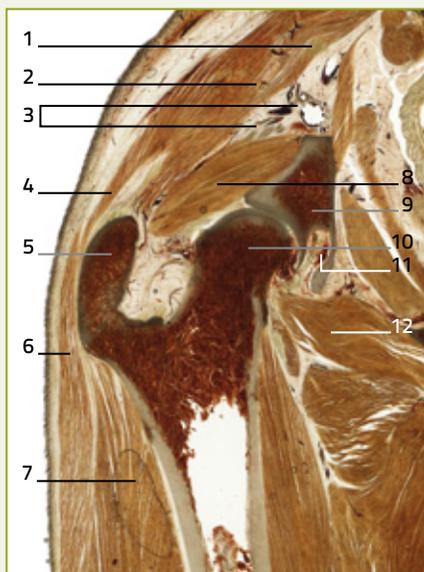
Figura 18. Detalle de la cabeza una vez extraída de manera quirúrgica.

Técnicas de diagnóstico por imagen

A continuación se muestran imágenes que comparan las estructuras reales en cortes transparentes plastinados con las obtenidas mediante TAC y RMN.

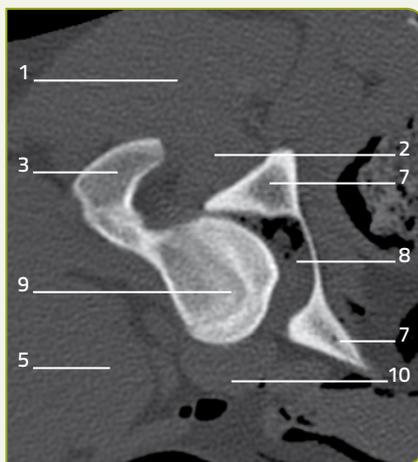
Cortes transparentes plastinados + TAC

SECCIÓN HORIZONTAL DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL EN MÁXIMA EXTENSIÓN



1	Ligamento sacrotuberoso
2	Músculo glúteo medio
3	Nervio ciático, arteria y vena glúteas caudales
4	Músculo glúteo superficial
5	Trocánter mayor
6	Músculo bíceps femoral
7	Músculo cuádriceps femoral
8	Músculo glúteo profundo
9	Acetábulo
10	Cabeza del fémur
11	Ligamento de la cabeza del fémur
12	Músculo iliopsoas

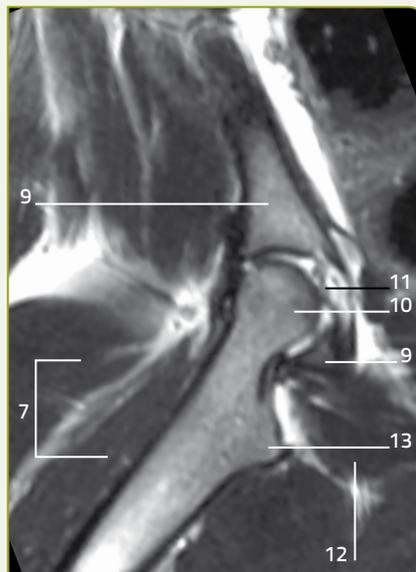
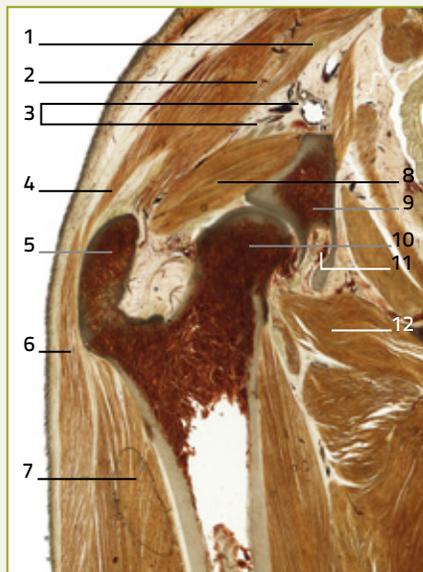
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL EN MÁXIMA EXTENSIÓN



1	Músculo glúteo medio
2	Músculos gemelos
3	Trocánter mayor
4	Músculo tensor de la fascia lata
5	Músculo cuádriceps femoral
6	Nervio ciático, arteria y vena glúteas caudales
7	Acetábulo
8	Ligamento de la cabeza del fémur
9	Cabeza del fémur
10	Músculo iliopsoas

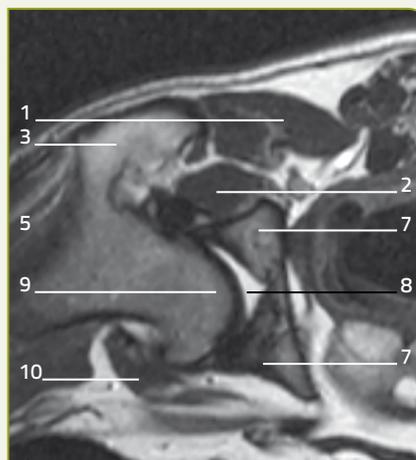
Cortes transparentes plastinados + RMN

SECCIÓN HORIZONTAL DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL EN MÁXIMA EXTENSIÓN



1	Ligamento sacrotuberoso
2	Músculo glúteo medio
3	Nervio ciático, arteria y vena glúteas caudales
4	Músculo glúteo superficial
5	Trocánter mayor
6	Músculo bíceps femoral
7	Músculo cuádriceps femoral
8	Músculo glúteo profundo
9	Acetábulo
10	Cabeza del fémur
11	Ligamento de la cabeza del fémur
12	Músculo iliopsoas
13	Trocánter menor

SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL EN MÁXIMA EXTENSIÓN



1	Músculo glúteo medio
2	Músculos gemelos
3	Trocánter mayor
4	Músculo tensor de la fascia lata
5	Músculo cuádriceps femoral
6	Nervio ciático, arteria y vena glúteas caudales
7	Acetábulo
8	Ligamento de la cabeza del fémur
9	Cabeza del fémur
10	Músculo iliopsoas

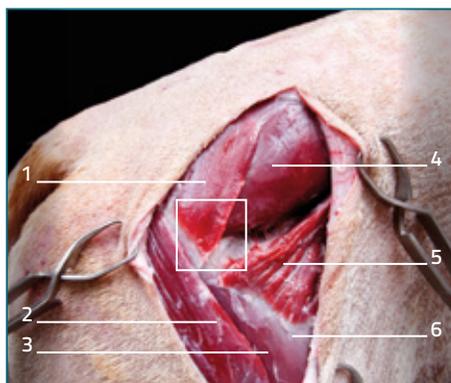
ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Abordaje craneodorsal a la articulación de la cadera mediante una incisión craneolateral

- 1 El trocánter mayor del fémur es la referencia para realizar la incisión en la piel, se extiende hacia la cresta ilíaca y hacia el tercio medio del fémur.



- 2 Tras disecar la fascia glútea, se identifica el espacio entre los músculos glúteo medio y tensor de la fascia lata.

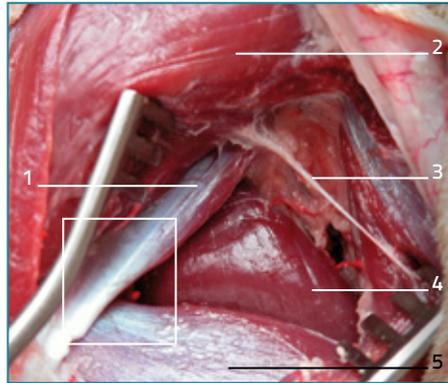


- 1 M. glúteo superficial
- 2 M. bíceps femoral
- 3 M. vasto lateral
- 4 M. glúteo medio
- 5 M. tensor de la fascia lata
- 6 Fascia lata

- 3 Ampliación de la imagen anterior. Se identifica el espacio entre los músculos glúteo medio y tensor de la fascia lata, que permite el abordaje a la cadera cranealmente.

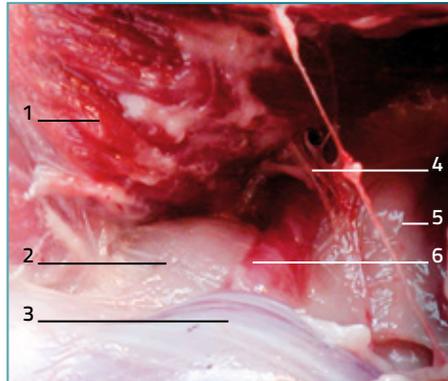


- 4 Al desplazar el músculo glúteo medio hacia la zona dorsal y el músculo tensor de la fascia lata hacia la zona ventral se identifica el espacio entre los músculos glúteo profundo, recto femoral y vasto lateral, por donde se accede a la articulación. Se ha de respetar el nervio glúteo craneal.



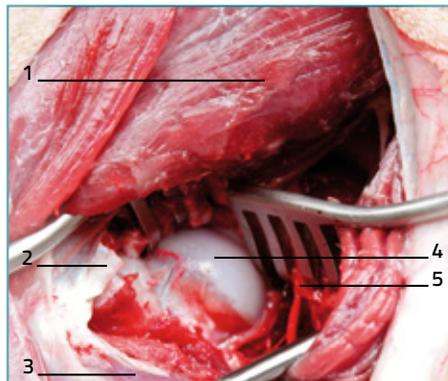
- 1 M. glúteo profundo
- 2 M. glúteo medio
- 3 Nervio glúteo craneal
- 4 M. recto femoral
- 5 M. vasto lateral

- 5 Tras aplicar el separador en el espacio intermuscular descrito, se expone la cápsula articular cubierta por el músculo articular de la cadera.



- 1 M. glúteo profundo
- 2 Cápsula articular
- 3 M. vasto lateral
- 4 Ramas musculares de los vasos circunflejos femorales laterales
- 5 M. recto femoral
- 6 M. articular de la cadera

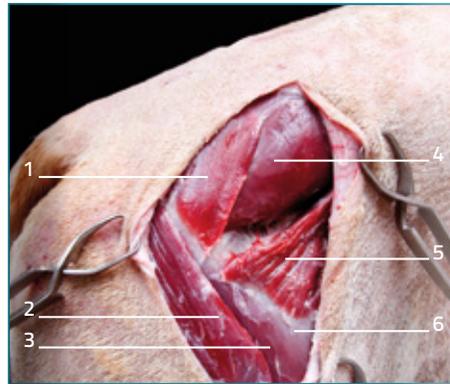
- 6 La sección de la cápsula articular permite examinar la cabeza del fémur. La tenotomía parcial del músculo glúteo profundo junto con la rotación externa del fémur permite una mayor exposición de la articulación.



- 1 M. glúteo medio
- 2 Tendón del m. glúteo profundo
- 3 M. vasto lateral
- 4 Cabeza del fémur
- 5 Ramas musculares de los vasos circunflejos femorales laterales

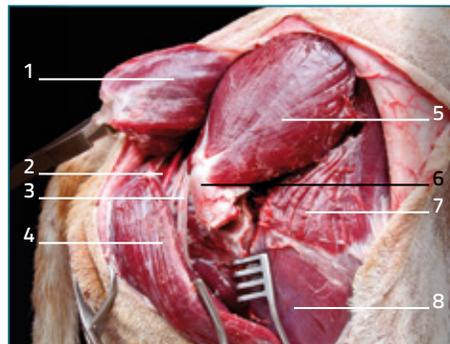
Abordaje craneodorsal y caudodorsal a la articulación de la cadera mediante osteotomía del trocánter mayor

1 La incisión cutánea se realiza tomando como referencia el trocánter mayor y extendiendo el corte hacia la zona proximal, en dirección a la cresta ilíaca, y hacia la zona distal, en dirección al fémur. Tras diseccionar la fascia glútea se identifica el límite entre los músculos bíceps femoral y glúteo superficial.



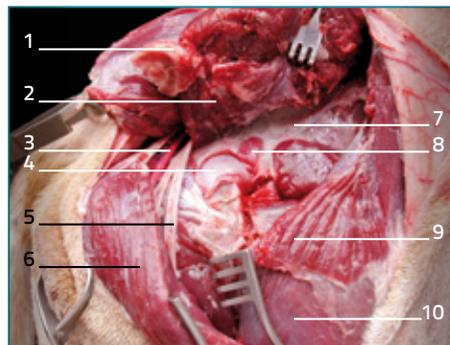
- 1 M. glúteo superficial
- 2 M. bíceps femoral
- 3 M. vasto lateral
- 4 M. glúteo medio
- 5 M. tensor de la fascia lata
- 6 Fascia lata

2 Tras realizar la osteotomía del trocánter mayor con una angulación de 45° en sentido dorsomedial se observa cómo el grupo de músculos que se insertan en el trocánter mayor pueden ser desplazados junto con él.



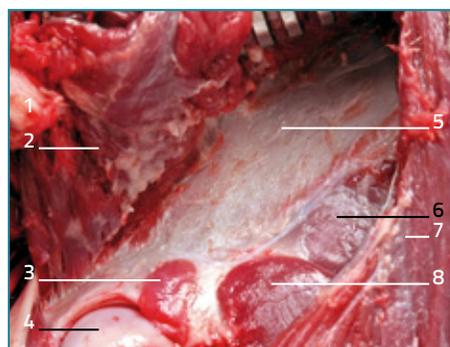
- 1 M. glúteo superficial
- 2 Arteria y vena glúteas caudales
- 3 Nervio ciático
- 4 M. bíceps femoral
- 5 M. glúteo medio
- 6 Trocánter mayor
- 7 M. tensor de la fascia lata
- 8 M. vasto lateral

3 El trocánter mayor y los músculos glúteos medio y profundo, junto con el piriforme se han desplazado hacia la zona dorsal. Tras seccionar la cápsula articular se accede a la cabeza del fémur. Forzando la aducción del fémur se obtiene una mayor exposición de las superficies articulares. Se aprecia la proximidad del nervio ciático y de los vasos glúteos caudales a la línea de osteotomía.



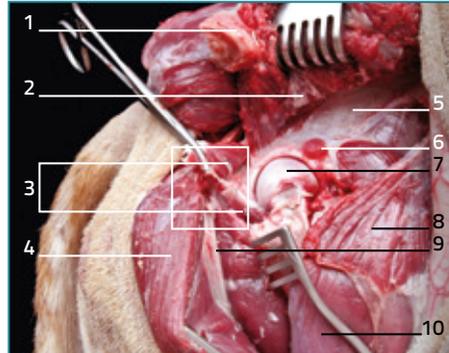
- 1 Trocánter mayor
- 2 Músculos glúteos
- 3 Arteria y vena glúteas caudales
- 4 Cabeza del fémur
- 5 Nervio ciático
- 6 M. bíceps femoral
- 7 Ala del ilion
- 8 M. articular de la cadera
- 9 M. tensor de la fascia lata
- 10 M. vasto lateral

4 Al desplazar hacia la zona dorsal el origen del músculo glúteo medio se aprecia el ala del ilion.



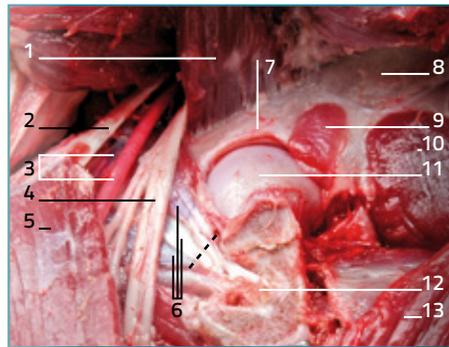
- 1 Trocánter mayor
- 2 Músculos glúteos
- 3 M. articular de la cadera
- 4 Cabeza del fémur
- 5 Ala del ilion
- 6 M. ilíaco
- 7 M. tensor de la fascia lata
- 8 M. recto femoral

- 5 Tras desplazar dorsalmente el trocánter mayor junto con los músculos glúteos, se aprecia la porción central o acetabular del coxal.



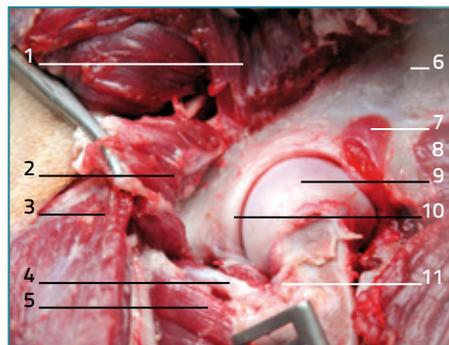
- 1 Trocánter mayor
- 2 Músculos glúteos
- 3 Músculos gemelos y obturador interno
- 4 M. bíceps femoral
- 5 Ala del ilion
- 6 M. articular de la cadera
- 7 Cabeza del fémur
- 8 M. tensor de la fascia lata
- 9 Nervio ciático
- 10 M. vasto lateral

- 6 Para acceder a la porción caudal del coxal han de seccionarse las inserciones de los músculos gemelos y obturador interno.



- 1 Músculos glúteos
- 2 Ligamento sacrotuberoso
- 3 Arteria y vena glúteas caudales
- 4 Nervio ciático
- 5 M. bíceps femoral
- 6 Músculos gemelos y obturador interno
- 7 Borde dorsal del acetábulo
- 8 Ala del ilion
- 9 M. articular de la cadera
- 10 M. recto femoral
- 11 Cabeza del fémur
- 12 Fosa trocantérica
- 13 M. tensor de la fascia lata

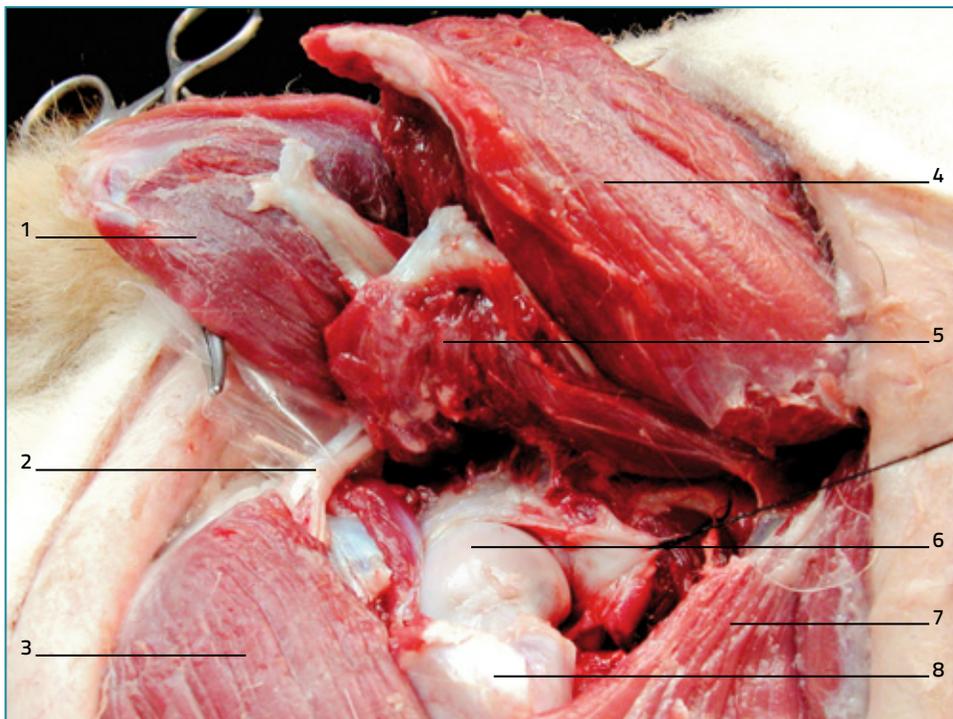
- 7 Tras realizar la tenotomía de los músculos gemelos y obturador interno, se desplazan hacia la zona dorsal y queda expuesto el borde caudal del acetábulo y parte del cuerpo del isquion, evitando seccionar el tendón de inserción del músculo obturador externo.



- 1 Músculos glúteos
- 2 Músculos gemelos y obturador interno
- 3 M. bíceps femoral
- 4 Tendón del m. obturador externo
- 5 M. cuadrado femoral
- 6 Ala del ilion
- 7 M. articular de la cadera
- 8 M. recto femoral
- 9 Cabeza del fémur
- 10 Borde caudal del acetábulo
- 11 Fosa trocantérica

Abordaje craneodorsal y caudodorsal a la articulación de la cadera mediante tenotomía de los músculos glúteos

1 Se observa cómo se han desinsertado y desplazado hacia la zona dorsal los músculos glúteos medio y profundo, así como el piriforme. Tras cortar la cápsula articular y forzar la rotación externa del fémur se observa la cabeza del fémur.



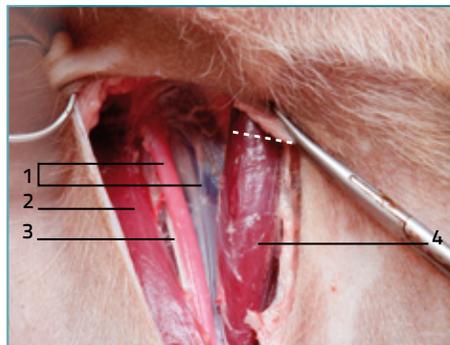
- 1 M. glúteo superficial
- 2 Nervio ciático y arteria y vena glúteas caudales
- 3 M. bíceps femoral
- 4 M. glúteo medio
- 5 M. glúteo profundo
- 6 Cabeza del fémur
- 7 M. tensor de la fascia lata
- 8 Trocánter mayor

Abordaje ventral a la articulación de la cadera y del pubis

- 1** El paciente se coloca en decúbito lateral con el miembro contralateral en abducción. La incisión cutánea se realiza sobre el relieve del músculo pectíneo.

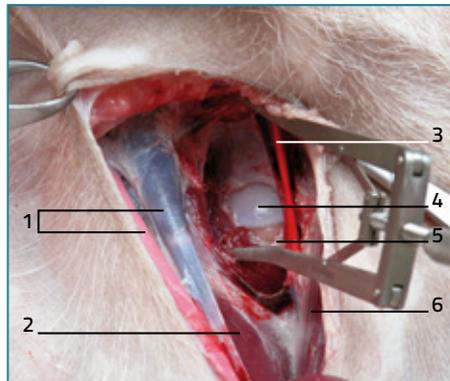


- 2** Tras disecar la fascia se identifican la arteria y vena femorales, que ocupan el canal femoral, limitado por los músculos pectíneo y sartorio. Para acceder a la cara ventral de la cadera se ha de seccionar el origen del músculo pectíneo en el pubis.



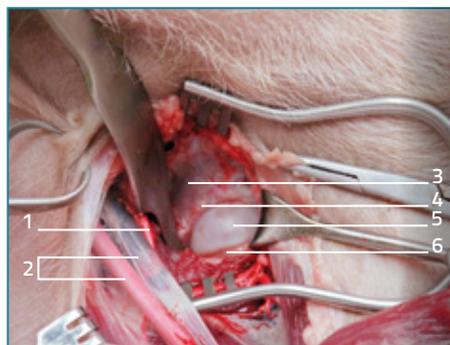
- 1 Arteria y vena femorales
- 2 M. sartorio, porción caudal
- 3 Nervio safeno
- 4 M. pectíneo

- 3** Tras desplazar el músculo pectíneo ventralmente y seccionar la cápsula articular, se expone la cabeza del fémur. El músculo iliopsoas se ha desplazado hacia la zona ventral y la arteria circunfleja femoral medial hacia la zona dorsal.



- 1 Arteria y vena femorales
- 2 M. sartorio, porción caudal
- 3 Arteria circunfleja femoral medial
- 4 Cabeza del fémur
- 5 Cápsula articular
- 6 M. pectíneo

- 4** La arteria circunfleja femoral medial puede ser desplazada en sentido ventral con la intención de exponer con mayor comodidad el borde ventral del acetábulo, así como el cuerpo del pubis. La abducción forzada del fémur facilita una mayor exposición de la cabeza del fémur.



- 1 Arteria circunfleja femoral medial
- 2 Arteria y vena femorales
- 3 Hueso pubis
- 4 Acetábulo, borde ventral
- 5 Cabeza del fémur
- 6 Cápsula articular



Articulación del codo.

3

ARTICULACIÓN DEL CODO

Vistas en tres dimensiones.....	62
▶ Vídeo miembro torácico	62
▶ Vídeo codo	62
Problemas ortopédicos del codo.....	64
Técnicas de diagnóstico por imagen.....	74
Abordajes quirúrgicos.....	76



Articulación del codo



Ver vídeo

Miembro torácico

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13



Ver vídeo

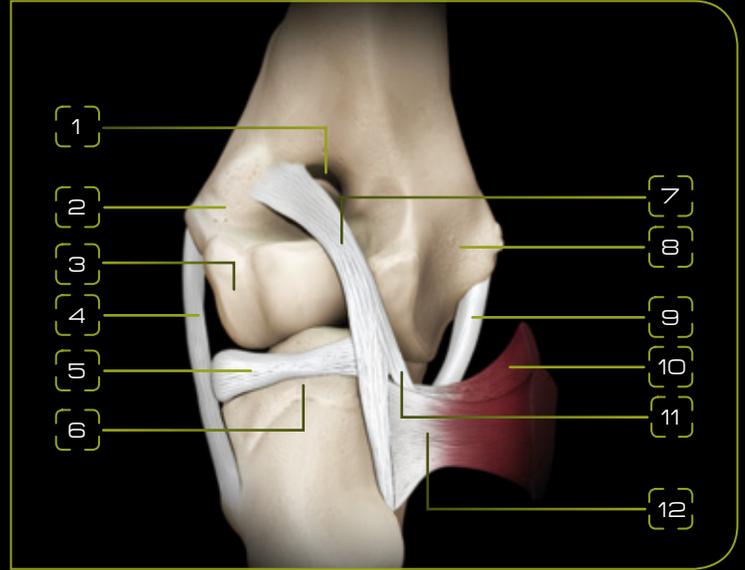
Codo

VISTA LATERAL

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Húmero | 6 Cúbito | 10 Ligamento anular |
| 2 Apófisis ancónea | 7 Ligamento colateral lateral, parte caudal | 11 Cabeza del radio |
| 3 Olécranon | 8 Ligamento colateral lateral | 12 Ligamento colateral lateral, parte craneal |
| 4 Epicóndilo lateral del húmero | 9 Cóndilo del húmero, capítulo | 13 Radio |
| 5 Apófisis coronoides lateral | | |

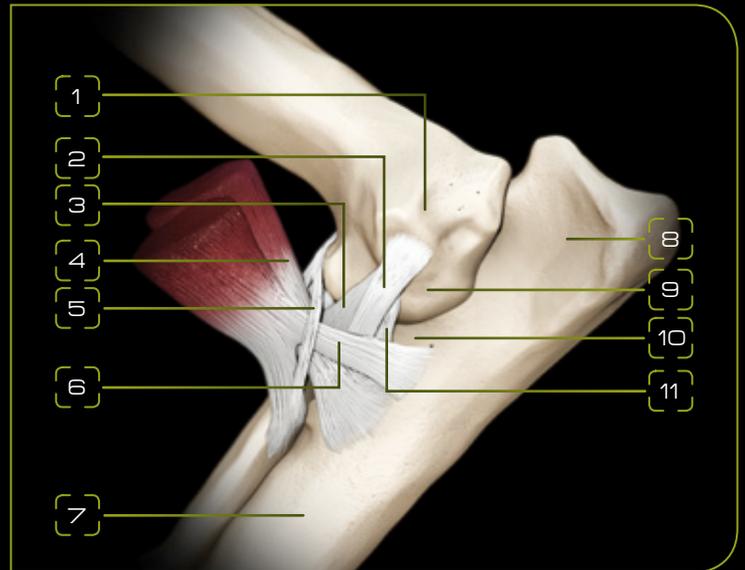
VISTA CRANEAL

- 1 Agujero supratroclear
- 2 Epicóndilo lateral del húmero
- 3 Cóndilo del húmero, capítulo
- 4 Ligamento colateral lateral
- 5 Ligamento anular
- 6 Cabeza del radio
- 7 Ligamento oblicuo
- 8 Epicóndilo medial del húmero
- 9 Ligamento colateral medial
- 10 Músculo bíceps braquial
- 11 Vaina fibrosa de refuerzo del lig. oblicuo
- 12 Tendón del músculo braquial



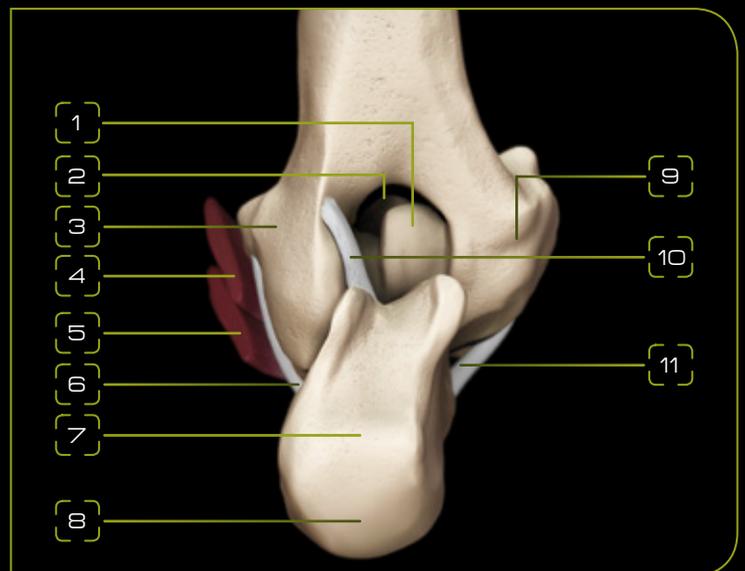
VISTA MEDIAL

- 1 Epicóndilo medial del húmero
- 2 Ligamento colateral medial
- 3 Ligamento colateral medial, parte craneal
- 4 Tendón del músculo braquial
- 5 Vaina fibrosa de refuerzo del lig. oblicuo
- 6 Tendón del músculo bíceps braquial
- 7 Cúbito
- 8 Olécranon
- 9 Cóndilo del húmero, tróclea
- 10 Apófisis coronoides medial
- 11 Ligamento colateral medial, parte caudal



VISTA DORSOCAUDAL

- 1 Apófisis ancónea del cúbito
- 2 Fosa del olécranon
- 3 Epicóndilo medial del húmero
- 4 Músculo braquial
- 5 Músculo bíceps braquial
- 6 Ligamento colateral medial
- 7 Olécranon
- 8 Tuberosidad del olécranon
- 9 Epicóndilo lateral del húmero
- 10 Ligamento del olécranon
- 11 Ligamento colateral lateral



Problemas ortopédicos del codo

El término displasia de codo engloba distintas formas de patología articular, entre ellas:

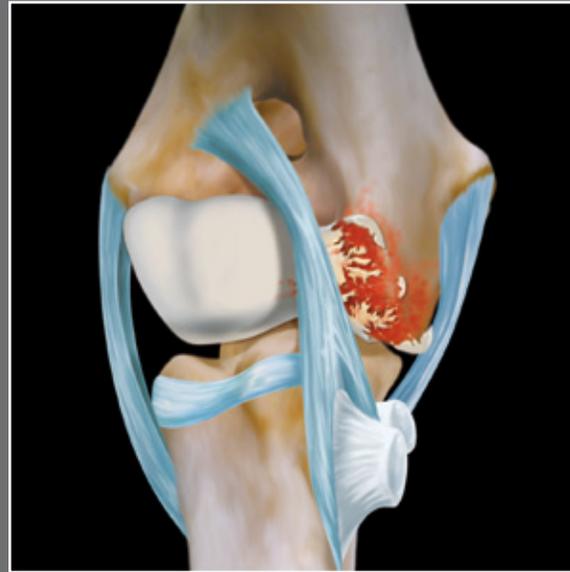
01

Apófisis o proceso coronoides fragmentado (PCF)



02

Osteocondrosis disecante (OCD)



03

Apófisis o proceso ancóneo no unido (PANU)



04

Incongruencia articular (IA)

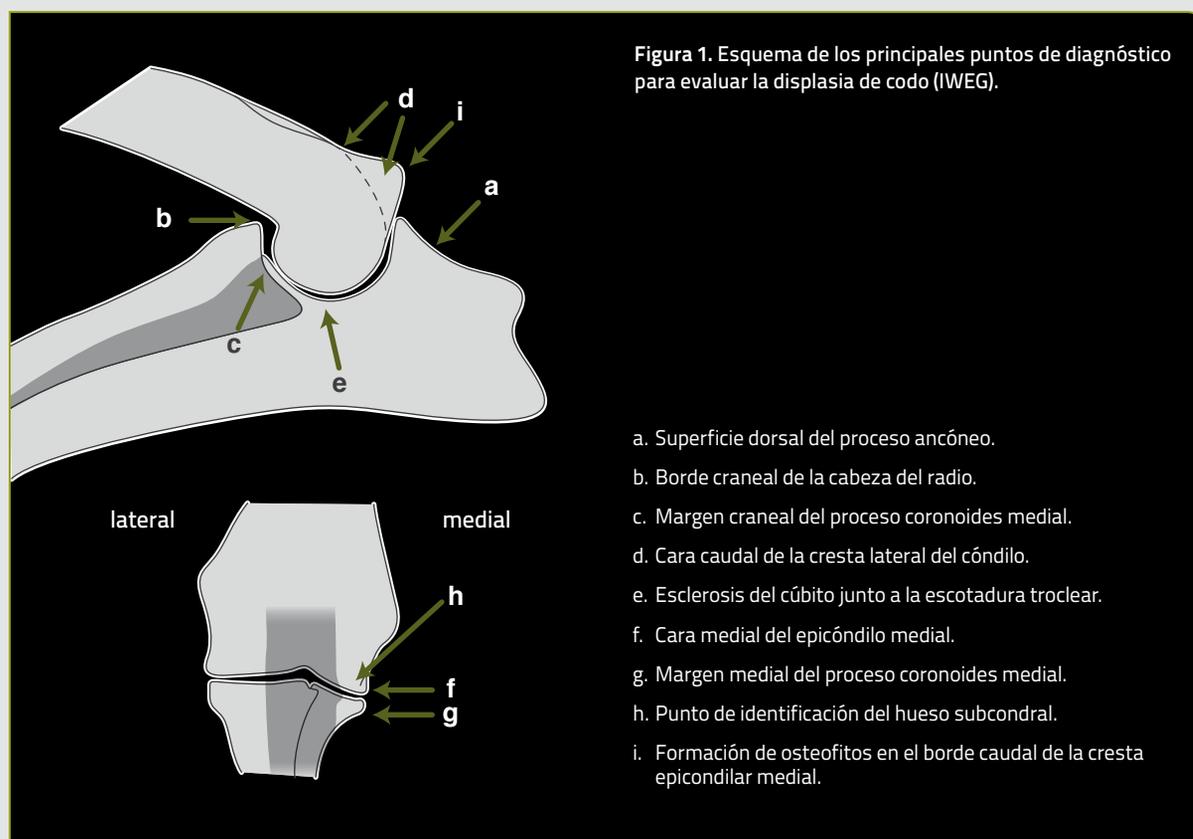


La articulación entre húmero, radio y cúbito constituye una de las más complejas del organismo debido a que está formada por superficies articulares irregulares de tres huesos diferentes: en primer lugar está integrada por los cóndilos del húmero, que se desarrollan por dos núcleos de osificación diferentes que se fusionan posteriormente a la diáfisis; el radio colabora con su epífisis proximal y el núcleo correspondiente y con otro centro en la zona distal; entre ambos determinan el desarrollo axial del hueso. Por último, el cúbito crece longitudinalmente a partir de la epífisis distal y adquiere su conformación articular por acción del cartílago de conjunción proximal, completando de esta manera la estructura ósea del codo. Cualquier alteración en el ritmo de crecimiento de dichos centros, ya sea individual o en conjunto, conducirá a la aparición de una incongruencia a nivel de las superficies articulares del codo. Estas alteraciones afectan en todos los casos a los codos de perros en crecimiento, debido a anomalías en los centros de osificación, en el desarrollo de uno o más de los huesos que conforman la articulación, o a una combinación de

ambos, dando lugar a una incongruencia articular. Esta condición se manifiesta en formas distintas de patología articular denominadas: proceso coronoides fragmentado (PCF); osteocondrosis disecante (OCD), generalmente del cóndilo humeral medial; proceso ancóneo no unido (PANU); incongruencia articular (IA); osificación incompleta del cóndilo humeral y epicóndilo medial del húmero no unido (EMNU) (fig. 1).

