



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN**

***ARTROSCOPIA EQUINA: GUÍA DE ABORDAJES  
QUIRÚRGICOS.***

***(REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)***

***T E S I S***

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:**

**GABRIELA ARANDA CONTRERAS**

**ASESOR:**

**MVZ. J. JESÚS VALDÉZ MIRANDA**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES - CUAUTITLÁN  
**ASUNTO: VOTO APROBATORIO**

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE**

**ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **La Tesis:**

**ARTROSCOPIA EQUINA: GUÍA DE ABORDAJES QUIRÚRGICOS.  
(REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)**

Que presenta la pasante: **GABRIELA ARANDA CONTRERAS**

Con número de cuenta: **30504512-8** para obtener el Título de: **Médica Veterinaria Zooctenista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 30 de Mayo de 2014.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	M.V.Z. J. Jesús Valdez Miranda	
<b>VOCAL</b>	M.V.Z. Felipe de Jesús Cortés Delgadillo	
<b>SECRETARIO</b>	M. en C. Enrique Flores Gasca	
<b>1er SUPLENTE</b>	M.V.Z. Wilfrido Ramírez Valadez	
<b>2do SUPLENTE</b>	M.V.Z. Luis Armando Contreras Méndez	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.  
(Art 127 REP)

HHA/Vc

# AGRADECIMIENTOS

---

Debo comenzar agradeciendo a mi familia porque simplemente sin ellos no habría podido llegar al punto en el que estoy ahora. Siempre apoyándome, impulsándome a sacar lo mejor de mí y dar aún más; siempre siendo mi motivo y mi motor. Muchas gracias Pilar Contreras, Juan Aranda y Daniel Aranda porque ustedes me hicieron la mujer que soy ahora, ustedes estuvieron durante toda mi formación académica, y nunca dejaron que me rindiera ante cualquier piedra del camino y por esto y más. ¡Gracias!

Mi tía Norma Contreras, como no mencionarla si desde que yo era niña siempre ha estado a cada paso del camino y ha sido mi ejemplo de logros académicos, de esfuerzo, trabajo, amor por su profesión y calidad humana. Viéndola aprendí que siendo honestos, estudiando y trabajando, se puede lograr todo lo que uno desea. ¡Gracias! por su amor, gracias por su ejemplo.

Mi paso en la universidad incluyo conocer a tantas personas, todas con sus peculiaridades pero cada uno de ellos, ya sean compañeros o amigos me ayudaron de manera directa e indirecta en todo lo que logré y siempre lo recordaré. Pero debo señalar de entre todos a Francisco y Tania, ustedes estuvieron conmigo la última etapa de la carrera, la más difícil, justo cuando dudaba en haber tomado la decisión correcta; juntos hicimos un excelente equipo y es innegable, siempre sentí su apoyo y estaré agradecida con ustedes porque hicieron de esa última etapa toda una experiencia. ¡Gracias!

Gracias Amed por amarme incondicionalmente, ser mi compañero, estar conmigo toda esta última etapa de la carrera, por entender, apoyarme y darme empujones hacia el servicio social, a la tesis y después a los trámites interminables. No me permitiste desviarme del camino a la titulación, así que esto también es en parte tuyo.

Por último pero no menos importante, mis profesores. Cada uno de ellos ayudó a formar a la alumna que soy y seguiré siendo, porque la educación nunca termina, todos fueron determinantes en mi crecimiento académico. Pero existen dos profesores en particular que debo mencionar. Primero al profesor Jorge Tórtora, muchas gracias porque fue un excelente maestro y dentro de todo su conocimiento me dio una de las lecciones más importantes: ser autodidacta, leer y no creer en nada de primera instancia sin confirmación, no importa quién lo diga. Por otro lado, al doctor Jesús Valdéz por su apoyo y la confianza depositada en mí durante mi paso por su clase, mi estancia en su hospital particular, muchas gracias por el conocimiento y la ayuda incondicional, usted es uno de los pocos profesores junto con el profesor Tórtora que desean pasar sus conocimientos, desean enseñar, formar veterinarios útiles y capaces para la sociedad. Por eso y más muchas gracias.

Mil gracias UNAM FES-Cuautitlán.

# ÍNDICE

---

⌘	Objetivos y Metodología .....	1
I.	Introducción: Historia de la Artroscopia.....	2
II.	Equipo e Instrumental .....	6
III.	Técnica general .....	29
IV.	Artroscopia de la Articulación Temporomandibular .....	42
V.	Artroscopia de la Articulación Escápulo-humeral. (Hombro).....	47
VI.	Artroscopia de la Articulación Húmero-radio-ulnar. (Codo).....	53
VII.	Artroscopia de las Articulaciones: Radiocarpiana e Intercarpiana. (Rodilla)..	59
VIII.	Artroscopia de la Articulación Coxofemoral. (Cadera).....	65
IX.	Artroscopia de la Articulación Femoro-tibio-patelar. (Babilla).....	68
X.	Artroscopia de la Articulación Tibiotarsiana. (Corvejón).....	77
XI.	Artroscopia de la Articulación Metacarpofalángica y Metatarsofalángica. (Menudillo).....	83
XII.	Artroscopia de la Articulación Interfalángica proximal e Interfalángica distal. (Cuartilla y Casco) .....	88
XIII.	Problemas y Complicaciones de la Artroscopia.....	93
⌘	Resultados .....	97
⌘	Análisis y Discusión de resultados .....	97
⌘	Conclusiones .....	97
XIV.	Referencias bibliográficas.....	98
XV.	Apéndices .....	103



## Objetivos

---

### General

- φ Desarrollar una tesis acerca de un tema quirúrgico importante en el área equina como lo es la artroscopia, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

### Particular

- φ Con la realización de esta tesis se pretende reunir información de diferentes referencias bibliográficas, así como experiencias de cirujanos ortopedistas con conocimientos en el área, para crear material de consulta bibliográfica y técnica para estudiantes, cirujanos, clínicos y profesores que se desenvuelvan en dicha área o se encuentren interesados en el tema.
- φ Tener disponible un material en español sobre artroscopia equina.



## Metodología

---

Se realizó una revisión documental acerca de los abordajes quirúrgicos para la técnica artroscópica utilizados en la actualidad para las diferentes articulaciones del equino. Describiendo los procedimientos utilizados actualmente, ilustrando con esquemas, dibujos, figuras y fotografías tanto en cada apartado, así como detallando un poco más el tema en los apéndices correspondientes como herramientas de apoyo para comprender mejor el tema y las descripciones quirúrgicas. Este material se creó con base a las referencias bibliográficas encontradas sobre este tema, en las bibliotecas de la UNAM, experiencias de diversos autores expertos en el tema y otras fuentes de información; las fuentes mencionadas en el apartado de referencias cuenta con libros y artículos, así como fuentes de internet de los cuales solo se extrajo información de artículos publicados en páginas de revistas científicas; también existe información de material creado en la FES Cuautitlán por profesores en el tema anatómico.

# I. INTRODUCCIÓN: Historia de la Artroscopia

La endoscopia nace de la curiosidad y la necesidad de inspeccionar de una manera menos agresiva o invasiva las cavidades del cuerpo humano, así surge del desarrollo de los diferentes métodos endoscópicos (endoscopio, cistoscopio, esofagoscopio, colonoscopio, etc.), hasta llegar a estudiar el interior de articulaciones mediante la artroscopia. (Auer Jörg A., 2012)



**Fig.1.1** Instrumentos de Bozzini. *Lichtleiter*

La evidencia más antigua de la insaciable curiosidad humana por explorar las cavidades del cuerpo humano está bien documentada, se encuentran referencias acerca de un espejo vaginal en la vieja literatura hebrea, así mismo, también hay descubrimientos de proctoscopios en ruinas de la antigua Pompeya. Sin embargo, la vejiga fue el órgano más intrigante y el incentivo primordial que dio pie al desarrollo del equipo endoscópico. En 1806 Phillip Bozzini presentó su “*Lichtleiter*”<sup>1</sup> (Fig. 1.1) a la Academia Joseph de Cirugía Médica, pero el concepto no fue bien recibido. Su equipo constaba de un espéculo con tubos de plata cuya luz provenía de una vela de cera de abejas, utilizada en nasofaringe, canal anal, recto, vagina y vejiga; era una exploración dolorosa, con luz pobre y campo de visión pequeño. (Jackson Robert W., 2003)

Para 1853 Desormeaux, utilizaba una lámpara que quemaba una mezcla de alcohol y trementina, el sistema óptico incluía tubos de plata, espejos y lentes (pero la temperatura del sistema y el olor a quemado no daban mucha confianza al paciente). En 1867 Bruck, desarrolló un filamento de platino conectado a una batería y enfriándolo con un flujo de agua (precursor de la lámpara eléctrica). Pero fue en 1879 cuando se dio a conocer el cistoscopio de Nitze-Leiter, consistía en un filamento eléctrico cubierto por una ventana con cristal de roca, iluminando la vejiga, la cual se podía ver a través de las lentes. (Jackson Robert W., 2003)

En Abril de 1912 durante el Congreso 41 de la Sociedad Alemana de Cirujanos en Berlín, se presentó un reporte en el cual se describió la realización de una artroscopia en la rodilla de un paciente. Severin Nordentoft (Fig. 1.2), un cirujano danés relativamente desconocido, presentó su equipo endoscópico (construido por él mismo) a la asamblea del congreso, llamándolo “*trockart-endoscope*”, y describió como es que este aparato no solo servía para cistoscopias, sino también podía ser usado para una laparoscopia o incluso, como él lo hizo, para una endoscopia en



**Fig 1.2** Dr. Severin Nordentoft

<sup>1</sup> Palabra alemana cuya traducción es: Guía de luz.



la articulación femorrotuliana. Su contribución fue documentada y publicada en el “*Proceedings of the Society*”. Así mismo, él usó el termino latino *arthroscopia genu* para describir su técnica. (Jackson Robert W., 2003)

Sin embargo el primer personaje en recibir el crédito de realizar una endoscopia exitosa en una rodilla humana fue el profesor Kenji Takagi (Fig. 1.3) de la Universidad de Tokio en 1918, debido al desconocimiento de lo logrado por el cirujano Nordentoft años anteriores. Takagi realizó su primer intento de observar una articulación, utilizando un cistoscopio en un paciente que presentaba sinovitis tuberculosa. (McIlwraith CW, 2005)



**Fig. 1.3** Dr. Kenji Takagi

Durante el periodo que siguió al primer intento de Takagi se hicieron diferentes aportes por parte de médicos de distintas partes del mundo. En Europa, se comienza a desarrollar esta técnica endoscópica, utilizando el laparoscopio de Jacobaeus en 1919 por el cirujano suizo Bircher (Fig. 1.4), éste último reportó sus resultados al distender la articulación durante un procedimiento con oxígeno o dióxido de carbono en el año de 1921. (González J., 1991).

Y en Estados Unidos, en 1925, se publica el primer documento sobre artroscopia. Estas tres escuelas continúan desarrollándose, viendo interrumpida su labor por la Segunda Guerra Mundial. (Jackson Robert W., 2003)

Tras la recuperación económica, la investigación continúa, y es Watanabe, discípulo de Takagi, quien se consolidó como “*el padre de la Artroscopia Moderna*” al crear una serie de instrumentos ópticos, culminando con el artroscopio cuya óptica era de 6,5 mm de diámetro, abarcaba un campo de visión de 0° a 100° y la fuente de luz era de tungsteno, lo que permitía obtener excelentes fotografías. Para 1969 eran ya muchos los profesionales que habían apostado por esta técnica. (Jackson Robert W., 2003)

Desde 1957 hasta 1975 ciertamente la artroscopia fue una técnica diagnóstica, en 1975 se inicia una segunda era del desarrollo de ésta, con el nacimiento de la artroscopia quirúrgica. Así se originaron técnicas para la extirpación de los meniscos, para tratamiento de osteocondritis disecante, resección sinovial, entre otras. Todo esto unido a su vez al perfeccionamiento del instrumental. Lanny Johnson inició la creación del instrumental motorizado, al final de la década de los setenta. (McIlwraith CW, 1990)



**Fig. 1.4** Dr. Eugen Bircher (izq.) y Dr. Paul Foster, realizando una artroscopia. 1922.

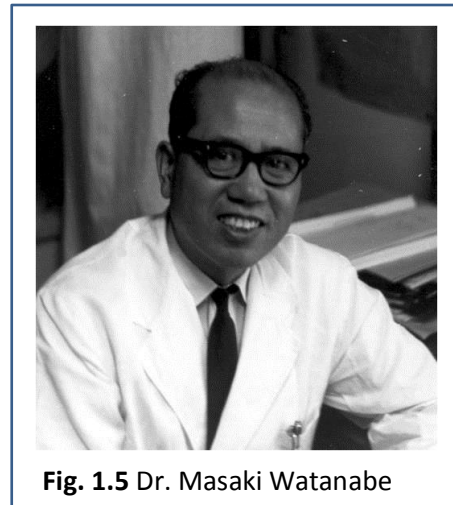


En 1975 la tecnología de la televisión fue aplicada por primera vez a la artroscopia, permitiendo visualizar la intervención en el monitor. Durante los años 80's el tamaño de las videocámaras se vuelve cada vez más pequeño. La calidad de la imagen se ha visto mejorada por la sofisticación en cámaras, monitores, fuentes de luz, ópticas y más equipos. (Aigner Reinhard, 1991)

Por otro lado, con la artroscopia se han ido interviniendo articulaciones que antes no utilizaban este método quirúrgico, evitándose así artrotomías, no solo en la articulación femoropatelar sino en el resto: escápulo-humeral, temporomandibular, carpiana (radiocarpiana e intercarpiana), humero-radio-ulnar, tibiotarsiana, coxofemoral e incluso en las articulaciones de la columna vertebral. (Miller, 1998)

Hoy en día, con la combinación de diferentes abordajes o acercamientos a una articulación, se ha desarrollado una técnica artroscópica más o menos uniforme. La artroscopia diagnóstica abre las puertas a nuevas posibilidades de evaluación sobre problemas crónicos en las articulaciones, que se vuelven recurrentes incluso después de un exhaustivo tratamiento. Por ejemplo, lesiones traumáticas en el cartílago articular que en el pasado eran difícilmente diagnosticadas, ahora son detectadas eficazmente. (Aigner R., 1991)

En cuanto a la medicina veterinaria, la primera referencia que tenemos es la de Okamura, que en 1945 publicó los resultados de un trabajo experimental realizado en rodillas de perro; aunque en 1949 Watanabe (Fig. 1.5), fue el ortopedista humano, pionero en la artroscopia del corvejón equino. En 1975, Hall y Keeran describen el uso del artroscopio en el diagnóstico de las patologías de la articulación carpiana de los caballos en Estados Unidos siendo posteriormente ampliado por McIlwraith y Fessler en 1978. El uso de la artroscopia como método diagnóstico en la articulación femorotibial del equino fue reportado en 1982. Como método quirúrgico, la primera descripción de cirugía artroscópica la realizan Ommert en 1982, Valdez en 1982 y 1983. (McIlwraith CW, 1990)



**Fig. 1.5** Dr. Masaki Watanabe

A partir de aquí han sido muchos los trabajos publicados por diferentes autores en diferentes articulaciones. Se han escrito así trabajos que describen experiencias en las articulaciones carpianas, metacarpo(tarso)-falángicas, femorrotuliana o femoropatelar, femorotibiales, tarsocrural, intertarsiana proximal, escápulo-humeral, articulación interfalángica distal, articulación interfalángica proximal, coxofemoral y la articulación temporomandibular. Dentro de los autores de dichos trabajos puede mencionarse a McIlwraith, Martin, Hurtig, Richardson, Houttu, Martin, Foland, Lewis, Moustafa, Bertone, Boening, Schneider, entre otros. (McIlwraith CW, 1990 y McIlwraith CW, 2005)

Un elevado porcentaje de los procedimientos quirúrgicos que se realizan en las extremidades de los caballos, se llevan a cabo en las articulaciones. Las técnicas clásicas de artrotomía, aunque hoy en día son empleadas en muchos casos de forma rutinaria con una

indudable utilidad, no están exentas de graves complicaciones e inconvenientes que en la mayoría de los casos pueden ser evitadas mediante la técnica quirúrgica artroscópica.

A diferencia de las técnicas de artrotomía, las complicaciones producidas con el empleo de las artroscopias son mínimas. Dentro de estas, podemos citar las siguientes (McIlwraith, 1990a y Miller, 1998):

- φ Artritis séptica.
- φ Daño de las estructuras periarticulares.
- φ Daño iatrogénico del cartílago articular.
- φ Infección (0.08% de los caballos tratados). (Southwood L., 2008)
- φ Introducción de cuerpos extraños en la articulación (trozos de instrumentos rotos).
- φ Hemartrosis.
- φ Efusión articular.
- φ Adherencias articulares.
- φ Hernia sinovial.
- φ Problemas en la cicatrización de las heridas.

Las modernas técnicas de artroscopia permiten la realización de diagnósticos intraarticulares certeros, al permitir la visualización directa de las estructuras lesionadas y la realización de técnicas de cirugía mínimamente invasivas, que preservan al máximo la integridad de los tejidos articulares y reducen al mínimo las limitaciones funcionales, durante el posoperatorio. Además la magnificación de las imágenes artroscópicas y la excelente iluminación del campo quirúrgico permiten mejorar, en muchos casos, las posibilidades de la cirugía convencional (Sánchez-Valverde M.A, 1997)

Dentro de sus ventajas se pueden citar las siguientes (McIlwraith, 2005 y Van Ryssen, 2012):

- φ Reducido tiempo de recuperación
- φ Pequeñas incisiones durante el abordaje
- φ Menor respuesta inflamatoria
- φ Mejor conocimiento del diagnóstico y diagnóstico de lesiones incipientes.
- φ Mejor localización de las lesiones
- φ Menos complicaciones
- φ Reducción del costo hospitalario
- φ Tratamiento de lesiones múltiples, versatilidad.

Todo ello hacen de esta técnica un método importante en el tratamiento de las patologías articulares en el caballo, ayudan a un mejor diagnóstico y con ello al tratamiento de las lesiones. Sin embargo, a pesar de existir múltiples beneficios con este procedimiento endoscópico, se requiere gran conocimiento técnico, destreza, conocimiento anatómico tridimensional y una necesidad de entrenamiento y práctica constante para realizar el procedimiento de una manera óptima. (McIlwraith, 2005)

## II. EQUIPO E INSTRUMENTAL

La artroscopia se ha vuelto insustituible en la ortopedia. Con un instrumental relativamente sencillo resulta posible determinar con precisión las dimensiones y el alcance de un trauma articular, así como detectar afecciones articulares degenerativas de forma fiable en un estadio temprano. (Miller, 1998)

Se puede considerar esta técnica cara en términos de instrumental, de tiempo y de dinero necesarios para el aprendizaje, pero es recomendable adquirir un buen equipo desde el principio. Los fallos en el equipo son muy frustrantes, y en última instancia resultan muy caros. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

Una larga selección de instrumentos y equipo está disponible para la cirugía artroscópica humana, pero mucho de este equipo es innecesario o inadecuado para la cirugía en el caballo. Muchos de estos instrumentales son caros y frágiles. Para uso en el caballo, existe una cantidad limitada de equipo que es esencial o apropiado. (McIlwraith CW, 2005a)

La instrumentación incluye el equipo de inspección y el equipo manual para realizar los procedimientos dentro de las articulaciones. (Schulz K.S., 2012)

### Artroscopio

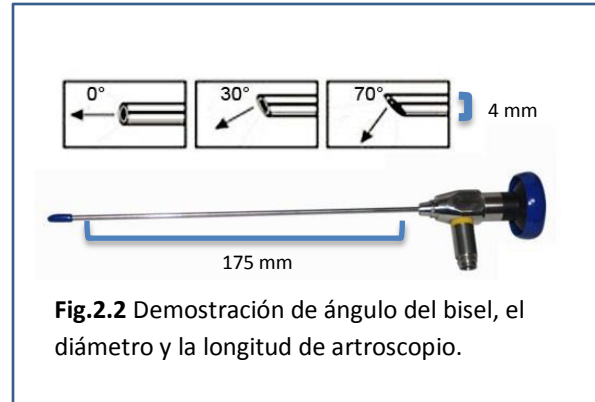
El artroscopio (Fig. 2.1) es un instrumento óptico compuesto por un cilindro con varias lentes, que recoge y transmite una imagen desde la punta del instrumento, a lo largo del eje, hasta un visor o una cámara. Una fuente de luz cercana al visor, permite que la luz pase a través del eje y fibras ópticas que rodean el sistema de lentes para iluminar las zonas de estudio bajo la punta. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



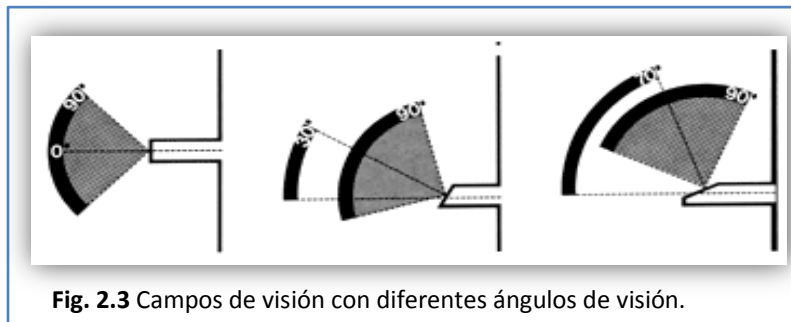
**Fig.2.1** Artroscopio de 4 mm y 30° de ángulo. A) Ocular; B) Fuente de Luz; C) Telescopio

Los artroscopios se describen comúnmente por tres medidas: diámetro del telescopio, ángulo del lente distal y longitud de trabajo (Fig. 2.2). El diámetro del telescopio es el diámetro exterior de la parte tubular del artroscopio sin la cánula o camisa que lo acompaña. El ángulo de la lente es el ángulo entre el centro del rango de visión y el ápice o bisel del telescopio. (Schulz K.S., 2012)

El ángulo de la lente puede variar, desde una lente recta ( $0^\circ$ ) hasta ángulos de  $5^\circ$  a  $110^\circ$ . En el mercado se encuentran mayormente disponibles artroscopios de 4 mm de diámetro con  $0^\circ$ ,  $30^\circ$  o  $70^\circ$  de angulación en la lente, con una longitud de 160-175 mm. (Miller, 1998 y McIlwraith CW, 2005a) Muchos fabricantes producen artroscopios pequeños, usualmente de 2.7 mm de diámetro con  $30^\circ$  o  $70^\circ$ , y de 1.9 mm de diámetro con  $30^\circ$  en la lente (McIlwraith CW, 2005a). El biselado de la lente del artroscopio incrementa el campo de visión (Fig. 2.3) y permite examinar gran área de la articulación, simplemente con rotar el artroscopio. Por ejemplo, el artroscopio de  $30^\circ$  permite el equivalente a  $60^\circ$  de campo de visión al rotar el equipo (Fig. 2.4). (Schulz K.S., 2012)

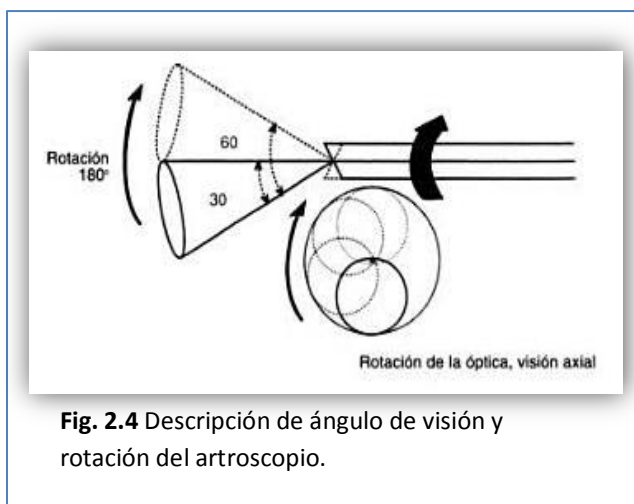


**Fig.2.2** Demostración de ángulo del bisel, el diámetro y la longitud de artroscopio.



**Fig. 2.3** Campos de visión con diferentes ángulos de visión.

Cuanto mayor sea el ángulo de visión, mayor es el campo que puede verse al girar el artroscopio en su eje, pero la imagen es más distorsionada y es más difícil orientarse en la articulación. La mayoría de los artroscopios veterinarios tienen un ángulo de visión de  $30^\circ$ , que equilibra el campo de visión y distorsión. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



**Fig. 2.4** Descripción de ángulo de visión y rotación del artroscopio.

Más recientemente se han introducido video-artroscopios, que van unidos directamente con la cámara de video (Fig. 2.5). Así mismo existen los artroscopios flexibles, estos tienen un periodo de uso limitado y presentan generalmente una falla general al intentar brindar verdadera flexibilidad y claridad óptica. (McIlwraith CW, 2005a y Miller, 1998)

La conexión entre el artroscopio y la cámara está disponible en dos estilos; el más común usa un clip con resorte que posibilita la rápida unión del artroscopio y la cámara. El otro estilo es la unión directa o “glas-on-glass, el

artroscopio está acoplado con la cámara usando una interface de rosca. (Schulz K.S., 2012)



El artroscopio es insertado en la articulación a través de una cánula; también llamada camisa, vaina o cubierta del obturador. (Laredo F., 1997) La cánula es un tubo de acero ligeramente más largo que el artroscopio; el extremo más lejano de la cánula encaja perfectamente con el ángulo del artroscopio y el extremo más cercano de ésta tiene un mecanismo de fijación (Fig. 2.6). Ésta sirve para múltiples funciones incluyendo el mantener abierto el portal artroscópico (una incisión en la piel y tejidos periarticulares, incluyendo cápsula articular, que permite el acceso a la articulación), protección del artroscopio e ingreso de fluido. El fluido corre hacia la articulación por el espacio creado entre la cánula y el telescopio (Schulz K.S., 2012)



La cánula reduce la longitud efectiva de trabajo, además de aumentar el diámetro. Cada una tiene un obturador o trocar que evita su bloqueo durante la creación de un portal artroscópico en la articulación; los obturadores son romos o agudos (Fig. 2.7). (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012) El uso de un trocar agudo es raramente necesario o recomendado, ya que puede ser causa de una lesión iatrogénica durante la inserción del artroscopio en la articulación. (Schulz K.S., 2012) El artroscopio o el obturador quedan unidos a la cánula mediante un sistema de fijación. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

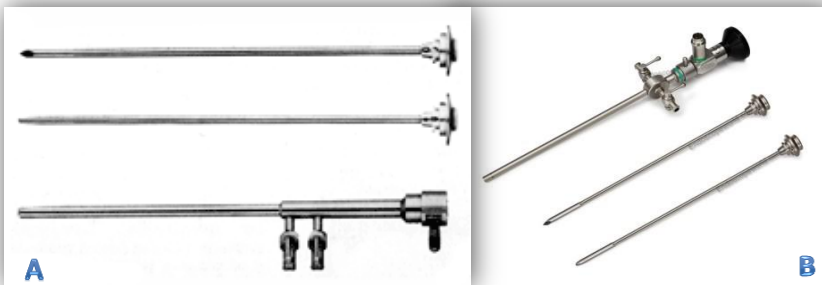


Fig. 2.7

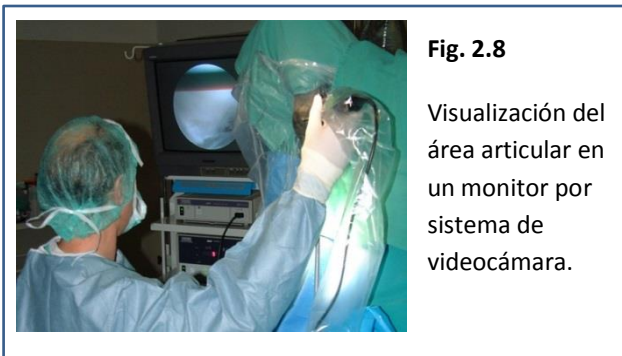
- A) Camisa o cánula de artroscopio (abajo), obturador romo y obturador agudo.
- B) Artroscopio acoplado a la camisa. Obturadores agudo y romo.



## Cámara

La artroscopia quirúrgica y diagnóstica puede ser realizada con una visualización directa a través del artroscopio; sin embargo, esto es una práctica rara y no es ampliamente recomendada. Los riesgos de contaminación del campo quirúrgico y de instrumental son obvios. Además, la percepción y habilidad para realizar movimientos delicados son comprometidas por la pequeña imagen de una vista monocular. La proyección de las imágenes a través de una pantalla corrige las deficiencias y permite la observación simultánea del procedimiento por varios participantes. (McIlwraith CW, 1990b)

La imagen es proyectada desde el artroscopio a un monitor con un sistema de videocámara endoscópica (Fig. 2.8). Este sistema de video incluye una unidad de control unida a la cabeza de la cámara. Esta contiene un chip electrónico, un clip o rosca para unirla al ocular del artroscopio, y un cable que conecta con la caja de control; el cable, será aislado durante la cirugía con mangas o camisas plásticas.



**Fig. 2.8**

Visualización del área articular en un monitor por sistema de videocámara.

Antiguas cámaras convertían la imagen digital a una señal análoga, las cámaras más recientes usan únicamente el sistema digital. Actualmente las cámaras en el mercado son de tres chips, aun así, las cámaras disponibles de un solo chip aún pueden encontrarse en el mercado (Fig. 2.5). Las cámaras más modernas y por lo mismo las más

caras, son las llamadas “*high-definition*” (alta definición) o HD 3-chips (Fig. 2.9); estas cámaras producen mayor cantidad de líneas de píxeles por pantalla y por tanto una mejor imagen. (Schulz K.S., 2012)

Los cirujanos que deseen comprar un equipo de segunda mano han de tener en cuenta que cada cámara tiene un solo tipo de señal, que varía de un país a otro. Las cámaras europeas generan señales PAL, mientras que las americanas utilizan el estándar NTSC, los dos estándares no son compatibles, por lo que el monitor o equipo de grabación podrían no adaptarse a la cámara. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



**Fig.2.9** Sistema de cámara HD de Smith & Nephew-Dyonics.

Para maximizar la elección y longevidad de los accesorios es recomendable utilizar una cámara *clip-on*, compatible con visores estándar. Los sistemas de acoplamiento directo son más seguros y reducen la presencia de imágenes borrosas y el movimiento entre la cámara y el visor, pero obligan a limitarse a un solo proveedor. Las cámaras sumergibles son resistentes al agua y pueden esterilizarse con líquidos. Si no son sumergibles, existen fundas impermeables estériles para cubrir la cámara. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



Algunas de las cámaras recomendadas por los autores, debido a su durabilidad y alta calidad en imagen son: Karl Storz (Telecom SL camera), Smith & Nephew-Dyonics (ED-3 and D3 three-chip cameras; HD900 single chip camera). Pero hay diversas opciones en el mercado. (McIlwraith CW, 2005a)

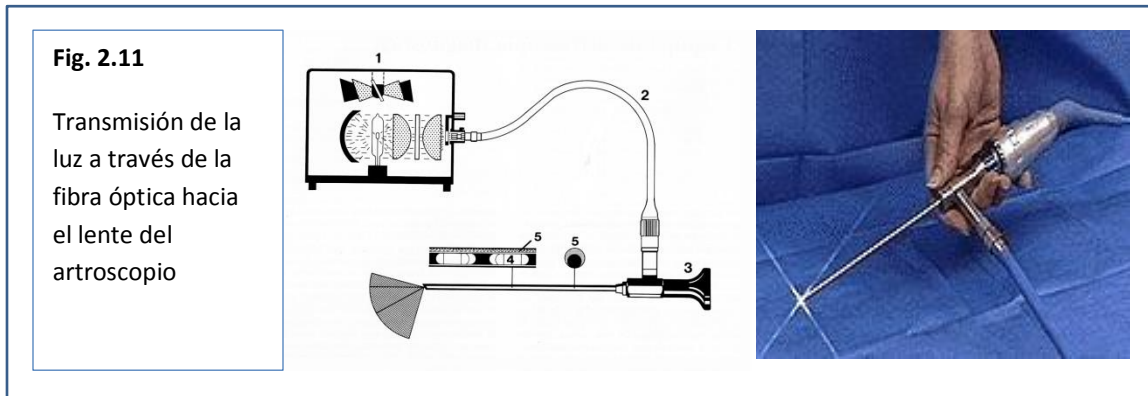
## Fuente de Luz y Cables

Las fuentes de luz (Fig. 2.10) proveen iluminación dentro de la articulación. La caja fuente de luz contiene una lámpara y reguladores de intensidad. Halógeno y Xenón son las fuentes de luz más comunes; pero el Xenón es aún más popular debido a que provee una intensidad lumínica alta, brillo, color blanco y mejor claridad visual. (Schulz K.S., 2012 y McIlwraith CW, 2005a) Otra fuente de luz utilizada anteriormente era el tungsteno, que producía una intensidad lumínica fuerte, 1,000 W. (McIlwraith CW, 1990b)

Algunas fuentes de luz tienen control de intensidad automático, esto lo realizan con una señal enviada por la cámara, lo que provoca un ajuste de la fuente de luz; Algunos equipos que realizan ajuste automático son: Dyonics AutoBrite II™ Illuminator, el Stryker X-6000™ y el Karl Storz. Una intensidad de 100-150 W es suficiente para las articulaciones (McIlwraith CW, 2005a). Tanto las lámparas halógenas como las de xenón tienen una vida limitada; las de xenón típicamente 500 horas y las halógenas 2,000 horas. Las unidades modernas indican la vida restante de la lámpara. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



Un cable de luz conecta la fuente al artroscopio a través de su entrada de luz. El cable transporta la luz de la fuente al artroscopio a través de la fibra óptica (Fig. 2.11). Suelen utilizarse cables flexibles de fibra óptica de varios diámetros dependiendo el equipo. Los cables de gel son menos flexibles pero tienen mayor capacidad lumínica. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



## Sistemas de Irrigación Articular

La distensión e irrigación de las articulaciones tiene varios objetivos (Fig. 2.12) (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012):



- φ Distender la cápsula articular antes de la penetración con un instrumento.
- φ Expandir el espacio articular para mejor visualización.
- φ Eliminar restos y sangre para tener una visión más clara.
- φ Al expandir la articulación y aumentar la presión intrarticular se minimiza el sangrado durante el procedimiento.