Todas estas patologías están agrupadas bajo el término "displasia de codo" (DC). Este término fue acuñado por el International Working Elbow Group (IWEG) y adoptado inicialmente por otros autores. Actualmente es compartido de forma global, aunque desde el punto de vista práctico sería más correcto denominarla "artrosis de codo", aunque displasia es lo apropiado, siendo la artrosis una consecuencia de ella.

A pesar de que comparten una sintomatología común, no está demostrado que se desarrollen debido a una etiología similar, ni si existe superposición de factores



causales. Sí se ha confirmado el componente genético de todas estas patologías, y se ha sugerido que la heredabilidad podría ser específica para cada entidad clínica debido a la incidencia que muestran sobre cada una de las razas. Además, aquellos factores que juegan un papel importante en el correcto desarrollo de la osificación endocondral, como son una sobrealimentación con dietas de alto contenido en fósforo y dieta proteica o episodios traumáticos, deben ser considerados a la hora de evaluar la DC. El tamaño de cúbito y radio inadecuados a nivel de la escotadura cubital, que no permite alojar adecuadamente a la tróclea del húmero, deben ser considerados como etiología común que induce PCF, OCD y PANU. Los machos se ven afectados en un 75 % más que las hembras.

Debido a la incidencia que presentan estas patologías y al grado de invalidez que causan, han sido objeto de amplias investigaciones sobre todo por el IWEG, que desde 1989 se ha dedicado a esclarecer todos los aspectos de estas enfermedades y a estudiar reproductores de distintas razas por medio de la formulación de criterios de evaluación y control, hoy aceptados internacionalmente tanto por profesionales como por instituciones como la Federación Cinológica Internacional y la World Small Animal Veterinary Association (WSAVA).

El IWEG recomienda un sistema de clasificación de la DC basado en el grado de osteofitosis presente en diferentes áreas del codo, como se marca en la figura 1 (cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de la displasia de codo según el tamaño de los osteofitos (IWEG).

- **Grado 0:** sin evidencia de osteofitos.
- **Grado 1:** osteofitos <2 mm.
- **Grado 2:** osteofitos de 2 a 5 mm.
- **Grado 3:** osteofitos >5 mm.

Este método de evaluación nos permite correlacionar los signos clínicos de la enfermedad con las alteraciones radiológicas. Además nos permite establecer que la presencia de grados 2 y 3 en cachorros de 1 año de edad son indicativos de DC.

Las razas caninas grandes son las afectadas con mayor frecuencia, entre ellas: Rottweiler, Labrador y Golden Retriever, Pastor Alemán, Bullmastiff, Collie, San Bernardo, Chow Chow, Mastín de los Pirineos y Airedale Terrier. Ha sido descrita también en algunos Terrier e incluso en la raza Pomerania.

La DC puede aparecer inicialmente como una osteocondrosis en la que se produce un engrosamiento del cartílago en un área de la superficie articular, dando lugar a la aparición de OCD. Cuando la alteración se produce en los núcleos de osificación da origen a PCF, PANU e IA.

El PCF fue descrito por primera vez en 1974. Las razas que presentan mayor incidencia de aparición son: Labrador, Rottweiler, Pastor Alemán, Bullmastiff, Chow Chow y algunos mestizos. Otras razas afectadas son Beagle, Shetland y Pomerania. Los machos están más afectados que las hembras. Su detección a través de posiciones radiológicas comunes es compleja, lo que complica su diagnóstico y la evolución del proceso osteoartístico, por ello debe utilizarse siempre TAC (fig. 2). A menudo el diagnóstico se basa en la determinación de alteraciones articulares secundarias características. Puede ocurrir de forma simultánea con PANU. El tratamiento más adecuado es la artrotomía del codo seguida de la extirpación de la apófisis o proceso coronoides (con o sin raspado).

La OCD ha sido definida como una enfermedad multifactorial de alta heredabilidad que afecta principalmente a Labrador, Boyero, Rottweiler y Pastor Alemán, aunque puede ser observada ocasionalmente en cualquier raza pesada e incluso en mestizos. Afecta principalmente al cóndilo medial del húmero. Puede ser tratada tanto de forma médica como quirúrgica sin que existan diferencias significativas en cuanto a los

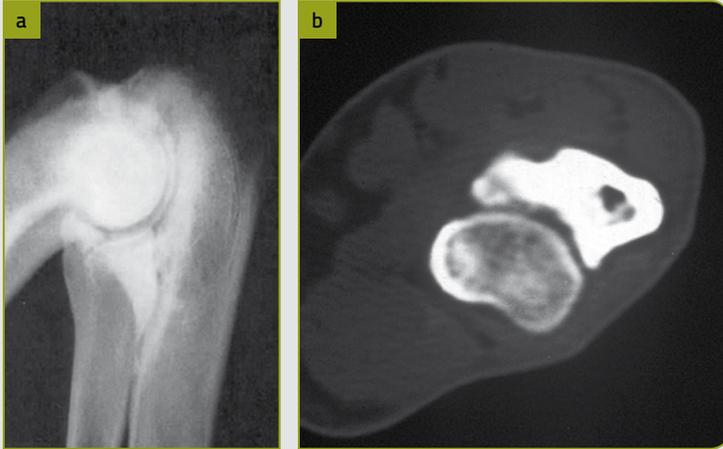


Figura 2. Proceso coronoides fragmentado. Radiografía laterolateral (a) y TAC (b).



Figura 3. OCD, existe una alteración en el proceso de osificación endocondral que termina con la separación de una porción de cartílago articular.



Figura 4. OCD, presencia de un colgajo (*flap*) que permanece unido.



Figura 5. Proceso ancóneo no unido.

resultados y a la evolución de la enfermedad articular (figs. 3 y 4).

El PANU fue documentado por primera vez en 11 casos en Pastor Alemán. Se produce debido a un problema de desarrollo a nivel del núcleo de osificación. Se observa en razas condrodistróficas como Basset Hound y Bulldog Francés y en las no condrodistróficas de crecimiento rápido, siendo el Pastor Alemán el que presenta la mayor incidencia. También ha sido descri-

ta en San Bernardo, Gran Danés, Labrador, Pointer y Perro de Montaña de los Pirineos. A menudo aparece acompañado de otras patologías articulares, por lo que los pacientes diagnosticados de PANU deben ser estudiados meticulosamente para evaluar otras posibles alteraciones. El tratamiento de elección consiste en la fijación temprana de la apófisis ancónea, o en su defecto, su extirpación, con el objeto de minimizar la progresión de la enfermedad articular degenerativa (fig. 5).

A pesar de que estas tres alteraciones muestran signos clínicos comunes, cada una presenta particularidades distintivas que permiten su identificación individual. La instauración de tratamiento paliativo en los estadios iniciales ayudará a contener la evolución degenerativa de la enfermedad articular.

La IA puede ser el resultado tanto de lesiones de origen hereditario, como la presencia anómala de un sesamoido en el tendón del tríceps (*patella cubiti*), como de origen traumático, como debida a los cierres prematuros de los cartílagos de crecimiento del radio o del cúbito. Existen diferentes tratamientos quirúrgicos indicados para cada caso (fig. 6).

Estas entidades clínicas presentan una sintomatología común. Las alteraciones aparecen de forma temprana, entre los 4 y 7 meses de edad. Empiezan con una claudicación en un principio intermitente y moderada que se va haciendo persistente e intensa, y que estará acompañada de inflamación, derrame y marcada incongruencia articular.

Se debe tener en cuenta que las razas susceptibles que presenten una claudicación insidiosa de los miembros torácicos, junto con la puesta de manifiesto durante el examen clínico de algunos de los signos ya mencionados, deben someterse a un examen radiológico detallado. Los hallazgos tempranos incluyen derrame articular; rotura, erosión o pérdida del cartílago en la escotadura troclear; remodelación de la apófisis ancónea; engrosamiento capsular y producción de osteofitos periarticulares (fig. 7).



Figura 6. Incongruencia articular, existe una pérdida de armonía anatómica como consecuencia de alteraciones del crecimiento.



Figura 7. Osteoartrosis grave, se observan osteofitos en la escotadura troclear y el cóndilo medial por un epicóndilo medial del húmero no unido (EMNU).

El diagnóstico aislado de cada una de las entidades que conforman la DC es complicado, en la mayoría de los casos debido a que presentan signos clínicos y radiológicos compartidos y además:

- Muchos signos clínicos pueden pasar desapercibidos debido a la estoicidad del animal.
- Existe una superposición de estructuras óseas en las proyecciones radiográficas comunes del codo.
- La radiotransparencia del cartílago hialino no permite la observación precoz de la osteocondrosis.
- Pueden aparecer de forma simultánea dos o más patologías en la misma articulación.

El tratamiento de la DC dependerá de la o las patologías presentes. Es básico que se inicie en cuanto se confirme el diagnóstico para intentar reducir los cambios osteoartríticos, que influirán en el grado de recuperación articular.

El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico. El primero está indicado solamente en aquellos casos que presentan ciertas características:

- Animales menores de 4-5 meses, en los que no se ha producido todavía la fusión del proceso anóneo, pero se observa que está bien alineado y estabilizado por tejido fibroso.
- Animales mayores de 5 meses, con claudicación muy ligera y con un cuadro radiológico de cambios osteoartríticos incipientes, sin evidencia de fragmentación coronoidea, OCD, ni PANU.
- Animales adultos en los que, accidentalmente, se diagnostica PANU o PCF asintomáticos.

Un tratamiento conservador podría consistir en la inmovilización del miembro, sin embargo la mayoría de los autores lo considera un error profesional.

En algunos casos, cuando exista dolor se pueden administrar antiinflamatorios no esteroideos como: carprofeno (4 mg/kg/día), ketoprofeno (1 mg/kg/día), tepoxalin (10 mg/kg/día) o firocoxib (5 mg/kg/día). También estarían indicados los agentes condroprotectores que modifican el curso de la enfermedad y ayudan a restablecer la función, mejorando la movilidad articular. Entre estos se encuentran los fármacos de acción sintomatológica lenta (SYSADOA: *symptomatic slow acting drugs for osteoarthritis*): ácido hialurónico, sulfato de condroitina y glucosamina; y los agentes modificadores de la osteoartrosis (DMOAD: *disease-modifying osteoarthritis drug*): ácido hialurónico y sulfato de condroitina. Estas sustancias estimulan a los condrocitos para que incrementen la síntesis de la matriz extracelular y bloquean la acción degradadora de las enzimas catabólicas, modificando el curso de la enfermedad y restableciendo la funcionalidad articular.

Los pacientes que no se ajusten a los criterios expuestos, deberán ser sometidos a tratamiento quirúrgico, quedando reservada la elección de las diferentes técnicas a cada caso en particular.

El pronóstico de una función articular normal en animales con DC debe ser reservado, ya que se pueden esperar cambios osteoartríticos progresivos después de cualquier forma de tratamiento.

A continuación se describe cada proceso por separado haciendo hincapié, para cada uno de ellos, en su etiología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico.

01

Proceso coronoides fragmentado (PCF)

El **PCF** es una patología común del codo de los perros de razas grandes. Al realizar su estudio debe tenerse en cuenta la posibilidad de concurrencia de OCD, clínicamente son muy difíciles de diferenciar y a menudo ocurren de forma simultánea. Se han establecido como posibles etiologías la presencia de osteocondrosis, una sobrecarga local o un debilitamiento generalizado de cartílago y hueso combinado con una sobrecarga mecánica.

El proceso coronoides medial es susceptible de fragmentarse debido a que se halla formado enteramente por cartílago, y a que completa su osificación de forma tardía con relación a las demás superficies articulares del codo. Los condrocitos situados en las capas más profundas no sobreviven como consecuencia de la falta de difusión de nutrientes esenciales para mantener la vitalidad celular, ya que estas sustancias son incapaces de atravesar el cartílago engrosado. Esto se traduce en fisuras y resquebrajamiento del cartílago hialino que involucran al hueso subcondral. Esta afección es la causa más frecuente de artrosis del codo del Rottweiler (74,9%).

El diagnóstico radiológico de PCF es complejo debido a la dificultad de visualizar el proceso coronoides en las tomas radiográficas convencionales. Por ello, es de gran importancia desde el punto de vista diagnóstico evaluar los cambios osteoarticulares secundarios asociados a la patología coronoides.

Las posiciones recomendadas para obtener una buena imagen radiológica, que permita un diagnóstico precoz del proceso coronoides, son las caudomedial y craneolateral con una oblicuidad de 15°. La superposición moderada de la epífisis proximal del radio y la del cúbito, aseguran una proyección aceptable de la apófisis coronoides medial en la placa radiográfica.

La posibilidad de acceder al estudio por medio de la tomografía axial computarizada (TAC) permite aumentar la precisión y precocidad en el diagnóstico de la enfermedad.

El tratamiento de elección para pacientes con PCF consiste en su extirpación, abordando al mismo por detrás del pronador redondo o también más caudalmente por detrás del músculo flexor radial del carpo y delante del músculo flexor digital superficial; o más recientemente por medio de cirugía artroscópica.

Los tratamientos médico y quirúrgico pueden ser ofrecidos con igual grado de efectividad en perros que presenten cojera atribuida a PCF.

Actualmente la técnica quirúrgica de exéresis es la más universalmente aceptada por todos los autores, sin perjuicio de que surjan nuevas técnicas como la SHO (*sliding humeral osteotomy*: osteotomía deslizante del húmero) propuesta por el inglés Fitzpatrick con resultados prometedores.

Tanto el PCF como la OCD ofrecen un pronóstico reservado ya que la claudicación persiste frecuentemente y en la mayoría de los casos progresa la enfermedad degenerativa. El tratamiento quirúrgico de PCF instituido tempranamente en la vida del paciente no mejora el pronóstico, sí se lo relaciona favorablemente con la cirugía hecha en fase avanzada de la enfermedad articular. Necesariamente ha de ir acompañado de tratamiento medicamentoso, tanto a base de AINE como de condroprotectores.

02

Osteocondrosis disecante (OCD)

El término **osteocondrosis disecante** se refiere a la alteración del proceso de osificación endocondral que termina en la separación de una porción de cartílago articular, antes denominada osteocondritis disecante.

La OCD comienza con una alteración del desarrollo del cartílago articular, aparece una zona de hipertrofia, que conduce a un incremento longitudinal de la placa de crecimiento y del espesor del cartílago mismo. Este se vuelve más sensible a la fricción, originándose después de un tiempo un área de tamaño variable donde se desprende o diseca del hueso subcondral, formando un colgajo (*flap*) que permanece parcialmente unido o se separa completamente de la superficie, flotando libremente en el espacio articular.

El diagnóstico de OCD ofrece similar dificultad que el del PCF, en cuyo caso, el signo radiológico por excelencia es la aparición de un área de osteólisis subcondral en la parte medial del cóndilo del húmero. En ocasiones se visualizará el desprendimiento y los cambios osteoartrosicos propios de los estados crónicos.

En cuanto al tratamiento de la OCD de la articulación humeroradiocubital, al igual que sucede con esta entidad en otras articulaciones, se corrige con la extracción quirúrgica del colgajo cartilaginoso y mediante perforaciones (*foraging*) del cráter de la lesión, que favorece la aparición de tejido cartilaginoso fibroso, que tiene menos resistencia que el hialino. El tejido hialino no se recupera.

Ya se ha mencionado que el pronóstico es reservado debido al progreso de la enfermedad degenerativa, a que existe claudicación persistente y a la necesidad de administrar tratamiento medicamentoso adyuvante.

03

Proceso ancóneo no unido (PANU)

En el **PANU**, la etiología no está nada clara. Se han considerado distintos factores, como anomalías hereditarias del desarrollo o alteraciones metabólicas, nutricionales y de la hormona del crecimiento. Sin embargo, siempre se ha determinado que su aparición es debida al fallo en la unión del cuarto centro de osificación del cúbito con la metáfisis. Los traumatismos son considerados causales.

En cuanto al diagnóstico del PANU, es el que conlleva menos complicaciones para su reconocimiento. Puede ser rápidamente diagnosticado por medio de una placa radiográfica en incidencia mediolateral del codo en flexión, para lograr separar la imagen del proceso ancóneo de aquella del epicóndilo del húmero, de otro modo superpuestas. Su diagnóstico radiológico se basa en la presencia de una línea radiotransparente que separa el proceso ancóneo de la epífisis cubital proximal. Aunque generalmente esta patología es lo suficientemente obvia como para no ofrecer complicaciones desde el punto de vista de su identificación, en ocasiones la línea de separación puede aparecer muy atenuada, sin que esto signifique una fusión en progreso, sino que se debe a la presencia de fuertes bandas de tejido conjuntivo que mantienen al proceso ancóneo en posición. Esta enfermedad se debe diagnosticar solamente a partir del 5º mes de vida, momento en el que se produce la sinostosis entre ambas estructuras.

Los codos con PANU deben ser evaluados para reconocer patologías concurrentes que puedan perjudicar la recuperación. Afecta frecuentemente al Pastor Alemán y es, de todas las entidades nosológicas que conforman la DC, la más fácil de diagnosticar.

El PANU ha sido tratado por medio de la fijación, extirpación u osteotomía cubital proximal.

04

Incongruencia articular (IA)

La articulación humerorradiocubital pierde su armonía anatómica como resultado de diversas alteraciones en el crecimiento de los huesos que la componen, por ejemplo, por defectos de acortamiento del radio, del cúbito o ambos, por falta de correspondencia en el contorno de la escotadura troclear respecto de la tróclea humeral, o por el cierre prematuro de las líneas de crecimiento como resultado de traumatismos directos. Estas alteraciones dan lugar a deformidades angulares (figs. 8, 9 y 10).

Consecuentemente se producen cargas anormales sobre distintas áreas de las superficies articulares, con fricción indebida de los cartílagos, que conllevan el desarrollo de la enfermedad articular degenerativa. La incongruencia de la articulación del codo contribuye a la patogénesis del PANU y del PCF y afecta de forma bilateral al 50 % de los pacientes. Cuando ambos miembros están comprometidos, la claudicación puede ser errática, inicialmente imperceptible o solamente evidente después del ejercicio. Algunos propietarios describen rigidez en la marcha, especialmente por la mañana, tras realizar actividad física intensa. En contraste, hay perros que muestran signos más intensos tras periodos de inactividad. Durante la marcha, se observa rotación interna del codo y supinación del carpo, al tiempo de la extensión o fase de avance.

El examen clínico revela dolor en la flexión y extensión extremas, a veces crepitación y derrame articular evidente entre el epicóndilo lateral y el proceso unciforme. En casos de larga evolución, la inspección revela una moderada atrofia de los músculos del brazo.

Se ha postulado que el diagnóstico de IA se basa en la demostración de una o más de las siguientes alteraciones radiológicas reflejadas en el cuadro 2.

Cuadro 2. Alteraciones radiológicas de la incongruencia articular:

- Forma anormal de la escotadura troclear.
- Espacios articulares incrementados, irregulares o asimétricos.
- Alteración de la armonía de la superficie articular de la escotadura y aquella correspondiente del radio (escalón radiocubital).
- Osteofitosis de la superficie dorsal del proceso unciforme.
- Contorno irregular del proceso coronoides.

El tratamiento de la incongruencia articular (IA) depende de la patología subyacente que le da origen. Cuando ocurre malformación de la escotadura troclear no existe más que el tratamiento sintomático de la misma, al que se suma el correspondiente al PCF y PANU que pueden aparecer como resultado de aquella. Las IA debidas al asincronismo del crecimiento radiocubital son tratadas con los procedimientos de osteotomía/osteotomía cubital transversa u oblicua por abordaje caudal. Un clavo de Steinmann insertado desde el olécranon cruza la línea de la osteotomía y se aloja en la porción distal del cúbito, asegurando así la correcta alineación del eje del hueso.

El pronóstico de la IA está relacionado con la gravedad de los cambios de las superficies articulares de los huesos que conforman la articulación, la posibilidad de corregirlos quirúrgicamente y el momento en que se realice el tratamiento. Quizá en algunos casos la técnica SHO (*sliding humeral osteotomy*) de Fitzpatrick pueda dar buenos resultados al eliminar la sobrecarga. En cualquier caso, el pronóstico oscila entre reservado y desfavorable, siendo habitualmente necesario el tratamiento médico adyuvante.



Figura 8. Incongruencia articular por bloqueo del cartílago de crecimiento distal del cúbito.



Figura 9. Osificación incompleta del cóndilo humeral. Radiológicamente difícil de diagnosticar.

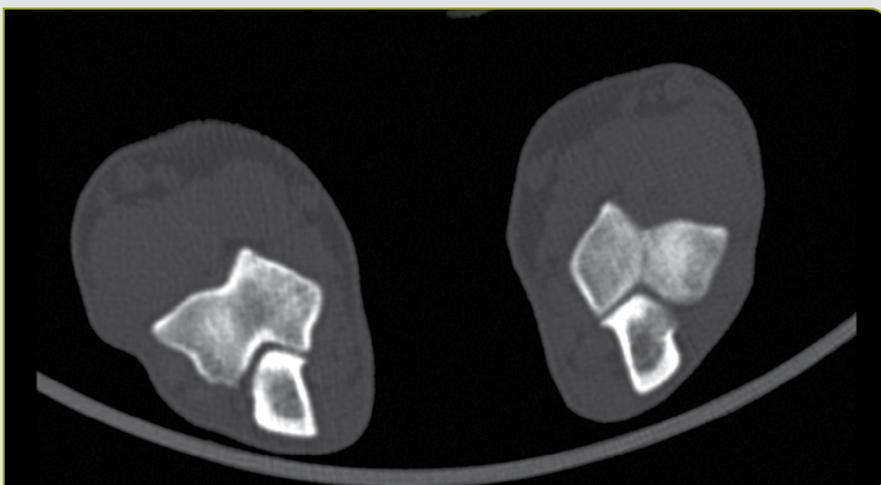


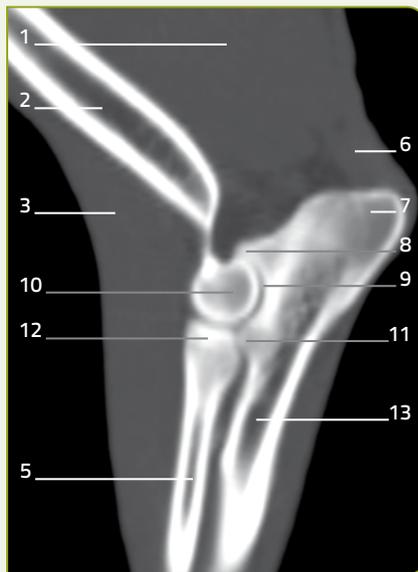
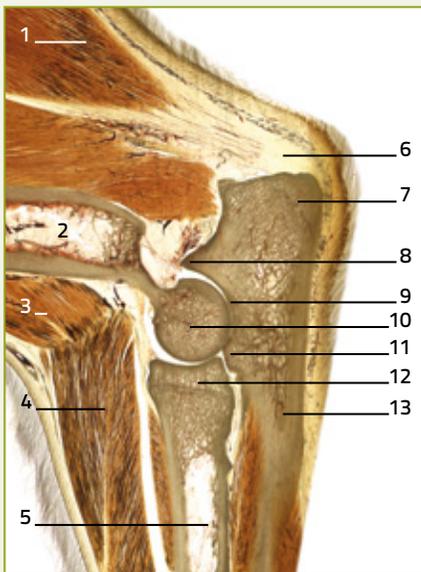
Figura 10. Osificación incompleta del cóndilo humeral en un Braco de 7 años de edad. Imagen de TAC.

Técnicas de diagnóstico por imagen

A continuación se muestran imágenes que comparan las estructuras reales en cortes transparentes plastinados con las obtenidas mediante TAC y RMN.

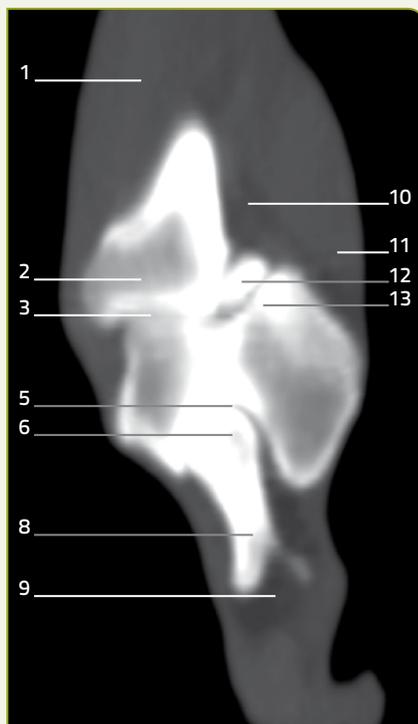
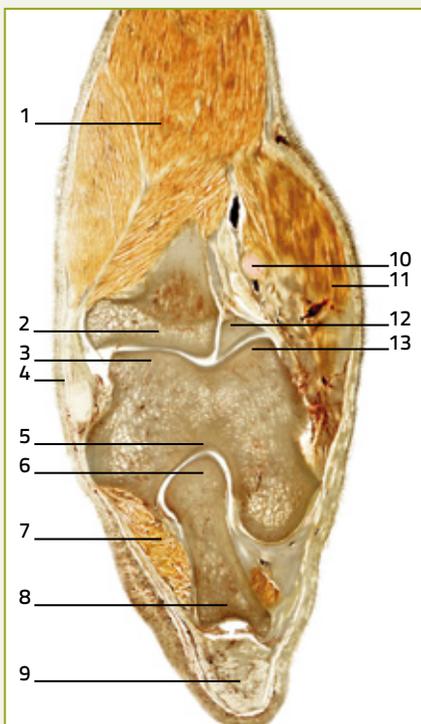
Cortes transparentes plastinados + TAC

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO EN SEMIFLEXIÓN



1	Músculo tríceps braquial
2	Cuerpo del húmero
3	Músculo bíceps braquial
4	Músculo extensor radial del carpo
5	Cuerpo del radio
6	Tendón de inserción del m. tríceps braquial
7	Tuberosidad del olécranon
8	Apófisis ancónea
9	Escotadura troclear
10	Cóndilo del húmero, capítulo
11	Apófisis coronoides lateral
12	Cabeza del radio
13	Cúbito

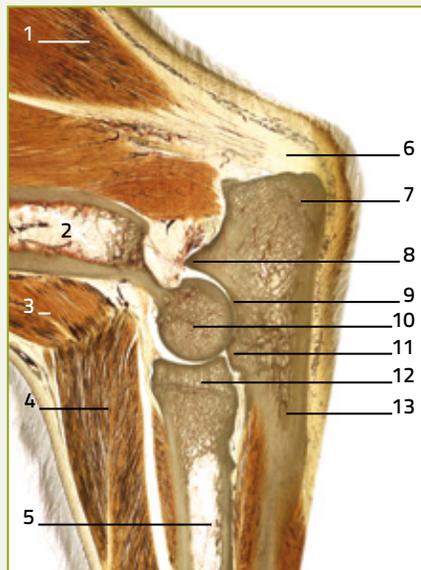
SECCIÓN TRANSVERSAL OBLICUA DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO



1	Músculo extensor radial del carpo
2	Cabeza del radio
3	Cóndilo del húmero, capítulo
4	Ligamento colateral lateral
5	Fosa del olécranon
6	Apófisis ancónea
7	Músculo ancóneo
8	Tuberosidad del olécranon
9	Tendón de inserción del m. tríceps braquial
10	Arteria braquial
11	Músculo pronador redondo
12	Apófisis coronoides medial
13	Cóndilo del húmero, tróclea

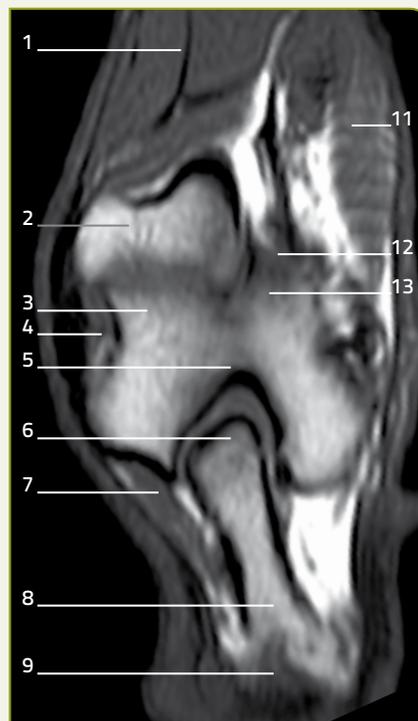
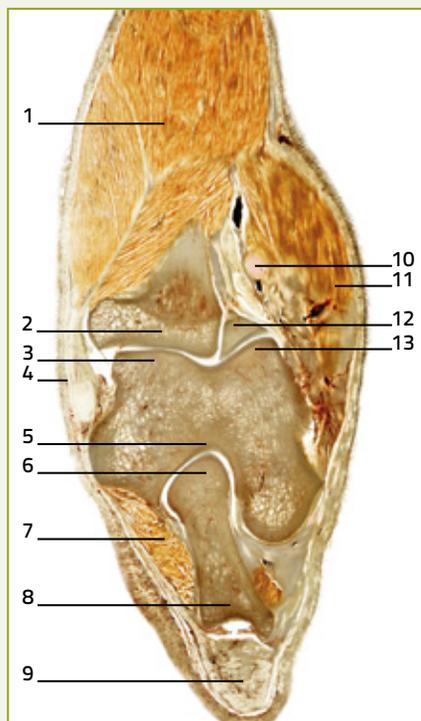
Cortes transparentes plastinados + RMN

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO EN SEMIFLEXIÓN



1	Músculo tríceps braquial
2	Cuerpo del húmero
3	Músculo bíceps braquial
4	Músculo extensor radial del carpo
5	Cuerpo del radio
6	Tendón de inserción del m. tríceps braquial
7	Tuberosidad del olécranon
8	Apófisis ancónea
9	Escotadura troclear
10	Cóndilo del húmero, capítulo
11	Apófisis coronoides lateral
12	Cabeza del radio
13	Cúbito

SECCIÓN TRANSVERSAL OBLICUA DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO

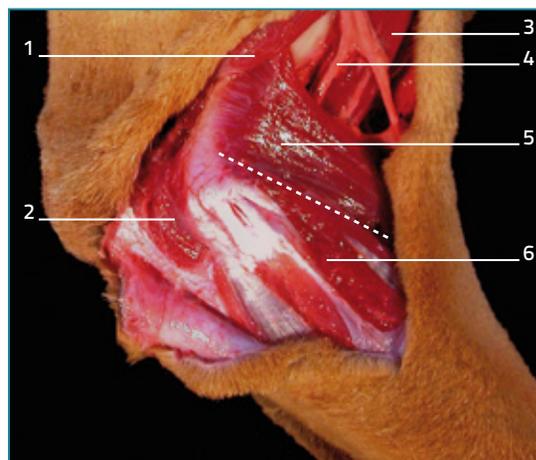


1	Músculo extensor radial del carpo
2	Cabeza del radio
3	Cóndilo del húmero, capítulo
4	Ligamento colateral lateral
5	Fosa del olécranon
6	Apófisis ancónea
7	Músculo ancónea
8	Tuberosidad del olécranon
9	Tendón de inserción del m. tríceps braquial
10	Arteria braquial
11	Músculo pronador redondo
12	Apófisis coronoides medial
13	Cóndilo del húmero, tróclea

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

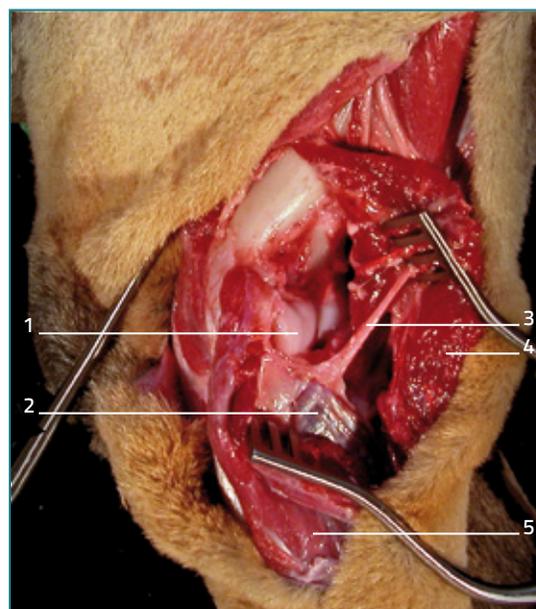
Abordaje a la cara lateral del cóndilo y epicóndilo humerales

1 La incisión de la piel se extiende desde el tercio distal del húmero hasta el tercio proximal del antebrazo, pasando por el epicóndilo lateral del húmero. Tras disecar la fascia del brazo, se identifica la línea de separación entre los músculos extensor radial del carpo y extensor digital común para, a continuación, profundizar en dicho espacio. Se ha de respetar el trayecto del nervio radial.