Numerosos estudios han evaluado los efectos que el tipo de fluido y su temperatura tienen sobre el cartílago durante la artroscopia. Solución Salina, solución Hartmann y solución Ringer lactato, son las soluciones más comunes en estos procedimientos, y se han descrito diferentes estudios sobre ellos, algunos de estos no encuentran una diferencia evidente entre ellos en cuanto a su efecto sobre el metabolismo del cartílago. Sin embargo, otros estudios señalan a la solución Ringer lactato como la menos negativa en sus efectos sobre los meniscos y la más fisiológica para el cartílago. (Schulz K.S., 2012). Por otro lado, otros estudios recomiendan el uso de soluciones balanceadas de electrolitos, como lo son las soluciones Hartmann y Ringer lactato por encima de las soluciones salinas, debido a que esta última demostró ser una solución poco fisiológica para el cartílago e inhibe la síntesis de proteoglicanos por los condrocitos del cartílago articular. (McIlwraith CW, 2005a)

Sin embargo, un estudio en 1995, sugiere que el manitol al 5% previene una pérdida excesiva de proteoglicanos por el cartílago hialino. (Miller, 1998) Aun así existen otros fluidos que se usan en la práctica médica, como lo son: Cloruro sódico, Glicina y fluido poli-iónico estéril. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

La presión de irrigación y el volumen de entrada del fluido dependen de la capacidad de las sondas o vías de fluidos y el artroscopio, deben alcanzar entre 20-100 mmHg. Se puede aplicar presión a los fluidos mediante sistemas de gravedad o con una bomba. La gravedad debe bastar siempre que las bolsas se puedan elevar lo suficiente, pero se consigue más presión mediante una bolsa de compresión que se hincha manualmente o mediante una bomba mecánica (infusor endovenoso automático rápido). (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

Sin un sistema adecuado, los sistemas de inflado manual ofrecen presiones erráticas y el control es mucho mejor si se utiliza una bomba reguladora. Una presión de suero excesiva está asociada con extravasación de fluidos y el resultado es un marcado edema subcutáneo aunado a una pobre visualización, debido a que la presión de la piel y el tejido subcutáneo comprimen la cápsula articular. (Fischer A.T., 2012 y McIlwraith CW, 2005a)



**Fig. 2.13** Diversos estilos de bombas para irrigación y distensión.

Una relación entre la presión del fluido y extravasación del fluido dentro de tejidos blandos ha sido reconocida en humano, la extravasación se presenta a una presión de 50 mmHg; el control de la presión de los fluidos es por tanto importante. (McIlwraith CW, 2005a)

La presión intraarticular necesaria para realizar una artroscopia varía, dependiendo de la articulación y el propósito de la cirugía. Sin embargo muchos artículos sugieren que 60 mmHg es una presión razonable para comenzar, después la decisión de aumentar la presión y disminuirla en el proceso depende del cirujano. (Schulz K.S., 2012)

El sistema más popular de irrigación es la bomba motorizada (Fig. 2.13), estas permiten la selección tanto de la presión y el flujo o cantidad de fluido. Muchos usan la opción “prioridad de presión”, lo que significa que la presión será mantenida de manera automática, cuando la presión dentro de la articulación llegue por debajo del nivel seleccionado, los fluidos serán bombeados a la articulación hasta volver al nivel seleccionado de presión. Las desventajas de estas bombas incluyen su costo inicial, costo de accesorios o sets, la complejidad de conexión y el espacio que requiere. (McIlwraith CW, 2005a y Schulz K.S., 2012)

Muchas de las nuevas bombas utilizan estos criterios (Ver Tabla 2.1 en el Apéndice 1), incluyendo bombas creadas por Arthrex, Stryker Endoscopy, Smith & Nephew-Dyonics, Karl Storz y Livantec. Desde el punto de vista de fiabilidad, varios autores concuerdan en que la

bomba de rodillo diseñada por Arthrex, Stryker y Karl Storz brindan ventajas por encima de las bombas tipo centrífuga y pistón. Además, en el ensamblado de la bomba de rodillo de Arthrex en cada caso o cirugía, solo requiere el reemplazo de la línea estéril de fluidos (sondas, venoclisis o vías de fluido), no requiere el reemplazo completo del set de la bomba. (McIlwraith CW, 2005a)

Independientemente del método que se use para administrar los fluidos, el cirujano debe tener precaución, ya que la flexión de una articulación distendida incrementa la presión intraarticular. Una manipulación agresiva de la articulación distendida puede resultar en un daño sinovial y lesión en los tejidos blandos periarticulares. (Schulz K.S., 2012)

La infusión de gas ha sido usada de manera rutinaria en la artroscopia equina por algunos cirujanos; existen disponibles en el mercado equipos insufladores de gas (Fig. 2.14). Muchos de estos tienen de manera interna un pequeño tanque de reserva de gas, incluyendo la marca Karl Storz y Richard Wolf. Otros fabricantes como Livantec, Stryker y Direct Energy usan un sistema de válvula directa en un tanque comercial. (McIlwraith CW, 2005a)

Existen diversos argumentos en cuanto al uso de gas para distender una articulación sobre el uso de algún fluido; lo cierto es que el medio gaseoso (dióxido de carbono, helio u óxido nitroso) resulta en una imagen nítida con alto contraste. Así como es de gran ayuda para las fotografías, existe evidencia de que el uso de gas puede ofrecer un grado elevado de precisión al evaluar cartílago dañado en algunas situaciones. Adicionalmente, puede prevenir la obstrucción del campo visual por las vellosidades sinoviales. (McIlwraith CW, 2005a)

El uso de dióxido de carbono de manera directa, está indicado en casos en que las vellosidades sinoviales inflamadas obstruyan el campo visual. Por lo general, se usa el gas de forma intermitente, con infusión de fluidos. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012) En la experiencia de diversos autores, el gas tiene muchas ventajas; es relativamente económico, simple de usar, brinda mejor visualización cuando la proliferación sinovial o una hemorragia obscurece el campo, provee un medio en el cual un injerto de hueso poroso, injerto de cartílago, inyección de fijadores dentro de un quiste subcondral, un vehículo reparador de cartílago basado en fibrina pueden usarse, es decir, en procedimientos donde la superficie articular debe permanecer seca. El gas también previene que grandes fragmentos móviles floten lejos al intentar sujetarlos para su extracción. (McIlwraith CW, 2005a y Fischer A.T., 2012)



**Fig. 2.14** Insuflador de gas eléctrico marca Karl Storz

Gas dentro de la articulación puede originar enfisema local, el cual se disipa dentro de unos pocos días, esto puede limitarse al combinar la distensión con fluidos y el uso del gas en ciertos periodos de actividad en la articulación. La remoción de partículas pequeñas por succión, obviamente requiere un medio con fluido, pero los fluidos son necesarios al final de cualquier procedimiento para lavar y remover los desechos o detritus. Pero a pesar de los beneficios antes

mencionados con el uso de gas, los autores consideran la irrigación y distensión con fluidos más conveniente. (McIlwraith CW, 2005a y Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

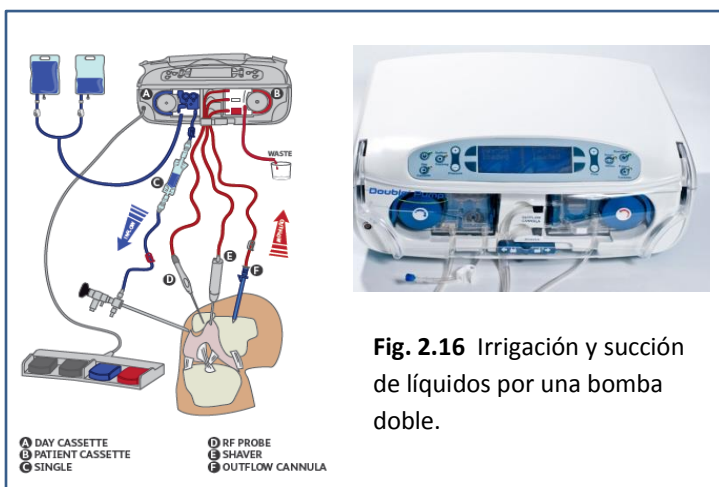
## Sistemas de Salida de Fluidos (Drenaje)

Una adecuada salida de fluidos, debe ser establecida para mantener el paso adecuado de los líquidos a través de la articulación durante el procedimiento artroscópico. (Schulz K.S., 2012)

El drenaje eficiente de la irrigación facilita una visión clara de la articulación. Esto es especialmente importante en la articulación femoro-tibio-patelar, en la que son frecuentes las hemorragias y las vellosidades sinoviales bloquean a menudo el drenaje. Además de dificultar la visión, el drenaje insuficiente también facilita la extravasación y la acumulación de fluido periarticular. (McIlwraith CW, 2005a y Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



La extracción del suero inyectado se efectúa normalmente mediante la introducción, en otro punto de la articulación, de la cánula de evacuación o drenado, lo que permite establecer un sistema de entrada y salida de suero eficaz. (Laredo F., 1997)



El drenaje puede lograrse ya sea por cualquier instrumento que nos sirva como portal o por un instrumento específico de drenado (Cánula o camisa de drenaje, aguja hipodérmica de gran calibre) (Fig. 2.15 y 2.16). En pequeñas articulaciones pueden usarse agujas hipodérmicas; en articulaciones más grandes, se sugiere usar cánulas fenestradas. Una ventaja del uso de equipo específico para extraer fluidos en el procedimiento de artroscopia, es que la aguja o la cánula puede ser bloqueada

intencionalmente para aumentar la presión en la articulación si es necesario. Una segunda ventaja es que las sondas o vías de fluido encajan perfectamente con el extremo de la aguja hipodérmica y



el extremo de la cánula para la succión de los líquidos; aunque esto puede inadvertidamente establecer un desvío que podría alterar el flujo del suero en la articulación e introducir burbujas. La desventaja del uso de equipo específico, es el daño iatrogénico a la articulación, junto con la necesidad de instrumentos manuales adicionales dentro de la articulación. (Schulz K.S., 2012)

La cánula de drenaje va acompañada de un trocar con punta angulada para la inserción a través de la cápsula articular. También existen cánulas huecas que incorporan conexiones para la entrada y salida de líquidos. (Fig. 2.17) (McIlwraith CW, 1990b y Laredo F., 1997)

En algunos casos los líquidos son succionados por bombas (Fig. 2.16) o simplemente se permite que drenen a una cubeta o contenedor en el piso del quirófano. (Schulz K.S., 2012)



Los autores recomiendan la utilización de cánulas de 2 a 3 mm de diámetro al inicio del procedimiento quirúrgico, para irrigar la articulación y para manipular lesiones. Las cánulas de un diámetro mayor, es decir, de 4.5 mm, pueden ser usadas al final del procedimiento para limpiar y eliminar los detritus. La cánula de 3mm es usualmente insertada en la articulación sin la necesidad de usar el estilete o trocar, porque el portal ha sido realizado con una navaja de bisturí. Sin embargo, un trocar de punta roma es útil para facilitar la colocación de la cánula de 4.5 mm al final del procedimiento. (McIlwraith CW, 2005a)

## Monitoreo y Grabación

La documentación de imágenes es muy importante para la enseñanza, la investigación, el historial del paciente y la información del cliente. Las grabadoras de vídeo domésticas permiten crear un registro permanente de las imágenes, pero los datos obtenidos son difíciles de manipular. Las impresoras de vídeo permiten capturar una imagen de una secuencia de video e





imprimirla, pero han quedado obsoletas desde la aparición de la digitalización. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005a)

El visor del sistema óptico del artroscopio aunque permite la visión directa, suele adaptarse a monitores de televisión y video, lo que permite una mayor comodidad diagnóstica y quirúrgica, una mayor asepsia del campo quirúrgico, la visión simultánea de las imágenes por más de una persona y la posibilidad de grabar imágenes. (Laredo F., 1997)

En la actualidad, el video digital y las tecnologías de almacenamiento de datos (Fig. 2.18) permiten al cirujano registrar y almacenar gran cantidad de datos en formato digital. La información digital puede entonces ser manipulada con un ordenador y los programas adecuados para crear imágenes estáticas o en movimiento en diversos formatos para su almacenamiento o visualización; tales programas usados y sugeridos por los autores son: Windows Movie Maker (Windows), iMovie (Apple), VideoStudio 6 (ULead Systems) o el Pinnacle Studio Version 7 (Pinnacle Systems Inc). Si se sabe que van a hacerse presentaciones clínicas, es muy recomendable disponer de un sistema video digital. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005a)

Los DVD domésticos o la combinación de DVD con sistemas de grabación en disco duro ofrecen una gran capacidad de almacenamiento a precios razonables. Los datos se almacenan como vídeo digital (DV) que puede convertirse en muchos formatos. Las principales empresas y fabricantes de equipos de artroscopia ofrecen sofisticados sistemas de almacenamiento (Fig. 2.18) que son capaces de capturar y almacenar imágenes estáticas y archivos de película a través de pantallas táctiles estériles o cámaras con control digital. Los registros permanentes se almacenan en DVD o en el disco duro del ordenador. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

## Instrumental Manual

Para realizar un abordaje artroscópico son necesarios algunos instrumentos básicos (Fig. 2.19). Quizá el cirujano decida convertir una exploración en una intervención quirúrgica. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

Con frecuencia se hace un paquete básico de tejidos blandos. (Hendrickson D. 2007 y Fossum T.W., 2008) (Tabla 2.2) Además se debe contar con una selección de agujas hipodérmicas estériles y jeringas de 5, 10 y 20 ml. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



**Fig. 2.19** Instrumental básico de tejidos blandos

1. Instrumental de fijación de campo: pinzas de primer campo; pinzas de segundo campo.

2. Instrumental de diéresis: bisturíes; tijeras; instrumental accesorio.

3. Instrumental de separación: separadores dinámicos; separadores estáticos.

4. Instrumental de presión: de presión continua; de presión elástica.

5. Instrumental de hemostasia: pinzas de forcipresión.

6. Instrumental de síntesis: agujas con y sin mango; porta agujas; agrafes (grapas).

Una combinación de instrumentos especializados para artroscopia e instrumentos que no fueron diseñados específicamente para este tipo de cirugía, son comúnmente utilizados como diversas alternativas por los autores, con la premisa de mantener la artroscopia simple y práctica, sin comprometer los estándares establecidos. (McIlwraith CW, 2005a)

Tabla 2.2 Instrumental básico	
Instrumento	Cantidad
Pinzas de campo Backhaus	10+
Pinza de disección Adson	2+
Pinza de disección Brown-Adson	2+
Pinza de disección (atraumática)	2+
Tijeras Mayo (rectas)	1
Tijeras Mayo (curvas)	1
Tijeras Metzenbaum (curvas)	1
Portaagujas Mayo-Hegar o Mathieu	2+
Pinzas mosquito Halsted (rectas)	6+
Pinzas mosquito Halsted (curvas)	6+
Pinzas hemost. Kelly o Crile (curvas)	4+
Pinzas hemost. Roch.-Carmalt (rectas)	4+
Pinzas atraumáticas Allis	2
Mango de bisturí N° 3 y/o N° 4 con 2 hojas	2+
Separadores Senn o Farabeuf	2
Riñón (Batea con suero salino)	1
Gasas	20+

### Cánulas de instrumental

En artroscopia equina no suelen usarse cánulas para instrumental, ya que la mayoría de las articulaciones mayormente tratadas (Tibiotarsiana y Carpiana), son muy superficiales. Dado que no están cubiertas por una capa muscular, la introducción del instrumental a través de una incisión es fácil. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

### Cánulas autosellables

La utilización de este tipo de cánulas (Fig. 2.20) es una solución lógica a la pérdida de fluidos a través de los portales por los cuales se inserta el instrumental, este dispositivo puede ser usado al ser insertado (o enroscado) en la articulación tibiotarsiana, escápulo-humeral o femoropatelar; pero esto es inútil en la articulación carpiana, metacarpofalángica y metatarsofalángica debido a la corta proximidad de la cápsula articular y la lesión. Cánulas desechables de 4.5 a 10mm, son elaboradas por diversos fabricantes, entre ellos se encuentran Arthrex, Dyonics, Richard Wolf o Acufex. Éstas son útiles para introducir instrumental manual de manera repetida, pero en el caballo, la extracción de fragmentos osteocondrales es un procedimiento frecuente, el cual raramente, puede realizarse con estas cánulas. (McIlwraith CW, 2005a)



Fig. 2.20

Cánulas autosellables para portal de instrumental.



Una cánula de 10mm, desechable, con obturador de inserción ha sido de mucha utilidad en los procedimientos realizados en la articulación escápulo-humeral; por lo demás, las cánulas de instrumental son sumamente raras en una cirugía artroscópica practicada en caballo. (McIlwraith CW, 2005a y Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

### Sonda gancho (roma) o Gancho palpador

Los instrumentos manuales están diseñados para mover o retraer estructuras intraarticulares. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012) Los ganchos (Fig. 2.21) son usados para evaluar que tan flojos están los fragmentos, determinar la estabilidad del cartílago y manipular estructuras, probando su integridad o mejorar la visualización. (Fischer A.T., 2012)

Las sondas adecuadas o ganchos están disponibles por los diversos fabricantes de instrumentos artroscópicos. Las sondas varían dependiendo el fabricante en su longitud y forma en el extremo; el extremo puede ser redondo, cuadrado o rectangular y puede variar de 3 a 6 mm de longitud (Ver Apéndice 2). (McIlwraith CW, 1990b) Puntas muy largas en la sonda pueden obstaculizar la entrada a la articulación al enredarse con la cápsula; mientras que las sondas pequeñas son más sencillas de introducir, pero son más propensas a doblarse o curvarse. Una sonda o gancho de 3mm con extremo rectangular y eje cónico, es muy conveniente y durable. El mango de las sondas es variable, desde un mango liso a uno rectangular, el cual es más fácil de sujetar y de colocar el pulgar para aplicar presión. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup>)

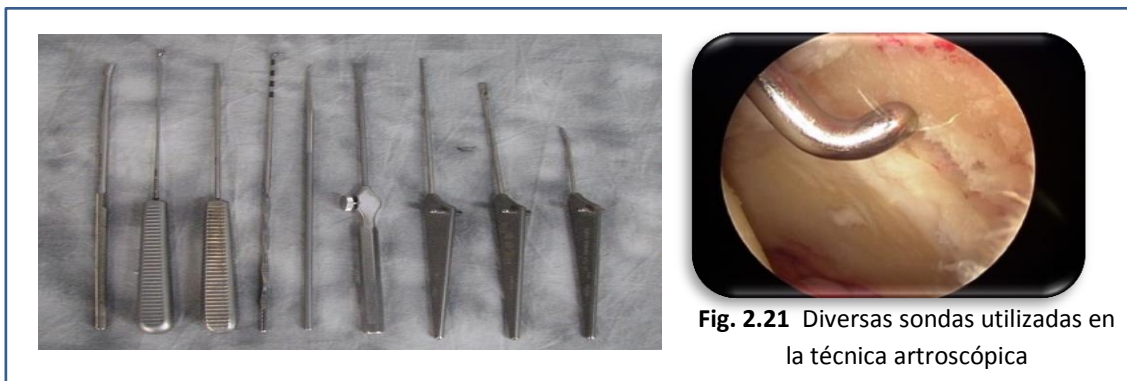


Fig. 2.21 Diversas sondas utilizadas en la técnica artroscópica

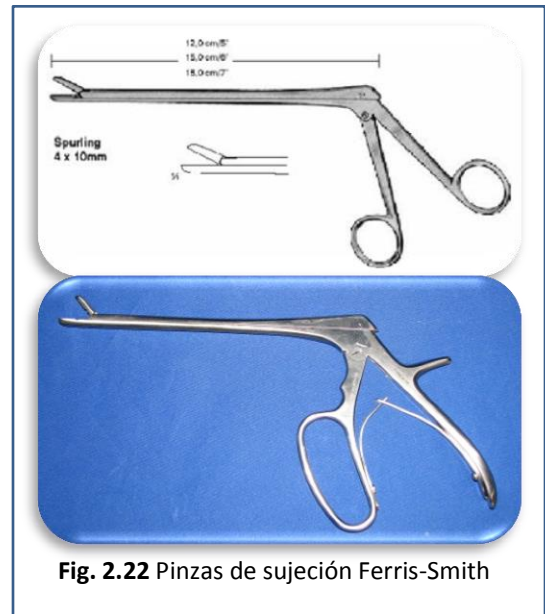
### Pinzas de sujeción (Fórceps)

Las pinzas encontradas en los paquetes para trabajar en artroscopia de equina son las pinzas de disco intervertebral Ferris-Smith (Fig. 2.22), las cuales son adecuadas para el uso de rutina. Existen gran variedad de pinzas, con diferentes diseños, longitudes y ángulos de la tenaza (Ver Apéndice 2); para sujetar, cortar o extraer pequeños “bocados” de tejido de las estructuras intraarticulares; la selección de este instrumental está basado primordialmente en la preferencia del cirujano. (Schulz K.S., 2012 y Fischer A.T., 2012) Actualmente, los autores utilizan 7 pinzas o fórceps diferentes para extraer fragmentos y reducir lesiones. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup>)

- φ Uso de Rutina
- φ Pequeños fragmentos
- φ Pinzas largas
- φ Espacios reducidos
- φ Cuerpos sueltos
- φ Pinzas de corte o de biopsia
- φ Recuperación de fragmento o instrumento

Para la remoción de fragmentos óseos grandes y remanentes de osteocondritis disecante, se utilizan un par de pinzas Ferris-Smith de 7 pulgadas en el mango con el punto de agarre recto de 4x10mm. Existe cierta variación en cuanto a la forma de las tenazas en diferentes modelos de pinzas Ferris-Smith. Las pinzas con extremo o boca de 6x12mm cóncava, es usada para fragmentos grandes en algunas ocasiones. Un par de pinzas angostas fabricadas por Sontec (Scanlan), son muy útiles y prácticas para sujetar fragmentos en la articulación carpiana y en la articulación interfalángica proximal. Un set de pinzas con el punto de agarre cóncavo y angulado hacia arriba de 4x10mm, son muy necesarias y recomendadas en situaciones con espacio demasiado estrecho. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup>)

Así mismo, se recomienda tener un par de pinzas rectas etmoidales con la tenaza de 5mm (Richard Wolf o Scanlan Instruments), estas pinzas tienen un extremo fino y son muy útiles en procedimientos que requieren sujetar fragmentos muy pequeños (“chips”), de la porción proximal de la primera falange. Los fórceps de sujeción o presión con pequeños dientes en las tenazas, son preferidas por algunos autores, sobre las pinzas usuales, para sujetar y retirar fragmentos de una articulación. (Fischer A.T., 2012) También existe una gamma de alternativas en cuanto a pinzas, más largas que las Ferris-Smith, y son las pinzas McIlwraith para artroscopia, elaborados por Instrumentos Sontec. (McIlwraith CW, 1990b)



**Fig. 2.22** Pinzas de sujeción Ferris-Smith

Para los espacios reducidos dentro del procedimiento artroscópico, se sugieren las pinzas pequeñas y anguladas con una punta ligeramente fina, muy comúnmente se refieren a ellas como las pinzas patelares o pinzas para patela (Ver Apéndice 2). Es usualmente utilizada y de gran ayuda al intentar retraer pequeños fragmentos de lugares complicados y reducidos, como lo es la superficie palmar del cóndilo metacarpiano o la falange proximal. El uso de pinzas con borde agudo y fino se prefiere en situaciones en que el fragmento que ha de ser removido se encuentra atrapado por tejido blando. Para extraer cuerpos sueltos, Zimmer ha tomado el diseño de las pinzas Ferris-Smith y ha cambiado la forma de las tenazas para este propósito, ya que las pinzas específicas para extraer estos cuerpos que se encuentran en diversos catálogos de instrumentos para artroscopia, en opinión de algunos autores, no han resultado lo suficientemente firmes o fuertes al intentar sujetar y retraer. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup>)

Las pinzas perforadoras o Basket para biopsia (Ver Apéndice 2), son usadas ocasionalmente para remover porciones cartilaginosas originadas de una osteocondritis disecante en la articulación femoropatelar. La versión modificada de estas pinzas, más angosta, puede ser utilizada para cortar estructuras de tejido blando como lo son las almohadillas vellonodulares<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Originadas por Sinovitis vellonodular, también llamada sinovitis vellosa nodular pigmentada.



Las pinzas de eje flexible no son esenciales pero pueden usarse dependiendo la preferencia del cirujano; algunos autores la usan en caso de que un fragmento se haya desprendido y desplazado a la región palmar de la articulación carpiana durante la cirugía (un evento raro pero frustrante). (McIlwraith CW, 1990b y Schulz K.S., 2012)

La línea de pinzas EASY CLEAN elaborada por Sontec Instruments, representan una nueva tecnología que permite limpiar entre las dos barras de la pinza. Las pinzas artroscópicas deben elegirse según el tamaño del paciente y el portal artroscópico. Unas pinzas de sujeción o corte demasiado pequeñas pasan a través de cualquier portal, pero se estropean con facilidad si se utilizan con fragmentos grandes. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012 y Fischer A.T, 2012)

Unas buenas pinzas de sujeción tienen un diámetro pequeño para permitir la inserción en el estrecho espacio articular, pero han de ser lo bastante fuertes para sujetar y extraer fragmentos osteocondrales. Algunas pinzas se pueden rotar alrededor del eje longitudinal para cambiar la dirección de la boca o tenazas. Una protección de sobrecarga evita la rotura de las pinzas cuando se les aplica una fuerza excesiva. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

### Osteotomos y Elevadores

Los instrumentos requeridos para separar fragmentos osteocondrales (Ver Apéndice 2), incluyen un elevador de periostio (Fig. 2.23) con el extremo pequeño, redondeado y curvo o un osteotomo fino y recto. Ejemplos de estos son el elevador pequeño de 6mm con punta redondeada de Synthes, el elevador de 5mm de McIlwraith-Scanlan y el osteotomo Cottle de 4mm de Scanlan. Ocasionalmente es útil tener dentro del instrumental un elevador pequeño, de 3mm fabricado por Synthes. Cuando se presentan situaciones, por ejemplo, en la que debe removerse fragmentos del sesamoideo apical, puede sugerirse el uso de un elevador de periostio con extremo curvo y angosto, llamado elevador Foerner, fabricado por Scanlan. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup> y Fischer A.T., 2012)



**Fig. 2.23** Osteotomo en cirugía artroscópica

### Instrumentos de Corte

Se encuentran disponibles numerosos instrumentos de corte (Ver Apéndice 2) y su uso está limitado a ciertas situaciones, cuando un corte fino de estructuras se requiere. Los autores han usado cuchillas reusables y sistemas de navajas desechables elaborados por Karl Storz, Wolf, Beaver, Dyonics, Acufex-Smith & Nephew, Concept-Livantec-Zimmer y Bard Parker. También pueden encontrarse sistemas con fundas para navaja, lo cual elimina el riesgo de un daño accidental de otras estructuras cuando se introduce la navaja. La adquisición de las tijeras de gancho, las más comunes en el mercado, no es recomendable. Las mejores tijeras de corte disponibles actualmente son los fórceps Basket angostos, son las pinzas de corte de Scanlan-McIlwraith. Los autores han encontrado pocos indicios o referencias acerca de los ganchos retrógrados con navajas, además de los disponibles para una transección artroscópica del ligamento anular. Un meniscotomo puede ser útil para separar las uniones de una cápsula fibrosa

cuando se libera un “chip” haciendo un corte limpio, más que con un elevador de periostio. (McIlwraith CW, 2005<sup>a</sup>)

### Curetas

Son usadas para debridar la mayoría de los defectos osteocondrales, incluyendo la sustracción de los remanentes subsecuentes de una fragmentación traumática o del desarrollo de una fragmentación, evacuación de un quiste subcondral, el debridamiento de un foco de infección y



**Fig. 2.24** Cureta de anillo abierto y escofina (der)

márgenes de cartílago, así como extracción de hueso desvitalizado. Curetas de cuchara (cóncavas) cerradas se ajustan a varios propósitos (Ver Apéndice 2), pero la cureta de anillo abierto (Fig. 2.24), se prefiere para el centro de las lesiones. Cualquiera de las curetas rectas y anguladas, de tamaño 0 ó 00, son preferidas en los procedimientos rutinarios. Una escofina o raspador es raramente necesario para regiones óseas en articulaciones debridadas; pero puede ser muy útil para “alisar” o limar grandes áreas, como la originada por la remoción de un osteocondroma radial. Estos instrumentos se encuentran disponibles en formas rectas, convexas y cóncavas

por varios fabricantes, incluyendo Stainless Manufacturing Inc. (McIlwraith CW, 2005a y Fischer A.T., 2012)

### Dispositivos de succión

Diversos instrumentos, incluyendo fórceps (Fig. 2.25) y curetas, tienen integrado un dispositivo que permite aplicar succión (aspirar) mientras están siendo usados. Las pinzas de biopsia y succión de 5.2mm DyoVac (Smith & Nephew-Dyonics), es usada por el autor Alan J. Nixon, en casos de una resección sinovial menor, remoción de hueso esponjoso, porción grande de tejido blando o recortes de meniscos. El uso de estos instrumentos permite la extracción instantánea del tejido debridado conforme se realiza el procedimiento dentro de la articulación, aumenta la velocidad de la cirugía y reduce la irritación provocada en el punto de incisión por el constante retiro y reintroducción de las pinzas. Sin embargo, con las altas presiones de fluidos usadas en la técnica artroscópica para caballos, la succión llega a resultar innecesaria, ya que el material es liberado espontáneamente hacia afuera por el canal de succión. Si se aspirara o succionara dentro de una articulación, se requerirá de una elevada liberación de fluido dentro de la misma. En general, la mayoría de los autores prefieren realizar las técnicas con equipo manual sin succión, reservándola para el caso en que se utilice instrumental motorizado o para remover la debris restante en la articulación al final de la cirugía. (McIlwraith CW, 2005a y Fischer A.T., 2012)



**Fig. 2.25**

Pinzas de succión (arriba)



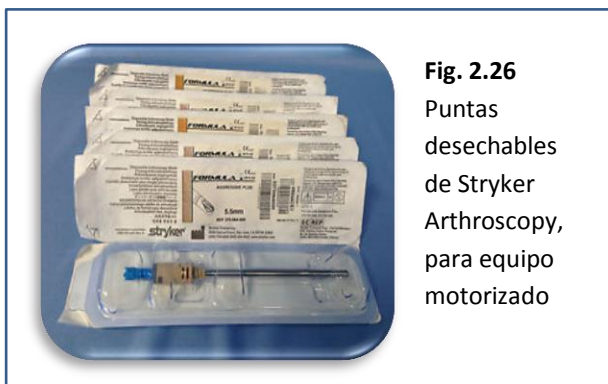
Bomba de succión portátil (abajo)



## Instrumentos motorizados

El concepto básico de instrumento motorizado, es una navaja rotatoria (cepillo-raspador) con una funda con la cual puede aplicarse succión dentro de la articulación (Fig. 2.26). Esto atrae tejido blando dentro de la “boca” de la navaja, removiendo la debris. (McIlwraith CW, 2005a y Van Bree H. y col., 2006)

En articulaciones con fragmentos de gran tamaño o hueso subcondral muy duro, es muy útil disponer de una fresa motorizada para eliminar los fragmentos rápidamente. Se pueden utilizar para debridar cartílago, hueso y tejidos blandos. Existen de distintos tipos y tamaños para adaptarse a los distintos tejidos. Las puntas diseñadas para tejidos blandos son típicamente más grandes y con dientes más “agresivos”. A través de la pieza de mano se puede aplicar succión a la punta de la fresa para eliminar los residuos. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



**Fig. 2.26**  
Puntas  
desechables  
de Stryker  
Arthroscopy,  
para equipo  
motorizado

La pieza de mano se acciona mediante una caja de control activada por dispositivos digitales o de pedal, que permiten seleccionar la velocidad y la dirección del corte. Las puntas suelen ser de un solo uso, aunque, si se tratan con cuidado, pueden volver a utilizarse. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012, McIlwraith CW, 2005a)

El equipo motorizado es útil para sinovectomías, meniscectomía, debridamiento de tendón y extracción de porciones cartilaginosas. (Fischer A.T., 2012) En la práctica equina los autores recomiendan este equipo para ciertas patologías o procedimientos; la resección sinovial, ya sea para mejorar la visualización de la lesión o para fines terapéuticos, solo es realizada efectivamente con aparatos motorizados. De manera similar, algunas áreas óseas grandes que requieren ser debridadas, como lo son la osteocondrosis femoro-tibio-patelar o escápulo-humeral, no podrían ser realizadas de manera eficiente sin este tipo de equipo. (McIlwraith CW, 2005a)

Las cabezas de las unidades motorizadas (Fig. 2.27), pueden ser clasificadas en tres grupos: 1) designadas a remover tejido blando (sinovial, remanentes de ligamentos), 2) para tejidos blandos densos (meniscos) y 3) debridar hueso. Los autores recomiendan las siguientes marcas:

Smith&Nephew-Dyonics Arthroplasty System, Richard Wolf Surgical Arthro Power System, the Baxter Edwards System, Stryker System y el meniscotomo Karl Storz. Algunos de estos fabricantes tienen integrada la función en sus equipos de velocidad y dirección de rotación; el control de la velocidad es importante ya que, diferentes tejidos requieren diferente aproximación, la velocidad de 8000 rpm y



**Fig. 2.27** Diferentes puntas de equipo motorizado, navajas y fresas.

capacidad bidireccional son muy útiles para un procedimiento quirúrgico. (McIlwraith CW, 2005a y Schulz K.S., 2012)

Cada fabricante provee de un equipo de navajas que vienen con 6 a 8 diferentes estilos de puntas y con cubiertas desde 3.5, 4.5 o 5.5 mm de diámetro, algunos de estas tienen cubierta curva 2 cm en la punta para permitir mejor maniobrabilidad alrededor de la articulación. De manera adicional una mini navaja de 2 a 2.9mm con diferentes estilos en la punta, están disponibles. En general, tres tipos de navajas desechables, que puedes ser utilizadas para diferentes intervenciones quirúrgicas) son recomendadas (McIlwraith CW, 2005a):

1. Resector de borde liso, ejemplo: Dyonics Synovator y navajas de radio, en 3.5, 4.5 y 5.5mm de diámetro.
2. Resector de borde dentado, ejemplo: navajas de Dyonics Orbit Incisors, Incisor Plus, RazorCut, Turbotrimmer y Turbowhisker, en tamaños de 3.5, 4.5 y 5.5mm.
3. Fresas redondas u ovals, ejemplo: Dyoics Acromionizer, Acromioblaster y StoneCutter, en fresas largas y ovals de 2.5, 3.5, 4.0 y 5.5mm.