- 1 M. tríceps braquial, cabeza lateral
- 2 M. ancóneo
- 3 M. braquial
- 4 Nervio radial
- 5 M. extensor radial del carpo
- 6 M. extensor digital común

2 Al desplazar el músculo extensor radial del carpo hacia la zona craneal y el extensor digital común hacia la caudal, se expone la cara laterocraneal de la articulación junto al músculo supinador. La supinación forzada del antebrazo favorece la exposición de la articulación.



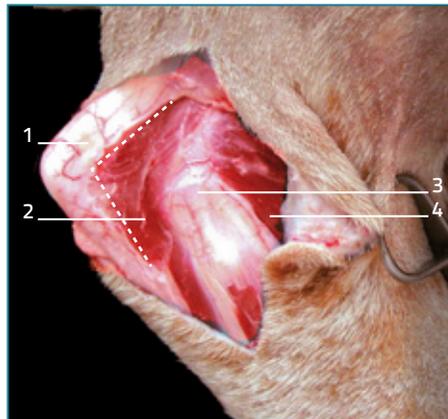
- 1 Cóndilo del húmero
- 2 M. supinador
- 3 Nervio radial
- 4 M. extensor radial del carpo
- 5 M. extensor digital común

Abordaje a la región supracondilar del húmero y a la porción humerocubital caudal del codo

- 1** La incisión en curva de la piel se realiza sobre la fosa del olécranon, delimitada por el epicóndilo lateral del húmero y la tuberosidad del olécranon.

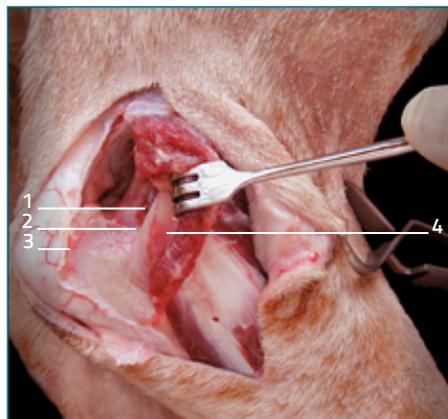


- 2** Una vez disecada la fascia del codo, se delimita el tendón de inserción del músculo tríceps braquial así como los límites del músculo ancóneo. Este último se ha de liberar de su fijación caudal al cúbito.



- 1 Tendón del m. tríceps braquial
- 2 M. ancóneo
- 3 Epicóndilo lateral del húmero
- 4 M. extensor radial del carpo

- 3** La desinserción del músculo ancóneo permite identificar la articulación en su parte más caudal. La flexión de la articulación junto con el desplazamiento medial del tendón del tríceps braquial facilita una mejor visualización de la apófisis ancónea, así como de la fosa del olécranon.



- 1 Fosa del olécranon
- 2 Apófisis ancónea
- 3 Tuberosidad del olécranon
- 4 Epicóndilo lateral del húmero

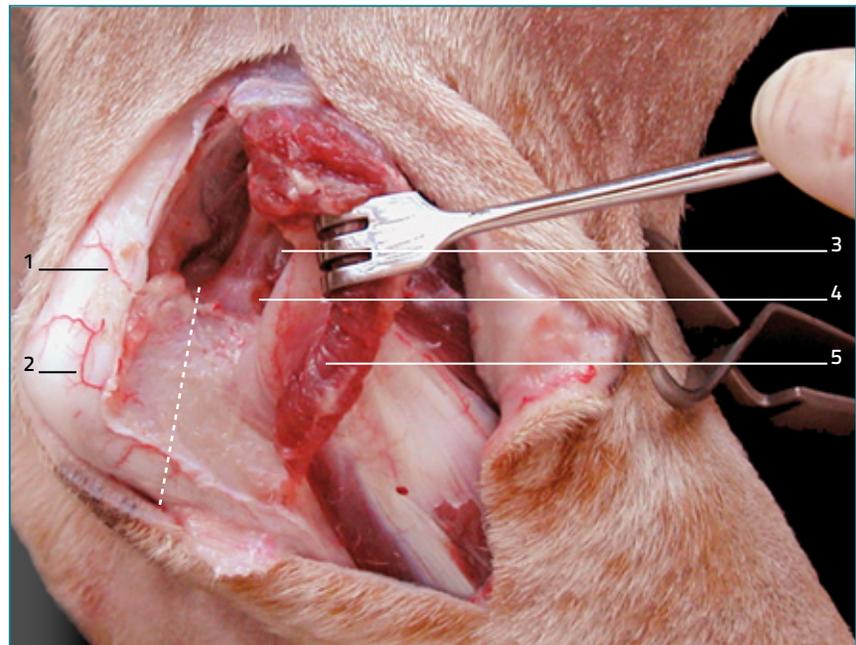
Abordaje a la porción humerocubital de la articulación del codo mediante osteotomía del olécranon

1 La incisión cutánea se realiza entre la región supracondilar del húmero y la porción humerocubital caudal de la articulación del codo. Posteriormente, se identifican los límites del músculo ancóneo que habrá que desinsertar del cúbito.



- 1 Tendón del m. tríceps braquial
- 2 M. ancóneo

2 El desplazamiento craneal del músculo ancóneo permite que el tendón del músculo tríceps braquial quede delimitado, así como la superficie de la tuberosidad del olécranon, que será seccionada en la osteotomía con una angulación de 45°. El trayecto del nervio cubital se ha de respetar.



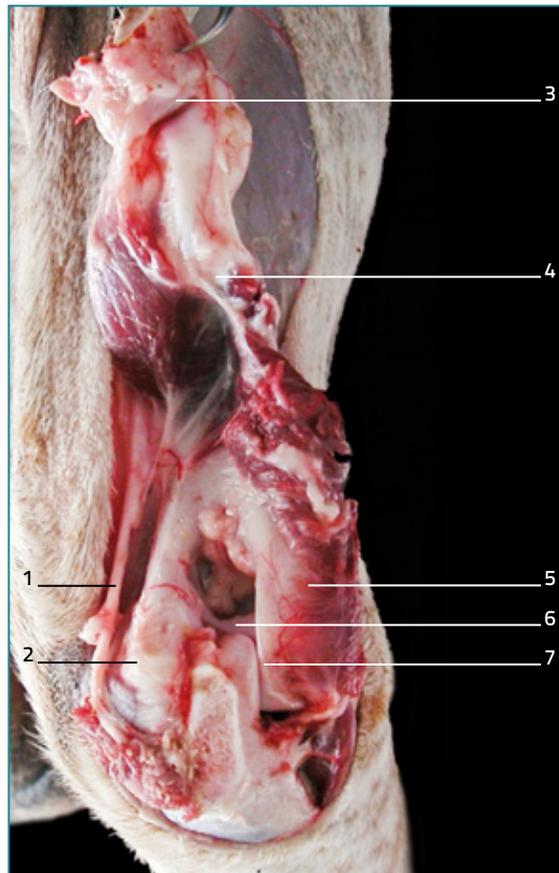
- 1 Tendón del m. tríceps braquial
- 2 Tuberosidad del olécranon
- 3 Fosa del olécranon
- 4 Apófisis ancónea
- 5 M. ancóneo

3 Tras la osteotomía de la tuberosidad del olécranon, se realiza el abordaje caudal a la articulación, independizando la tuberosidad del olécranon junto con el tendón del músculo tríceps braquial.



- 1 Tendón del m. tríceps braquial
- 2 Tuberosidad del olécranon
- 3 M. ancóneo

4 La exposición caudal de los accidentes articulares se consigue al desplazar hacia la zona proximal la tuberosidad del olécranon junto con el tendón del músculo tríceps braquial. La apófisis ancónea y la fosa del olécranon se identifican con claridad al forzar la flexión de la articulación.



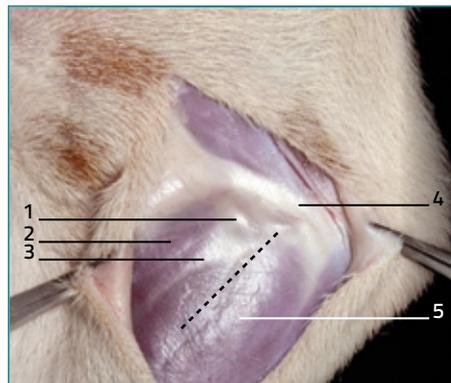
- 1 Nervio cubital
- 2 Epicóndilo medial
- 3 Tuberosidad del olécranon
- 4 Tendón y m. tríceps braquial
- 5 M. ancóneo
- 6 Apófisis ancónea
- 7 Epicóndilo lateral

Abordaje a la cara medial del cóndilo del húmero y a la apófisis coronoides medial del cúbito mediante una incisión intermuscular

- 1** La incisión en curva de la piel se extiende desde el tercio distal del húmero hasta el tercio proximal del antebrazo, pasando por el epicóndilo medial del húmero.

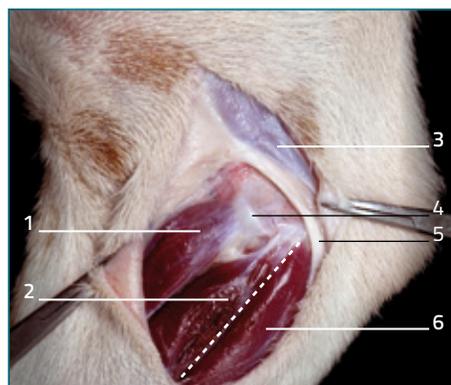


- 2** Tras retirar la piel se identifica la fascia del antebrazo y el trayecto del nervio cubital. La fascia se ha de incidir para acceder a los músculos flexores del antebrazo.



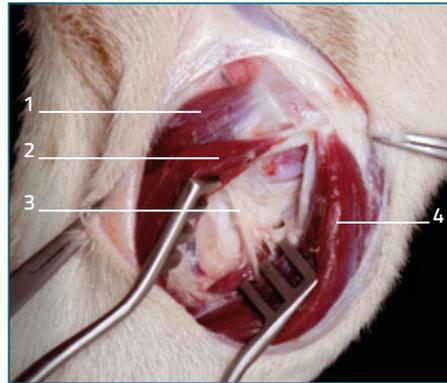
- 1 Epicóndilo medial del húmero
- 2 M. pronador redondo
- 3 Fascia del antebrazo
- 4 Nervio cubital
- 5 M. flexor digital superficial

- 3** Tras diseccionar la fascia del antebrazo se identifica el límite entre los músculos flexor radial del carpo y flexor digital superficial. La disección en dicha línea intermuscular permite la aproximación medial a la articulación.



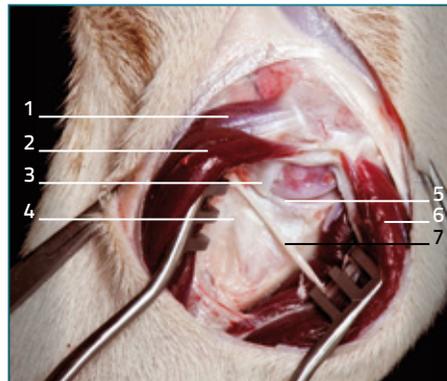
- 1 M. pronador redondo
- 2 M. flexor radial del carpo
- 3 M. tríceps braquial
- 4 Epicóndilo medial del húmero
- 5 Nervio cubital
- 6 M. flexor digital superficial

- 4 Al desplazar el músculo flexor radial del carpo hacia la zona craneal y el músculo flexor digital superficial hacia la caudal queda expuesta la articulación.



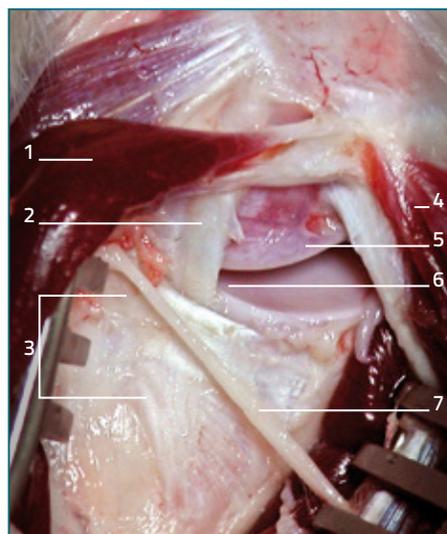
- 1 M. pronador redondo
- 2 M. flexor radial del carpo
- 3 Ramos musculares del nervio mediano
- 4 M. flexor digital superficial

- 5 Al disecar parte de la cápsula articular se identifican los bordes articulares, así como el ligamento colateral medial en la zona más craneal del abordaje. En la parte distal se aprecia el tendón de inserción de los músculos bíceps braquial y braquial.

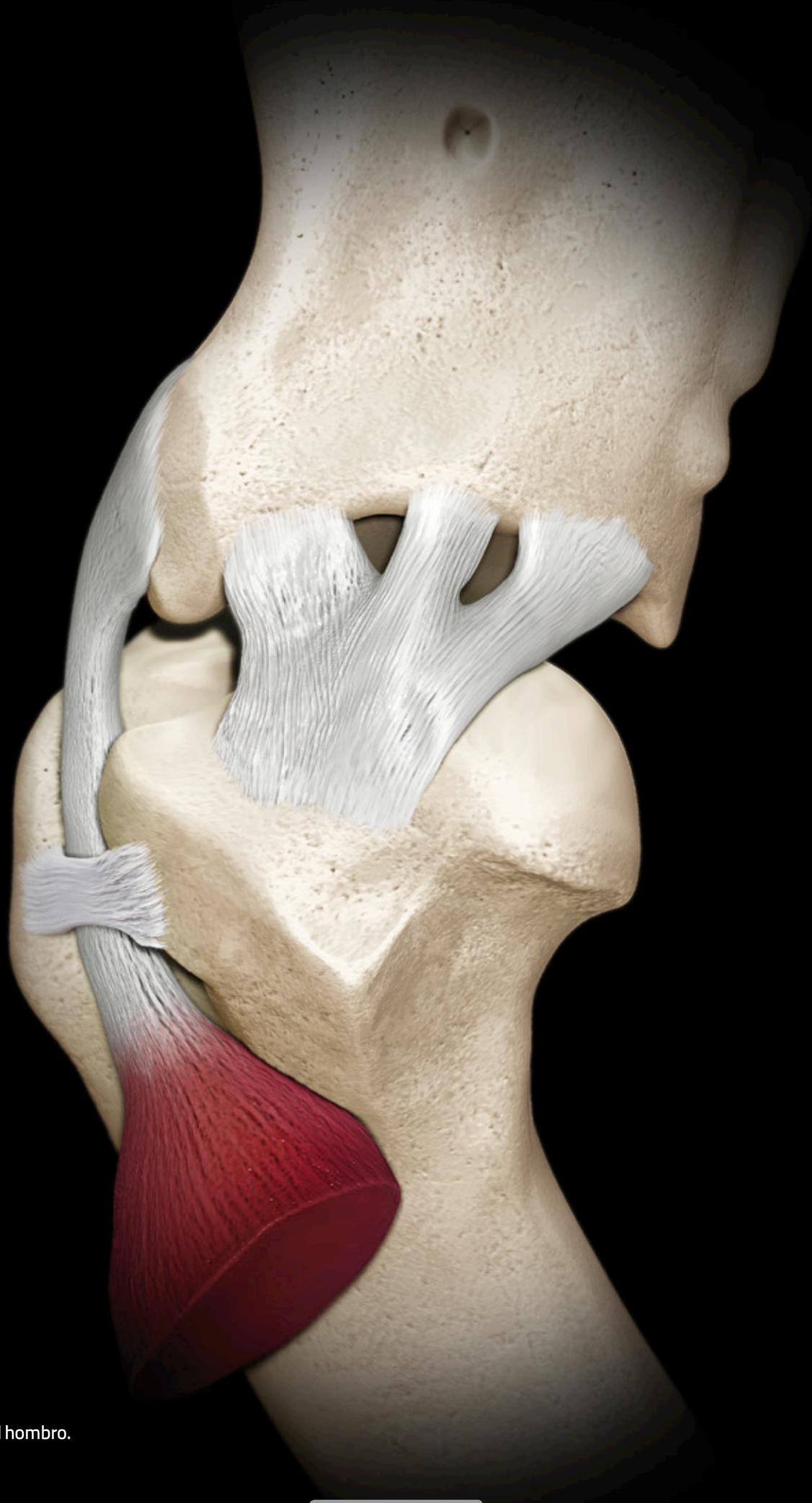


- 1 M. pronador redondo
- 2 M. flexor radial del carpo
- 3 Ligamento colateral medial
- 4 Tendón de los músculos bíceps braquial y braquial
- 5 Apófisis coronoides medial
- 6 M. flexor digital superficial
- 7 Ramos musculares del nervio mediano

- 6 Ampliación de la zona tras forzar la pronación o rotación interna del antebrazo junto con un movimiento de abducción. De esta forma, es posible exponer la superficie articular de la apófisis coronoides medial.



- 1 M. flexor radial del carpo
- 2 Ligamento colateral medial
- 3 Tendón de los músculos bíceps braquial y braquial
- 4 M. flexor digital superficial
- 5 Tróclea del cóndilo del húmero
- 6 Apófisis coronoides medial
- 7 Ramos musculares del nervio mediano



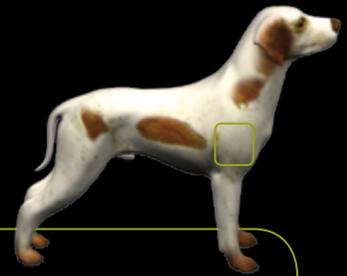
Articulación del hombro.

4

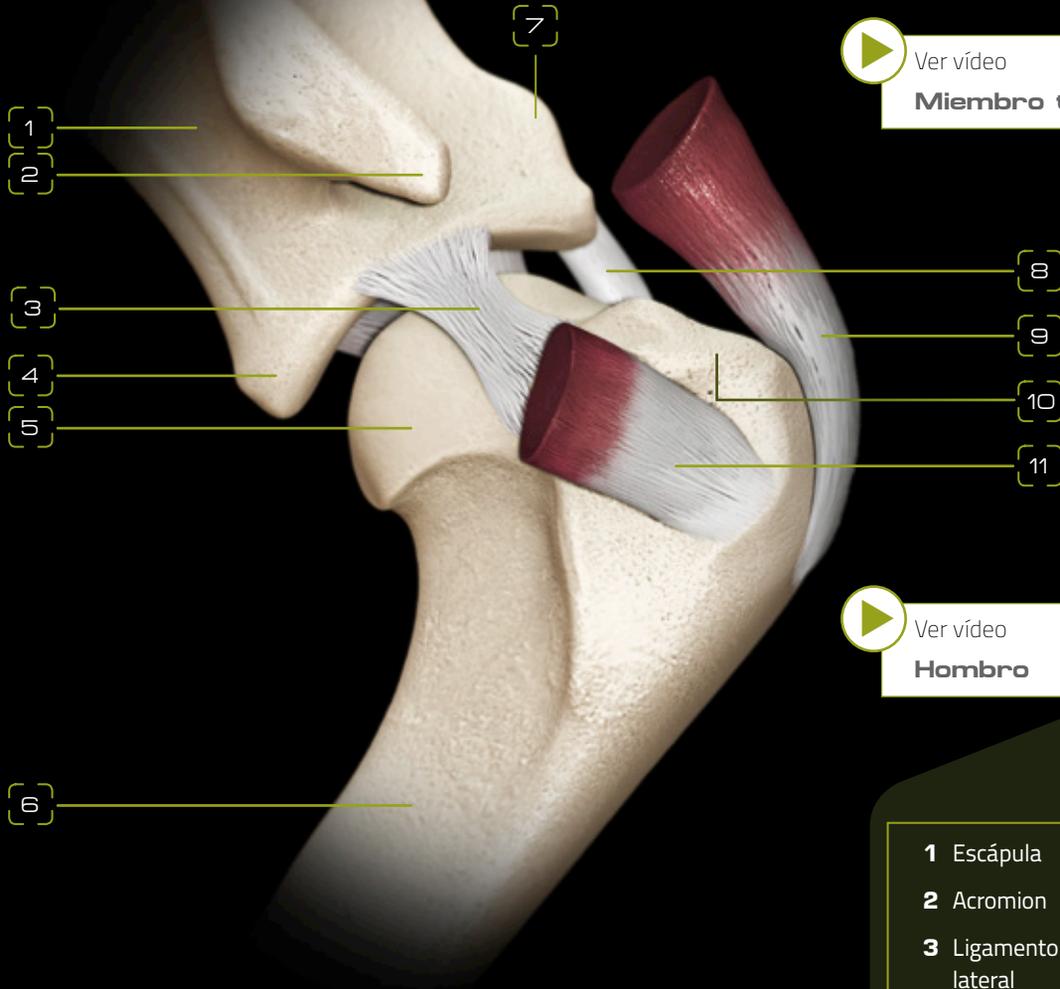
ARTICULACIÓN DEL HOMBRO

Vistas en tres dimensiones.....	84
▶ Vídeo miembro torácico	84
▶ Vídeo hombro	84
Problemas ortopédicos del hombro	86
Técnicas de diagnóstico por imagen.....	97
Abordajes quirúrgicos.....	99

Articulación del hombro



VISTA LATERAL



Ver vídeo

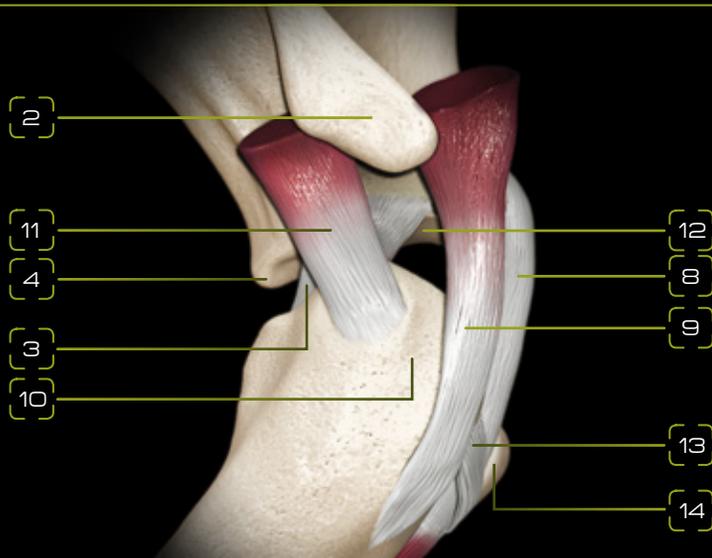
Miembro torácico



Ver vídeo

Hombro

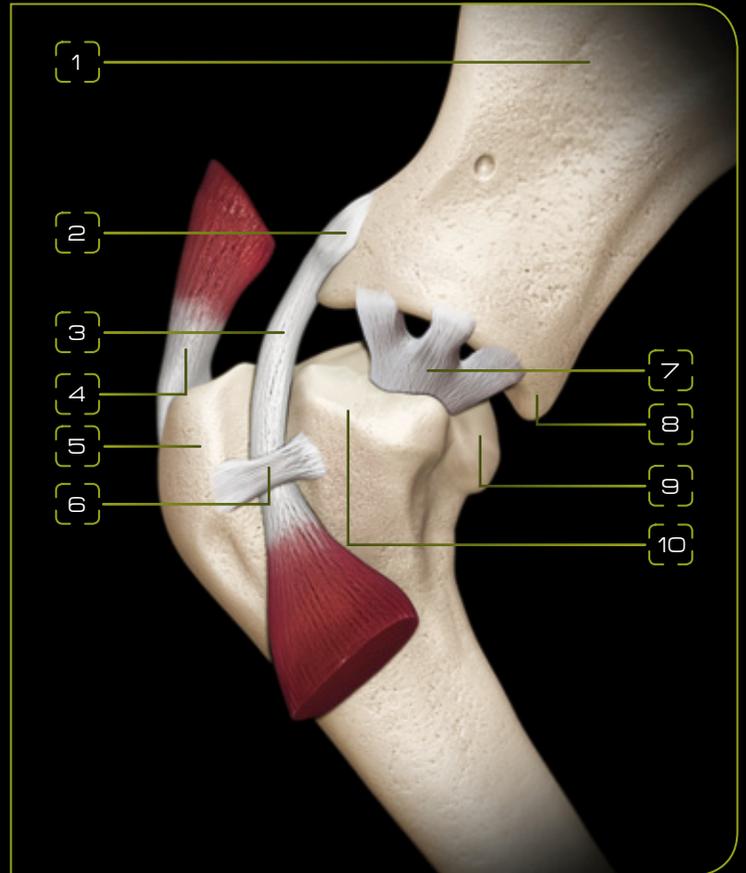
VISTA LATERAL CON ROTACIÓN EXTERNA DEL HÚMERO



- 1 Escápula
- 2 Acromion
- 3 Ligamento glenohumeral lateral
- 4 Tubérculo infraglenoideo
- 5 Cabeza del húmero
- 6 Húmero
- 7 Tubérculo supraglenoideo
- 8 Tendón del músculo bíceps braquial
- 9 Tendón del músculo supraespinoso
- 10 Tubérculo mayor del húmero
- 11 Tendón del músculo infraespinoso
- 12 Cavidad glenoidea
- 13 Ligamento transverso del hombro
- 14 Tubérculo menor del húmero

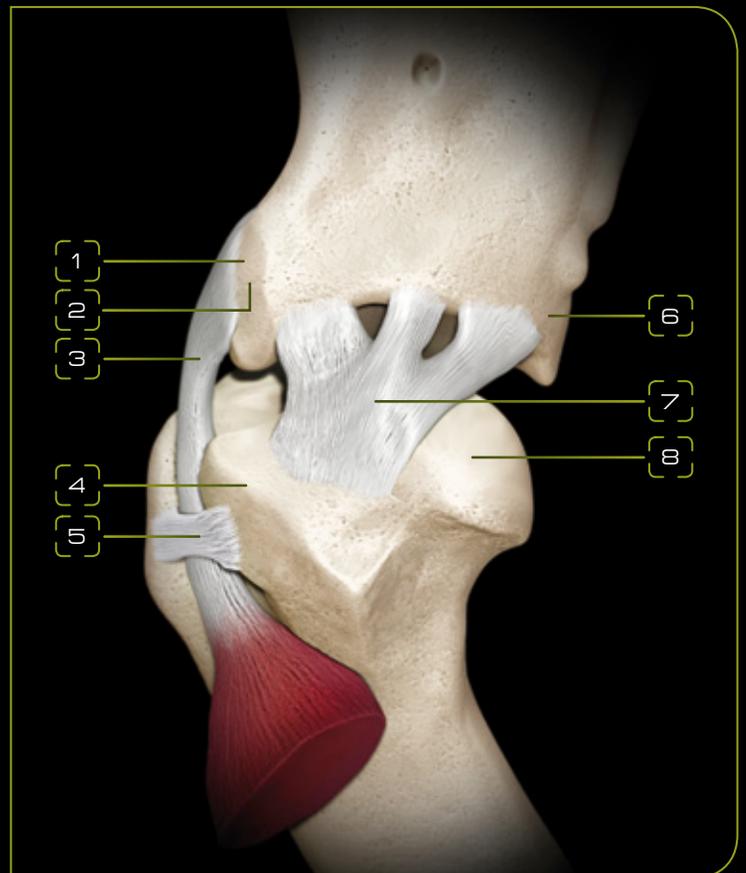
VISTA MEDIAL

- 1 Fosa subescapular
- 2 Tubérculo supraglenoideo
- 3 Tendón del músculo bíceps braquial
- 4 Tendón del músculo supraespinoso
- 5 Tubérculo mayor del húmero
- 6 Ligamento transverso del hombro
- 7 Ligamento glenohumeral medial
- 8 Tubérculo infraglenoideo
- 9 Cabeza del húmero
- 10 Tubérculo menor del húmero



VISTA MEDIAL CON ROTACIÓN EXTERNA DEL HÚMERO

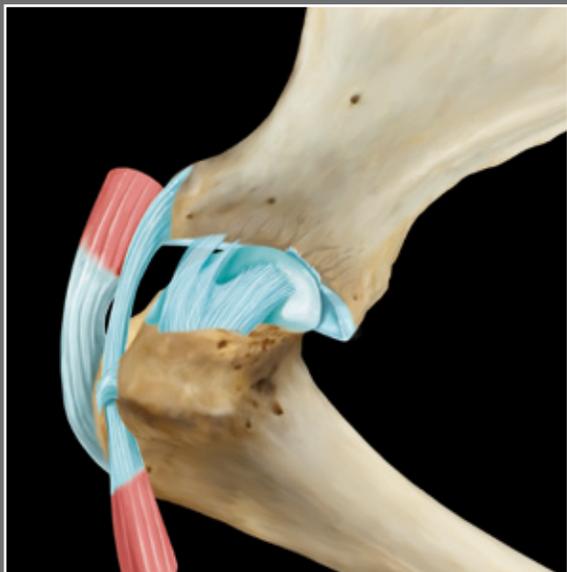
- 1 Tubérculo supraglenoideo
- 2 Apófisis coracoides
- 3 Tendón del músculo bíceps braquial
- 4 Tubérculo menor del húmero
- 5 Ligamento transverso del hombro
- 6 Tubérculo infraglenoideo
- 7 Ligamento glenohumeral medial
- 8 Cabeza del húmero



Problemas ortopédicos del hombro

Los problemas ortopédicos más frecuentes del hombro son:

01 Luxaciones



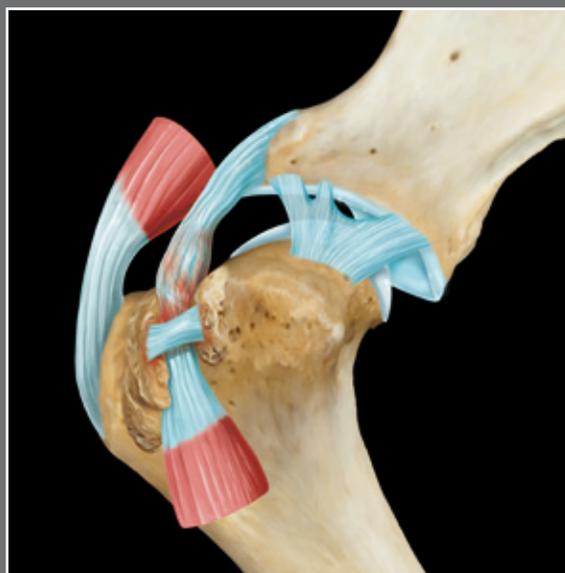
02 Osteocondrosis disecante (OCD) de la cabeza del húmero



03 Calcificación del tendón supraespinoso



04 Tenosinovitis del tendón del músculo bíceps braquial



01

Luxaciones

Luxación dorsal de la escápula

Las roturas de las inserciones de los músculos serrato ventral, trapecio y romboides en el borde dorsal de la escápula provocan que esta se desplace dorsalmente al apoyar la extremidad. La movilidad de la escápula se diagnostica fácilmente.

El tratamiento consiste en unir la escápula a una costilla con un cerclaje y suturar los músculos rotos. Los músculos también se pueden reinsertar en la escápula por medio de agujeros que se perforan cerca del ángulo craneal.

Durante el posoperatorio se inmoviliza la escápula con un vendaje de Velpeau durante dos semanas.

Luxaciones del hombro

El Caniche enano y el Sheltie tienen una particular tendencia a padecer luxaciones mediales, sin historia de trauma. La gran mayoría (75 %) de las luxaciones son mediales, el resto son laterales. Las luxaciones craneales y caudales solo se observan excepcionalmente. Los ligamentos estabilizadores más importantes son los ligamentos glenohumerales y la cápsula articular.

La radiografía en estrés está indicada como un método objetivo para diagnosticar la inestabilidad de esta articulación. Si se observa una cavidad glenoidea intensamente erosionada como resultado de una luxación crónica, o displasia de la cavidad glenoidea o de la cabeza del húmero, las probabilidades de una reducción exitosa disminuyen. Las luxaciones congénitas descubiertas posteriormente generalmente son irreducibles.

Las luxaciones se clasifican en congénitas y traumáticas, y según hacia dónde están luxadas en mediales, laterales, craneales y caudales (figs. 1, 2 y 3).



Figura 1. Imagen radiológica de una luxación craneal escapulo-humeral.

Figura 2. Imagen radiológica de una luxación medial escapulo-humeral.

Figura 3. Imagen radiológica de una luxación lateral.