Las navajas de borde liso son apropiadas para la sinovectomía. La navaja dentada (recortar tejido blando denso), es muy útil para debridar cartílago articular, almohadillas vellonodulares, meniscos y debridar hueso esponjoso. Las fresas ovals o redondas son usadas ocasionalmente para casos de articulaciones con patologías crónico degenerativas. (McIlwraith CW, 2005a y Schulz K.S., 2012)

Los puntos negativos de los instrumentos mecánicos son el elevado costo, la preparación más larga y compleja que requieren, y la posibilidad de provocar lesiones iatrogénicas. Los instrumentos manuales son útiles para el debridado del cartílago y hueso. Son lentos para eliminar el tejido, pero son baratos y funcionan bien en comparación con los sistemas mecánicos. Otra ventaja de los sistemas manuales es que permiten una gran precisión con movimientos muy finos. Disponer de un instrumental adecuado es importante para el éxito de la intervención. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

### **Electrocauterización y equipo de Radiofrecuencia**

Son usados para generar calor para cauterizar vasos sanguíneos, ablación de tejidos o contracción de colágeno. Las puntas electroquirúrgicas, específicamente creadas para trabajar dentro de líquidos para uso artroscópico, están disponibles para usarse con generadores estándar de electrocauterización. Existen sondas largas, delgadas y aisladas así como puntas especiales para el corte de tejido blando. Debe tomarse extrema precaución durante el uso de este equipo, debido al calor extremo generado, el cual puede muy fácilmente, dañar ligamentos, cartílago y artroscopios. (Schulz K.S., 2012 y Van Bree H. y col., 2006)

Sets de gran poder y bajo voltaje son usados para cortar, mientras que bajo poder con voltaje relativamente alto, desnaturaliza y coagula tejidos. (McIlwraith CW, 2005a) La ablación por radiofrecuencia disuelve los tejidos intraarticulares a temperatura relativamente baja. Los residuos resultantes o debris, se eliminan por succión. Por lo tanto, la técnica es una alternativa al uso de fresas motorizadas para eliminar tejidos blandos. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

Instrumentos de radiofrecuencia transfieren energía usando electromagnetismo para producir fricción molecular en el ambiente intracelular y extracelular. Unidades monopolares generan corriente alterna que corre de la punta de la sonda o equipo a la capsula articular o a cualquier superficie, a través del cuerpo, hasta el cimiento. Se genera calor en los tejidos debido a su alta resistencia. Unidades bipolares crean arcos de energía que van directamente a los tejidos a través del fluido artroscópico. (Schulz K.S., 2012 y McIlwraith CW, 2005a)



**Fig. 2.28**

Sistema de Radiofrecuencia y Vista artroscópica de su aplicación

La cápsula articular es primordialmente colágeno tipo I, cuando la radiofrecuencia llega a ella, el cartílago sufre una desnaturalización en respuesta al calor y en adición a la ruptura de algunos enlaces dentro de la estructura triple hélice (Fig. 2.28). Algunos enlaces de las moléculas de colágeno se mantienen causando contracción o reducción del tejido. El efecto de la radiofrecuencia en la contracción y tamaño del tejido va muy ligado al calor o temperatura aplicados, la temperatura óptima es de 65 a 75°C; temperaturas más altas pueden ocasionar gran daño en los tejidos. (Schulz K.S., 2012)

Se ha encontrado que al usar radiofrecuencia para realizar una condroplastia térmica, el calor penetra el hueso subcondral y

provoca muerte de condrocitos. A pesar de la aparente apariencia lisa después de la condroplastia, la necrosis subsecuente es devastadora; este hecho es tema de debates e investigaciones, por lo que el uso de estos aparatos de radiofrecuencia debe evitarse para este procedimiento; en cuanto a su uso para cortar cápsula, el check ligament o transección del ligamento anular, debe usarse el mínimo poder y absolutamente debe evitarse el cartílago y el subyacente hueso. (McIlwraith CW, 2005a)

## Láser

Estos son usados para remover cartílago fibrosado, proliferación sinovial, masas, para transección de plicas (repliegues sinoviales) u otros síndromes adhesivos. El uso de esta tecnología ha decaído debido al incremento en sus costos y el daño al cartílago y hueso subyacente. Los tipos de láser, incluyen el CO<sub>2</sub>, Nd: YAG y Ho: YAG. La condroplastia con láser ha sido controversial y a pesar de una excelente apariencia después del uso del mismo, se evidencia una posterior necrosis en el cartílago, por lo que se sugiere después de varias investigaciones, que su uso al debridar cartílago es peligroso sin el extremo cuidado en los sets de poder y los métodos aplicados. (McIlwraith CW, 2005a)

## Esterilización

Se pueden utilizar distintos métodos de esterilización (Fig. 2.29), hay varios factores que determinan el método de esterilización de un artroscopio: disponibilidad, facilidad de uso, duración del procedimiento, polución ambiental y costo. El más barato y rápido es la esterilización en frío, en la que los instrumentos se sumergen en fluido esterilizante. Las soluciones de glutaraldehído son seguras para el instrumental y garantizan la esterilización. Sus principales inconvenientes son la contaminación ambiental y sus propiedades cancerígenas. El alcohol 70° es una alternativa segura y barata para medicina veterinaria; no provoca corrosión y garantiza la esterilización. El autoclavado es el método más seguro para la mayor parte del instrumental, pero no es adecuado para los cables de luz, las cámaras y la mayoría de los artroscopios. La esterilización por gas es segura pero cara y poco disponible. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)

Los artroscopios, deben ser limpiados a mano con un detergente enzimático y agua destilada; la limpieza debe ser realizada lo más pronto posible al finalizar el procedimiento; la lente debe limpiarse con una torunda de algodón y agua destilada. La esterilización del artroscopio, cámara y cables de fibra óptica puede hacerse con gas tal como el óxido de etileno (EtO), ácido peracético (Steris Corporation, Mentor, OH) o gas plasma de peróxido de hidrógeno (Tabla 2.3), o en algunos casos en autoclave, solo si están diseñados para ello desde fábrica. (Schulz K.S., 2012)

Los riesgos medioambientales y para la seguridad asociados al EtO son numerosos y graves. Deben seguirse con cuidado las recomendaciones del fabricante sobre el uso del equipo para no hacer daño al paciente o al personal del hospital. Los efectos agudos (a corto plazo) del EtO en seres humanos consisten principalmente en depresión del sistema nervioso central e irritación de los ojos y las mucosas. La exposición prolongada a este gas puede causar irritación en los ojos, piel y mucosas, además de trastornos del funcionamiento cerebral y nervioso. Algunos datos sobre el cáncer en seres humanos demuestran que la incidencia de leucemia, cáncer de estómago, cáncer de páncreas y la enfermedad de Hodgkin es más alta entre los trabajadores expuestos a este gas. (Fossum T.W., 2008a)



**Fig. 2.29** Equipos de esterilización, almacenaje correcto de material estéril (abajo izq.) y cajas para esterilizar instrumental (abajo der.)

Tabla 2.3 Alternativas al uso de Óxido de Etileno

PRODUCTO	APLICACIÓN	COMENTARIOS
<b>Sterrad</b>	Procesador de esterilización cerrado con un ciclo de tiempo de 45 minutos.	Genera peróxido de hidrógeno plasma gas a partir de una solución de peróxido de hidrógeno al 58%.
<b>Steris 20</b>	Esterilización en 12 minutos a 50°C-55°C; el instrumental está preparado para utilizarse en los pacientes en menos de 30 minutos.	Ácido paracético al 0.2% (diluido desde el 35%)

El glutaraldehído es un dialdehído saturado que cada vez se usa más como desinfectante de alto nivel y esterilizador químico. No es corrosivo para los metales, plásticos y caucho; permite esterilizar instrumentos con lentes. Los productos que contienen glutaraldehído se venden con distintos nombres comerciales y están disponibles en diferentes concentraciones, con surfactantes o sin ellos. Para la desinfección de alto nivel de los artroscopios y endoscopios en general, se recomienda utilizar una solución de glutaraldehído al 2% sin surfactante. (Fossum T.W., 2008a)

El uso de dialdehído activado al 2% (Cidex Plus ®) tiene una vida de 30 días al ser reconstituido, lo cual provee beneficios económicos al poder usarse múltiples ocasiones. El artroscopio debe ser sumergido por un periodo mínimo de 10 minutos; mantenerlo por más de 30 minutos sumergido dañará los lentes del artroscopio, pueden formarse cristales que causan opacidad en la lente. El cirujano o asistente debe ponerse doble guante para extraer el instrumental del Cidex y colocarlos en un campo estéril. Los instrumentos son lavados posteriormente con solución estéril o solución salina para poder ser colocados en la mesa de instrumental y ser secados por el cirujano, después de remover sus guantes. Una recomendación al usar esta solución, es utilizar recipientes de plástico, debido a que se muestra una menor corrosión del instrumental artroscópico comparado con las ocasiones en que se usa un recipiente de metal con Cidex para esterilizar el equipo. (McIlwraith CW, 2005a)

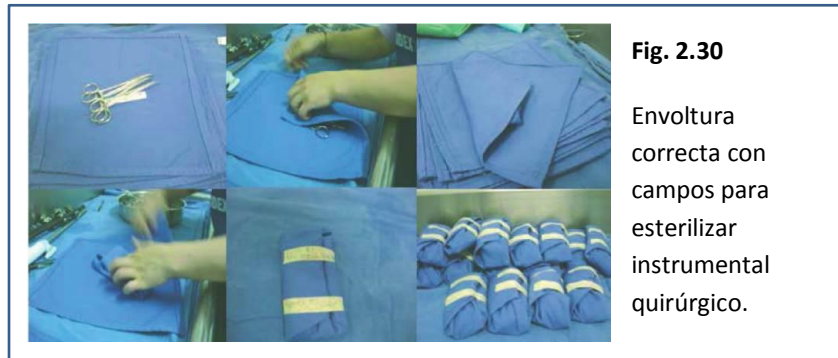
Debe remarcarse el hecho de que el glutaraldehído debe retirarse del equipo con solución estéril antes de su uso, para evitar daño químico en la articulación. Resultados obtenidos de estudios hechos en conejos arrojaron pruebas de que Cidex induce inflamación sinovial difusa cuando se encuentra en concentraciones de 10ppm o más dentro de la articulación. El grado de inflamación es directamente proporcional a la concentración del producto. A las 1000ppm, ocurre condrolisis. Cuando se usa por primera vez, la concentración de Cidex es de 100-300ppm, si la misma solución es usada, para el 5° procedimiento la concentración del producto se encontrara por los 1000ppm (Ver Tabla 2.4). (McIlwraith CW, 2005a y Fossum T.W., 2008a)

Tabla 2.4 Alternativas al uso de Glutaraldehído

PRODUCTO	APLICACIÓN	COMENTARIOS
<b>Cipex OPA</b>	Desinfección de alto nivel en 12 minutos a 20°C	Solución OPA (ortoftalaldehído) al 0.55%: todavía no se han determinado los límites de exposición.
<b>Sporox II</b>	Desinfección de alto nivel en 30 minutos a 20°C	Peróxido de hidrógeno al 7.5%.
<b>Sterilox</b>	El ciclo de tiempo es de 10 minutos para la desinfección de alto nivel.	Sistema que genera ácido hipocloroso. Actualmente se usa en Europa como esterilizante químico.



Los instrumentos de artroscopia deben limpiarse con delicadeza con productos no agresivos. El artroscopio y la cámara se estropean con facilidad; deben almacenarse en un lugar seguro para evitar que el artroscopio se tuerza o se rompa. El cable de luz no debe enrollarse o doblarse demasiado apretado. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012 y Schulz K.S., 2012)



Ver Apéndice 3 para ver cuadro de desinfectantes y esterilizantes comunes en la práctica veterinaria.

## Campos Quirúrgicos

Los tipos de campos quirúrgicos son determinados por la preferencia del cirujano, el costo, la seguridad y confort en la zona requerida, ya sea por mayor o menor extensión que debe cubrirse del paciente. Los campos varían de los reusables hasta los desechables (Fig. 2.31) que se encuentran en paquetes, conteniendo diversos tipos de campos en ellos, desde los largos para cubrir de manera completa al caballo, diversos campos de menor tamaño con cintas para atar el campo al miembro y un campo para la mesa de instrumental. El uso de campos adhesivos (Drapes Ioban y 3M), es un medio efectivo que provee de un campo amplio y estéril ideal para la artroscopia. Además, en muchos de los casos el fluido introducido a la articulación no es extraído por una cánula de salida, por lo que se le permite fluir por el piso de la sala de operaciones; con estos campos adhesivos, el paciente estará protegido contra la humedad e hipotermia subsecuente. (Schulz K.S., 2012 y McIlwraith CW, 2005a)

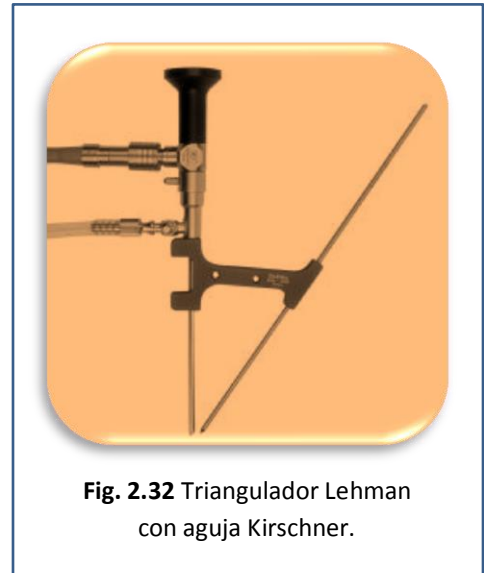


Los campos de tela son insatisfactorios para esta técnica quirúrgica debido a la gran cantidad de fluidos usada en este procedimiento. Por tanto, la aplicación de un campo adhesivo, seguido de uno o dos campos circundantes del tipo impermeable y finalmente un campo amplio desechable, son una opción estándar a usar en la práctica. (McIlwraith CW, 2005a)

## Triangulador

Durante la artroscopia, uno de los principales problemas es la triangulación. Triangulación significa la observación exitosa de los instrumentos manuales a través del artroscopio de forma tal que se los pueda conducir para la toma de muestra de biopsia o para la realización de procedimientos terapéuticos dentro de la articulación. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012 y Van Bree H. y col., 2006)

Puede ser difícil introducir una aguja en el campo de visión del artroscopio como primer paso para la introducción de una cánula o instrumental. Un Triangulador (Fig. 2.32) puede ayudar a guiar una aguja Kirschner hacia la punta del artroscopio. Una vez conseguido esto, se puede retirar el instrumento e insertar una cánula a lo largo de la aguja, o simplemente insertar el instrumental en el punto ya determinado. En manos expertas, la posición de triangulación fija puede ser limitante, pero para artroscopistas en formación es un instrumento muy eficaz. (Lapish J. y Van Ryssen B., 2012)



**Fig. 2.32** Triangulador Lehman con aguja Kirschner.

### III. TÉCNICA GENERAL

---

Un examen artroscópico requiere tener presente ciertos principios y disciplinas para llevar a cabo con éxito la técnica. Aunque la artroscopia es potencialmente un procedimiento simple, un gran número de detalles requieren especial atención previa a la técnica para ser llevada a cabo con facilidad. La artroscopia se realiza a través de pequeñas incisiones, por tanto se requiere del conocimiento de los planos anatómicos por los cuales se introducirá el instrumental y equipo para no lesionar tejidos o estructuras neuromusculares. Requiere entrenamiento y habilidad en el uso cuidadoso de las ópticas y el manejo delicado del instrumental. Lograr la eficiencia en el desarrollo de la práctica artroscópica depende del equipo humano, del instrumental disponible y del plan preoperatorio. (Berenstein M., 2010)

El entrenamiento se hace con rapidez y hay numerosos cursos para instrucción; sin embargo, estos cursos generalmente cortos no pueden reemplazar las numerosas repeticiones necesarias para aprender las técnicas artroscópicas. Las recomendaciones para un principiante incluyen completar un curso introductorio, práctica independiente adicional sobre cadáveres si es posible, y práctica clínica inicial con un artroscopista experimentado, de tener la posibilidad. (Van Bree H. y col., 2006)

#### **Evaluación Preoperatoria**

Cada uno de los pacientes que han de ser sometidos a un procedimiento artroscópico, por un problema intraarticular conocido o sospechado, deben ser evaluados de manera inicial con historia clínica, examen físico realizado de manera sistemática y examen radiográfico. Estos principios son tomados en cuenta por muchos e ignorados por otros, lo cual es negativo en la práctica. (McIlwraith CW, 2005b y Fossum T.W., 2003)

#### **Anestesia y Analgesia**

La artroscopia requiere anestesia general para una relajación completa. Aunque los puntos de incisión son pequeños, el tratamiento intraarticular requiere anestesias lo bastante profundas, para el bienestar del paciente y el cirujano, así como evitar la rotura del instrumental por movimientos inesperados. La selección del protocolo de anestesia y analgesia a seguir durante un procedimiento de esta índole, depende del estado médico y edad del caballo, así como de la articulación que será intervenida. (Van Ryssen B., 2012 y Schulz K.S., 2012)

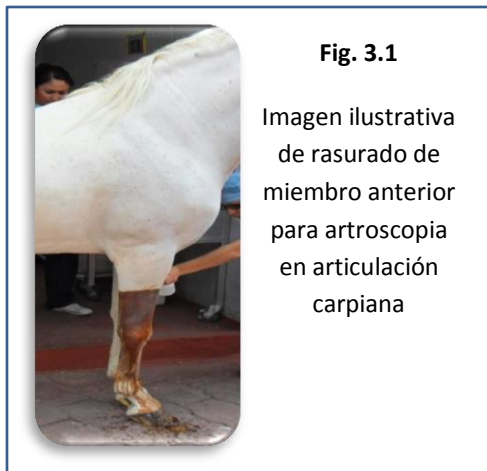
Ver Apéndice 4 para observar información recopilada (tabla 3.1), con los fármacos más utilizados en anestesia de caballos.

## Preparación Prequirúrgica (Colocación)

La manipulación de los artroscopios y el instrumental en el interior de una articulación a través de una imagen en la pantalla de un monitor puede ser complicada, por lo que es esencial una buena colocación del paciente y el cirujano. Una mesa de cirugía ajustable en altura e inclinación es un prerequisite indispensable para una buena artroscopia. (Van Ryssen B., 2012)

El paciente es preparado para la artroscopia de forma similar a aquella de otras cirugías ortopédicas. Se requiere anestesia general, como se mencionó antes y un estricto seguimiento de la técnica estéril. (Van Bree H. y col., 2006).

El rasurado de la articulación del paciente debe realizarse previo a su entrada al quirófano de ser posible (Fig. 3.1); en alguna literatura se menciona que el rasurado puede hacerse o no en la técnica artroscópica, pero de no realizarse se corre el riesgo de la entrada de pelo dentro de la



**Fig. 3.1**

Imagen ilustrativa de rasurado de miembro anterior para artroscopia en articulación carpiana

cavidad articular. La preparación aséptica de la piel (embrocado) posterior al rasurado y lavado de los cirujanos es rutinariamente realizado con Yodo povidona o Gluconato de Clorhexidina (Ver Tabla 3.2) Propiedades de antisépticos usuales en Apéndice 5 y el cuadro de desinfectantes-esterilizantes del Apéndice 3). Se ha demostrado en estudios en los que se evaluó la efectividad de ambos desinfectantes después de 5 minutos de lavado, que ambos resultaron igual de eficaces al disminuir la cantidad de bacterias en la piel, a pesar de que se menciona un mejor efecto residual y acción frente a material orgánico por parte de la clorhexidina. (McIlwraith CW, 2005b y 1990c)

Los objetivos de la preparación de la piel antes de la intervención son: 1) eliminar la suciedad y los microorganismos transitorios de la piel; 2) reducir el recuento de microorganismos residentes a niveles subpatógenos en poco tiempo, irritando el tejido lo menos posible, y 3) inhibir el crecimiento rápido de rebote de los microorganismos. La preparación “estéril” comienza una vez que el paciente está en la posición adecuada. Las gasas esterilizadas están en un paquete, a lado de los recipientes en los que se va a verter el germicida. Las gasas se manipulan con pinzas estériles para gasas o con la mano enguantada usando una técnica aséptica. Debe utilizarse la mano dominante para realizar la preparación estéril, y la otra mano para sacar las gasas del recipiente de preparación. Transferir las gasas estériles a la mano dominante antes de limpiar al animal ayuda a asegurarse de que la mano que recoge las gasas no se contamina durante el procedimiento. (Fossum T.W., 2008b)

Los autores realizan la cirugía artroscópica con el caballo en posición dorso-ventral (Fig. 3.3), excepto en circunstancias aisladas en que esto no es posible. La artroscopia en la articulación carpiana, tibiotarsiana, metacarpofalángica y metatarsfalángica es factible realizarla con el caballo en recumbencia lateral, pero si se requiere que las entradas o portales de artroscopio sean

cambiadas (cuando hay “chips”<sup>3</sup> en ambos lados de la articulación o en la misma localización de manera bilateral), el caballo deberá ser girado o desplazado necesariamente. La posición dorsal es obligatoria durante la intervención de la articulación femoropatelar. (McIlwraith CW, 2005b)

En cuanto a la colocación de los campos quirúrgicos una vez posicionado el caballo en la mesa de operaciones, ésta depende de la preferencia de cada cirujano. Los principios generales



**Fig. 3.2** Posición dorso-ventral para una cirugía artroscópica. (Izq.) Colocación de campos y uso de campos adheribles impermeables. (Der.)

dictan que los campos han de ser impermeables, debido a los fluidos involucrados. Un sistema sencillo y rápido consiste en usar un campo autoadherente, este tipo de campos traslúcidos permiten una excelente visión del área anatómica y el plástico impermeable mantiene seco al paciente así como protegido de la subsecuente hipotermia (Fig. 3.2). (Van Ryssen B., 2012 y Schulz K.S., 2012)

La aplicación de un campo adhesivo, seguido de uno o dos campos circundantes del tipo impermeable y finalmente un campo amplio y desechable, son una opción estándar a usar en la práctica. (McIlwraith CW, 2005a)

## Inserción del Artroscopio y Posicionamiento

Se comienza realizando una incisión de 6-10mm en el sitio de inserción del artroscopio. Los distintos sitios de inserción para las diferentes articulaciones serán detallados en los siguientes capítulos. Como un ejemplo, podemos poner la articulación carpiana, en la cual la incisión se realiza entre el tendón carpo radial y el tendón extensor digital común para una aproximación lateral; para una aproximación medial la incisión debe realizarse medial al tendón extensor carpo radial. (McIlwraith CW, 1990c)

Antes de la introducción del artroscopio, la articulación es distendida para prevenir el daño al cartílago articular en el momento de utilizar el trocar para penetrar la cápsula articular. Esto se realiza prioritariamente en la articulación carpiana, tibiotarsiana, metacarpofalángica y metatarsfalángica. Las incisiones entonces, quedaran posicionadas con relación a los tendones y sus vainas aún después de la distensión; ya que la posición de la vaina del tendón puede llegar a nublarse u ocultarse una vez que la articulación está distendida. Y si el artroscopio no es introducido en el sitio apropiado, la maniobrabilidad será limitada y puede existir penetración

<sup>3</sup> Nombre que reciben los pequeños fragmentos resultantes de una fractura.



indeseable en ciertas estructuras, como lo puede ser una *bursa*<sup>4</sup> o vaina tendinosa. En cuanto a la articulación metacarpofalángica, metatarsofalángica y tibiotalariana, la localización del sitio de incisión no es tan crítica y hay ventajas en cuanto a distender la articulación en primera instancia. (McIlwraith CW, 2005b y Van Bree y col., 2006)

Por lo general, la distensión (Fig. 3.3) se realiza por medio de la introducción de una aguja en la articulación y la instilación de una solución estéril Ringer lactato, Hartman o las ya mencionadas en el capítulo 2. La verificación de que la aguja se encuentra en la articulación se basa en la capacidad para aspirar líquido articular y a la presión positiva sentida en la distensión articular. En algunos casos no se obtiene líquido debido a que las vellosidades sinoviales bloquean la aguja. Para confirmar la posición intraarticular se puede inyectar una cantidad razonable de solución; no debe haber resistencia ante la inyección y se debe observar el flujo en reversa a través de la aguja. (Van Bree y col., 2006)

A medida que la articulación es presurizada, la liberación de la presión sobre el embolo de la jeringa provoca un retroceso del mismo por presión positiva desde la articulación hacia la jeringa. La ausencia del retroceso por presión sugiere que el líquido está siendo inyectado en los tejidos blandos y no en la articulación en sí. La excesiva inyección de líquido en los tejidos adyacentes puede hacer imposible la introducción del artroscopio hasta que el líquido sea reabsorbido. Normalmente, la articulación debe ser llenada hasta obtener un retroceso por presión positiva. La inadecuada presurización provocara dificultad en la introducción del artroscopio y la excesiva presurización provocará el desgarro de la cápsula articular y el colapso articular. (Van Bree y col., 2006)

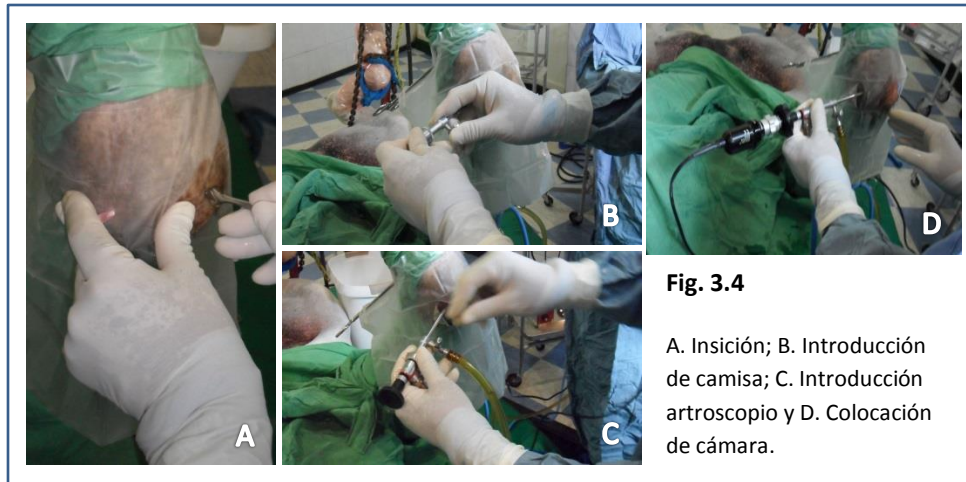


**Fig. 3.3** Distensión de la articulación carpiana

Posteriormente se utiliza una navaja de bisturí del número 11 o 15 para crear un portal en la cápsula articular (Fig. 3.4). Se coloca un obturador romo dentro de la camisa del artroscopio, entonces ambos son insertados a través de la cápsula fibrosa de la articulación con movimientos de enrosque gentiles. La camisa es insertada inicialmente de manera perpendicular a la superficie de la piel, evitando moverlo de esta posición. El avance de la camisa dentro de la articulación es por demás segura con el uso de un obturador romo o cónico. Se requiere una presión firme a moderada y la mano toma el miembro para evitar un daño iatrogénico una vez que la cánula y el obturador atraviesan la cápsula articular. Una vez que la camisa se encuentre en posición, el obturador es reemplazado por el artroscopio, el cable de fibra óptica, el sistema de ingreso de fluidos son acoplados al artroscopio y al mango respectivamente (Fig. 3.5). La colocación apropiada de la cánula es verificada cuando el líquido llena la cánula después de la extracción del obturador. (McIlwraith CW, 2005b y Van Bree y col., 2006)

<sup>4</sup> Del latín bursa o bolsa sinovial, es un saco lleno de fluido forrado por membrana sinovial con una capa capilar interior de fluido sinovial. Proporciona un cojín entre los huesos, tendones y/o músculos alrededor de una articulación.

La línea de fluidos de ingreso en este punto debió ser purgada de burbujas de aire en su interior para evitar su entrada en la articulación. Puede realizarse la visualización directa de la articulación (extremadamente raro en la actualidad) o verse el procedimiento por medio de un monitor, dependiendo las preferencias del cirujano. Si la cámara no fue esterilizada, el uso de una manga protectora es necesario, se recomienda una cubierta impermeable sobre la cabeza del artroscopio. (McIlwraith CW, 1990c)



Después de la inserción del artroscopio, el portal de entrada de instrumentos puede crearse con una navaja del No. 11 o 15, con un solo corte perpendicular, por ejemplo, en articulación carpiana. En otras articulaciones, el portal o ventana es creada de la misma manera, solo que una aguja hipodérmica es insertada en posición y visualizada, y si es apropiadamente localizada, entonces el corte para crear la ventana de instrumental a través de piel y cápsula articular es realizado. Muchos de los autores prefieren crear el portal y posteriormente insertar la cánula de salida de fluidos sin usar trocar u obturador. (McIlwraith CW, 2005b) La cánula de salida es colocada en un lugar lejano al portal del artroscopio, algunos autores de manera rutinaria insertan la cánula a través del sitio propuesto como ventana para el instrumental. (McIlwraith CW, 1990c)

Si se presenta una hemorragia o se nubla el campo de visión, esto se puede aclarar o limpiar abriendo la cánula de salida de fluidos y bombeando más fluidos dentro de la articulación. En lo que respecta al uso de la cánula de salida en la articulación carpiana, metacarpofalángica y metatarsfalángica, es importante que los orificios de la cánula no se extiendan más allá de 6-7mm del final de la cánula, de lo contrario está deberá ser acortada apropiadamente. De otra manera, algunos de los orificios no estarán dentro de la cápsula articular y tejido subcutáneo, por lo que se propagará una rápida extravasación extra capsular de fluido. (McIlwraith CW, 1990c)

Una vez, que la visión es clara, se cierra la cánula se salida durante la visualización, de otra manera las vellosidades sinoviales se moverán con el flujo de los líquidos y obstruirán la vista. Este punto debe enfatizarse, ya que muchos reportes en artroscopia equina mencionan esta dificultad y recomiendan la resección de la membrana sinovial adjunta para resolver el problema, lo que requiere uso de equipo motorizado; de manera alternativa la distensión con gas previene este problema. (McIlwraith CW, 1990c)

En artroscopia humana de la articulación de la rodilla, el uso de una fuente constante de fluido suspendido y un constante flujo de líquidos por esta articulación son muy recomendados. Esto es insatisfactorio para la articulación carpiana, metacarpofalángica y metatarsfalángica de los caballos debido a su pequeño tamaño y la gran cantidad de vellosidades sinoviales. Es importante que un asistente esté disponible para mantener la distensión articular bombeando cuando el cirujano lo pida y requiera, (un bombeo en el momento inadecuado, como lo es durante la manipulación con el instrumental a través del portal o durante la extracción de un fragmento, puede promover acumulación de líquido extravascular) así como puede ser la elección de un sistema de bombeo automático (discutidos en el capítulo 2). (McIlwraith CW, 1990c y 2005b)