Luxación medial

Si la cavidad glenoidea presenta una deformación no tiene sentido intentar la estabilización quirúrgica. En esta situación la artroplastia de escisión o la artrodesis tienen mejores resultados. Si las superficies articulares están bien y la luxación es reciente, es posible estabilizar la articulación con sutura de la cápsula articular y del tendón del músculo subescapular. Si los tejidos están en malas condiciones se realiza la tenodesis del tendón del bíceps (figs. 4, 5 y 6). Para ello hay que cortar el ligamento humeral transverso. Después se desplaza el tendón del surco intertubercular tras incidir la cápsula articular. Posteriormente se prepara un colgajo de hueso en forma de media luna de la tuberosidad menor. Este colgajo hace de bisagra sobre el periostio con el borde craneal. El tendón se transpone caudalmente por debajo del colgajo y se mantiene en esta posición con agujas de Kirschner.

Otra técnica de tenodesis es seccionar el tendón fijándolo al húmero con un tornillo y una arandela en una suave depresión en el periostio (fig. 7).

La imbricación de la cápsula articular y del ligamento glenohumeral medial se realiza mediante suturas de colchonero con material absorbible sintético. El músculo pectoral profundo se sutura al pectoral superficial adelantando el músculo subescapular lo más cranealmente posible, cosiéndolo al pectoral profundo. Finalmente se tira el músculo pectoral superficial a lo largo del borde craneal del húmero, suturándolo a la cabeza acromial del músculo deltoides. El efecto de estas transposiciones musculares es apretar los músculos y reforzar el soporte medial de la articulación.

El posoperatorio consiste en un vendaje de Velpeau durante 14 días. El ejercicio debe limitarse durante 4 semanas. A partir de entonces se puede comenzar con fisioterapia y, si es posible, natación.

Luxación lateral

Las luxaciones en sentido lateral se observan más frecuentemente en razas grandes y suelen tener una etiología traumática. El tratamiento conservador puede tener éxito en estos casos. Si se trata de luxaciones irreducibles o crónicas, también puede emplearse la técnica de la tenodesis del músculo bíceps. Aquí se utiliza como abordaje la osteotomía de la tuberosidad mayor del húmero. Siempre debe inspeccionarse detalladamente el labio lateral de la cavidad glenoidea y la cara medial de la cabeza humeral. Si estas estructuras están alteradas, probablemente tendremos más éxito con una artroplastia con escisión o con una artrodesis.

Si las superficies articulares están en buenas condiciones y la luxación es reciente, puede estabilizarse la articulación con suturas a través de la cápsula articular. Si esta opción no nos parece conveniente, se realiza la tenodesis del tendón del bíceps.

La técnica para exponer el tendón es muy similar a la mencionada para la luxación medial, solo que la transposición se hace hacia la zona lateral. El tendón se transpone lateralmente a la cresta restante de la tuberosidad mayor. Luego se sujeta el tendón lateralmente mientras se fija el tubérculo al húmero con agujas de Kirschner. La cápsula articular se imbrica con suturas de colchonero o de Lembert. El músculo pectoral superficial se desplaza craneolateralmente uniéndolo a la facia de los músculos deltoides y bíceps.

El posoperatorio en este caso sería el mismo que el descrito en la luxación medial.



Figura 4. Resolución quirúrgica mediante transposición del tendón del bíceps.



Figura 6. Imagen radiológica a las 8 semanas de evolución.

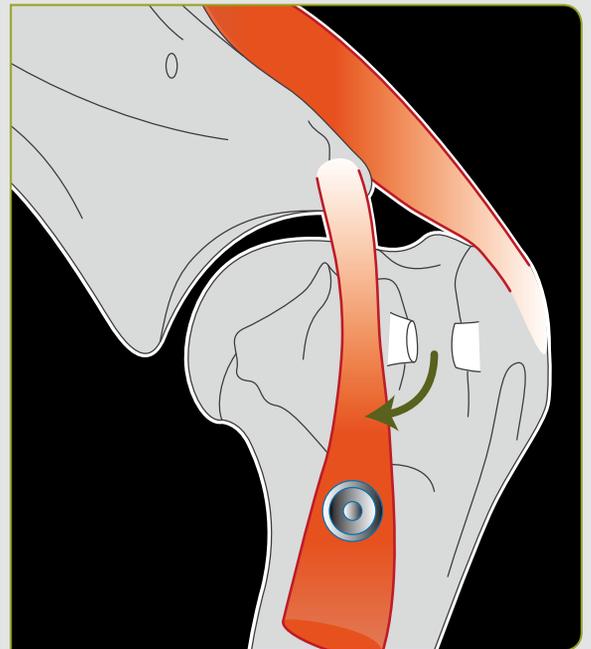


Figura 7. Esquema de la técnica quirúrgica con tenodesis del tendón del bíceps.

02

Osteocondrosis disecante de la cabeza del húmero

La osteocondrosis es una alteración de la diferenciación celular en las placas de crecimiento metafisarias y en el cartílago articular. El cartílago generalmente en las capas inferiores no madura a hueso de forma equilibrada. Esto produce áreas locales de engrosamiento del cartílago, las cuales pierden su nutrición por la sinovial (figs. 8 y 9). Si la enfermedad produce un colgajo de cartílago articular con cambios inflamatorios de la articulación, se habla de una osteocondritis disecante.

En cuanto a la patogenia, puede considerarse como un área engrosada de cartílago articular que no está cementada adecuadamente bajo el hueso subcondral (fig. 10).

Una fuerza tangencial producida por la escápula puede romper esta zona debilitada verticalmente, permitiendo que el líquido sinovial llegue hasta las capas profundas del cartílago degenerado, causando una sinovitis. Si no se producen nuevos traumas puede cicatrizar la lesión. Si continúan los traumas la rotura se hace circular, formándose un colgajo suelto dentro de la articulación. Este sigue estimulando la sinovitis hasta que es extraído.

La causa del engrosamiento articular se desconoce, pero se sospecha que pueda haber una predisposición hereditaria. Una alimentación con una triple dosis de calcio también puede producir una osteocondrosis.



Figura 8. Caso de panosteítis que puede hacer sospechar clínicamente de una OCD, pero que es descartable mediante radiología.

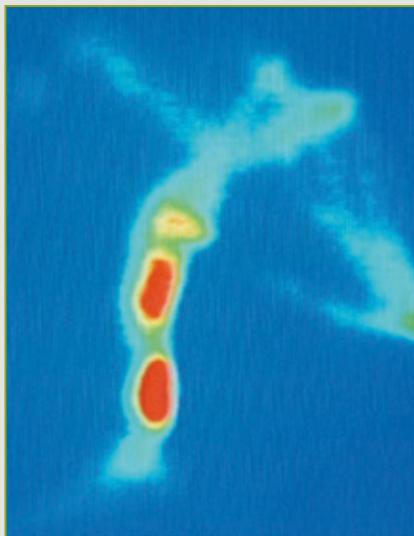


Figura 9. Gammagrafía de un animal con panosteítis, en rojo las zonas reactivas que se observan también en la cabeza del húmero.



Figura 10. OCD humeral con imagen radiotransparente en la parte caudal afectada.

El crecimiento óptimo de los cachorros de raza grande

En comparación con otras especies animales y el hombre, el proceso de crecimiento de los perros experimenta cambios importantes en un periodo de tiempo relativamente corto. Especialmente en las razas grandes, el crecimiento en longitud (crecimiento de los huesos largos) es espectacular. A la edad de 16-18 meses, este tipo de perros ya ha alcanzado su tamaño corporal final (no el peso).

Cartílago de crecimiento

El crecimiento longitudinal de los huesos tiene lugar en los cartílagos de crecimiento. Los huesos no crecen al azar, sino únicamente en los cartílagos de crecimiento que están situados en los extremos de los huesos. Durante el proceso de crecimiento, el cartílago se mineraliza y se transforma en hueso. Este proceso continúa hasta que el hueso ha alcanzado su longitud final.

Las posibles alteraciones en este proceso pueden conducir a enfermedades del esqueleto que ocasionan cojera y malformaciones óseas. Las articulaciones del hombro y del codo suelen ser las más frecuentemente afectadas. La rótula (rodilla), el jarrete (tarso) y la articulación de la cadera también pueden verse afectados.

Problemas del esqueleto

La investigación con perros de razas grandes en Suecia, Estados Unidos, Alemania, Australia y los Países Bajos ha demostrado que estas enfermedades se deben al desarrollo anormal del cartílago de las articulaciones. En el perro, la enfermedad se conoce con el nombre de osteocondrosis (OC) u osteocondritis

disecante (OCD). Por otra parte, la sobrecarga de las articulaciones como consecuencia del exceso de peso también puede ocasionar problemas, siendo el ejemplo más obvio la displasia de cadera (*hip dysplasia*: HD).

La OC y la HD son enfermedades que se desarrollan durante el crecimiento. Son enfermedades hereditarias por naturaleza y pueden verse afectadas por condiciones ambientales tales como los traumatismos. La HD se caracteriza por un mal ajuste de la cadera, ya sea a causa de la conformación de la apófisis, de la fosa o de ambos. Si un perro no presenta HD cuando su esqueleto ha madurado, nunca la sufrirá. En caso de que el animal padezca HD pero no se le haya diagnosticado cuando era un cachorro, se le puede diagnosticar después en función de la artrosis subsecuente. Esto mismo se aplica a la OCD.

Varios estudios han demostrado (excluyendo las influencias genéticas) que el relativo exceso de peso por sobrealimentación de los cachorros en la etapa de crecimiento (el cachorro pesa demasiado para su edad en función del tamaño) conlleva un aumento significativo de la HD clínica. Los beneficios de criar un cachorro relativamente delgado son importantes, y desde el punto de vista de la ortopedia es preferible un cachorro delgado a uno obeso. Un exceso de peso origina una deformación de la articulación de la cadera (de hecho aumenta el riesgo de incidencia de HD). El tamaño total (altura hasta el hombro) no se ve afectado por alimentar a un cachorro de modo que se mantenga delgado. El cachorro no crece más despacio en cuanto a la talla sino en cuanto al peso corporal, lo cual es preferible.

La nutrición como factor clave

El riesgo de una ingestión excesiva de calcio

El calcio es necesario para el desarrollo de un tejido óseo saludable. Extensas investigaciones han demostrado que la ingestión de calcio constituye el principal factor de riesgo para el desarrollo de la OCD. Cuando la ingestión de calcio es demasiado alta, aumenta el riesgo de que el perro desarrolle problemas clínicos.

Puede producirse una ingestión excesiva de calcio cuando se añaden suplementos cálcicos a una alimentación completa y equilibrada, cuando se alimenta al animal con una comida completa con alto contenido en calcio, o cuando el dueño añade demasiado calcio a la comida "casera". Bajo cualquier circunstancia, debe evitarse el añadir calcio a una dieta completa y equilibrada. La cantidad de calcio incluida en estas dietas ha sido cuidadosamente controlada.

El peligro de una ingestión energética excesiva

El desarrollo de HD no guarda relación con el crecimiento longitudinal de los huesos, pero sí se ve muy influido por la nutrición. Una ingestión excesiva de alimento (calorías) durante el crecimiento conlleva un aumento del riesgo de desarrollar HD. El mecanismo por el que se produce este aumento del riesgo parece deberse al rápido incremento de peso y a un esqueleto relativamente inmaduro como para soportar ese peso corporal.

Al nacer, el esqueleto es fundamentalmente cartilaginoso, y se transforma en hueso de forma gradual. A diferencia del hueso, el cartílago es flexible y puede cambiar de forma, y de hecho lo hará si se somete a fuerzas de carga. Cuando el esqueleto inmaduro se "sobrecarga" debido al exceso de peso (para su edad), existe el riesgo de que la forma de las articulaciones de la cadera se adapten y se vuelvan displásicas.

No obstante, la HD es una enfermedad hereditaria, y cuando los genes implicados no se encuentran en la línea genética de la raza, independientemente de la edad, un exceso de peso corporal nunca dará lugar a la aparición de HD. Por otro lado, se ha demostrado que

cuando en la línea genética existe riesgo de HD, la sobrealimentación del cachorro aumenta de forma dramática la frecuencia y gravedad del problema.

Esto mismo puede aplicarse al riesgo relativo de OCD y al conjunto de trastornos conocido como displasia del codo. Un incremento de peso corporal demasiado rápido aumenta el riesgo de aparición de dichos trastornos. Para obtener el mejor resultado final -un perro sano y de la talla apropiada-, es necesario que tenga lugar un crecimiento equilibrado junto con una tasa de aumento de peso corporal controlada. La administración de la cantidad correcta de alimento garantiza que el perro alcance su correspondiente talla adulta final y un estado de salud óptimos.

La cantidad de proteínas no influye

La investigación del crecimiento del Gran Danés (Nap RC, Países Bajos), ha demostrado que el nivel de proteínas de la dieta no influye de manera significativa en el desarrollo del esqueleto. Una ingestión elevada de proteínas no aumenta el riesgo de OCD o de HD, y no tiene ningún efecto sobre el crecimiento longitudinal del hueso.

Nutrición especial para el crecimiento

Pese a la elevada frecuencia de problemas óseos en los perros de raza grande, la buena noticia es que existen alimentos especialmente formulados para satisfacer las necesidades derivadas del rápido crecimiento de los cachorros de razas grandes. Estos alimentos tienen en cuenta las investigaciones más recientes que consideran al calcio como el principal factor de riesgo en la alimentación de las razas grandes, y que también recomiendan una reducción de la ingestión energética total para conseguir un crecimiento controlado.

Diagnóstico y tratamiento

El cartílago normalmente no puede visualizarse radiográficamente, salvo que se produzca una calcificación distrófica o formación de hueso. Como las lesiones de OCD consisten en la formación de un cartílago más grueso que el cicundante, se puede observar una zona de aplanamiento. La artrografía raramente es necesaria para precisar el diagnóstico.

Si se efectúa un diagnóstico precoz (entre los 4-6 meses), algunas veces se tiene éxito con el tratamiento conservador (fig. 11). Este consiste en reposo y dietas de pocas calorías sin suplemento de calcio. El reposo puede evitar la formación de colgajos de cartílago. Esto es importante ya que en el momento en que se ha formado el colgajo no cicatrizará la lesión. La formación de colgajos tiene lugar generalmente a los 6 meses de edad, por ello los perros que siguen cojos después de los 6 meses y medio, son candidatos para el tratamiento quirúrgico.

El colgajo cartilaginoso habitualmente permanece unido al cartílago normal a lo largo del borde craneal. En los casos donde se suelta, permanece dentro de la articulación, en el fondo caudoventral de la cápsula articular.

Los fragmentos libres dentro de la articulación pueden reabsorberse, algunos permanecen viables y otros incluso aumentan de tamaño dado que reciben aporte nutritivo del líquido sinovial. Otros se adhieren a la membrana sinovial, vascularizándose y osificándose paulatinamente. Estos fragmentos se denominan "osículos". Los fragmentos que migran a la vaina sinovial del tendón bicipital producen cojeras graves.

Los machos están más afectados que las hembras y generalmente se observan las lesiones bilateralmente.

La cojera muchas veces se observa en los estados tardíos (8 meses de edad). En estos casos los dueños han ignorado los síntomas o los veterinarios no han diagnosticado la lesión de forma temprana. La primera cojera muchas veces se interpreta como un "dolor por crecimiento exagerado". El dolor durante la palpación es variable y generalmente más intenso durante la extensión exagerada que durante la flexión o rotación. La crepitación es rara y la atrofia muscular evidente. Los signos son más evidentes después de un descanso al cual haya precedido un ejercicio intenso.

El objetivo del tratamiento quirúrgico es quitar el colgajo de cartílago o ratón articular que irrita la membrana sinovial, alisando las superficies articulares. El



Figura 11. Imagen con zonas de hipertrofia cartilaginosa que, junto con la clínica del animal, hace sospechar de una OCD, que en este caso puede responder al tratamiento conservador nutricional.

segundo objetivo es extraer el cartílago periférico a la lesión no adherido al tejido subyacente. Un tercer aspecto es si la base debe rasparse o no. El raspado se recomienda porque el tejido de granulación del hueso subcondral hemorrágico invade el defecto y lo rellena más rápidamente con fibrocartílago. Esto es cierto si el defecto está recubierto por hueso esclerótico denso. Muchas veces una capa ligeramente grisácea cubre el defecto (cartílago calcificado) la cual puede contribuir a la cicatrización; en estos casos el raspado puede ser innecesario.

Otra alternativa es hacer pequeños agujeros en la zona defectuosa para permitir una nueva vascularización, sin dañar los elementos cartilaginosos ya existentes. Estos canales vasculares en el hueso subcondral aceleran el crecimiento del tejido de reparación en el defecto cartilaginoso. Esta última técnica es la que los autores prefieren. Como esto no se puede llevar a cabo de forma efectiva por medio de la artroscopia, se prefiere la exposición de la articulación.

El tipo de abordaje quirúrgico es variable. El abordaje caudolateral o las modificaciones del mismo funcionan bien si se dispone de un asistente. Si se trabaja solo es más recomendable hacer un abordaje con osteotomía del acromion. Sin embargo, aquí tendremos una morbilidad posoperatoria más prolongada.

Siempre se debe examinar el fondo de saco caudal de la cavidad articular por si existiesen fragmentos cartilagosos. La exposición de esta área se puede facilitar con un separador de Hohmann, flexionando hombro y codo.

Si se observan fragmentos cartilagosos en la vaina del tendón bicipital, es necesario un abordaje craneo-medial.

La complicación más frecuente es la producción de seromas. Estos se pueden evitar con un reposo posoperatorio de 10-14 días y cosiendo minuciosamente la cápsula articular.

03

Calcificación del tendón supraespinoso

Esta enfermedad degenerativa, que causa una cojera de leve a moderada, los autores la han observado especialmente en el Rottweiler. La etiología es desconocida, pero probablemente se deba a un síndrome de exceso de utilización. Puede aparecer uni- o bilateralmente.

La cojera empeora con el apoyo y durante el día, disminuyendo con el reposo. La manipulación del miembro generalmente no produce dolor.

Con una proyección especial se puede verificar la calcificación radiológicamente. Siempre hay que considerar que estas calcificaciones muchas veces son asintomáticas. Es necesario descartar otras enfermedades como la tendinitis bicipital y las lesiones articulares crónicas. El grado de calcificación, así como su extensión, no son directamente proporcionales al grado de dolor que tenga el perro.

Tratamiento

El tratamiento consiste en una incisión longitudinal del tendón supraespinoso. Para ello se coloca el paciente en decúbito dorsal con los dos antebrazos atados a la pared corporal. A la incisión de piel y tejido subcutáneo le sigue la disección profunda de las fibras longitudinales del músculo braquiocefálico. Después de identificar el tendón del músculo supraespinoso, se hacen incisiones longitudinales a lo largo del húmero. El material calcificado es blanco, similar al que se observa en casos de un disco calcificado. El cierre de la herida se realiza en capas.

El tratamiento posquirúrgico consiste en un vendaje con el carpo flexionado durante 14 días para permitir la cicatrización del tendón. Se recomienda una actividad limitada durante 4 semanas.

04

Tenosinovitis del tendón del músculo bíceps braquial

El tendón del músculo se origina en la apófisis supraglenoidea deslizándose a través del surco intertubercular del húmero, donde queda estabilizado por el ligamento humeral transverso. El tendón finalmente se inserta en el radio y cúbito y su función es flexionar el codo. Está recubierto por una vaina sinovial dependiente de la cápsula articular de la articulación glenohumeral. Esta vaina se extiende distalmente más allá del ligamento humeral transverso.

La lesión se produce por distensión del tendón del bíceps braquial. El mecanismo de la lesión puede ser un traumatismo directo o indirecto o simplemente una sobrecarga. Como consecuencia de esta situación los trastornos del tendón pueden ser muy distintos, y puede observarse una laceración del tendón (fig. 12) y procesos inflamatorios crónicos, incluyendo de vez en cuando calcificaciones. Estos cambios patológicos también pueden ser ocasionados por otros procesos articulares como la osteocondritis disecante, durante la cual los ratones articulares migran hacia la vaina articular ocasionando una sinovitis aguda. La proliferación de tejido conjuntivo fibroso con adherencias entre el tendón y la vaina sinovial limita el movimiento y produce dolor con cojeras de distinto grado.

Generalmente la cojera empeora con el ejercicio y la atrofia muscular es muy marcada. El dolor en el hom-

bro no es un signo constante, especialmente en los casos crónicos. Se puede provocar presionando con un dedo el tendón en la región del surco intertubercular, mientras se flexiona simultáneamente el hombro y se extiende el codo.

Los signos radiológicos son secundarios y pueden observarse reacciones óseas en la tuberosidad supraglenoidea, calcificaciones en el tendón y la formación de osteofitos en el surco intertubercular.

El diagnóstico puede ser más fácil mediante un examen ecográfico.

Tratamiento

El tratamiento conservador consiste en la administración de antiinflamatorios, acompañados de un confinamiento estricto durante 8 semanas, para reducir la inflamación de las estructuras afectadas antes de que los cambios patológicos sean irreversibles. Un retorno prematuro a la actividad normal conduce a un estado crónico.

Este tratamiento conservador será exitoso siempre y cuando no existan ratones articulares u osteofitos pronunciados que irriten el tendón. En estos casos el tratamiento quirúrgico generalmente es más efectivo. El objetivo de la cirugía es eliminar el roce entre el tendón y la vaina inflamada, para ello se realiza la tenodesis del tendón bicipital.

La tenodesis se lleva a cabo mediante un abordaje craneomedial, cortando el ligamento humeral transverso y la cápsula articular con el fin de abordar el tendón del músculo bíceps. El surco intertubercular presenta muchas veces osteofitos a lo largo de los bordes, por ello es conveniente observar bien esta zona. A continuación se corta el tendón cerca de la tuberosidad supraglenoidea, fijándolo al húmero con un tornillo y una arandela. Algunos prefieren pasar el tendón por un tunel óseo antes de fijarlo; esto generalmente no es necesario.

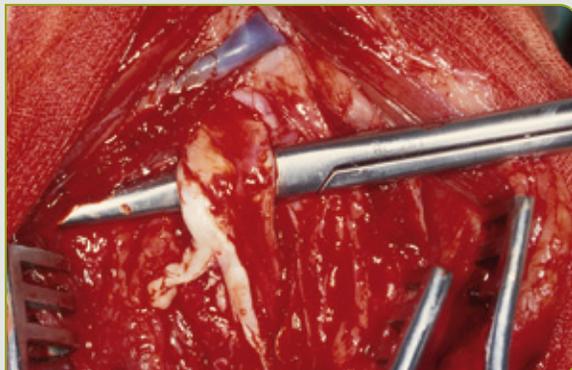


Figura 12. Imagen de la exploración quirúrgica del tendón del bíceps. Se aprecia una rotura parcial del mismo.

Últimamente hay informes de que es suficiente cortar el tendón por vía artroscópica sin necesidad de fijarlo posteriormente.

Muchas veces esta afección no se puede diferenciar exactamente de la rotura total del tendón del músculo bíceps braquial (figs. 13 y 14). En los casos con cojeras no influenciadas por medicaciones antiinflamatorias, así como dolores intensos a la palpación, es recomendable una exploración quirúrgica del tendón.

El tratamiento posoperatorio consiste en reposo absoluto durante unas 4 semanas, permitiendo luego un aumento paulatino del ejercicio.

En los casos en los que se interviene pronto, la recuperación es mejor que en aquellos en los que la cojera ya existe desde hace muchos meses.



Figura 13. Imagen radiológica de un perro con el tendón del músculo bíceps braquial sano.



Figura 14. Imagen radiológica con el tendón roto. Se observa el desplazamiento anterior del húmero por la falta de función del tendón del bíceps braquial.

Síndrome RSI

La tenosinovitis del tendón del músculo bíceps braquial se puede considerar bajo un síndrome denominado en inglés como RSI (*Repetitive Strain Injury*). Miles de movimientos similares (repeticiones) producen a lo largo del tiempo problemas ortopédicos caracterizados por una pérdida de la fuerza muscular, de la sensibilidad, dolores durante el movimiento y descanso, mialgias (dolores musculares), tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del tunel, peritendinitis, tendomiopatías o desmopatías de inserción.

Los dos problemas principales de los tendones son la tendinitis y la tenosinovitis. La tendinitis o inflamación de un tendón puede afectar a cualquier tendón, pero es más frecuente en el perro en la articulación del hombro. La tenosinovitis es la inflamación del revestimiento de las vainas tendinosas que rodean a los tendones.

La vaina tendinosa es lo que se suele inflamar, pero tanto la vaina como el tendón pueden inflamarse al mismo tiempo. La causa de la tenosinovitis a me-

nudo es desconocida, pero generalmente influyen el sobreesfuerzo y el uso o el ejercicio excesivos. En medicina humana la tendinitis también puede estar relacionada con alguna enfermedad (como por ejemplo, la diabetes o la artritis reumatoide). Aunque aún no se han publicado estas correlaciones, es conveniente tenerlas presentes.

Los síntomas más comunes de la tendinitis son:

- Dolor al mover el tendón.
- Hinchazón debida a la acumulación de líquido y a la inflamación.
- Prueba del bíceps positiva.

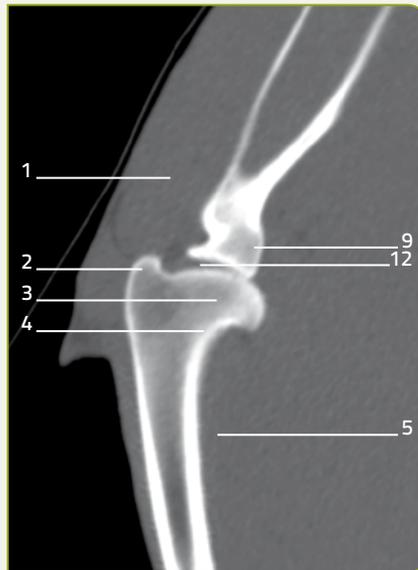
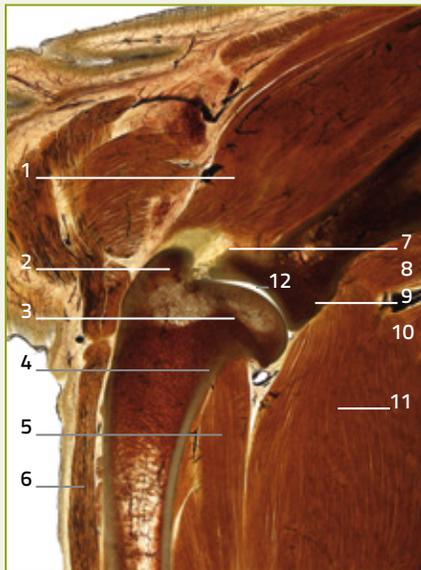
El diagnóstico de la tendinitis se suele confirmar con el examen físico y la historia médica completa. Generalmente se diagnostica después de haber realizado algunos exámenes para descartar otras condiciones o enfermedades. El análisis del líquido articular puede ayudar a descartar una infección, en tanto que los rayos X descartan la OCD.

Técnicas de diagnóstico por imagen

A continuación se muestran imágenes que comparan las estructuras reales en cortes transparentes plastinados con las obtenidas mediante TAC y RMN.

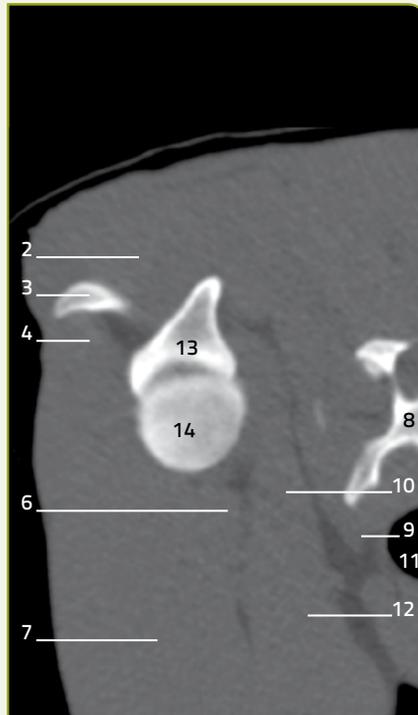
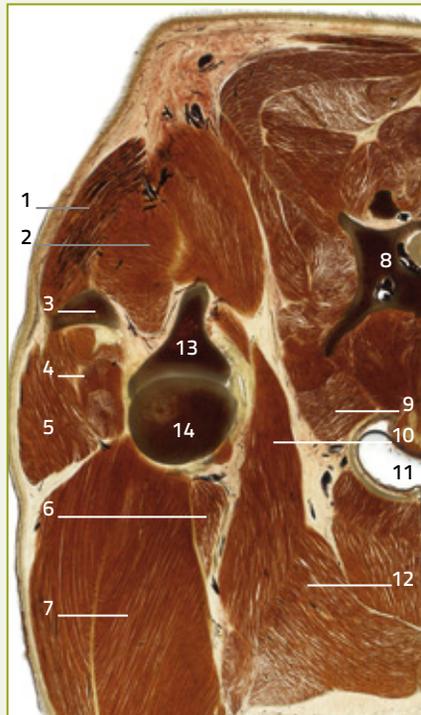
Cortes transparentes plastinados + TAC

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO EN EXTENSIÓN



1	Músculo supraespinoso
2	Tubérculo mayor
3	Cabeza del húmero
4	Cuello del húmero
5	Músculo tríceps braquial, cabeza medial
6	Músculo cleidobraquial
7	Tubérculo supraglenoideo
8	Músculo redondo mayor
9	Tubérculo infraglenoideo
10	Músculo latísimo del dorso
11	Músculo tríceps braquial, cabeza larga
12	Cavidad glenoidea de la escápula

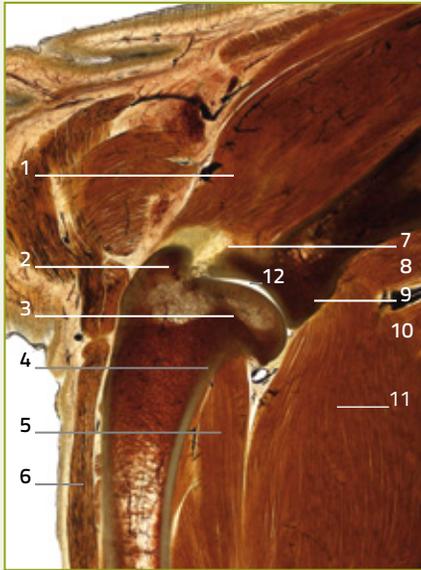
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO EN EXTENSIÓN



1	Músculo omotransverso
2	Músculo supraespinoso
3	Acromion
4	Músculo infraespinoso
5	Músculo deltoides
6	Músculo coracobraquial
7	Músculo tríceps braquial
8	Vértebra cervical
9	Músculo largo de la cabeza
10	Músculo pectoral profundo
11	Tráquea
12	Músculo pectoral superficial
13	Escápula, cavidad glenoidea
14	Cabeza del húmero

Cortes transparentes plastinados + RMN

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO EN EXTENSIÓN



1	Músculo supraespinoso
2	Tubérculo mayor
3	Cabeza del húmero
4	Cuello del húmero
5	Músculo tríceps braquial, cabeza medial
6	Músculo cleidobraquial
7	Tubérculo supraglenoideo
8	Músculo redondo mayor
9	Tubérculo infraglenoideo
10	Músculo latísimo del dorso
11	Músculo tríceps braquial, cabeza larga
12	Cavidad glenoidea de la escápula

SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO EN EXTENSIÓN

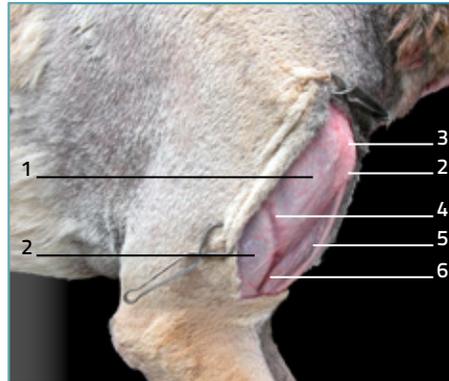


1	Músculo omotransverso
2	Músculo supraespinoso
3	Acromion
4	Músculo infraespinoso
5	Músculo deltoides
6	Músculo coracobraquial
7	Músculo tríceps braquial
8	Vértebra cervical
9	Músculo largo de la cabeza
10	Músculo pectoral profundo
11	Tráquea
12	Músculo pectoral superficial
13	Escápula, cavidad glenoidea
14	Cabeza del húmero

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

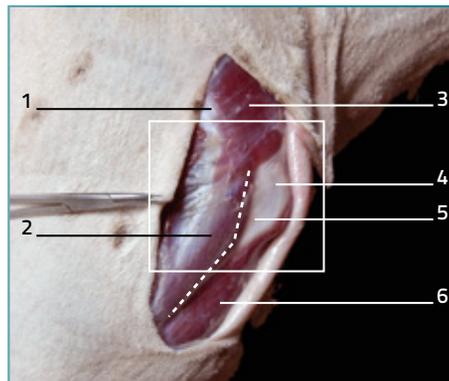
Abordaje a la región craneolateral de la articulación del hombro mediante tenotomía del músculo infraespinoso

- 1** La incisión cutánea se extiende desde el tubérculo mayor hacia el epicóndilo lateral del húmero. Se ha de evitar el trayecto de la vena cefálica aunque, al igual que la vena omobraquial, se puede ligar si fuese necesario.



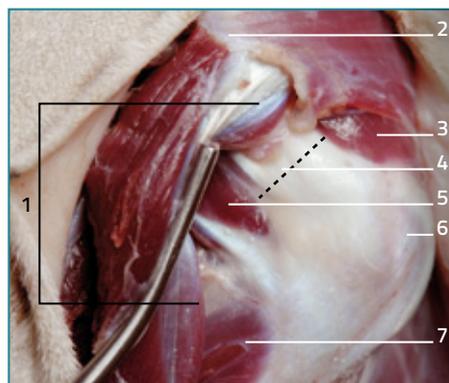
- 1 Porción acromial del m. deltoides
- 2 Fascia omobraquial
- 3 Tubérculo mayor del húmero
- 4 Vena axilobraquial
- 5 M. braquiocefálico
- 6 Vena cefálica

- 2** La porción acromial del músculo deltoides se ha de liberar, tomando como referencia su borde craneal, para poder desplazarlo caudalmente.



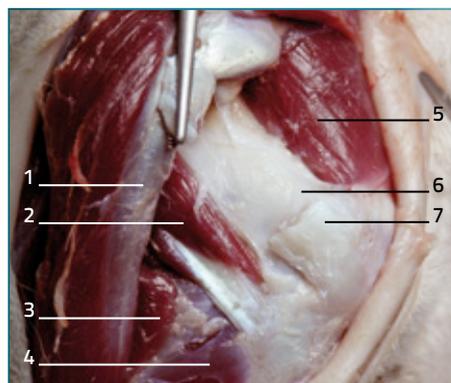
- 1 Acromion
- 2 Porción acromial del m. deltoides
- 3 M. omotransverso
- 4 Tubérculo mayor del húmero
- 5 Fascia omobraquial
- 6 M. braquiocefálico

- 3** Tras desplazar caudalmente la porción acromial del músculo deltoides se identifica el músculo redondo menor, así como el tendón de inserción del músculo infraespinoso para, a continuación, realizar la tenotomía en los puntos marcados.



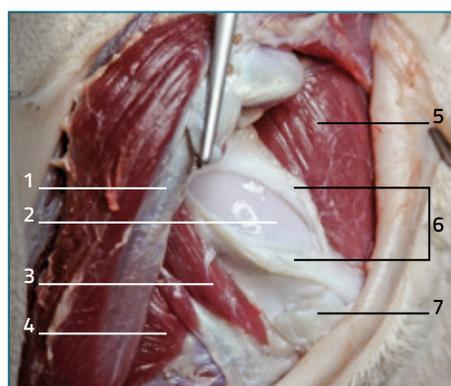
- 1 Porción acromial del m. deltoides
- 2 Acromion
- 3 M. supraespinoso
- 4 Tendón del m. infraespinoso
- 5 M. redondo menor
- 6 Tubérculo mayor del húmero
- 7 M. braquial

- 4 El tendón de inserción del músculo infraespinoso se desplaza hacia la zona dorsal y caudal para exponer la cápsula articular.



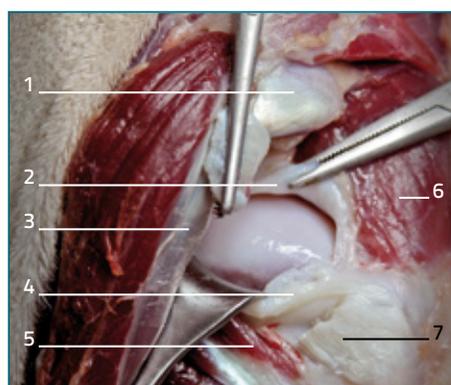
- 1 Porción acromial del m. deltoides
- 2 M. redondo menor
- 3 Cabeza lateral de m. tríceps braquial
- 4 M. braquial
- 5 M. supraespinoso
- 6 Cápsula articular
- 7 Tendón seccionado del m. infraespinoso

- 5 Se incide la cápsula articular para examinar las superficies articulares.



- 1 Porción acromial del m. deltoides
- 2 Cabeza del húmero
- 3 M. redondo menor
- 4 Cabeza lateral de m. tríceps braquial
- 5 M. supraespinoso
- 6 Cápsula articular
- 7 Tendón seccionado del m. infraespinoso

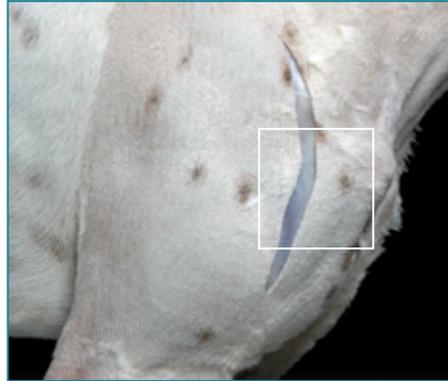
- 6 El músculo redondo menor se puede desplazar distalmente para una mejor exposición de la superficie articular. Por otra parte, la rotación interna del húmero facilita una mayor exposición de la cabeza del húmero.



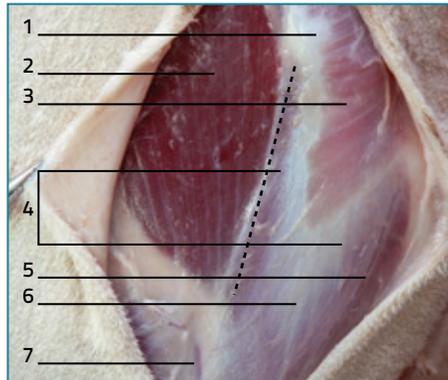
- 1 Acromion
- 2 Labio glenoideo
- 3 Porción acromial del m. deltoides
- 4 Cápsula articular
- 5 M. redondo menor
- 6 M. supraespinoso
- 7 Tendón seccionado del m. infraespinoso

Abordaje a la región caudolateral de la articulación del hombro

1 La piel se incide de forma curva desde el extremo distal de la espina de la escápula hasta el tercio medio del brazo.

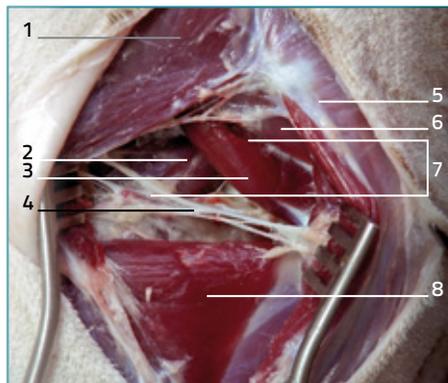


2 Tras diseccionar la fascia omobraquial se ha de profundizar la disección entre la porción acromial y la porción escapular del músculo deltoides.



- 1 Acromion
- 2 Porción escapular del m. deltoides
- 3 M. omotransverso
- 4 Fascia omobraquial
- 5 Vena omobraquial
- 6 Porción acromial del m. deltoides
- 7 Vena axilobraquial

3 Al separar las dos porciones del músculo deltoides se accede a la cápsula articular. Se identifican el trayecto de los ramos musculares del nervio axilar y los vasos circunflejos humerales caudales, que han de ser respetados.



- 1 Porción escapular del m. deltoides
- 2 Cabeza larga del m. tríceps braquial
- 3 M. redondo menor
- 4 Ramos musculares del nervio axilar
- 5 Porción acromial del m. deltoides
- 6 M. infraespinoso
- 7 Arteria y vena circunflejas humerales caudales
- 8 Cabeza lateral del m. tríceps braquial

4 Tras seccionar la cápsula articular y forzar la rotación interna del húmero, se accede de forma completa a la zona caudal de la articulación.



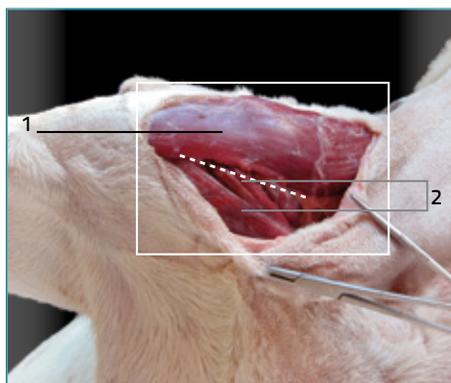
- 1 Porción escapular del m. deltoides
- 2 Cabeza larga del m. tríceps braquial
- 3 Cápsula articular
- 4 Cabeza lateral del m. tríceps braquial
- 5 M. redondo menor
- 6 Porción acromial del m. deltoides
- 7 Cabeza del húmero

Abordaje a la región craneomedial de la articulación del hombro

- 1** El miembro torácico se ha de colocar en abducción mostrando la cara medial de las regiones del hombro y del brazo. La incisión de la piel ha de extenderse varios centímetros proximal y distalmente al tubérculo mayor del húmero.

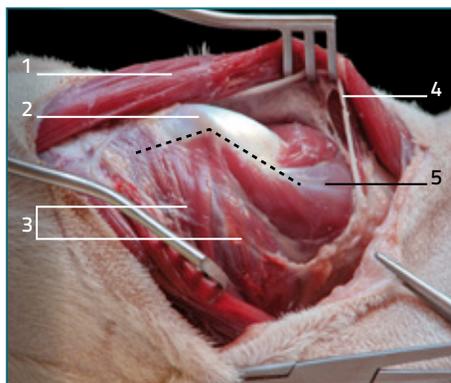


- 2** Tras separar la piel, se debe profundizar en el espacio intermuscular entre los músculos braquiocefálico y pectoral superficial.



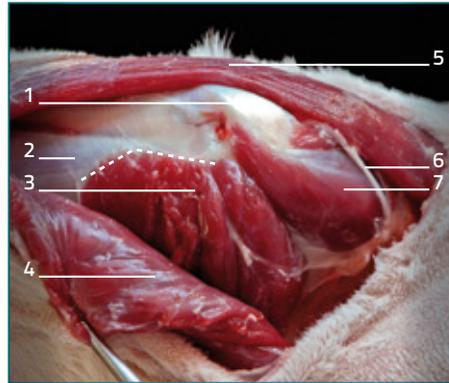
- 1 M. braquiocefálico
2 M. pectoral superficial

- 3** El músculo braquiocefálico se desplaza hacia la zona lateral, mostrando así la inserción del músculo pectoral superficial en el húmero, que ha de ser seccionada.



- 1 M. braquiocefálico
2 Tubérculo mayor del húmero
3 M. pectoral superficial
4 Vena cefálica
5 M. supraespinoso

4 El músculo pectoral superficial se desplaza hacia la zona medial, mostrando la inserción del músculo supraespinoso en el tubérculo mayor del húmero y la fijación del músculo pectoral profundo en el húmero, que debe desinsertarse para profundizar en el abordaje.



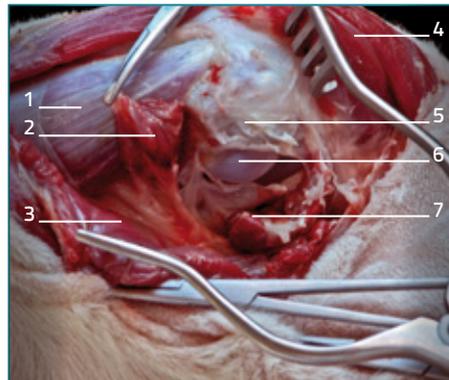
- 1 Tubérculo mayor del húmero
- 2 M. bíceps braquial
- 3 M. pectoral profundo
- 4 M. pectoral superficial
- 5 M. braquiocefálico
- 6 Vena cefálica
- 7 M. supraespinoso

5 Tras la sección y desplazamiento medial del músculo pectoral profundo, se aprecian los tendones de los músculos subescapular y coracobraquial sobre la cápsula articular.



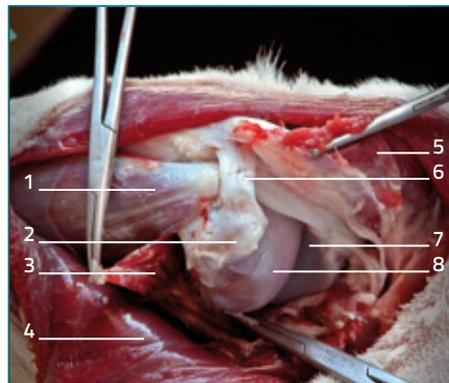
- 1 Tubérculo mayor del húmero
- 2 M. bíceps braquial
- 3 M. coracobraquial
- 4 M. pectoral profundo
- 5 M. braquiocefálico
- 6 Ligamento transverso del hombro
- 7 M. supraespinoso
- 8 M. subescapular

6 El tendón de inserción del músculo subescapular y el tendón de origen del músculo coracobraquial se cortan para permitir el acceso medial a la articulación. Tras abrir la cápsula se expone la cavidad articular así como la cabeza del húmero.



- 1 M. bíceps braquial
- 2 M. coracobraquial
- 3 M. pectoral profundo
- 4 M. supraespinoso
- 5 Cápsula articular
- 6 Cabeza del húmero
- 7 M. subescapular

7 Visión medial con rotación externa del húmero para poner en evidencia toda la cavidad articular. La desinserción parcial del músculo supraescapular permite exponer el tendón del músculo bíceps braquial desde su origen en el tubérculo supraglenoideo.



- 1 M. bíceps braquial
- 2 Cápsula articular
- 3 M. coracobraquial
- 4 M. pectoral profundo
- 5 M. supraespinoso
- 6 Ligamento transverso del hombro
- 7 Cavidad glenoidea
- 8 Cabeza del húmero



Articulaciones del carpo y del tarso.

5

ARTICULACIONES DEL **CARPO** Y DEL **TARSO**

Vistas en tres dimensiones.....	106
▶ Vídeo miembro torácico	106
▶ Vídeo carpo y mano	106
▶ Vídeo miembro pelviano	107
▶ Vídeo tarso y pie	107
Problemas ortopédicos del carpo y del tarso.....	108
Técnicas de diagnóstico por imagen.....	118
Abordajes quirúrgicos.....	122

Articulación del carpo



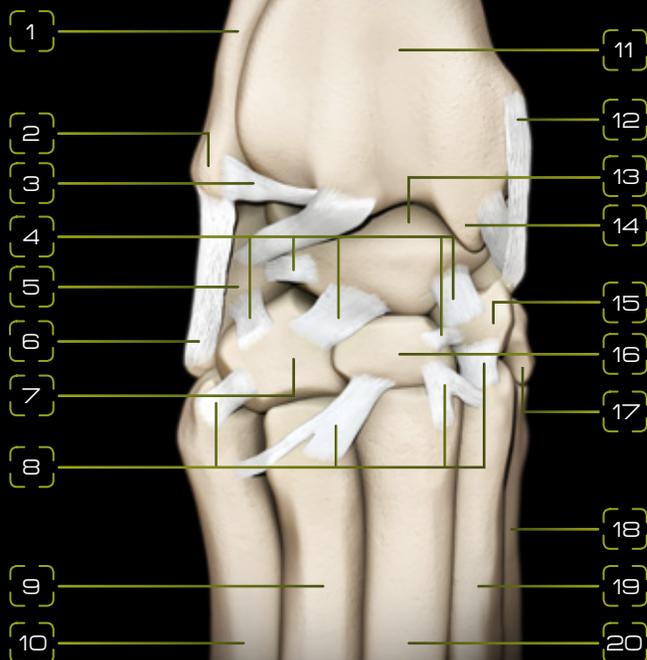
Ver vídeo

Miembro torácico

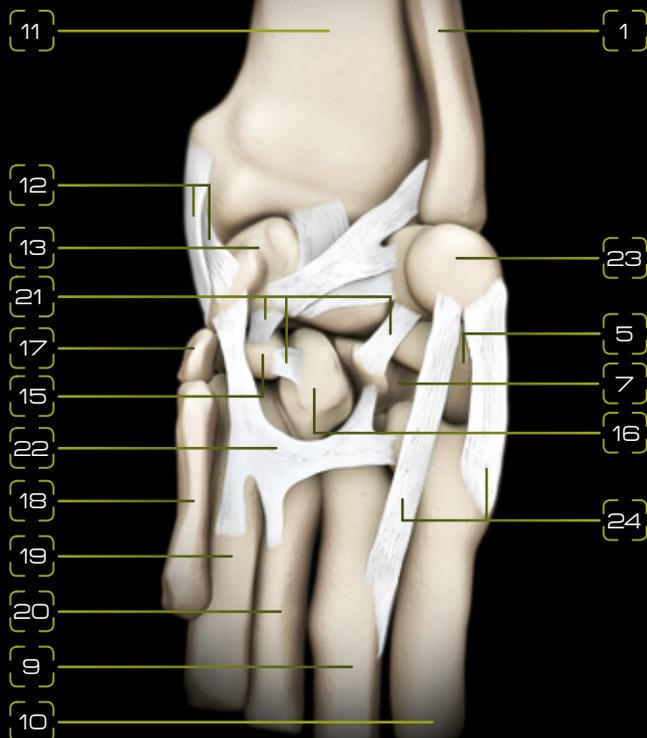
Ver vídeo

Carpo y mano

VISTA DORSAL



VISTA PALMAR



- 1 Cúbito
- 2 Apófisis estiloidea del cúbito
- 3 Lig. radiocubital
- 4 Ligamentos intercarpianos dorsales
- 5 H. carpocubital
- 6 Lig. colateral lateral
- 7 H. cuarto carpiano
- 8 Ligamentos carpometacarpianos dorsales
- 9 H. cuarto metacarpiano
- 10 H. quinto metacarpiano
- 11 Radio
- 12 Lig. colateral medial
- 13 H. intermediorradial
- 14 Apófisis estiloidea del radio
- 15 H. segundo carpiano
- 16 H. tercer carpiano
- 17 H. primer carpiano
- 18 H. primer metacarpiano
- 19 H. segundo metacarpiano
- 20 H. tercer metacarpiano
- 21 Ligamentos intercarpianos palmares
- 22 Ligamentos carpometacarpianos palmares
- 23 H. accesorio del carpo
- 24 Lig. accesorio metacarpiano



Ver vídeo

Miembro pelviano

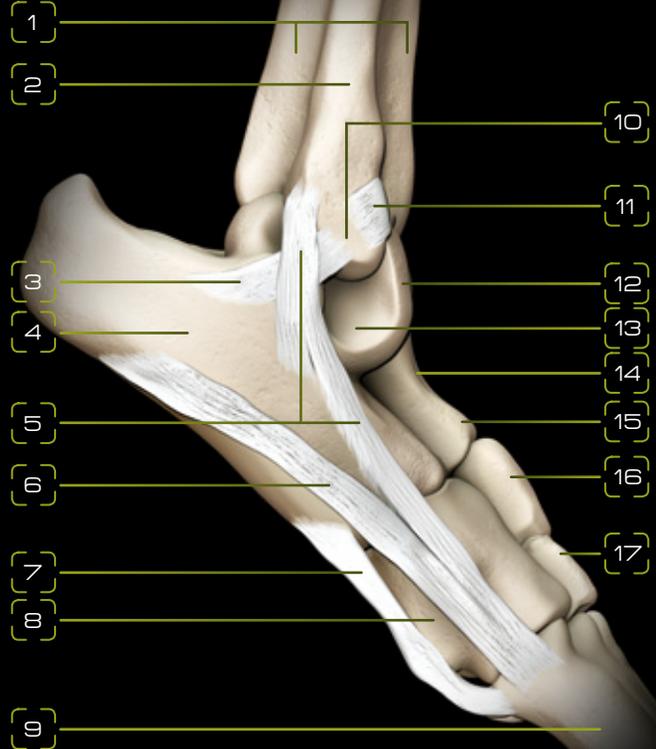
Ver vídeo

Tarso y pie

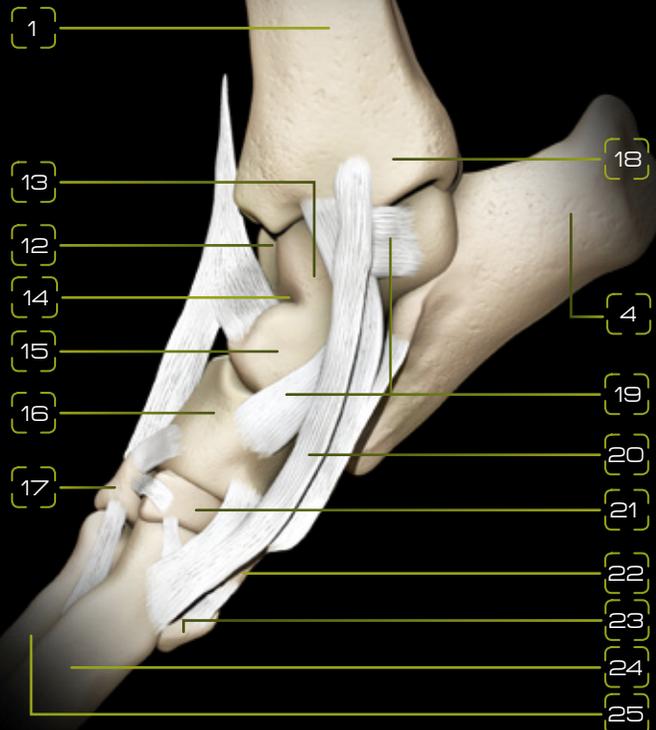
Articulación del tarso

- 1 Tibia
- 2 Peroné
- 3 Lig. colateral lateral, parte corta
- 4 H. calcáneo
- 5 Lig. colateral lateral, parte larga
- 6 M. abductor del quinto dedo
- 7 Lig. plantar largo
- 8 H. cuarto tarsiano
- 9 H. quinto metatarsiano
- 10 Maléolo lateral del peroné
- 11 Lig. tibioperoneo distal
- 12 Tróclea del astrágalo
- 13 Cuerpo del astrágalo
- 14 Cuello del astrágalo
- 15 Cabeza del astrágalo
- 16 H. central del tarso
- 17 H. tercer tarsiano
- 18 Maléolo medial de la tibia
- 19 Lig. colateral medial, parte corta
- 20 Lig. colateral medial, parte larga
- 21 H. segundo tarsiano
- 22 H. primer tarsiano
- 23 H. primer metatarsiano
- 24 H. segundo metatarsiano
- 25 H. tercer metatarsiano

VISTA LATERAL



VISTA MEDIAL



Problemas ortopédicos del carpo y del tarso

En estas articulaciones, los problemas más habituales son:

01

Luxación y subluxación en carpo: hiperextensión



02

Luxación y subluxación en tarso



03

Abrasión del lado medial del tarso



04

Osteocondritis disecante del tarso (astrágalo)



Carpo

Dado el enfoque de patología exclusivamente articular de este libro, quizá sea el tarso la articulación que más problemas afronta y a la que dedicaremos un poco más de atención. En todo caso, en el carpo los traumatismos son la causa más común de cojeras asociadas con esta articulación y los dedos. Las heridas producidas al saltar de automóviles o edificios ocasionan fracturas carpianas y metacarpianas o hiperextensión de las articulaciones al desgarrar los ligamentos de soporte y el fibrocartílago.

Las heridas por arma de fuego son importantes para el carpo debido a la pérdida de una gran cantidad de tejido blando, ya escaso de por sí, y conlleva la contaminación de las articulaciones y la pérdida de soporte del ligamento colateral. Las heridas por arma de fuego presentan, además, problemas adicionales debido al envenenamiento de las células del cartílago por plomo intraarticular, lo que ocasiona condrólisis, artritis hipertrófica y fibrosis periarticular.

En lo tocante a la exploración del carpo, se palpa buscando signos de inflamación y de dolor. Las fracturas del metacarpo son más comunes que las del metatarso. Los signos clínicos dependen de la gravedad de la fractura y de su grado de desplazamiento. La inflamación de los tejidos blandos puede ser mínima si la

fractura no está desplazada o no afecta a más de un hueso. En fracturas crónicas del carpo, la fibrosis periarticular se aprecia como si fuera un engrosamiento de la cápsula y es fácilmente detectable en conjunto con la sinovitis presente. En casos crónicos de luxación, podemos observar que el paciente apoya acusando la deformidad secundaria al daño ligamentoso. Por ejemplo: si existió daño del ligamento colateral medial el perro apoyará en valgo, si el daño está en la zona palmar el apoyo será en hiperextensión. Si los fragmentos de la fractura son grandes y están desplazados, el dolor y la crepitación se hacen evidentes cuando se manipula la articulación.

El derrame articular se detecta fácilmente por palpación en la superficie dorsal y es indicativo de osteoartritis, fracturas y rotura o elongación de ligamentos. Si la parte distal del radio no es fácilmente detectable con el carpo flexionado a 90°, nos indica la presencia de derrame articular.

La pérdida o incremento en el rango de movimiento del carpo nos indica que esta estructura presenta algún tipo de afección. El rango de flexión y extensión se aprecia manteniendo fija la parte distal del antebrazo y moviendo el carpo buscando signos de dolor.

01

Luxación y subluxación en carpo: hiperextensión

La extensión fisiológica del carpo está limitada a 10°; la hiperextensión está asociada a la rotura de los ligamentos palmares o de la estructura fibrocartilaginosa palmar (figs. 1-8). Esta es una de las lesiones del carpo más frecuentes y se asocia a saltos o caídas. Los animales afectados presentan claudicación de grado IV, especialmente en los primeros días, posteriormente la claudicación disminuye paulatinamente. Si forzamos el apoyo con el miembro afectado se aprecia una hiperextensión del carpo y, en casos graves, el cojinete accesorio del carpo toca el suelo. La pronación y la supinación del carpo son normales cuando la articulación se mantiene en flexión, pero ambos movimientos disminuyen cuando se extiende la articulación. Para determinar la normalidad de los ligamentos colaterales se aplica tensión me-

dial y lateral. El ligamento colateral medial (radial) se daña con más frecuencia que el lateral (cubital), debido a que está en constante estrés por las características de posición estática del perro, donde la mano se mantiene en una ligera posición en valgo.

El área de inestabilidad se localiza fácilmente por palpación y la integridad de los ligamentos colaterales se determina colocando el carpo en posición forzada en varo o en valgo. Si el desplazamiento evidente es en valgo, indica daño en el ligamento colateral medial (radial); si es en varo, el afectado es el ligamento colateral lateral (cubital). La palpación del carpo contralateral es necesaria para determinar los desplazamientos anormales.

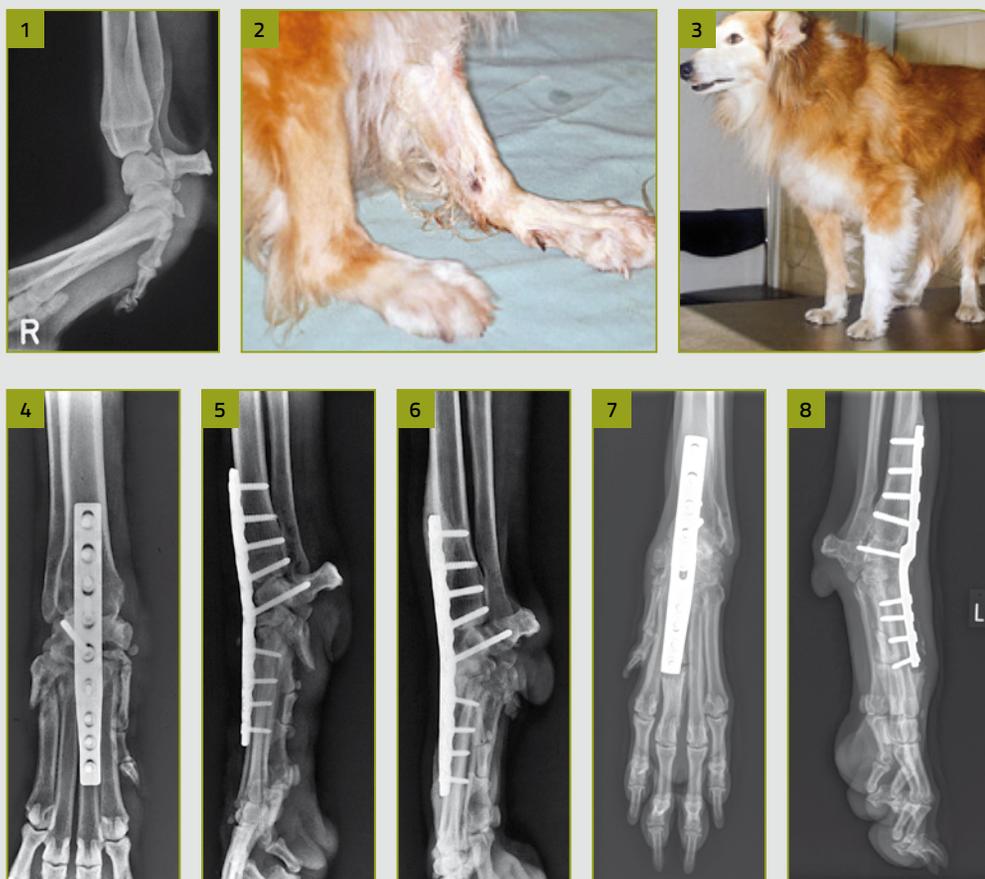


Figura 1. Imagen radiológica de una hiperextensión del carpo.

Figura 2. Paciente con hiperextensión de ambos carpos. La causa aquí es una artritis de origen reumático.

Figura 3. Imagen del paciente tras una panartrodesis bilateral.

Figura 4. Imagen radiológica con una placa dorsal situada entre el radio y el tercer metacarpiano.

Figura 5. Imagen radiológica lateral, en la que se aprecia el tornillo central que llega al hueso accesorio del carpo.

Figura 6. Imagen radiológica lateral de la evolución posoperatoria del paciente a las 8 semanas.

Figura 7. Imagen radiológica de otro caso. Artrodesis con una placa escalonada especial tras 8 semanas de evolución.

Figura 8. Imagen latero-lateral del caso anterior con el mismo tiempo de evolución.

Tarso

02

Luxación y subluxación en tarso

Nos centramos en las afecciones ortopédicas del tarso, ya que en el carpo se producen más problemas de tipo traumatológico que se resuelven a través de la osteosíntesis correspondiente, o bien mediante artrodesis parcial o total. Sin embargo, el tarso presenta una casuística más rica en alteraciones ortopédicas y, en cuanto a las traumáticas, las opciones terapéuticas que se describen son extrapolables al carpo. En todo caso, y dado el alcance generalista de este texto, exponemos solamente una muestra representativa de las lesiones articulares a este nivel. Los huesos afectados en el tarso son el astrágalo, el calcáneo y el hueso central del tarso.

Luxaciones tibiotarsales

Las luxaciones tibiotarsales se presentan asociadas a la rotura de los ligamentos colaterales y de la cápsula articular. Los ligamentos lesionados pueden ser suturados, readaptados al hueso o reemplazados por material sintético.

Si el daño de los tejidos blandos es grande, se requiere un soporte adicional con un fijador externo bilateral. En el caso de fracturas de los maléolos, se necesita efectuar una intervención quirúrgica abierta con un cerclaje de tensión, tras reducir la luxación.

Subluxación intertarsal plantar proximal

Otra de las patologías más comunes en el tarso es la subluxación intertarsal plantar proximal (rotura del ligamento plantar largo -*lig. plantare longum*-) (fig. 9). En estos casos, el paciente camina plantígrado. El diagnóstico se realiza sobre todo a través del examen físico y el tratamiento comprende la artrodesis parcial de la articulación. Para ello, se coloca una banda de tensión y un clavo de Steinmann desde la tuberosidad del calcáneo a través del cuarto hueso tarsiano y del tercer metatarsiano (figs. 10 y 11), o entre el primero y el cuarto metatarsiano, o insertando entre el cuarto y el quinto metatarsiano.



Figura 9. Imagen radiológica de una subluxación intertarsal plantar proximal (rotura del ligamento plantar largo).



Figura 10. Imagen radiológica lateral del tratamiento con una banda de tensión y un clavo de Steinmann, desde la tuberosidad del calcáneo a través del cuarto hueso tarsiano y del tercer metatarsiano.



Figura 11. Vista dorsoplantar del tratamiento quirúrgico descrito en la figura anterior.

El clavo de Steinmann debe estar completamente incluido en el calcáneo para que no irrite el tendón calcáneo común. Se deja que sobresalga levemente en la cara dorsal de los metatarsianos para facilitar su extracción. El taladro proximal para la inserción de la

banda de tensión se sitúa justamente en el canal medular, craneal al pin. El dorsal estará en la porción plantar del cuarto hueso tarsiano. Por lo demás, la subluxación tarsometatarsiana plantar se trata de la misma forma que la anterior.

Fracturas

- En cuanto a las **fracturas tibiotarsales**, si se trata de una fractura intraarticular del astrágalo, se debe llevar a cabo una reducción abierta y fijación con un pequeño tornillo de fijación o con pins, para conseguir la compresión interfragmentaria.
- Otro tipo son las **fracturas peroneotarsales**, que si son fracturas del calcáneo que afectan a la inserción del músculo gastrocnemio se tratan por reducción abierta, con la inserción de un clavo y una banda de tensión para compensar la tracción del músculo. El clavo se puede insertar completamente en el calcáneo y que quede *in situ*, o se puede dejar que sobresalga un poquito para su posterior extracción cuando la fractura ha consolidado.
- Las **fracturas conminutas** se pueden tratar de un modo semejante, si los fragmentos se pueden estabilizar con un cerclaje, o se puede aplicar una miniplaca de apoyo. Estas fracturas pueden aparecer acompañadas de fractura del hueso tarsiano central.
- Las **fracturas del astrágalo** son poco frecuentes pero existen. Están provocadas por saltos o caídas. Se clasifican en fracturas del cuerpo y fracturas no articulares de cabeza o del cuello:
 - Las fracturas del **cuerpo del astrágalo** no siempre son fracturas articulares: es el caso de aquellas en que se produce una separación completa entre los dos labios de la tróclea y el cuello. Las fracturas articulares del cuerpo son graves y de pronóstico reservado. No por eso debemos sacrificar la articulación del tarso. Pueden afectar al labio medial o al lateral de la tróclea (siempre difícil de apreciar radiológicamente) y ser una fractura completa de un labio de la tróclea a través de la cóclea de la tibia, o una fractura aislada de una porción de un labio. Debemos eliminar los pequeños secuestros cartilaginosos y reducir los grandes fragmentos osteocartilaginosos con agujas de Kirschner. En algunos casos realizaremos una osteotomía del maléolo para obtener una mejor exposición.
 - Las fracturas no articulares, **de cuello o cabeza del astrágalo**, son de mejor pronóstico. Las sutiles fracturas de cuello sin desplazamiento pueden resolverse con éxito por medio de una inmovilización externa, colocando el tarso en posición neutral. Pero es más frecuente encontrarlos con fracturas de cuello inestables e incluso desplazadas, con luxación del cuerpo y/o cabeza. La reducción abierta acompañada de una fijación rígida nos ofrece los mejores resultados para recuperar completamente la función de la extremidad. Para reducir, es necesario flexionar dorsalmente la parte intertarsal proximal y poner el pie en valgo. Mantendremos la reducción mediante un fórceps dorsal y plantar mientras colocamos un tornillo de compresión o agujas de Kirschner a través de la línea de fractura. Otra posibilidad es poner un tornillo de posición entre el cuerpo y el calcáneo a través del seno tarsal. Las fracturas de la cabeza del astrágalo son, en general, fracturas dorsales en tabla, muchas veces asociadas con fracturas del hueso central del tarso. Debemos colocar un tornillo de compresión utilizando una vía dorsomedial.