La flexión de la articulación eleva marcadamente a presión en su interior, una flexión severa en la manipulación durante la artroscopia es rara, pero una situación de elevada presión intraarticular puede desarrollarse muy rápidamente con riesgo de rotura de cápsula articular. Los requerimientos para una distensión en equinos son muy altos, al mismo tiempo, sin embargo, es importante tener precaución con la presión excesiva ya que esta puede aumentar el grado de extravasación, con o sin rotura de capsula articular. Por estas razones, los autores no recomiendan el uso de presión constante con fluidos y con sistemas de insuflado directo. Se prefiere aquellos sistemas en los que se puede regular el flujo de los líquidos, como se vio en el capítulo 2. (McIlwraith CW, 2005b)



**Fig. 3.5** Vista artroscópica de múltiples fragmentos originados por OCD en corvejón de caballo

Con el artroscopio dentro de la articulación, la exploración de la misma puede comenzar; la cámara se mantiene en posición fija mientras que el artroscopio es rotado alrededor de su eje, cambiando la posición de la luz. De esta forma la orientación dentro de la articulación es preservada; los cambios en el ángulo de visión proveen información adicional. (Van Bree y col., 2006)

El artroscopista debe tener siempre en mente, que la visualización puede incrementarse al rotar el artroscopio. Simplemente con rotar el artroscopio (sin cambiar de posición), el campo de visión se verá aumentado. Esto generalmente obvia la necesidad de un artroscopio de 70°. (McIlwraith CW, 2005b)

Hay que observar todas las áreas accesibles de la articulación y se documentan las anomalías por video o imágenes fijas (Fig. 3.5). La documentación completa de los hallazgos incluye el video de todo el procedimiento, fotografías de cualquier anomalía y los resultados del tratamiento, junto con un informe escrito de los hallazgos y los procedimientos realizados. La manipulación del bisel permite una extensa inspección girando el artroscopio 360°. El cuerpo de la cámara se mantiene siempre en posición hacia arriba, para mantener la orientación mientras se rota el artroscopio. A modo de regla general, la dirección de la visión es opuesta al lado del artroscopio en donde se conecta la fuente de luz. Durante estas maniobras hay que evitar dañar cápsula articular y el artroscopio; el curvado del artroscopio es visto, en una primer instancia como una imagen oscura de media luna en el campo visual, y esto debe ser evitado. (Van Bree y col., 2006)

Durante la artroscopia, una vez que el instrumental o fragmento pase a través del portal y la cápsula articular, una cantidad de fluido saldrá, lo cual es inevitable. Consecuentemente, la interposición de las vellosidades se hará presente; por esta razón la revisión completa debe realizarse antes de extraer grandes fragmentos de la articulación. Por esta misma razón, una cánula pequeña (2.7-3mm) de egreso o salida, es usada para un enjuague o lavado inicial. Esto evita un portal de instrumental largo y el flujo continuo de líquidos durante el examen inicial. (McIlwraith CW, 2005b)

## Triangulación y Cirugía Artroscópica

Una vez completada la exploración de la articulación, se indican procesos adicionales, se establece una entrada para el ingreso de instrumental o se usa el portal de salida de fluidos como se mencionó anteriormente. Los portales de instrumental, dependen de la preferencia del cirujano y del procedimiento que se está realizando. (Van Bree y col., 2006 y McIlwraith CW, 2005b)

El principio de cirugía artroscópica es muy importante, ya que el uso de la cánula de salida y el uso de sonda o gancho, son importantes en la exploración diagnóstica, y son usados de acuerdo al principio de *triangulación*. (Schulz K.S., 2012 y Fischer A.T., 2012)



**Fig. 3.6** Incisión para portal de instrumental. (Izq.) Principio de triangulación (arriba)

Se han desarrollado dos técnicas para realizar una cirugía artroscópica. La primera involucra al artroscopio de operación, el cual posee un canal por el cual pueden pasar los instrumentos quirúrgicos, justo por debajo de la línea óptica del artroscopio. Esta técnica es usada en cirugía humana y no es utilizada para cirugía equina, por lo cual no se discutirá en este texto. (McIlwraith CW, 1990c)

La segunda técnica es la triangulación, la cual involucra la manipulación de uno o más instrumentos quirúrgicos a través de portales separados dentro del campo visual artroscópico,

con las puntas del instrumental y del artroscopio formando la punta o ápex del triángulo. El principio es ilustrado en Fig. 3.6, esta técnica es usada para manejar muchos de los diversos requerimientos en las articulaciones del caballo. Es básica para un diagnóstico efectivo, así como una cirugía exitosa. Para ser capaz de usar esta técnica efectivamente, el cirujano debe desarrollar una habilidad psicomotora bimanual, para manipular dos objetos en un espacio reducido usando una vista monocular, lo que elimina la convergencia que provee la percepción profunda. (McIlwraith CW, 2005b y Schulz K.S., 2012)

La triangulación es de manera inicial, simple con el artroscopio de 0°, pero este es raramente disponible. Al incrementar el ángulo en la lente del artroscopio incrementa la dificultad en la triangulación. Una aguja hipodérmica puede ser útil como guía para localizar el punto



correcto para establecer el portal de instrumentación. La aguja guía debe penetrar la superficie de la piel en un ángulo de 75°-90° y debe mantener la orientación a través del tejido suave. Conforme la aguja entra a la articulación y es vista en el monitor (asegurarse de que el artroscopio y la luz están dirigidos al punto de entrada) el cirujano puede evaluar el correcto posicionamiento del portal dependiendo de la lesión a ser tratada. (Schulz K.S., 2012 y Van Ryssen B., 2012)

El objetivo visual debe estar justo enfrente del cirujano, con el monitor directamente detrás del objetivo visual (Fig. 3.6). El cirujano debe ser capaz de mirar y visualizar el campo presentado en el monitor al sitio quirúrgico del paciente con solo mirar arriba y abajo. (Fischer A.T., 2012)

La razón más común para fallar en la localización del portal de instrumentación, es atravesar la piel y tejido blando demasiado oblicuo, por lo que la aguja o instrumental cruza sobre el artroscopio. Otro error muy común es realizar la triangulación teniendo el artroscopio muy cerca de las estructuras articulares o instrumentos; esto consecuentemente disminuirá el campo de visión y la habilidad de observar fácilmente el instrumento triangulado. (Schulz K.S., 2012)

Para la cirugía artroscópica, los portales son creados en diferentes posiciones, dependiendo la articulación y el sitio de la lesión. Las cánulas son raramente usadas, por las razones mencionadas en el capítulo 2. Para crear un portal de instrumentación, la incisión en la piel es creada con navaja de bisturí No. 11 o 15, de la manera antes descrita. En la articulación carpiana el autor C. Wayne McIlwraith realiza la incisión cutánea para el portal de instrumentación antes de colocar el artroscopio en posición, mientras que en otras articulaciones, este portal es creado después de la colocación del artroscopio, y su posición es dictada por la inserción de una aguja hipodérmica. (McIlwraith CW, 2005b)

Para una efectiva artroscopia diagnóstica, el uso de una sonda o gancho a través de un portal es importante, ya sea para evaluar defectos que no pueden ser discernidos a simple vista y/o para proveer un índice de tamaño, comparando la lesión con el tamaño de la sonda. En la articulación carpiana del caballo, la cánula de salida es usada como una sonda o gancho de palpación en las lesiones. La sonda roma o en gancho es importante en la evaluación de cartílago articular sospechoso, en casos de osteocondritis disecante, y son usados de manera rutinaria dentro de los procedimientos. Elsworth puntualizó en 1986 que *“la artroscopia sin el uso de una sonda es una investigación incompleta”*, el uso de manera rutinaria de este instrumento es esencial en la capacitación de cirugía artroscópica. (McIlwraith CW, 2005b)

### **Cierre y Postoperatorio**

Cuando el procedimiento artroscópico es completado, se usa una cánula de salida y se bombea suero hacia la articulación, provocando la salida de la debris de ésta; el artroscopio puede ser retirado dejando únicamente su camisa por la cual entraran los líquidos para el lavado. De manera típica, se usa una cánula de 4.5mm, así se remueve toda la debris sin dificultad; en la articulación femoropatelar se utiliza una cánula más larga, de 6 mm. (McIlwraith CW, 1990c y Schulz K.S., 2012)



No se requieren suturas para cerrar los portales en la cápsula articular. Una o dos suturas son colocadas en el sitio de incisión, una sutura es usualmente suficiente (Fig. 3.7). Los autores prefieren un patrón de sutura simple no continua sobre los patrones cruzados, para evitar invertir los bordes de la piel. (McIlwraith CW, 2005b) Se puede inyectar bupivacaína en la articulación a través de la cánula de drenaje antes de retirarla al final de la intervención (esto si la bupivacaína no se había inyectado durante el procedimiento o previo a este). (McIlwraith CW, 1990c y Van Bree y col., 2006)

Un vendaje ligero [Robert-Jones] (Fig. 3.7) reduce la inflamación y el sangrado. El tiempo máximo del paciente durante el posoperatorio depende de la técnica realizada, aunque el tiempo mínimo se establece en 7 días. Este tiempo mínimo de inmovilidad articular obedece a que la pérdida de líquido sinovial y su sustitución por solución Ringer, Hartman u otra, ocasiona un estrés metabólico en los condrocitos, que hace muy frágiles a las superficies frente al movimiento durante la primera semana post artroscópica. Sin embargo, el abuso del tiempo de inmovilización puede producir, como hechos indeseables, la fibrosis y contractura articular y periarticular, limitando la capacidad de movimiento y alargando la recuperación funcional de la articulación, además de conducir a degeneraciones variables de cartílago articular, por una falla en la nutrición de éste durante el periodo de reposo. (Van Ryssen B., 2012 y Laredo F., 1997)



**Fig. 3.7** Sutura de puntos de incisión (arriba). Vendaje de articulación (der.)

Los cuidados posoperatorios consisten, de manera general, de la administración de antiinflamatorios y ejercicio controlado. El uso rutinario de antibióticos posoperatorios (Ver Apéndice 6) es innecesario en la mayoría de estos procedimientos debido a los reducido tiempo que requiere la intervención quirúrgica, el bajo riesgo de contaminación y las grandes cantidades de fluido que se usan para lavar la articulación al final del procedimiento; aun así, esto se somete a consideración del cirujano y médico encargado del caso y del caso mismo. (Laredo F., 1997)

Existe una posibilidad de extravasación de líquidos, resultando en pequeños sacos de fluido en tejido subcutáneo, esto no está asociado a problemas clínicos y no requiere drenaje, este fluido será absorbido de manera natural en un tiempo relativamente corto. Otras complicaciones, infrecuentes, son infección, daño nervioso o formación de un hematoma. (Schulz K.S., 2012 y Van Bree y col., 2006)

## Posibilidades Diagnósticas

Antes de realizar una interpretación válida en los cambios de una articulación, se debe conocer de manera detallada la anatomía de la misma. Esto constituye el primer paso en el aprendizaje de la artroscopia quirúrgica y diagnóstica. Es necesario conocer tanto la anatomía en estática tanto como en dinámica; el cirujano debe conocer los cambios resultantes de la variación en la posición del miembro y en diversas circunstancias, lo cual solo lo brindará la experiencia y la práctica. (McIlwraith CW, 1990c)

La artroscopia permite un examen detallado y extenso de las estructuras intraarticulares debido a la magnificación, la iluminación y la irrigación de la articulación. Mediante la introducción del artroscopio en distintos compartimentos articulares, se pueden evaluar estructuras que no serían visibles en una artrotomía, sin provocar un gran trauma quirúrgico. (McIlwraith CW, 2005b)

### Estructuras Intraarticulares visibles y su aspecto

#### Cartílago

El cartílago normal tiene aspecto liso, blanco, brillante.

**Lesiones primarias (Fig. 3.8):** Las lesiones primarias más importantes del cartílago son las de osteocondritis disecante (OCD). Se pueden ver fisuras, condromalacia (observada como cartílago blando, de color anormal e irregular, que con frecuencia cubre un hueso subcondral anormal) o uno o más fragmentos que tienen hueso subcondral. También suelen haber colgajos de cartílago. El cartílago de un fragmento o un colgajo suele estar intacto, es decir, es blanco y liso, como si fuera resistente a la inflamación y degeneración. Los “ratones” articulares se forman cuando parte del colgajo o un colgajo entero se desprenden. Las lesiones traumáticas suelen afectar al cartílago y al hueso subcondral, pueden tener el aspecto de fracturas recientes y suelen estar cubiertas de sangre. En casos raros se ven zonas de cartílago sustituidas por tejido tumoral en crecimiento, como en los casos de sarcoma de células sinoviales. (Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005b)



**Lesiones secundarias:** Estas lesiones están inducidas por fuerzas mecánicas. Pueden estar causadas por presión de un fragmento, por microtraumatismos debidos a deformidades de la extremidad o incongruencia articular, o por sinovitis crónica que altera la composición del líquido sinovial, y por tanto, su capacidad nutricional. Estos cambios pueden limitarse a una zona pequeña o extenderse a áreas grandes. Puede aparecer como zonas rugosas, cambios de color de cartílago (se vuelve más amarillo), fibrilación (puede ser muy discreta o evidente Fig. 3.9),



**Fig. 3.9**

Sinovitis crónica con fibrilación de la cápsula articular.

pequeñas fisuras, roturas o erosiones. Las erosiones pueden ser superficiales o de todo el grosor del cartílago, éstas últimas pueden tener el aspecto de pequeñas bandas, áreas de hueso desnudo o irregular, o bandas de gran tamaño. (Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005b)

No todos los hallazgos artroscópicos tienen significado clínico y se necesita mucha práctica y experiencia para estar

seguro de cuales son incidentales y cuales representan una verdadera patología. Por ejemplo, la membrana sinovial que se origina en la transición entre el cartílago y el hueso, con frecuencia se aprecia como un margen poco definido en el que se ven zonas sin cartílago, pero cubiertas por membrana sinovial. Estas zonas pueden tener el aspecto de lesiones muy agresivas cuando la membrana sinovial está inflamada, en especial en el codo y la rodilla. (Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005b)

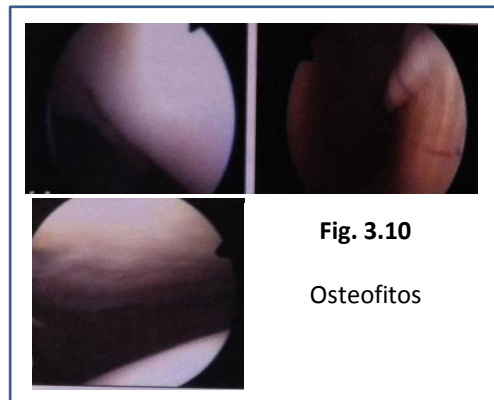
El pannus<sup>5</sup> puede aparecer como parte de la enfermedad articular primaria o puede aparecer como tejido hipervascular que cubre el cartílago, los meniscos, ligamentos o tendones de forma secundaria a incongruencia articular e inflamación severa. En el último caso el tratamiento del problema primario resuelve la alteración secundaria. En la inflamación crónica, los ligamentos intraarticulares y la cápsula articular pueden presentar fibrilación de leve a severa. Estas lesiones no deben confundirse con una rotura. (Van Ryssen B., 2012)

### Osteofitos

En la osteoartritis, los osteofitos son visibles en el borde del cartílago y la membrana sinovial y aparecen como neoformaciones óseas cubiertas por cartílago. (Van Ryssen B., 2012)

### Membrana sinovial

La extensión de la membrana sinovial que se puede inspeccionar es limitada, pero los cambios suelen afectar toda la membrana y se ven en toda la articulación (Fig. 3.11). En articulaciones normales, el número de vellosidades sinoviales es limitado, son delgadas y cortas, y tienen una distribución irregular: en algunas zonas de la articulación hay más vellosidades que en otras. Los cambios patológicos son (McIlwraith CW, 1990c y Van Ryssen B., 2012):



**Fig. 3.10**

Osteofitos

<sup>5</sup> Tejido inflamatorio de granulación, de origen sinovial.