03

Abrasión del lado medial del tarso

Las subluxaciones intertarsales dorsales proximal y distal y la subluxación tarsometatarsiana dorsal se pueden tratar de forma conservadora en general, siempre y cuando sea posible la reposición de los huesos que componen la articulación. Si se requiere una resolución abierta, se puede asegurar la fijación por medio de una aguja de Kirschner.

De forma general, el acceso quirúrgico de los huesos del tarso es de forma directa, ya que no hay vientres musculares importantes. Debemos proteger y reclinar nervios, vasos y tendones.

En lo que respecta al posoperatorio, en la mayoría de los casos colocamos férulas o vendajes semirrígidos durante 4 semanas, para limitar la extensión y la flexión forzada, y 2 semanas más de ejercicio restringido.

En casos graves de lesiones por abrasión de la cara medial del tarso (fig. 12), nos encontramos con daños en la piel, en los tejidos blandos, destrucción del ligamento colateral medial, de tendones y cápsula, erosión y a veces destrucción, no solo del maléolo, sino además de la astrágalo, que afecta sobre todo a la tróclea, pudiendo desaparecer parte o todo el labio medial. Si más de una cuarta parte del grosor del labio ha desaparecido, es muy probable que acabe en enfermedad articular degenerativa.

La cirugía consiste básicamente en una plastia del ligamento colateral corto y largo (figs. 13 y 14) y una fijación temporal durante 4-6 semanas mediante fijadores externos. Si la superficie articular está afectada en más de un 25 %, deberíamos proponer una artrodesis.



Figura 12. Lesiones en la piel y tejidos blandos, destrucción del ligamento colateral medial, de tendones y de la cápsula articular, y erosión y destrucción del maléolo.

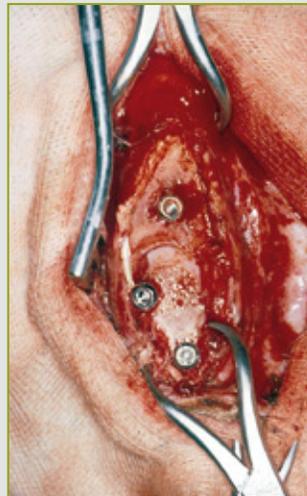


Figura 13. Reparación quirúrgica mediante plastia del ligamento colateral corto y largo. Con hilo reabsorbible (por ello no se ve en la radiografía).



Figura 14. Imagen radiológica de un caso tras 6 meses de evolución.

04

Osteocondritis disecante del astrágalo

La osteocondritis disecante del astrágalo es una lesión del labio de la tróclea que afecta más a los perros jóvenes de gran tamaño. Los signos clínicos pueden aparecer a partir de los 4 meses de edad. Las razas más afectadas son: Labrador, Rottweiler, Bullmastiff, Golden Retriever y Fila Brasileiro. A diferencia de las otras osteocondrosis, parece que son más sensibles las hembras.

Los síntomas son: cojera del miembro pelviano con un paso corto, acompañado muchas veces de la hiperextensión de la articulación del tarso, y derrame articular, más frecuente en la parte medial y menos grande si existe en

la parte lateral. El animal puede manifestar dolor a la flexión y a la extensión de la articulación, pudiendo además estar disminuida la amplitud de la flexión.

La confirmación radiológica puede ser difícil. Necesitamos una excelente técnica y a veces proyecciones oblicuas, como la dorsoplantar oblicua 15°, que impide la superposición del calcáneo sobre los labios de la tróclea.

Las proyecciones adecuadas para un estudio radiológico del labio medial o lateral de la tróclea se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Proyecciones radiológicas para el estudio de la tróclea.

Estudio del labio medial de la tróclea:

- Dorsoplantar.
- Mediolateral.
- Mediolateral flexionada, indicada para el estudio de la porción proximal de los labios trocleares.
- Dorsolateral-planteromedial oblicua (figs. 15 y 16).

Estudio del labio lateral de la tróclea:

- Mediolateral.
- Mediolateral flexionada.
- Dorsolateral-planteromedial oblicua 30°/45°.
- Flexionada dorsoplantar, colocando el animal en decúbito lateral y realizando placas en diferentes grados de flexión.



Figura 15. Imagen radiológica en proyección dorsolateral-planteromedial oblicua para el estudio del labio medial de la tróclea del astrágalo.

Figura 16. Imagen radiológica contralateral en proyección dorsolateral-planteromedial oblicua para el estudio del labio medial de la tróclea del astrágalo.

Las lesiones radiológicas son un aplanamiento del labio troclear y/o un aumento del espacio articular (fig. 17).

Estadísticamente las lesiones son más frecuentes en el labio medial, con un 75 % de los casos. Las estadísticas también dicen que las lesiones del labio lateral afectan más a los Rottweiler.

Las lesiones pueden aparecer en cualquier sitio a lo largo del labio, pero más en la porción plantar caudal o craneal. A veces las lesiones pueden aparecer en los dos labios.

En un 44 % de los casos las lesiones son bilaterales, pero es raro que el perro padezca simultáneamente otras osteocondritis disecantes en otras articulaciones.

A pesar de la controversia de la eficacia de la cirugía, la mayoría de los cirujanos opta por ella retirando el trozo de cartílago o fragmento osteocondral.

Los accesos quirúrgicos menos traumáticos son el dorsomedial, plantaromedial, el dorsolateral y el plantarolateral. Para las lesiones del labio medial, consiste en abordar la articulación desde la zona caudal sin osteotomía del maléolo ni tenotomía; flexionando al máximo la articulación. Se palpa la tróclea con el dedo, se practica la incisión de la cápsula, protegiendo el tendón del músculo tibial caudal y el tendón del músculo flexor digital profundo, y examinamos todo el compartimento caudal y dorsal. Si necesitamos visualizar la parte más craneal, se hace otra artrotomía entre el ligamento colateral medial y el tendón del músculo tibial craneal. Durante la intervención, protegemos el nervio safeno, la rama dorsal y la rama caudal de la arteria y vena safenas y la arteria y vena tibiales craneales. Desbridamos y raspamos suavemente las lesiones. La eficacia de la perforación del hueso subcondral nunca ha podido ser comprobada ni documentada en el perro.

El posoperatorio no necesita ninguna inmovilización externa. Aparece un edema que se reabsorbe en dos semanas. La cojera debe desaparecer en unos 20 días.

Hoy en día, el acceso transmaleolar con la osteotomía del maléolo ha dejado de ser de primera elección y solo



Figura 17. Las lesiones radiológicas que se aprecian son un aplanamiento del labio troclear y/o un aumento del espacio articular.



Figura 18. En casos graves de osteoartritis, como el que se muestra, deberíamos proponer una artrodesis.

es necesario en pocas ocasiones. Además, es difícil efectuar una buena osteotomía del maléolo ya que debe ser lo suficientemente profunda para incluir el maléolo y el ligamento colateral medial, pero no tanto como para coger la parte de apoyo de la superficie articular.

Otro acceso es mediante la osteotomía del peroné, que puede estar indicado en las lesiones distales del labio lateral.

Si se realizan radiografías un tiempo después, muchas veces se aprecian lesiones de artropatía degenerativa debido a la inestabilidad o incongruencia de la articulación (fig. 18). Muchas veces persiste una ligera cojera pero apreciable.

Hay que indicar que, en algunos casos, durante la artrotomía exploratoria no se aprecian bien los fragmentos lesionados, únicamente se ven cambios en el color del cartílago lesionado.

Artrodesis y panartrodesis

La artrodesis del tarso está indicada en casos de abrasiones graves, artropatías dolorosas, fracturas irreparables o antiguas, lesiones irreparables del tendón calcáneo común, así como lesiones del nervio ciático. Cuando las lesiones del astrágalo o de sus articulaciones son tan graves que no permiten una reconstrucción exitosa, puede estar indicada una artrodesis.

Es el gran desafío del veterinario ortopédico. Aunque de mucha más fácil realización en el gato, no siempre es aconsejable en esta especie. El gato compensa muy mal la artrodesis del tarso (y la de rodilla), por lo que puede ser preferible una radiografía de un tarso fatal pero funcional, a una artrodesis perfecta pero no funcional.

Las condiciones básicas para una artrodesis exitosa son:

1. Quitar completamente el cartílago articular.
2. El trasplante de suficiente tejido esponjoso autógeno.
3. Una estabilización rígida de las articulaciones que se quieren fusionar.

Se han descrito diversas técnicas para estabilizar las articulaciones, como por ejemplo: tornillos de tracción, placas dorsales (figs. 19-22), mediales o laterales y fijadores externos. Todas estas técnicas tienen como finalidad inmovilizar la articulación talocrural, que es la de mayor movimiento.

Si revisamos la literatura veremos que no es fácil anquilosar la articulación del tarso. Los resultados exitosos se mueven alrededor del 50-65 %. Los fracasos generalmente se deben al alto índice de complicaciones, como pueden ser: aflojamiento de los implantes o fractura de los mismos, osteomielitis, falta de consolidación ósea y artropatías de las articulaciones intertarsianas o tarsometatarsianas. La estabilización insuficiente es la causa más frecuente de complicación, ya que la falta de estabilidad retarda la anquilosis y somete a los implantes a sobrecargas, lo cual finalmente produce un aflojamiento o fatiga del implante. El origen de una estabilidad insuficiente puede ser la elección de implantes muy débiles o mal aplicados. Por ello se ha recomendado protegerlos mediante escayolas u otras medidas.

Si analizamos las complicaciones de las artrodesis del tarso, veremos que la mayoría se debe a una insuficiente estabilización del calcáneo. A pesar de que el mayor movimiento se encuentra en la articulación talocrural, también hay bastante movimiento entre el calcáneo y el astrágalo. Esto se debe a la tensión del tendón calcáneo común sobre el calcáneo.

De acuerdo a nuestra experiencia podemos recomendar lo expuesto en el cuadro 2.

Cuadro 2. Recomendaciones para una correcta artrodesis.

1. Si es necesaria la artrodesis de la articulación talocrural, es recomendable realizar una panartrodesis por primera intención.
2. El mejor método de estabilización es la placa dorsal.
3. El tamaño de la placa que debe utilizarse está determinado por el diámetro del tornillo que podemos introducir en el metatarso.
4. El largo de la placa debe permitir la colocación de, por lo menos, 3 tornillos en la tibia y 3 en el tercer metatarsiano.
5. Colocar como mínimo 2 tornillos, uno en el astrágalo y otro en el calcáneo en la parte media de la placa. Estos bloquean la articulación y disminuyen las tensiones en la placa.
6. Para lograr una anquilosis completa, efectiva y sin dolor, lo que significa libre de cojera, es necesaria la fijación rígida del calcáneo.



Figura 19. Imagen radiológica lateral de una panartrodesis con placa dorsal a los 6 meses de la intervención quirúrgica.

Figura 20. Imagen radiológica dorso-plantar de una panartrodesis con placa dorsal a los 6 meses de la intervención quirúrgica.



Figura 21. Imagen radiológica lateral de una panartrodesis tras la retirada del implante.

Figura 22. Imagen radiológica dorsal de una panartrodesis tras la retirada del implante.

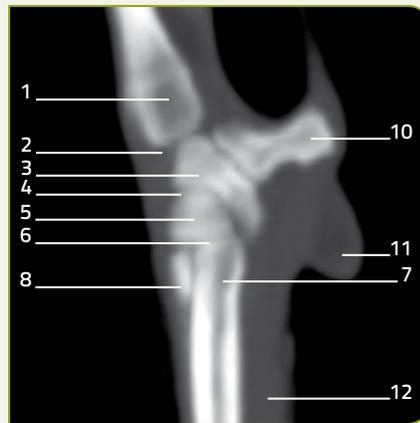
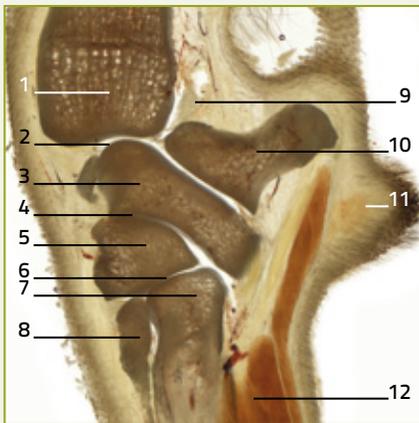
Técnicas de diagnóstico por imagen

A continuación se muestran imágenes que comparan las estructuras reales en cortes transparentes plastinados con las obtenidas mediante TAC y RMN.

Cortes transparentes plastinados + TAC

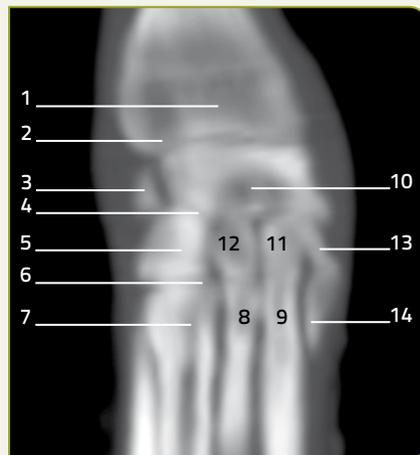
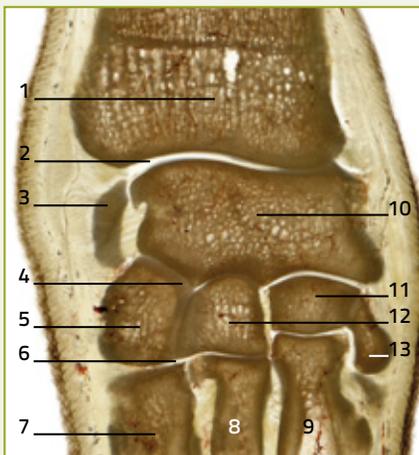
Carpo

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CARPO



1	Tróclea del radio
2	Articulación antebraquiocarpiana
3	Hueso carpocubital
4	Articulación intercarpiana
5	Hueso cuarto carpiano
6	Articulación carpometacarpiana
7	Hueso quinto metacarpiano
8	Hueso cuarto metacarpiano
9	Cápsula articular
10	Hueso accesorio
11	<i>Torus</i> carpiano
12	Músculo interóseo

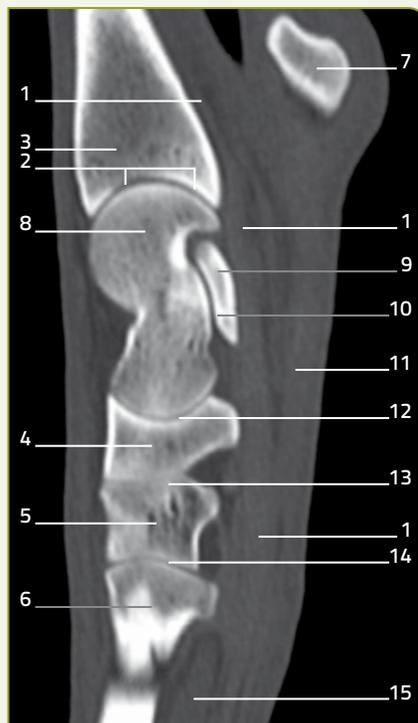
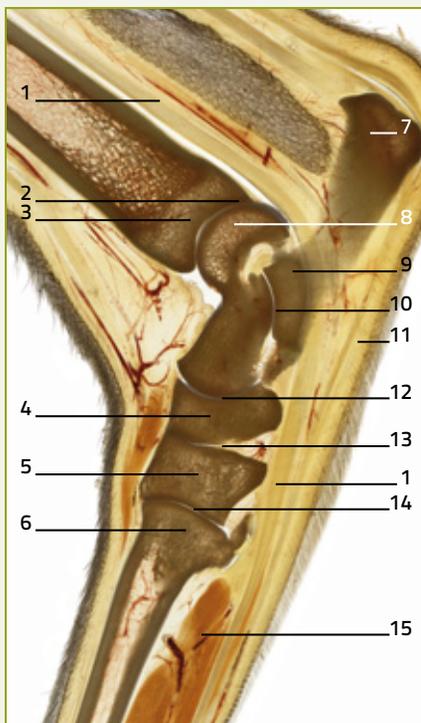
SECCIÓN HORIZONTAL O DORSAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CARPO



1	Tróclea del radio
2	Articulación antebraquiocarpiana
3	Hueso carpocubital
4	Articulación intercarpiana
5	Hueso cuarto carpiano
6	Articulación carpometacarpiana
7	Hueso cuarto metacarpiano
8	Hueso tercer metacarpiano
9	Hueso segundo metacarpiano
10	Hueso intermediorradial
11	Hueso segundo carpiano
12	Hueso tercer carpiano
13	Hueso primer carpiano
14	Hueso primer metacarpiano

Tarso

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL TARSO EN SEMIFLEXIÓN

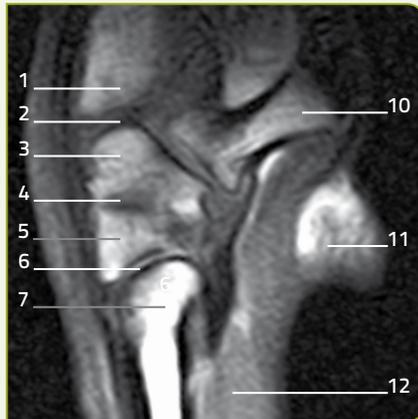
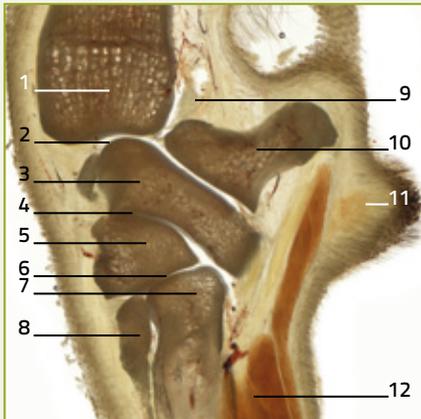


1	Tendón del m. flexor digital lateral
2	Articulación talocrural
3	Cóclea de la tibia
4	Hueso central del tarso
5	Hueso tercer tarsiano
6	Hueso segundo metatarsiano
7	Tuberosidad del calcáneo
8	Tróclea del astrágalo
9	Sustentáculo talar
10	Articulación talocalcánea
11	Tendón del m. flexor digital superficial
12	Articulación intertarsiana proximal
13	Articulación intertarsiana distal
14	Articulación tarsometatarsiana
15	Músculos interóseos

Cortes transparentes plastinados + RMN

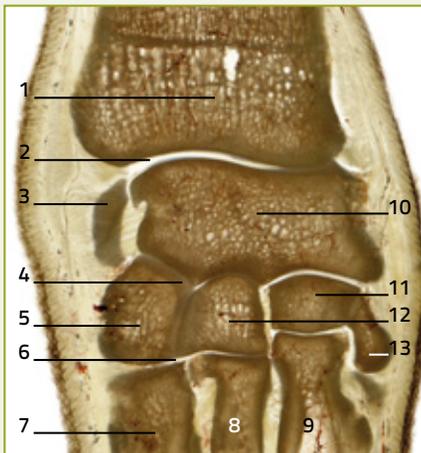
Carpo

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CARPO



1	Tróclea del radio
2	Articulación antebraquiocarpiana
3	Hueso carpocubital
4	Articulación intercarpiana
5	Hueso cuarto carpiano
6	Articulación carpometacarpiana
7	Hueso quinto metacarpiano
8	Hueso cuarto metacarpiano
9	Cápsula articular
10	Hueso accesorio
11	<i>Torus</i> carpiano
12	Músculo interóseo

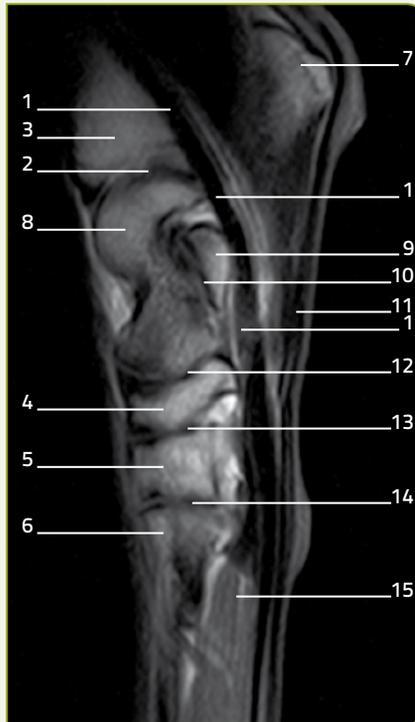
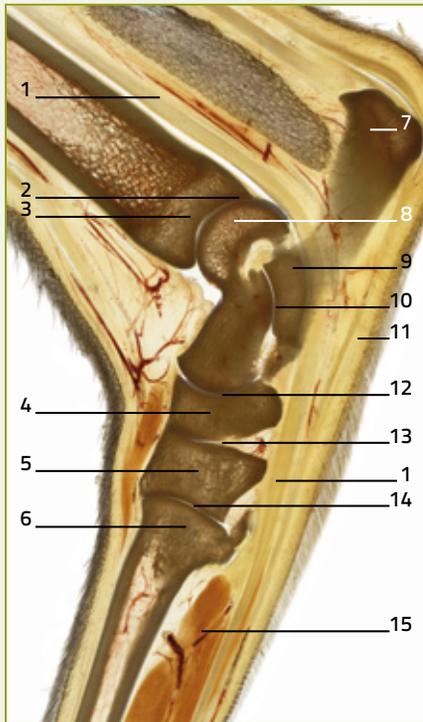
SECCIÓN HORIZONTAL O DORSAL DE LA ARTICULACIÓN DEL CARPO



1	Tróclea del radio
2	Articulación antebraquiocarpiana
3	Hueso carpocubital
4	Articulación intercarpiana
5	Hueso cuarto carpiano
6	Articulación carpometacarpiana
7	Hueso cuarto metacarpiano
8	Hueso tercer metacarpiano
9	Hueso segundo metacarpiano
10	Hueso intermediorradial
11	Hueso segundo carpiano
12	Hueso tercer carpiano
13	Hueso primer carpiano
14	Hueso primer metacarpiano

Tarso

SECCIÓN SAGITAL DE LA ARTICULACIÓN DEL TARSO EN SEMIFLEXIÓN



1	Tendón del m. flexor digital lateral
2	Articulación talocrural
3	Cóclea de la tibia
4	Hueso central del tarso
5	Hueso tercer tarsiano
6	Hueso segundo metatarsiano
7	Tuberosidad del calcáneo
8	Tróclea del astrágalo
9	Sustentáculo talar
10	Articulación talocalcánea
11	Tendón del m. flexor digital superficial
12	Articulación intertarsiana proximal
13	Articulación intertarsiana distal
14	Articulación tarsometatarsiana
15	Músculos interóseos

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Carpo

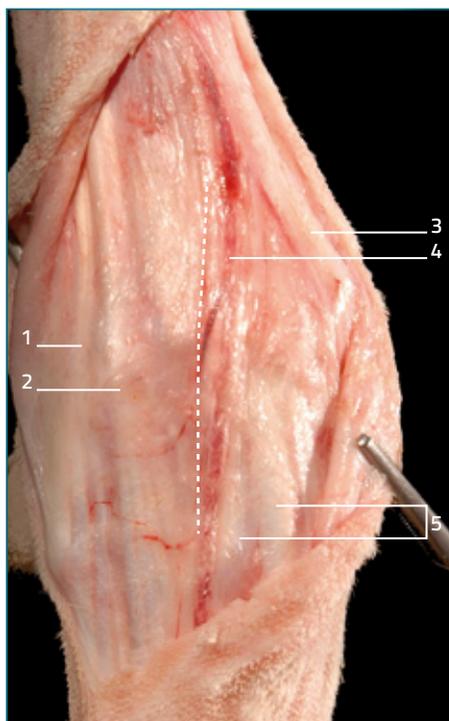
Abordaje dorsal a la articulación del carpo

- 1 La incisión cutánea recorre la cara dorsal del carpo, desde el borde medial del antebrazo al borde lateral del quinto hueso metacarpiano (línea de puntos). Mano derecha.



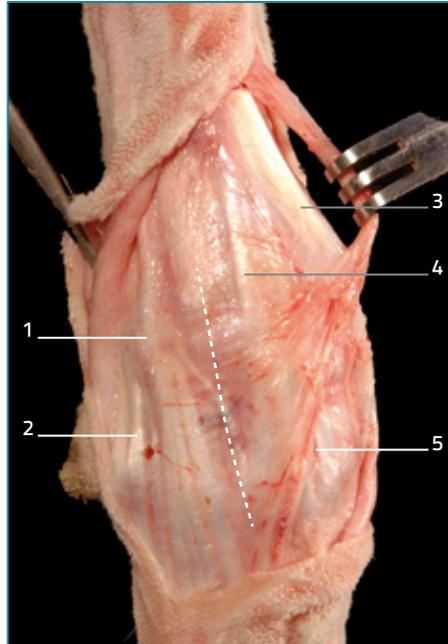
- 2 En el plano subcutáneo se identifican los tendones de los músculos extensor digital común, extensor digital lateral y extensor radial del carpo. La fascia del carpo, junto a los vasos sanguíneos de la cara dorsal del carpo, debe desplazarse hacia la zona medial (línea de puntos).

Precaución: evitar el trayecto de la vena cefálica accesoria.



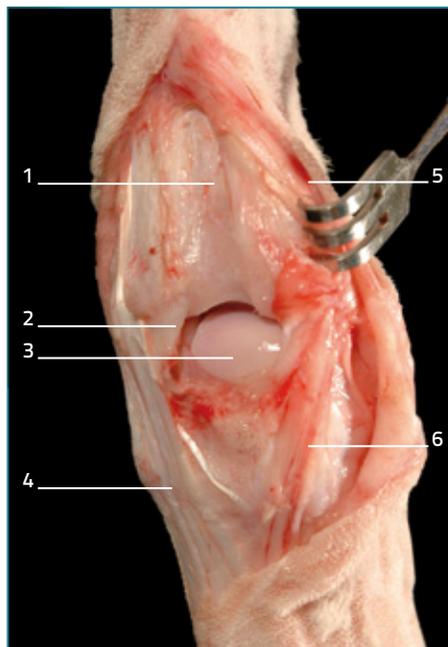
- 1 Tendón del m. extensor digital lateral
- 2 Tendón del m. extensor digital común
- 3 Tendón del m. abductor largo del primer dedo
- 4 Vena cefálica accesoria
- 5 Tendón del m. extensor radial del carpo

3 Tras desplazar los vasos hacia la zona medial, se identifica la cápsula articular que se ha de incidir entre los tendones extensor radial del carpo y extensor digital común (línea de puntos).



- 1 Tendón del m. extensor digital común
- 2 Tendón del m. extensor digital lateral
- 3 Tendón del m. abductor largo del primer dedo
- 4 Tendón del m. extensor radial del carpo
- 5 Vena cefálica accesoria

4 Tras la sección de la cápsula y una ligera semiflexión de la articulación antebracuiocarpiana, es posible exponer la superficie articular de los huesos del carpo.



- 1 Radio
- 2 Cápsula articular
- 3 Cara articular proximal del hueso intermediorradial
- 4 Tendón del m. extensor digital común
- 5 Tendón del m. abductor largo del primer dedo
- 6 Vena cefálica accesoria

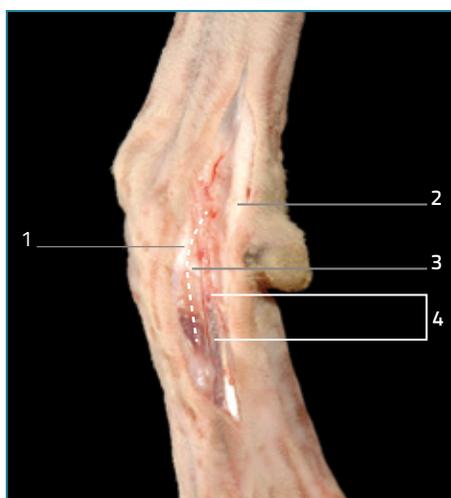
Abordaje palmomedial a la articulación del carpo

1 La incisión cutánea recorre el borde medial del carpo, desde el extremo distal del radio hasta la cara palmar de los huesos metacarpianos (línea de puntos). El primer dedo ha sido amputado en el animal objeto de la disección. Visión palmomedial de la mano derecha.



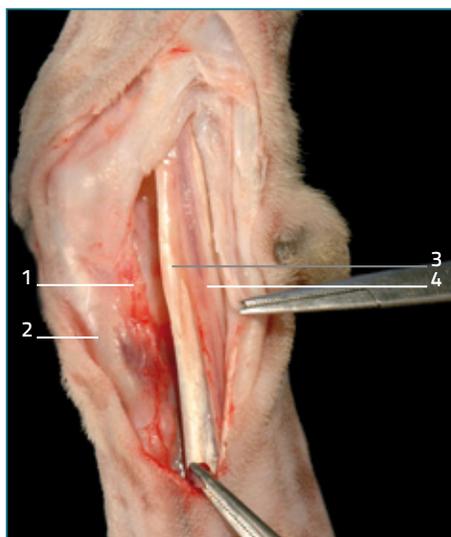
1 *Torus* carpiano (almohadilla del hueso accesorio del carpo)

2 En el plano subcutáneo se identifican los tendones de los músculos flexor digital superficial y flexor radial del carpo. El retináculo flexor junto a la vena cefálica se han de seccionar y ligar respectivamente (línea de puntos) para acceder a la cara palmar de la articulación del carpo. Precaución: evitar el trayecto de la vena cefálica.



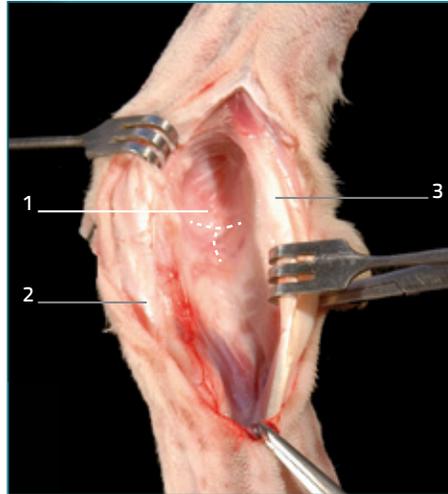
1 Tendón del m. flexor radial del carpo
2 Tendón del m. flexor digital superficial
3 Retináculo flexor
4 Vena cefálica

3 La sección del retináculo flexor permite la exposición del canal del carpo, del tendón flexor digital profundo, así como del trayecto de la arteria y del nervio medianos. El tendón flexor digital profundo para el primer dedo ha sido seccionado para permitir una mejor exposición del carpo.



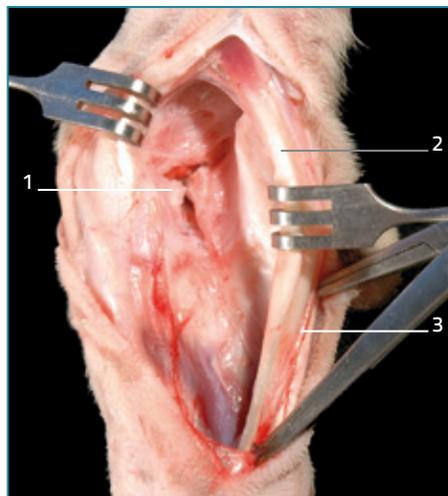
1 Cápsula articular
2 Primer metacarpiano
3 Tendón del m. flexor digital profundo
4 Arteria y nervio medianos

- 4 Los tendones flexores digitales superficial y profundo junto con el paquete vasculonervioso mediano se desplazan hacia la zona lateral para exponer la cara palmar de la articulación del carpo. La incisión de la cápsula articular junto con los ligamentos carpianos palmares se realiza previa identificación de los espacios interóseos (línea de puntos).



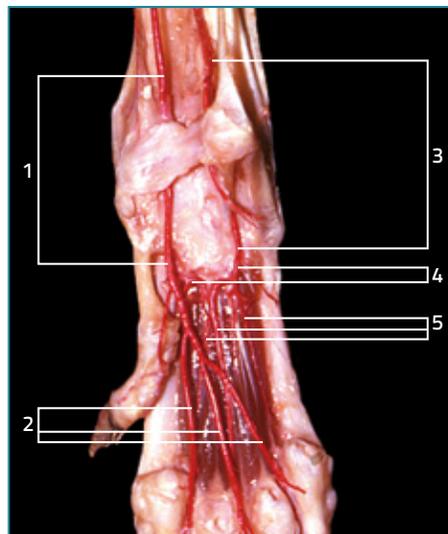
- 1 Cápsula articular
- 2 Primer metacarpiano
- 3 Tendón del m. flexor digital profundo

- 5 La sección de la cápsula articular permite el abordaje palmar a los diferentes huesos de la articulación del carpo. Precaución: durante la incisión de la cápsula articular se ha de evitar el trayecto del arco palmar profundo y de las arterias metacarpianas palmares (ver la siguiente imagen).



- 1 Cápsula articular
- 2 Tendón del m. flexor digital profundo
- 3 Arteria y nervio medianos

- 6 Disección de las principales arterias de la cara palmar de la mano. Los tendones flexores digitales superficial y profundo se han retirado, y la arteria mediana junto a las arterias digitales palmares comunes se han respetado y desplazado hacia la zona medial.



- 1 Arteria mediana
- 2 Arterias digitales palmares comunes
- 3 Arteria inteósea caudal
- 4 Arco palmar profundo
- 5 Arterias metacarpianas palmares

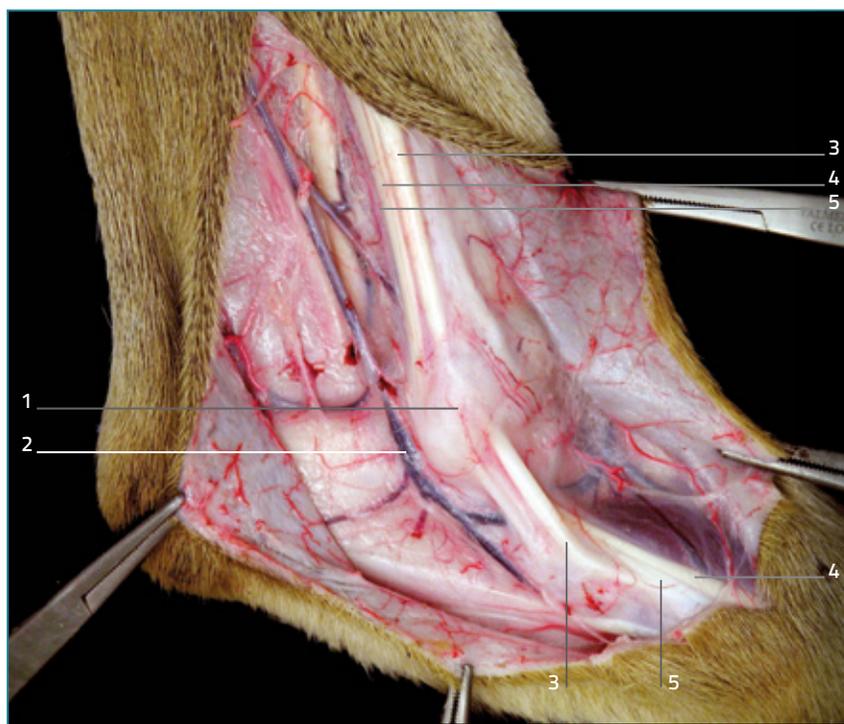
Tarso

Abordaje al maléolo lateral y a la articulación talocrural

- 1 La incisión cutánea recorre el maléolo lateral del peroné y se extiende hasta el extremo distal del tarso. Pie derecho.



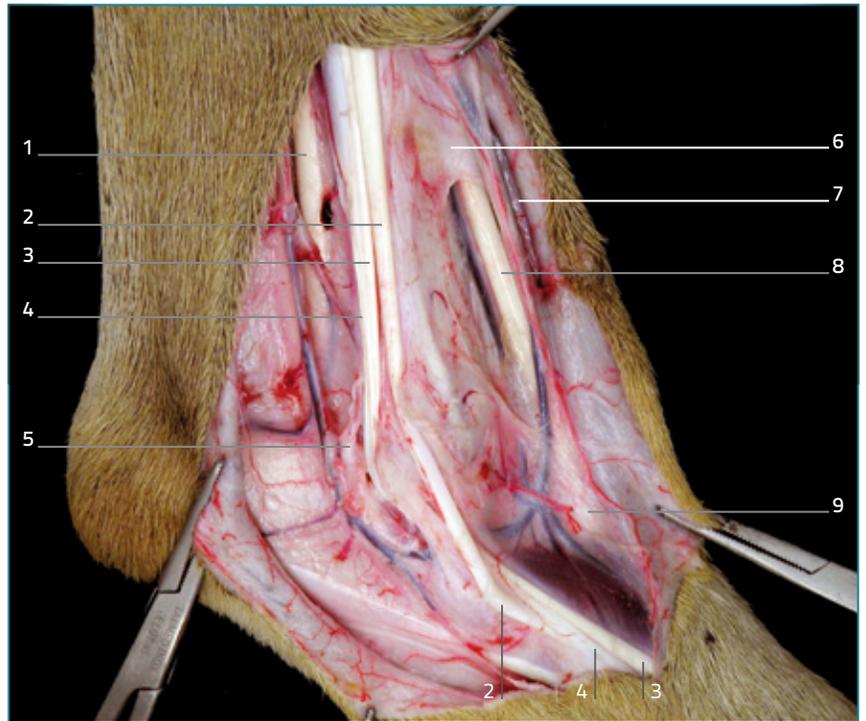
- 2 Se identifican los tendones de los músculos peroneo largo, extensor digital lateral y peroneo corto, cuyo recorrido pasa por los surcos maleolares. Es necesario seccionar el retináculo para exponer el maléolo lateral.



- 1 Retináculo de los músculos peroneos
- 2 Rama caudal de la vena safena lateral
- 3 Tendón del m. peroneo largo
- 4 Tendón del m. extensor digital lateral
- 5 Tendón del m. peroneo corto

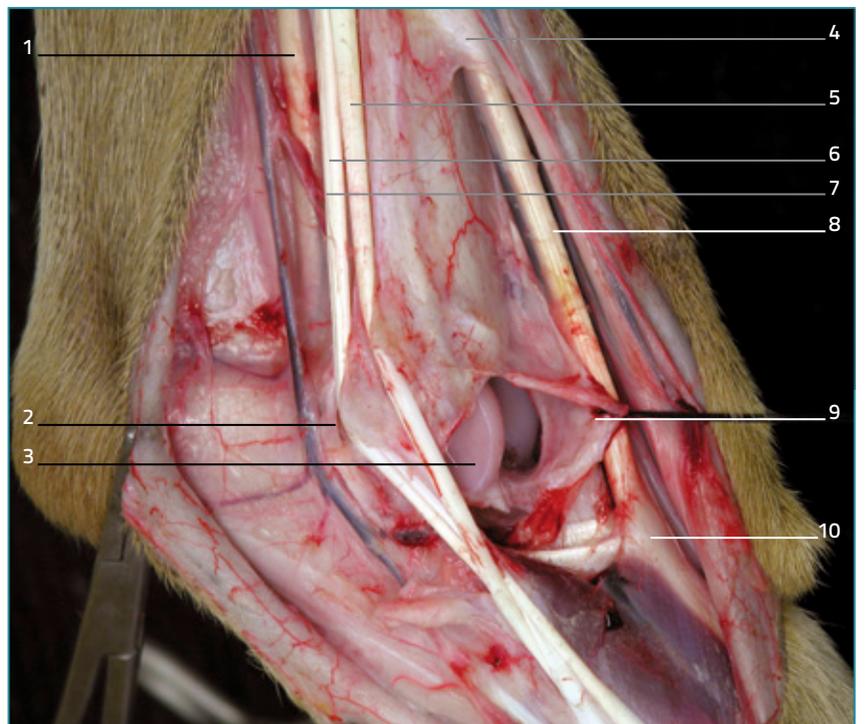
3 La sección del retináculo de los músculos peroneos permite exponer el maléolo lateral. Para el abordaje a la articulación talocrural es necesario incidir la cápsula articular entre los tendones extensor digital largo y peroneo largo, coincidiendo con el relieve de la tróclea del astrágalo.

- 1 Tendón del m. flexor digital lateral
- 2 Tendón del m. peroneo largo
- 3 Tendón del m. extensor digital lateral
- 4 Tendón del m. peroneo corto
- 5 Retináculo de los músculos peroneos
- 6 Retináculo extensor crural
- 7 Vena safena lateral
- 8 Tendón del m. extensor digital largo
- 9 Retináculo extensor tarsiano



4 Una vez seccionada la cápsula articular queda expuesta la tróclea del astrágalo. Precaución: respetar el trayecto de la vena safena lateral.

- 1 Tendón del m. flexor digital lateral
- 2 Surco maleolar lateral
- 3 Labio lateral de la tróclea del astrágalo
- 4 Retináculo extensor crural
- 5 Tendón del m. peroneo largo
- 6 Tendón del m. extensor digital lateral
- 7 Tendón del m. peroneo corto
- 8 Tendón del m. extensor digital largo
- 9 Cápsula articular
- 10 Retináculo extensor tarsiano

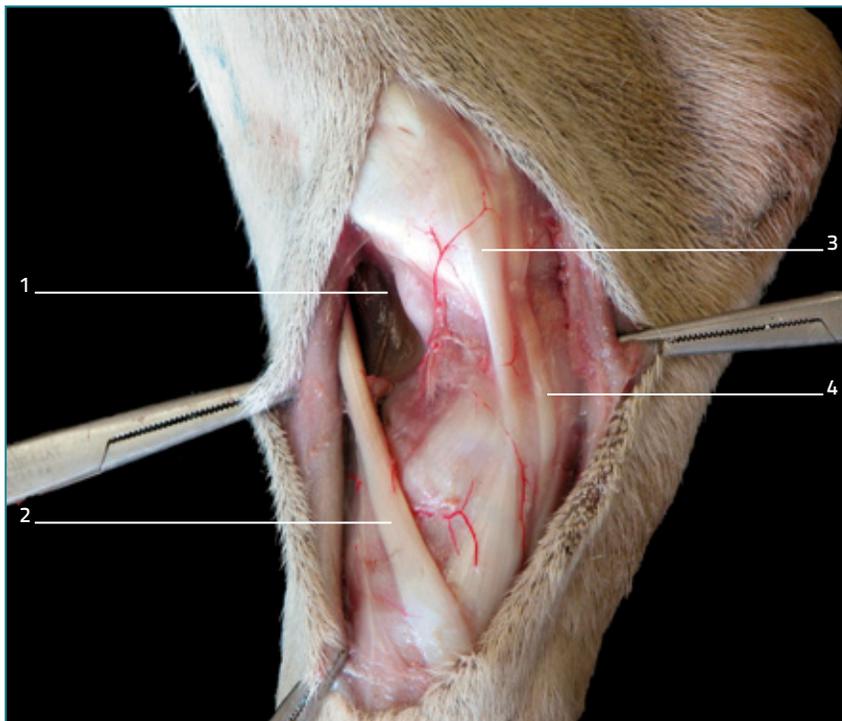


Abordaje al maléolo medial y a la articulación talocrural

- 1 La incisión cutánea coincide con el maléolo medial y la base del segundo metatarsiano. Pie derecho.



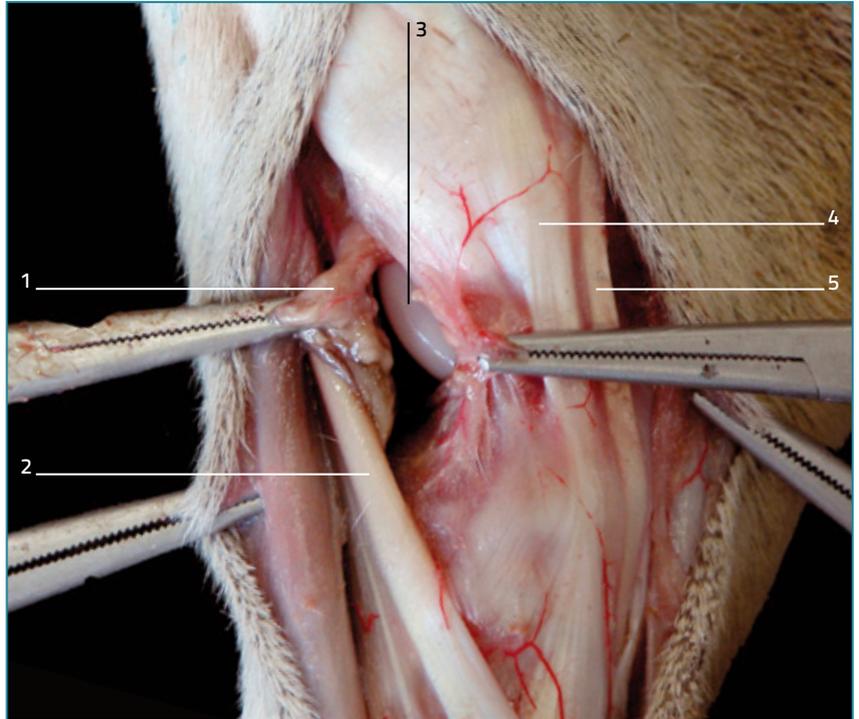
- 2 En el plano subcutáneo se identifican el ligamento colateral medial y el tendón del músculo tibial craneal; entre ambos se ha de seccionar la cápsula articular. El maléolo medial queda cubierto por el ligamento colateral.



- 1 Cápsula articular
- 2 Tendón del m. tibial craneal
- 3 Ligamento colateral medial
- 4 Tendón del m. flexor digital medial

3 Al seccionar la cápsula articular se identifica el labio medial de la tróclea del hueso astrágalo.

- 1 Cápsula articular
- 2 Tendón del m. tibial craneal
- 3 Labio medial de la tróclea del astrágalo
- 4 Ligamento colateral medial
- 5 Tendón del m. flexor digital medial



4 Se muestra la relación del ligamento colateral medial con los tendones de los músculos tibial caudal y flexor digital medial, que han de ser respetados si este abordaje se continúa con una osteotomía del maléolo medial.

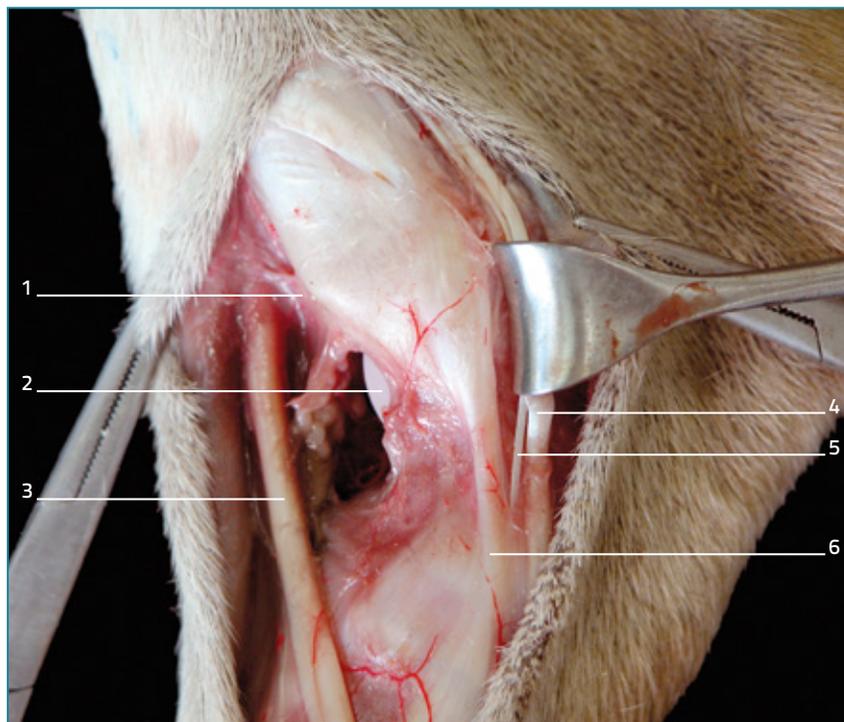
- 1 Cápsula articular
- 2 Tendón del m. tibial craneal
- 3 Labio medial de la tróclea del astrágalo
- 4 Tendón del m. tibial caudal
- 5 Tendón del m. flexor digital medial
- 6 Ligamento colateral medial



Abordaje a la articulación talocrural mediante osteotomía del maléolo medial

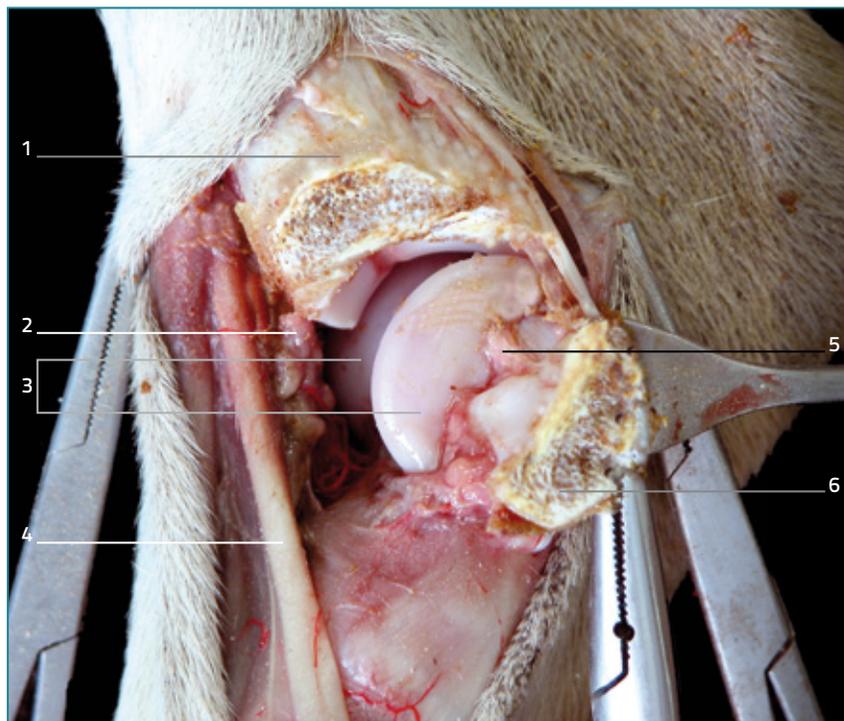
1 Se parte del abordaje medial a la articulación talocrural. Se independiza el ligamento colateral medial desplazando caudalmente los tendones tibial caudal y flexor digital medial. La osteotomía del maléolo medial se realiza proximalmente al punto de fijación del ligamento colateral medial.

- 1 Cápsula articular
- 2 Labio medial de la tróclea del astrágalo
- 3 Tendón del m. tibial craneal
- 4 Tendón del m. flexor digital medial
- 5 Tendón del m. tibial caudal
- 6 Ligamento colateral medial

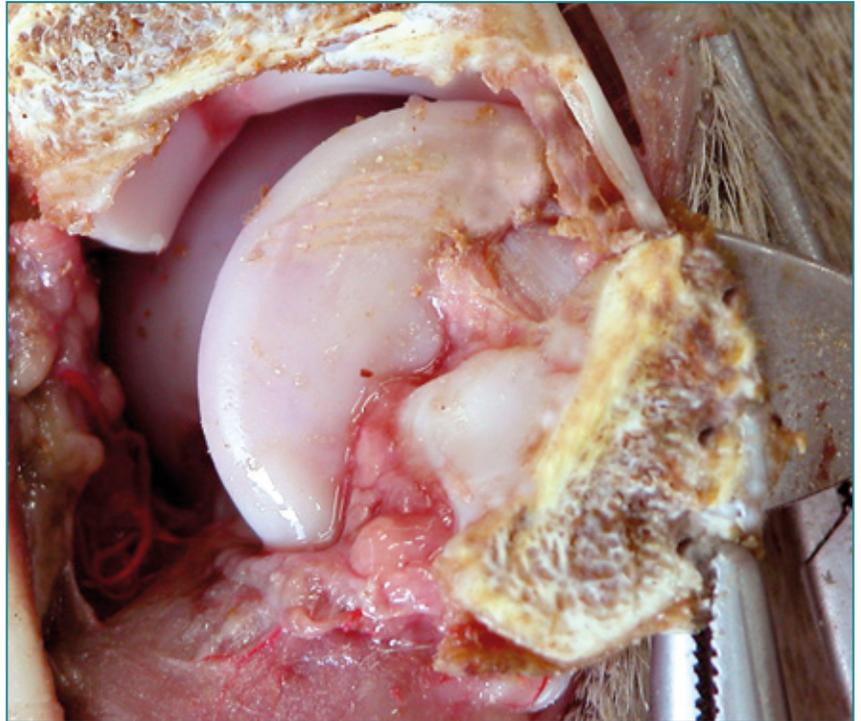


2 Tras la osteotomía, el maléolo medial se desplaza para exponer toda la tróclea del astrágalo.

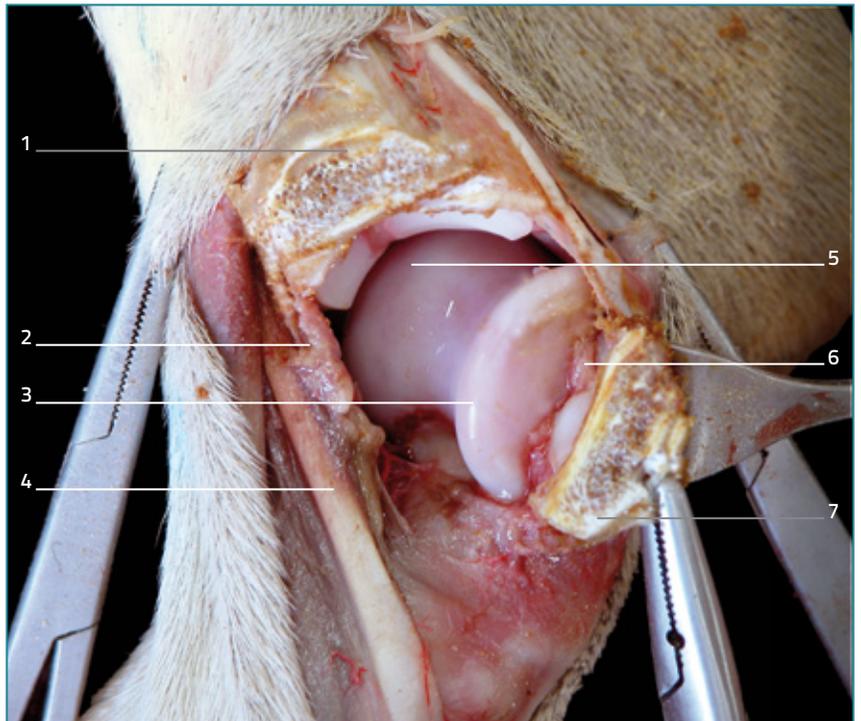
- 1 Tibia
- 2 Cápsula articular
- 3 Labios medial y lateral de la tróclea del astrágalo
- 4 Tendón del m. tibial craneal
- 5 Ligamento colateral
- 6 Maléolo medial



- 3 Ampliación de la imagen anterior. Se aprecia el cartílago articular que cubre los labios de la tróclea del astrágalo, así como parte de la superficie articular tarsiana de la tibia.



- 4 Se observa cómo, al forzar la rotación interna del tarso, es posible evaluar ambos labios de la tróclea del astrágalo.



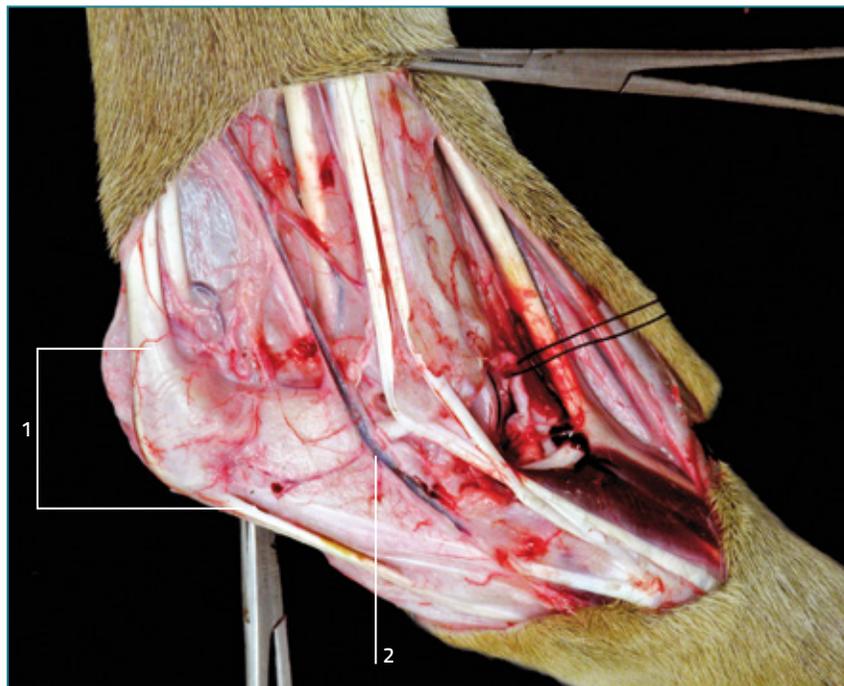
- 1 Tibia
- 2 Cápsula articular
- 3 Labio medial de la tróclea del astrágalo
- 4 Tendón del m. tibial craneal
- 5 Labio lateral de la tróclea del astrágalo
- 6 Ligamento colateral
- 7 Maléolo medial

Abordaje al calcáneo

- 1** La incisión en la piel se realiza sobre el maléolo lateral, desplazando la línea de corte hacia la zona plantar. La tuberosidad del calcáneo se expone desplazando la piel hacia la zona medial. Pie derecho.

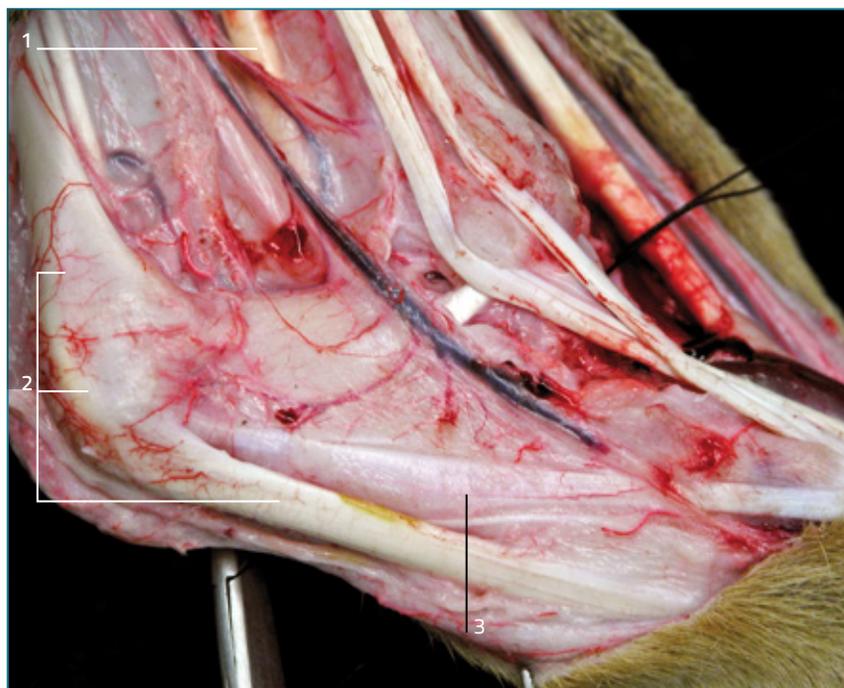


- 1 Tendón del m. flexor digital superficial
- 2 Vena safena lateral



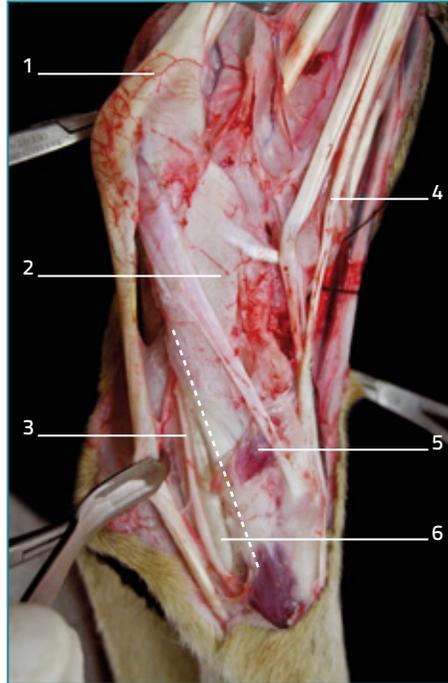
- 2** En la tuberosidad del calcáneo y en el borde plantar se identifica el trayecto del tendón flexor digital superficial.

- 1 Tendón del m. flexor digital profundo
- 2 Tendón del m. flexor digital superficial
- 3 M. abductor del quinto dedo



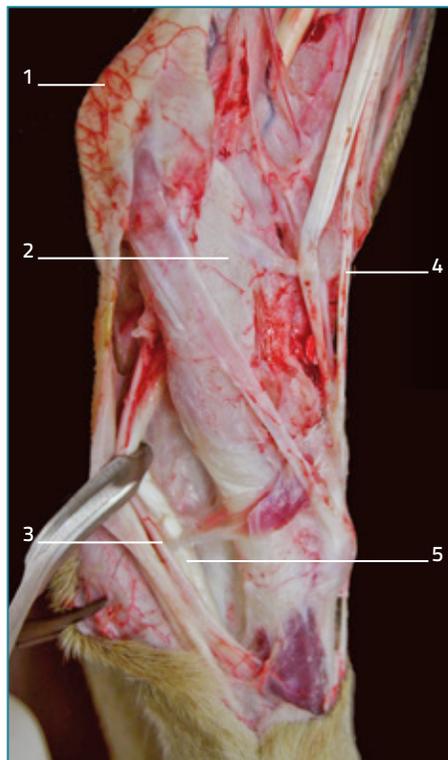
Abordaje al calcáneo y a la región plantar de los huesos tarsianos

- 1** Continuación del abordaje lateroplantar al calcáneo, previamente descrito. Se profundiza en la región plantar del tarso, se incide la fascia plantar seccionando el retináculo flexor (línea de puntos) para acceder a la cara plantar del tarso.



- 1 Tendón del m. flexor digital superficial
- 2 Cuerpo del calcáneo
- 3 Nervios plantares
- 4 Tendón del m. peroneo largo
- 5 M. cuadrado plantar
- 6 Tendón del m. flexor digital profundo

- 2** Tras seccionar el retináculo, el tendón flexor digital profundo se desplaza hacia la zona plantar para permitir el abordaje plantar al calcáneo y a los huesos de la fila distal del tarso.



- 1 Tendón del m. flexor digital superficial
- 2 Cuerpo del calcáneo
- 3 Nervios plantares
- 4 Tendón del m. peroneo largo
- 5 Tendón del m. flexor digital profundo

BIBLIOGRAFÍA

Anatomía, técnicas de diagnóstico por imagen y abordajes

- AGUINAGA, H.F., RIVERA, J.A., TAMAYO, L.J., TOBÓN, M., OSORNO, R.C. Tomografía axial computerizada y resonancia magnética para la elaboración de un atlas de anatomía segmentaria a partir de criosecciones axiales del perro. *Rev Col Cienc Pec*, 2006; Vol. 19:4.
- CLIMENT, S. *et al. Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos*. Conceptos básicos y datos aplicativos. Miembro torácico y miembro pelviano. Sistema circulatorio. Esqueleto de la cabeza. Ed. Acribia, 2004.
- EVANS, H.E. *Miller's Anatomy of the Dog*, 3ª ed. WB Saunders, Philadelphia, 1993.
- FRANCH, J., LÓPEZ, C. *Atlas de abordajes quirúrgicos en traumatología de pequeños animales*. Temis Pharma, S.L., 1999.
- GARLAND, M.R., LAWLER, L.P., WHITAKER, B.R., WALKER, I.D., CORL, F.M., FISHMAN, E.K. Modern CT Applications in Veterinary Medicine. *RadioGraphics*, 2002; 22:55-62.
- LATORRE, R., GIL, F., CLIMENT, S., LÓPEZ, O., HENRY, R., AYALA, M., RAMÍREZ, G., MARTÍNEZ, F., VÁZQUEZ, J.M. *Atlas en color sobre abordajes a huesos y articulaciones en el perro y en el gato*. Intermédica S.A., 2008; pp. 0-266. ISBN 978-950-555-347-1.
- LATORRE, R., RAMÍREZ, G., LÓPEZ, O., ARENCIBIA, A., VÁZQUEZ, J.M., GIL, F., ORENES, M., MORENO, F. *Cuadernos prácticos de osteología veterinaria. Vol. III: Carnívoros*. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1995. ISBN 84-7684-650-9.
- LUJÁN, A. Resonancia magnética (RM) y tomografía computerizada (TC) en patologías espinales seleccionadas. X Congreso de Especialidades Veterinarias de AVEPA. Valencia. Abril, 2011.
- MONTEAGUDO, S., LISTE, F. Utilidad diagnóstica de la tomografía computerizada en la clínica veterinaria. *Consulta de difusión veterinaria*, 2010 Nov; 18(175):65-72.
- Nómina anatómica veterinaria. 5th Editorial Committee Hannover, Columbia, Gent, Sapporo. 2005. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature World Association of Veterinary Anatomists (WAVA), 2005; pp. 1-190.
- PIERMATTEI, D.L., JOHNSON, K.A. *An Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat*, 4ª ed. Elsevier Inc, New York, 2006.
- SANDOVAL, J. *Tratado de anatomía veterinaria*, 3ª ed. Tomo II: Aparato locomotor. Imprenta Sorles, León, 1998.
- SCHALLER, O. *Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada*. Ed. Acribia, Zaragoza, 1992.
- SOLER, M., MURCIANO, J., LATORRE, R., BELDA, E., AGUT, A. Ultrasonographic, computed tomographic and magnetic resonance imaging anatomy of the normal canine stifle joint. *The Veterinary Journal*, 2007; 174:351-361.
- USÓN, J., SUN, F., CRISÓSTOMO, V., SÁNCHEZ, F.M., CLIMENT, S., LATORRE, R., MAYNAR, M. *Manual de técnicas endoluminales y radiología intervencionista en veterinaria*. Ed. Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, 1ª Ed. Cáceres, 2010.
- VILLAMONTE-CHEVALIER, A., SOLER, M., SARRIA, R., AGUT, A., LATORRE, R. Anatomical study of fibrous structures of the medial aspect of the canine elbow joint. *Veterinary Record*, 2012; 171(23):596 DOI: 10.1136/vr.100981.
- WEISSE, C.W., BERENT, A.C., TODD, K.L., SOLOMON, J.A. Potential applications of interventional radiology in veterinary medicine. *J American Veterinary Medical Association*. November 15, 2008; Vol. 233, No. 10, pp. 1564-1574.

Problemas ortopédicos de la rodilla

- AIKEN, S.W., KASS, P.H., TOOMBS, J.P. Intercondylar notch width in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 1995; 8:128-132.
- ARAGON, C.L., BUDSBERG, S.C. Applications of evidence-based medicine: Cranial cruciate ligament injury repair in the dog. *Vet Surg*, 2005; 34:93-98.
- ARNOCZKY, S.P. Surgery of the stifle. The cruciate ligaments (Part I). *Comp Cont Educ*, 1980; 11:106.
- ARNOCZKY, S.P., TARVIN, G.B., MARSHALL, J.L. *et al.* Over-the-top procedure. Technique for anterior cruciate ligament substitution in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1979; 15:283-290.
- ARON, D.N., SELCER, B.A., SMITH, J.D. Autogenous tensor fascia lata graft replacement of the patellar ligament in a dog. *Vet comp Orthop Traumatol*, 1997; 10:141-145.
- BANWELL, M.N., HOSGOOD, G., KERWIN, S.C. *et al.* In vitro evaluation of fluorocarbon leader line for use as a fabella-tibial suture. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2004; 17:35-40.
- BAR-AM, Y., KLEMENT, E., FOURMAN, V. *et al.* Mechanical evaluation of two loop-fastening methods for stainless steel wire. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2004; 17:241-246.
- BENNETT, D., CAMPBELL, J.R. Unusual soft tissue orthopaedic problems in the dog. *J Small Anim Prat*, 1979; 20:27-39.
- BONNEAU, N.H., BRETON, L. Avulsion fracture of the origin of the extensor digitorum longus muscle in two Great Dane dogs. *J Vet Orthop*, 1984; 3:15-20.
- BRINKER, W.O., OLMSTEAD, M.L., SUMNER-SMITH, G., PRIEUR, W.D. *Manual of internal fixation in small animals*, second revised edition. Springer, 1998.
- BRUNNBERG, L., DÜRR, E., KNOSPE, C. Zu den verletzungen der Patella und Ligamentum patellae bei Hund und Katze I. Patellafraktur. *Kleintierpraxis*, 1991; 36:547-559.
- BRUNNBERG, L., DÜRR, E., KNOSPE, C. Zu den verletzungen der Patella und Ligamentum patellae bei Hund und Katze II. Ruptur des Ligamentum patellae. *Kleintierpraxis*, 1992; 37:179-182.
- CHALUVET, A.E., JOHNSON, A.L., PIJANOWSKI, G.J. *et al.* Evaluation of fibular head transposition, lateral fabellar suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large dogs: a retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1996; 32:247-255.
- CHRISTOPHER, S.A., BEETEM, J., COOK, J.L. Comparison of long-term outcomes associated with three surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Vet Surg*, 2013; 42:329-334.
- DAMUR, D., TEPIC, S., MONTAVON, P.M. Proximal tibial osteotomy for the repair of cranial cruciate-deficient stifle joints in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2003; 4:211-216.
- DE ROOSTER, H., DE BRUIN, T., VAN BREE, H. Morphologic and functional features of the canine cruciate ligaments. *Vet Surg*, 2006; 35:769-780.
- DENNLER, R., KIPFER, N.M., TEPIC, S. *et al.* Inclination of the patellar ligament in relation to flexion angle in stifle joints of dogs without degenerative joint disease. *Am J Vet Res*, 2006; 67:1849-1854.
- DICKINSON, C.R., NUNAMAKER, D.M. Repair of ruptured anterior cruciate ligament in the dog: experience of 101 cases, using a modified fascia strip technique. *J Am Vet Med Assoc*, 1977; 170:827-830.
- DRAPE, J., GHITALLA, S., AUTEFAGE, A. Lésions méniscales et rupture du ligament croisé antérieur: étude rétrospective de 400 cas. *Le Point Vétérinaire*, 1990; 22:39-45.
- DRAPE, J., GHITALLA, S., AUTEFAGE, A. Rupture du ligament croisé antérieur (LCA) chez le chien: pathologie traumatique ou dégénérative. *Le Point Vétérinaire*, 1990; 22:57-64.
- DRAPE, J., GHITALLA, S., AUTEFAGE, A. Traitement chirurgical de la rupture du ligament croisé antérieur (LCA) chez le chien par la méthode "over the top" modifiée. *Le Point Vétérinaire*, 1990; 22:11-19.
- DUAL, J.M., BUDSBERG, S.C., FLO, G.L. *et al.* Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1999; 215:811-814.
- ENDRES, B. Luxatio patellae congenita des Hundes. *Vet Med Diss*, München, 1977.
- ENGELKE, A., MEYER-LINDENBERG, A., NOLTE, I. Die Ultraschalluntersuchung des inneren Kniegelenkes bei Hunden mit Kreuzbandriss. *Dtsch Tierärztl Wschr*, 1997; 104:114-117.

- FRITZ, R.M. Zur Luxatio patellar des Hundes, klinisches und röntgenologisches Spätergebnis nach. Transposition der tuberositas tibiae und/oder vertiefung der Trochlea Osis Femoris. *Vet Med Diss*, München, 1989.
- GEYER, H. Die Behandlung der Kreuzbandrisse beim Hund: Vergleichende Untersuchungen. Vetsuisse Faculty, University of Zurich, Zurich, Switzerland, 1966.
- GUERRERO, T., MAKARA, M., KATIOFSKY, K. *et al.* Comparison of healing of the osteotomy gap after tibial tuberosity advancement with and without the use of autogenous cancellous bone graft. Proceedings, 36th Annual Conference Veterinary Orthopedic Society, Steamboat Springs, Colorado, USA, 2009.
- GUERRERO, T., MONTAVON, P.M. Advancement of the tibial tuberosity of cranial cruciate-deficient canine stifle. Video production: University of Zurich, 2003.
- HAGEN, B. Untersuchungen zur apophysenfugenlösung und anderen Ossifikationsstörungen im bereich der tuberositas tibiae beim wachsenden Bullterrier. *Vet Med Diss*, München, 1991.
- HAYASHI, K., MANLEY, P.A., MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: A review. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2004; 40:385-390.
- HENDERSON, R.A, MILTON, J.L. The tibial compression mechanism: a diagnostic aid in stifle injuries. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1978; 14:474-479.
- HOFFMANN, D.E., MILLER, J.M., OBER, C.P. *et al.* Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2006; 19:219-227.
- HULSE, D.A., SHIRES, P., ABDELBAKI, Y.Z., HUGH-JONES, M., KEARNEY, M.T. Vascular access channeling to increase meniscal regeneration in the dog. *Vet Surg*, 1986; 15:414-419.
- JAGER, M., WIRTH, C.J. *Praxis der Orthopädie*. Georg Thieme Verlag, 1986.
- JERRAM, R.M., WALKER, A.M., WARMAN, C.G. Proximal tibial intraarticular osteotomy for treatment of canine cranial cruciate ligament injury. *Vet Surg*, 2005; 34:196-205.
- KIM, S.E., POZZI, A., KOWALESKI, M.P. *et al.* Tibial osteotomies for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs. *Vet Surg*, 2008; 37:111-125.
- KIPFER, N.M., TEPIC, S., DAMUR, D.M. *et al.* Effect of tibial tuberosity advancement on femorotibial shear in cranial cruciate-deficient stifles. An in vitro study. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2008; 21:385-390.
- KOESTLIN, R. Cirugía articular. I Congreso Internacional de la SETOV, Proceeding textbook 90, Cáceres, 2009.
- KORMICK, D.L., JOHNSON, A.L., SCHAEFFER, D.J. Surgeons' preferences in treating cranial cruciate ligament ruptures in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1994; 205:1318.
- LAFAYER, S., MILLER, N.A., STUBBS, W.P. *et al.* Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: surgical technique, early results, and complications in 101 dogs. *Vet Surg*, 2007; 36:573-586.
- LAMPMAN, T.J., LUND, E.M., LIPOWITZ, A.J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2003; 16:122-126.
- MATIS, U. Zur Drahtzuggurtung distaler epiphyseolysen bzw. Suprakondylärer Frakturen des femurs bei Katze und Hund. *Bert Münch Tierärztl Wschr*, 1977; 90:240-243.
- MATIS, U., KÖSTLIN, R. Zur Kreuzbandruptur bei der Katze. *Prak Teirarzt*, 1978; 59:585.
- MOORES, A.P., BECK, A.L., JESPER, K.J.M. *et al.* Mechanical evaluation of two crimp clamp systems for extracapsular stabilization of the cranial cruciate ligament-deficient canine stifle. *Vet Surg*, 2006; 35:470-475.
- MULLEN, H.S., MATTHIESEN, D.T. Complications of transposition of the fibular head for stabilisation of the cranial cruciate-deficient stifle in dog: 80 cases (1982-1986). *J Am Vet Med Assoc*, 1989; 195:1267-1271.
- NEWTON C.D., NUNAMAKER, D.M. *Textbook of small animal orthopaedics*. JB Lippincott Company, Philadelphia, 1985.
- NISELL, R. Mechanics of the knee. A study of joint and muscle load with clinical applications. *Acta Orthop Scand*, 1985; Suppl 216:1-42.

- PATTERSON, R.H., SMITH, G.K., GREGOR, T.P., NEWTON, C.D. Biomechanical stability of four cranial cruciate ligament repair techniques in the dog. *Vet Surg*, 1991; 20:85-90.
- PIERMATTEI, D.L., FLO, G.L. *Handbook of small animal orthopedics and fracture treatment*, third edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 1997.
- POND, M.J. Avulsion of the extensor digitorum longus muscle in the dog: A report of four cases. *J Small Anim Pract*, 1973; 14:785-796.
- POZZI, A. *et al.* Pressure distributions on the medial tibial plateau after medial meniscal surgery and tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *VCOT*, 2008; 21:8-14.
- READ, R.A., ROBINS, G.M. Deformity of the proximal tibia in dogs. *Vet Rec*, 1982; 111:295-298.
- REIF, U., PROBST, C.W. Comparison of tibial plateau angles in normal and cranial cruciate deficient stifles of Labrador retrievers. *Vet Surg*, 2003; 32:385-389.
- SALTER, R.B., HARRIS, W.R. Injuries involving the epiphyseal plate. *Journal of Bone & Joint Surg*, 1963; 45-A:587.
- SCHÄFER, H.-J. Vergleichende Untersuchung zur chirurgischen Behandlung des vorderen Kreuzbandrisses beim Hund mit der "modifizierten Over-the-Top" und der "Fibulakopfversetzungstechnik". *Vet Med Diss*, Hannover, 1991.
- SCHÄFER, H.-J., KÖSTLIN, R.G., NOLTE, I. Zwei Methoden für die Kreuzband-operation im vergleich: Die Over-the-Top und die fibulakopfversetzungstechnik. *Kleintierpraxis*, 1991; 36:683.
- SCHEBITZ, H., BRASS, W. (Hrsg): *Operationen an Hund und Katze*. Verlag Paul Parey, 1985.
- SCHMÖKEL, H.G., MONTAVON, P.M. Versetzung der tuberositas tibiae mit einer Kranialisierung bei der Patella-luxation beim Hund. *Kleintierpraxis*, 1993; 38:805-808.
- SCHWANDT, C.S., BOHORQUEZ-VANELLI, A., TEPIC, S. *et al.* Angle between the patellar ligament and tibial plateau in dogs with partial rupture of the cranial cruciate ligament. *Am J Vet Res*, 2006; 67:1855-1860.
- SELMI, A.L., PADILHA, J.G. Rupture of the cranial cruciate ligament associated with deformity of the proximal tibia in five dogs. *J Small Anim Pract*, 2001; 42(8):390-393.
- SINGLETON, W.B. The surgical correction of the stifle deformities in the dog. *J small Anim Pract*, 1969; 10:59-69.
- SLOCUM, B. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *JAVMA*, 1984; 184:564-569.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *J Am Vet Med Assoc*, 1984; 184:564-569.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Trochlear recession for correction of luxating patella in the dog. *J Am Vet Med Assoc*, 1985; 186(4):365-369.
- SLOCUM, B., SLOCUM, D.B., DEVINE T., BOONE, E. Wedge recession for treatment of recurrent luxation of the patella, A. preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*, 1982; 164:48-53.
- SLOCUM, B., SLOCUM, T.D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1993; 23(4):777-795.
- SMITH, G.K., TORG, J.S. Fibular head transposition for repair of cruciate-deficient stifle in the dog. *J Am Vet Med Assoc*, 1985; 187:375-383.
- STONE, E.A., BETTS, C.W., RUDY, R.L. Folding of the caudal horn of the medial meniscus secondary to severance of the cranial cruciate ligament. *Vet Surg*, 1980; 9:121-124.
- TEPIC, S., DAMUR, D., MONTAVON, P.M. Biomechanics of the stifle joint, Proceedings, 1st World Orthopedic Veterinary Congress ESVOT-VOS, Munich, 2002.
- VASSEUR, P.B. Stifle joint. In Slatter, D. (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*, 3rd edition, vol. 2. Philadelphia, Saunders, 2003; pp. 2090-2116.
- VASSEUR, P.B., JOHNSON, A.L., BUDSBERG, S.C. *et al.* Randomized, controlled trial of the efficacy of carprofen, a nonsteroidal anti-inflammatory drug, in the treatment of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1995; 206:807-811.
- VASSEUR, P.B., POOL, R.R., ARNOCKY, S.P. *et al.* Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. *Am J Vet Res*, 1985; 46:1842-1854.

- VENZIN, C., HOWARD, J., RYTZ, U. *et al.* Tibial plateau angles with and without cranial cruciate ligament rupture - comparison between different dog populations and a wolf population. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2004; 17:232-236.
- VÉREZ-FRAGUELA, J.L. Reparación de la rotura del ligamento cruzado anterior mediante osteotomía niveladora de la meseta tibial. *Consulta de Difus Vet*, 2001; 83 (9):77-90.
- VOLLMERHAUS, B., SCHEBITZ, H., ROOS, H. Über die Entwicklung der Insertio ligamenti patellae beim wachsenden Hund. *Berl Münch Tierärztl Wschr*, 1981; 94:255-259.
- VOSS, K., DAMUR, D.M., GUERRERO, T. *et al.* Force plate gait analysis to assess limb function after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate ligament disease. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2008; 21:243-249.
- WARZEE, C.C., DEJARDIN, L.M., ARNOCKY, S.P., PERRY, R.L. Effect of tibial plateau leveling on cranial and caudal tibial thrusts in canine cranial cruciate-deficient stifles: an in vitro experimental study. *Vet Surg*, 2001; 30:278-286.
- WESTHUES, M. Die Operation bei Zerreibug der Ligamenta decussata im Kniegelenk des Hundes und der Katze. In: Berge, E., Westhues, M. *Tierärztlichen Operationslehre*. 29 Auflage, S 365, Paul Parey verlag, 1969.
- WHITEHAIR, J.G., VASSEUR, P.B., WILLITS, N.H. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1993; 203:1016-1019.
- WILKE, V.L., CONZEMIUS, M.G., BESANCON, M.E. *et al.* Comparison of tibial plateau angle between clinically normal Greyhounds and Labrador Retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. *J Am Vet Med Assoc*, 2002; 221:1426-1429.
- ZAERA, J.P. Comparación de la técnica en cuña y la trocleoplastia con y sin ácido hialurónico en el tratamiento de la luxación rotuliana en el perro; estudio experimental. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1993.
- ZAHM, H. Die Ligamenta decussata im gesunden und arthrotischen Kniegelenk des Hundes. *Vet Med Diss*, München, 1964.
- ZELTZMAN, P.A., PARE, B., JOHNSON, G.M. *et al.* Relationship between age and tibial plateau angle in dogs with cranial cruciate rupture. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2005; 41:117-120.

Problemas ortopédicos de la cadera

- BARDET, J.F., LETOURNEL, E. Prothese totale de la hanche chez le chien. *Prat Med Chir Anim Comp*, 1995; 30:555.
- BRINKER, W.O., PIERMATTEI, D.L., FLO, G.L. Arthrothesis. In: *Handbook of Small Animal Orthopaedics and Fracture Treatment*. Philadelphia, WB Saunders, 1990, p. 481.
- DEJARDIN, L.M., PERRY, R.L. *et al.* The effect of triple pelvic osteotomy on hip force in dysplastic dogs: a theoretical analysis. *Vet Surg*, 1995; 25:14-120.
- DUHATOIS, B. La triple ostéotomie pelviene: étude rétrospective sur 173 cas. *Prat Méd Chir anim Comp*, 1997; 32.
- GRAEHLER, R.A., WEIGLE, J.P. The effect of plate type, angle of ilial osteotomy, and degree of axial rotation on the structural anatomy of the pelvis. *Vet Surg*, 1994; 23:13-20.
- HAUPTMAN, J., PRIEUR, W.D. The angle of inclination of the canine femoral head and neck. *Vet Surg*, 1979; 8:74.
- KOCH, D.A., HAZEWINDEL, H.A.W. Radiographic evaluation and comparison of plate fixation after triple pelvic osteotomy in 32 dogs with hip dysplasia. *Vet Comp Orthop Trauma*, 1993; 6:9-16.
- MEIJ, B. Experiences at the Small Animal of the Utrecht University. Triple Pelvic Osteotomy Wet Lab. ES-VOT Congress, 1998.
- SCHRADER, S.C. Triple osteotomy of the pelvis and trochanteric osteotomy as a treatment for hip dysplasia in the immature dog: the surgical technique and results of 77 consecutive operations. *J Am Vet Med Assoc*, 1986; 189:659-665.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Dorsal acetabular rim radiographic view for evaluation of the canine hip. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1990; 26:289-296.

- SLOCUM, B., DEVINE, T. Pelvic osteotomy for axial rotation of the acetabular segment in dogs with hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1992; 22:645-682.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Pelvic osteotomy in the dog as treatment for hip dysplasia. *Sem Vet Med Surg*, 1987; 2:107-116.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. Pelvic osteotomy technique for axial rotation of the acetabular segment in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1986; 22: 331-338.
- SMITH, G.K., POPOVICH, C.A. Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1995; 206:642-647.
- SUKHIANI, H.R., HOLMBERG, D.L. Pelvic canal narrowing caused by triple osteotomy in the dog. *Vet Comp Orthop Trauma*, 1994; 7:110-116.
- VÉREZ-FRAGUELA J.L. Displasia de cadera en el perro. *Revista del Club Español del Schnauzer*, 1996; 1(6):22-25.
- VÉREZ-FRAGUELA, J.L. Fracturas pélvicas y acetabulares en el perro. *Consulta de Difusión Veterinaria*, 1998; (6) 55:13-23.
- VÉREZ-FRAGUELA, J.L. Triple osteotomía pélvica, planificación y selección de los casos, técnica quirúrgica, experiencia clínica de 98 casos. *Condrotección vet*, 2000; 5:5-9.

Problemas ortopédicos del codo

- AUTEFAGE, A., ASIMUS, E., MATHON, D. Les troubles de croissance de l'avant-bras chez le chien: conséquences sur l'articulation du coude. *Revue Med Ve*, 1993; 144:12 953-65.
- BARDET, J.F. Arthroscopy of the elbow in dogs. Part I: The normal arthroscopy anatomy using the cranio-lateral portal. *VCOT*, 1997; 10:1-5.
- BARDET, J.F. Arthroscopy of the elbow in dogs. Part II: The cranial portals in the diagnosis and treatment of the lesions of the coronoid process. *VCOT*, 1997; 10:60-6.
- BEDFORD, P.G. BSAVA News. Control of hereditary elbow disease in pedigree dogs. *Journal Small Animal Practice*, 1994; 35(2):119-22.
- BENNETT, D., DUFF, S.R., KENE, R.O., LEE, R. Osteochondritis dissecans and fragmentation of the coronoid process in the elbow joint of the dog. *Veterinary Record*, 1981; 109:329-36.
- BOCCIA, F., ORTEGA, C. *Estudio semiológico del miembro anterior del perro. Su aplicación en el diagnóstico de enfermedades ortopédicas*. San Marcos, 1991; 59-70.
- BOUCK, G.R., MILLER, C.W., TAVES, L. A comparison of surgical and medical treatment of fragmented coronoid process and osteochondritis dissecans of the canine elbow. *VCOT*, 1995; 8:177-83.
- CARPENTER, L.G., SCHWARZ, P.D., LOWRY, J.E., PARK, D.R., STEIN, D.F. Comparison of radiologic imaging techniques for diagnosis of fragmented medial coronoid process of the cubital joint in dogs. *JAVMA*, 1993; 203:178-83.
- CORLEY, E.A. Elbow dysplasia in the German Shepherd dog. Dissertation Colorado State University. Fort Collins. Co., 1966.
- CROSS, A.R., CHAMBERS, J.N. Ununited anconeal process of the canine elbow. *Continuing Education*, 1997; 3:349-360.
- DURANTE, E.J., BRUSHA, H.C. Displasia de codo, *Analecta veterinaria*, 1998; 18-59.
- FOX, S.M., BURBIDGE, H.M., BRAY, J.C., GUERIN, S.R. Ununited anconeal process: lag-screw fixation. *JA-AHA*, 1996; vol 32:52-6.
- HENRY JR, W.B. Radiographic diagnosis and sur-gical management of fragmented medial coronoid process in dogs. *JAVMA*, 1984; 184:799-805.
- HUIBREGTSE, B.A., JOHNSON, A.L., MUHLBAUER, M.C., PUJANOWSKI, G.J. The effect of treatment of fragmented coronoid process on the development of osteoarthritis of the elbow. *JAAHA*, 1994; 30:190-5.
- IWEG Abstracts of the 7 th annual meeting of the international elbow working group, Constance, Germany *VCOT*, 1996; 9:58-71.
- KÖSTLIN, R. Cirugía articular del codo. IV Curso cirugía articular. Proceeding 19-25, 2005.

- LANGLEY-HOBBS, S.J., CARMICHAEL, S. Management of a caudolateral radial head luxation in a five-month old shih tzu. *VCOT*, 1996; 9:186-9.
- LEWIS, D.D., PARKER, R.B., HAGER, D.A. Fragmented medial coronoid process of the canine elbow. *Continuing Education*, 1989; 11(3):703-14.
- LJUNGGREN, G., CAWLEY, A.J., ARCHIBALD, J. Elbow dysplasia in the dog. *JAVMA*, 1966; 148:887-91.
- MACPHERSON, G.C., LEWIS, D.D., JOHNSON, K.A., ALLEN, G.S., YOVICH, J.C. Fragmented coronoid process associated with premature distal radial physeal closure in four dogs. *VCOT*, 1992; 5:93-9.
- MIYABAYASHI, T., TAKYGUCHI, M., SCHRADER, S.C., BILLER, D.S. Radiographic anatomy of the medial coronoid process of dogs. *JAAHA*, 1995; 31:125-32.
- PADGETT, G.A., MOSTOSKY, U.V., PROBST, C.W., THOMAS, M.W., KRECKE, C.F. The inheritance of osteochondritis dissecans and fragmented coronoid process of the elbow joint in Labrador Retrievers. *JAAHA*, 1995; 31:327-30.
- READ, R.A., ARMSTRONG, S.J., BLACK, A.P., MACPHERSON, G.C., SYOVICH, J.C., DAVEY, T. Relationship between physical signs of elbow dysplasia and radiographic score in growing Rottweilers. *JAVMA*, 1996; 209(8):1427-30.
- ROY, R.G., WALLACE, L., JOHNSTON, G. A retrospective long-term evaluation of ununited anconeal process excision on the canine elbow. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 1994; 7:94-97.
- SJÖSTRÖM, L., KASSTRÖM, H., KÄLLBERG, M. Ununited anconeal process in the dog. Pathogenesis and treatment by osteotomy of the ulna. *VCOT*, 1995; 8:170-6.
- SLATTER, D. *Textbook of small animal surgery*. 2º ed W.B. Saunders Co 1966-1980 Philadelphia, 1993.
- SUOSS JR, R.P., TROTTER, E.J., KONIECZYNSKI, D., TODHUNTER, R.J., BARTEL, D.L., FLANDERS, J.A. Exposure and postoperative stability of three medial surgical approaches to the canine elbow. *Veterinary Surgery*, 1994; 23:87-93.
- SWENSON, L., AUDEL, L., HEDHAMMAR, A. Prevalence and inheritance of and selection for elbow artrosis in Bernese Mountain dogs and Rottweiler in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *JAVMA*, 1997; 210(2):215-21.
- TOBIAS, T.A., MIYABAYASHI, T., OLMSTEAD, M.L., EDRICK, L.A. Surgical removal of fragmented medial coronoid process in the dog: Comparative effects of surgical approach and age at time of surgery. *JAAHA*, 1994; 30:360-8.
- VAN SICKLE, D. The relationship of ossification to canine elbow dysplasia. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1966; 2:24-31.
- VÉREZ-FRAGUELA, J.L. Húmero distal. V curso osteosíntesis SETOV. Proceeding 29, 2006.
- VÉREZ-FRAGUELA, J.L. La osteoartritis, el cartílago y su farmacología. Fármacos antiosteoartríticos de acción lenta que modifican la enfermedad. *Condrotección vet*, 2001; 5:4-15.
- WALDE, I., TELLHELM, B. Fragmented medial coronoid process of the ulna (FCP) and osteochondritis dissecans (OCD) of the canine elbow and hock joint. A review of literature, diagnosis and therapy. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 1991; 78:414-21.
- WEINSTEIN, M.J., MONGIL, C.M., SMITH, G.K. Orthopedic conditions of the Rottweiler-Part I. *Continuing Education*, 1995; 17(6):813-28.
- WIND, A.P. Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog: part I; part II. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1986; 22:711-30.

Problemas ortopédicos del hombro

- BERRY, C.R. Evaluation of the canine elbow for fragmented medial coronoid process. *Vet Radiol & Ultrasound*, 1992; 33:273.
- BOUCK, G.R., MILLER, C.W., TAVES, C.L. A comparison of surgical and medical treatment of fragmented coronoid process and osteochondritis dissecans of the canine elbow. *VCOT*, 1995; 8:177.
- BOULAY, J.P. Fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. *Vet Clin North Am SAP*, 1998; 28:51.

- DENNY, H.R., GIBBS, C. The surgical treatment of osteochondritis dissecans and ununited coronoid process in the canine elbow joint. *J Small Anim Pract*, 1980; 21:323.
- FOX, S. *et al.* Developmental anomalies of the canine elbow. *JAAHA*, 1983; 605-615.
- FOX, S. Prematur closure of distal radial and ulnar physes in the dog. Part I. Pathogenesis and Diagnosis. *Comp Cont Educ*, 1984; 6:128.
- FOX, S. Prematur closure of distal radial and ulnar physes in the dog. Part II. Treatment. *Comp Cont Educ*, 1984; 6:212.
- GILSON, S.D., PIERMATTEI, D.L., SCHWARZ, P.D. Treatment of humeroulnar subluxation with a dynamic proximal ulnar osteotomy. *Vet Surg*, 1989; 18:114.
- GRONDALEN, J., LINGAAS, F. Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs: a genetic investigation. *J Small Anim Pract*, 1991; 32:460.
- GUTHRIE, S. Use a radiographic scoring technique for the assessment of dogs with elbow osteochondrosis. *J Small Anim Pract*, 1989; 30:639.
- HUIBREGTSE, B.A., JOHNSON, A.L., MUEHLBAUER, M.C., PIJANOWSKI, G.J. The effect of treatment of fragmented coronoid process on the development of osteoarthritis of the elbow. *JAAHA*, 1994; 30:190.
- KELLER, G.G. *et al.* Correlation of radiographic, necropsy and histologic findings in 8 dogs with elbow dysplasia. *Veterinary radiology & Ultrasound*, 1997; 38: 272.
- KÖSTLIN, R. Cirugía articular del Hombro. V Curso cirugía articular. Proceeding 19-25, 2006.
- KROTSCHKEK, U., HULSE, D.A., BAHR, A., JERRAM, R.M. Ununited anconeal process: lag-screw fixation with proximal ulnar osteotomy. *VCOT*, 2000; 13:212.
- MAY, C., BENNETT, D. Medial epicondylar spur associated with lameness in dogs. *J Small Anim Pract*, 1988; 29(12):797-803.
- MILTON, J.L., MONTGOMERY, R.D. Congenital elbow dislocations. *Vet Clin North Am*, 1987; 17:873.
- MİYABAYASHI, T., TAKIGUCHI, M., SCHRADER, S.C., BILLER, D.S. Radiographic anatomy of the medial coronoid process of dogs. *JAAHA*, 1995; 31:125.
- MORGAN, J., WIND, A., DAVIDSON, A. Elbow displasia. *Hereditary Bone and Joint Diseases in the Dog*. Schluetersche, 1999; 41-94.
- PADGETT, G.A., MOSTOSKY, U.V., PROBST, C.W., THOMAS, M.W., KRECKE, C.F. The inheritance of the osteochondritis dissecans and fragmented coronoid process of the elbow joint in Labrador Retrievers. *JAAHA*, 1985; 31:327.
- READ, R.A., ARMSTRONG, S.J., O'KEEFE, J.D., EGER, C.E. Fragmentation of the medial coronoid process of the ulna in dogs: A study of 109 cases. *J Small Anim Pract*, 1990; 31:330.
- REICHLER, J.K., PARK, R.D., BAHR, A.M. Computed tomographic findings of dogs with cubital joint lameness. *Vet Radiol & Ultrasound*, 2000; 41:125.
- ROBBINS, G.M. Some aspects of the radiographical examination of the canine elbow joint. *J Small Anim Pract*, 1980; 21:417.
- SJÖSTRÖM, L., KASSTRÖM, H., KÄLLBERG, M. Ununited anconeal process in the dog. Pathogenesis and treatment by osteotomy of the ulna. *VCOT*, 1995; 8:170-6.
- STUDDERT, V.P., LAVELLE, R.B., BEILHARZ, R.G., MASON, T.A. Clinical features and heritability of osteochondrosis of the elbow in labrador retrievers. *J Small Anim Pract*, 1991; 32:557.
- SWENSON, L., AUDELL, L., HEDHAMMAR, A. Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in Bernese Mountain dogs and Rottweilers in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *JAVMA*, 1997; 210(2):215-221.
- WOSAR, M.A., LEWIS, D.D., NEUTWIRTH, L. *et al.* Radiographic evaluation of elbow joint before and after surgery in dog with possible fragmented medial coronoid process. *J Am Vet Med Assoc*, 1999; 214:52.
- ZONTINE, W.J. *et al.* Redefined type of elbow dysplasia involving calcified flexor tendons attached to the medial humeral epicondyle in three dogs. *JAVMA*, 1989; 194(8):1082-1085.

Problemas ortopédicos del carpo y del tarso

- DEE, J.F., DEE, J., PIERMATTEI, D.L. Classification, management, and repair of central tarsal fractures in the racing greyhound. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1976; 12:398.
- DOVERSPIKE, M., VASSEUR, P.B. Clinical findings and complications after talocrural arthrodesis in dogs. *JAAHA*, 1991; 27:553.
- EULENBURG, K. The use of the external fixator in ankle-joint injuries of dogs and cats. Therapy and results (1985-1995). Thesis, Munich, 1997.
- FISCHER, H. Tarsal injuries in the cat. A review of 133 cases. Thesis, Munich, 1986.
- GORSE, M.J., EARLY, T.D., ARON, D. Tarsocrural arthrodesis: Long-term functional results. *JAAHA*, 1991; 27:231.
- GÖSSMANN, M. Tarsocrural injuries in the dog. A review of 142 cases. Thesis, Munich, 1984.
- JOHNSON, S.G., HULSE, D.A., VANGUNDY, T.E., GREEN, R.W. Corrective osteotomy for pes varus in Dachshund. *Vet Surg*, 1989; 18:373.
- KASA, G., KASA, F. Corrective osteotomy in case of the distal varus deviation of the tibia in dogs. *Kleintierpraxis*, 1982; 27:377.
- KLAUSE, S.E., PIERMATTEI, D.L., SCHWARZ, P.D. Tarsocrural arthrodesis: Complications and recommendations. *VCOT*, 1989; 3:119.
- MAUTERER, J.V., PRATA, R.G., CARBERRY, C.A., SCHRADER, S.C. Displacement of the tendon of the superficial digital flexor muscle in dogs: 10 cases (1983-1991). *J Am Vet Med Assoc*, 1993; 203:1162.
- MAYRHOFER, E. Metaphyseal tibial dysplasia in Dachshounds. *Kleintierpraxis*, 1977; 22:223.
- MÜLLER-ROHRMOSER, M. Carpal and tarsal arthrodesis in dogs and cats. Therapy and results (1985-1996). Thesis, Munich, 1997.
- REINKE, J.D., MUGHANNAM, A.J., OWENS, J.M. Avulsion of the gastrocnemius tendon in 11 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1993; 29:410.
- REINKE, J.D., MUGHANNAM, A.J. Lateral luxation of the superficial digital flexor tendon in 12 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1993; 29:303.

Obra publicada por Servet editorial - Grupo Asís Biomedica S.L.

Guía visual con un enfoque muy didáctico en la que se exponen las principales articulaciones de las extremidades del perro. En ella se muestran los componentes anatómicos de cada una de estas articulaciones mediante representaciones tridimensionales. Las vistas escogidas en cada caso se han seleccionado desde un punto de vista práctico, ya que se han relacionado con la posición de los elementos en los abordajes quirúrgicos más utilizados.

Se describen también los principales problemas ortopédicos de cada articulación y las técnicas de abordaje quirúrgico más habituales. Contiene numerosas imágenes e ilustraciones, así como la visualización de algunos vídeos en la versión digital.