- φ Aumento del número de vellosidades
- φ Alteración del color de las vellosidades (rojas o amarillas)
- φ Cambios en la vascularización de las vellosidades (avasculares o hipervasculares)
- φ Cambios en la forma de las vellosidades (elongación, engrosamiento o ramificación)

Las vellosidades rojas y cortas indican inflamación aguda, mientras que las largas hiperplásicas sugieren un proceso crónico. Por lo general se observa una mezcla de los dos tipos. En casos de tumor capsular pueden verse cambios primarios de la membrana sinovial con un aumento de vellosidades engrosadas y con alteraciones de coloración. En casos de infección, las vellosidades son hipertróficas e hiperémicas. En casos crónicos tiene aspecto hiperplásico. Con frecuencia aparecen puentes de fibrina que se adhieren a la cápsula articular cruzando el espacio de la articulación. Las alteraciones autoinmunes presentan una inflamación igual de grave, pero no se caracteriza por cambios específicos. (McIlwraith CW, 2005b y Van Ryssen B., 2012)

Otros procesos primarios como la osteocondritis, problemas ligamentosos, los traumas, etc., presentan cambios secundarios. Estos cambios siempre afectan toda la articulación, pero pueden ser más marcados en la zona cercana al problema. (Van Ryssen B., 2012)



**Fig. 3.11** Diversos grados de inflamación en membrana sinovial

### Ligamentos y tendones

En el interior de la articulación pueden encontrarse ligamentos y tendones cubiertos por membrana sinovial, que pueden inspeccionarse por artroscopia. El aspecto normal de un ligamento o tendón es liso, blanco y brillante. Las lesiones primarias y secundarias tienen aspectos similares y cursan con engrosamiento, cambios de color, fibrilación y rotura parcial o completa, con hipertrófia y calcificación de los restos. En raras ocasiones se ven hemorragias en los tendones rotos. Las lesiones ligamentosas primarias se acompañan con frecuencia de sinovitis grave secundaria, en la experiencia de los autores. (Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005b)

### Hueso subcondral

No puede verse en las articulaciones sanas. Solo puede verse en las articulaciones patológicas en las que se ha lesionado el cartílago superpuesto, como cuando existen fragmentos, colgajos o erosiones (Fig. 3.12). El hueso también puede verse como parte de un fragmento. Lo más

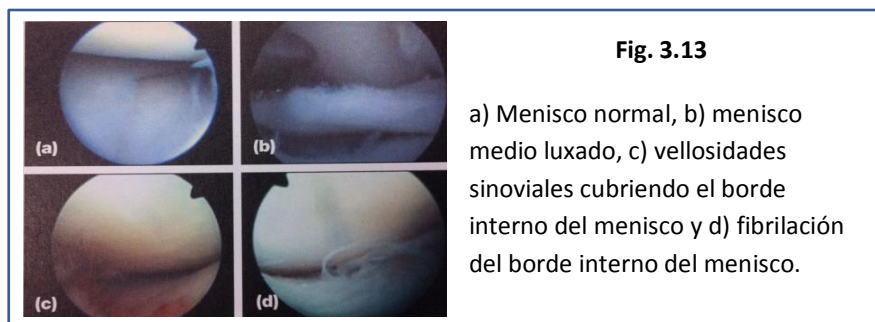


frecuente es que el hueso tenga un color diferente, más amarillo o blanco, y una consistencia blanda. El hueso que se encuentra en un fragmento o delineado por una fisura, no suele estar vascularizado, pero en ocasiones sangra durante su extracción, lo que indica potencial de crecimiento. Tras la extracción de un hueso o colgajo de OCD, el hueso subcondral subyacente se hace visible. Por lo general, el hueso debajo del fragmento es blando, granular y fácilmente elevable. En algunos casos se aprecian manchas marrones. Tras retirar el fragmento y el curetaje superficial, aparece el hueso sano, de color rosado y relativamente duro. (Van Ryssen B., 2012)



### Meniscos

Las estructuras fibrocartilaginosas de los meniscos no son visibles en las radiografías simples a menos que se encuentren calcificados, lo que sucede pocas veces. Los cambios primarios son desgarros que aparecen en distintas localizaciones y formas. Ambos meniscos presentan cambios secundarios como resultado de la inflamación o los microtraumatismos, que aparecen en forma de fibrilación o engrosamiento del borde interno, crecimiento sinovial en los bordes externos e interno, y superficie irregular y estriada (Fig. 3.13). El diagnóstico artroscópico de las lesiones en estas estructuras no siempre es fácil, porque su visión puede quedar obstaculizada por las vellosidades sinoviales o por restos de un ligamento cruzado roto. (Van Ryssen B., 2012 y McIlwraith CW, 2005b)





## IV. Artroscopia de la Articulación Temporomandibular.

Hasta hoy ningún otro método de examen nos proporciona una información tan exacta y confiable sobre las estructuras intraarticulares, ampliando las posibilidades diagnósticas de la lesión de los cartílagos y membrana sinovial antes de formular la indicación quirúrgica como lo hace la artroscopia. Este hecho en ningún caso descarta un examen no invasivo como lo es el radiográfico, como tampoco limita el valor de la anestesia intraarticular. La indicación de una artroscopia depende de los resultados de estos exámenes. Igualmente, la posibilidad de poder realizar la artroscopia. Diagnóstico y tratamientos pueden ser realizados en muchos casos simultáneamente. (Deppe R. y Röcken M., 1991)

### Indicaciones

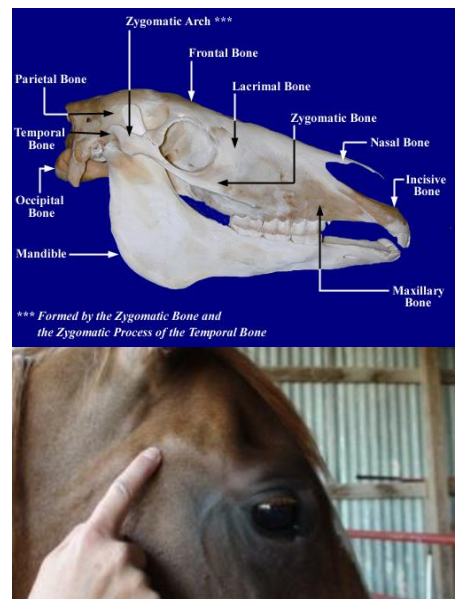
La articulación temporomandibular (ATM) es probablemente el componente menos entendido del sistema y su anatomía ha sido muy bien descrita en la actualidad (Fig. 4.1). El estudio de la cinemática de la articulación es la clave para la comprensión de cualquier disfunción. Hay muy pocos informes de patologías en la articulación temporomandibular en equinos, sin embargo han sido descritos casos de heridas traumáticas y artritis séptica. Esta escasez de reportes de enfermedad en la ATM en equinos puede reflejar las dificultades en obtener imágenes adecuadas de la misma, haciendo difícil un diagnóstico definitivo de la enfermedad de esta articulación. (Ozcariz G. y García J. A., 2013)

Las condiciones patológicas han sido vagamente identificadas en caballos, y probablemente esto se deba a la naturaleza inespecífica de los signos clínicos. Entre los signos que ayudan en el diagnóstico de una condición en la ATM se incluyen: anorexia, cambios y asimetría de la cabeza, problemas masticatorios, mal oclusión, dolor localizado, disminución en el movimiento de la mandíbula y formación de fistulas. (Moll D.H. y May K.A., 2002; San Roman F., 2009)

**Fig. 4.1**

Esquema de articulación ATM con sus respectivas estructuras óseas próximas. (Arriba)

Ubicación superficial de la articulación temporomandibular.

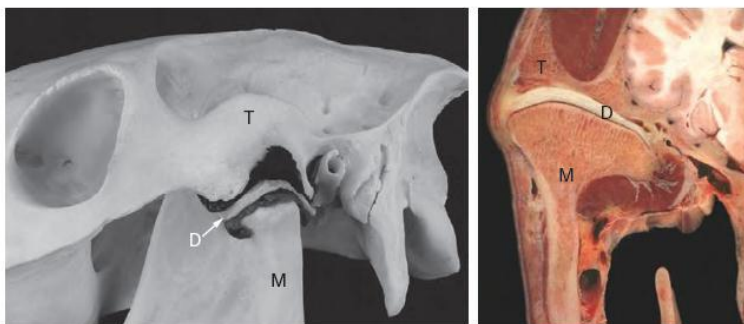


La enfermedad temporomandibular se diagnostica más ahora que en el pasado. La radiología, la TAC<sup>6</sup> y la resonancia magnética pueden ser de mucha ayuda para el diagnóstico. La infección de ATM es rara en caballos, pero puede ocurrir de manera secundaria a una herida penetrante en tejido y osteomielitis. Condiciones como displasia, miositis de músculos masticatorios, osteopatía cráneo-mandibular y osteopatía hipertrófica han sido descritas en pequeños animales, pero no en el caballo. (Moll D.H. y May K.A., 2002)

La radiografía convencional ha sido siempre un procedimiento estándar para obtener imágenes de la ATM en el caballo, pero la superposición de las estructuras adyacentes, la dificultad en posicionar la articulación para obtener diferentes vistas y la compleja anatomía de la cabeza equina, resultan en erróneas interpretaciones. Nuevos métodos de imagenología como lo son la tomografía computarizada y la resonancia magnética, han sido creadas para evitar la superposición y la distorsión de las estructuras anatómicas, lo cual podría mejorar la evaluación de la articulación; pero estos métodos no siempre son accesibles. (Rodríguez M.J., 2008)

## Anatomía

La ATM de los equinos es una articulación diartroidal<sup>7</sup> formada por el proceso condilar de la mandíbula y el tubérculo articular del hueso temporal, caudalmente esta bordeada por el proceso retroarticular (Fig. 4.2). Tiene dos compartimientos, uno dorsal y otro ventral separados completa o incompletamente por un disco bicóncavo fibrocartilaginoso (Fig. 4.3). El compartimiento dorsal, de mayor tamaño, hace referencia a la articulación discotemporal y tiene una extensión caudolateral prominente. El compartimiento ventral que es más pequeño, hace referencia a la articulación discomandibular, y presenta extensiones hacia rostrolateral y caudolateral. La superficie articular de la ATM está recubierta por fibrocartílago. El disco intraarticular tiene forma de C delgada y alargada, lo que asegura una unión congruente, que es esencial para el movimiento mediolateral de la mandíbula en relación con el maxilar para proveer un efectivo movimiento entre las arcadas dentales para moler el alimento. (Schumacher J., 2006; Ozcariz G. y García J. A., 2013; Klaus-Dieter B., 2009)



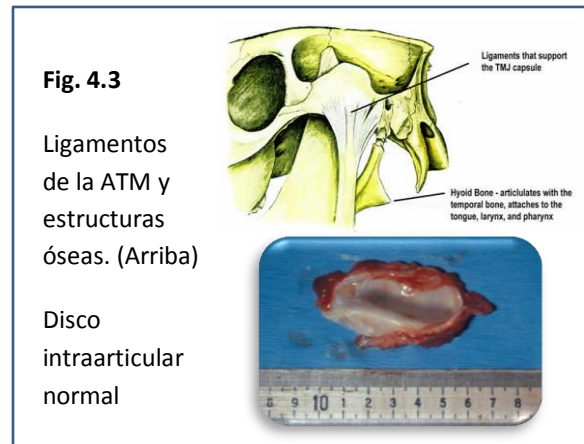
**Fig. 4.2** Anatomía de la ATM. Imagen de la izquierda muestra los componentes óseos de la articulación y una corrosión de los compartimentos dorsal y ventral con el disco fibrocartilaginoso entre ellos. La imagen de la derecha muestra una sección transversa de la articulación en un espécimen congelado. T. Hueso temporal; M. Mandíbula; D. Disco

<sup>6</sup> Tomografía Axial Computarizada

<sup>7</sup> Articulación sinovial: formada por cavidad articular, cápsula articular, líquido sinovial y cartílago.

Existe una relación muy cercana entre los ángulos planos de la ATM (15 grados) y la superficie masticatoria oclusal de los molares y la cresta palatina. Esta angulación es importante para mantener una función masticatoria correcta y la formación del bolo alimenticio para la deglución. El margen caudal de la ATM está asociado, por su cercanía, con el borde rostral de la glándula parótida y puede haber un solapamiento dorsal de la glándula. Ligamentos caudales y laterales sostienen la articulación (Fig. 4.3), pero ha sido difícil identificarlos en estudios anatómicos. (Ozcariz G. y García J. A., 2013, Baker G.J., 2002)

Los músculos de la masticación asociados con la ATM del equino (Ver Apéndices 7 y 8) incluyen el músculo temporal, que se une a los aspectos medial y rostral de la cápsula de la articulación, el músculo masetero, que se une rostral y lateralmente a la cápsula de la articulación, y los músculos pterigoideos lateral y medial, que se unen lateral y medial a la capsula de la articulación. El suministro de sangre a la articulación (Ver Apéndices 7 y 8) surge de las arterias facial transversa, temporal superficial y profunda, y timpánicas. La rama cigomática del nervio auriculopalpebral pasa caudal y dorsal a la ATM para alcanzar el arco cigomático. La parte caudal de la articulación está cubierta por el aspecto rostródorsal de la glándula salivar parótida, que también cubre la arteria temporal superficial, la vena y el nervio auriculopalpebral. (Rodríguez M.J., 2008 y Klaus-Dieter B., 2009)



La función primaria de la ATM es permitir la masticación; el ciclo masticatorio equino tiene tres fases distintas que permiten una molienda eficaz de los alimentos: la apertura, trazo vertical; el cierre, en vertical, y los poderosos movimientos de lateralidad. La configuración de la ATM permite este movimiento lateral de la mandíbula, que es iniciado por el músculo pterigoideo. El movimiento de lado a lado de la mandíbula dentro de la cápsula de la articulación se acopla con el movimiento rostrocaudal, con un lado de la mandíbula rostral, y el otro lado de la mandíbula. Se han encontrado deslizamiento hacia caudal. (Ozcariz G. y García J. A., 2013, Baker G.J., 2002)

## Abordaje Artroscópico

Para una artroscopia unilateral, el caballo es sometido a anestesia general y colocado en recumbencia lateral en la mesa de cirugía; para realizar una aproximación bilateral, una posición dorso-ventral es la mejor opción. (Boening K.J., 2012 y McIlwraith CW, 2005c)

Posterior al rasurado y preparación aséptica, el receso caudal de la articulación discotemporal es predistendida con 10-15 ml de solución (opciones mencionadas en el capítulo 2). Los puntos de referencia para el abordaje en la ATM son el músculo parotidoauricular; glándula parótida; nervio facial, el cual se divide en diferentes ramas; la vena maxilar, la cual está cubierta

por la glándula parótida; la arteria y vena transversa y la rama transversa del nervio facial. (Boening K.J., 2012)

El cóndilo mandibular o proceso condíleo es identificado como una protuberancia lisa, aproximadamente a la mitad del espacio creado entre el canthus lateral del ojo y la base de la oreja. El proceso cigomático del hueso temporal es palpado a pocos centímetros por encima del cóndilo mandibular, y una línea es imaginada entre estas estructuras (Fig. 4.4). La aguja hipodérmica del número 20, es insertada justamente 0.6-1.3 cm detrás de la línea creada entre estas estructuras sobre el aspecto dorsal del proceso condilar palpable. (Moyer W. y col. 2011 y McIlwraith CW, 2005c)



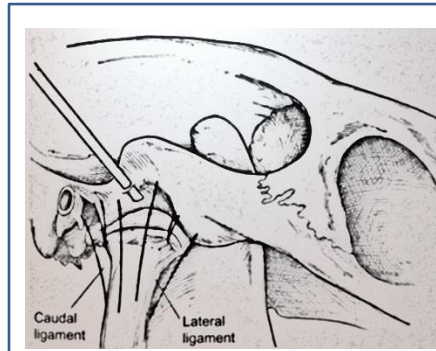
**Fig. 4.4** Imagen demostrativa del punto de inserción de la aguja hipodérmica en la ATM. El pulgar está situado sobre el cóndilo mandibular y el dedo índice descansa en el proceso cigomático del hueso temporal.

La incisión en la piel es realizada con navaja de bisturí del número 11, justo sobre el “abultamiento” rostral de la cápsula articular, cerca de la aguja hipodérmica, posteriormente será penetrada por la camisa del artroscopio y un obturador cónico o romo, avanzando en una dirección rostro-medial; el artroscopio recomendado en este procedimiento es el artroscopio de 4mm y 30° de ángulo en la lente. McIlwraith CW, 2005c)

Debe tenerse cuidado de no lesionar el aspecto rostral de la glándula, que puede extenderse hasta esta región. (Boening K.J., 2012) El portal artroscópico para el receso rostral del compartimento ventral es localizado inmediatamente rostral a la prominencia mandibular y ventral al espacio articular. Para acceder a este compartimento la camisa y el obturador deben avanzar en un plano más horizontal con dirección ventral. Este compartimento articular es aún más pequeño que el compartimento dorsal y no permite una manipulación quirúrgica. En este compartimento en particular, debido al reducido espacio, existe un alto riesgo de daño iatrogénico del cartilago articular. (McIlwraith CW, 2005c)

En algunos reportes, se menciona al compartimento ventral (articulación disco-mandibular) como una articulación artroscópicamente inaccesible, debido a la

posición de la arteria facial transversa así como la vena del mismo nombre; otro estudio encontró que ambos compartimentos, el dorsal (articulación discotemporal) y el ventral, son accesibles artroscópicamente. Debido a la anatomía de la ATM, son necesarias dos aproximaciones para inspeccionar cada compartimento, pero diversos investigadores concluyeron que la necesidad de inspeccionar el compartimento ventral es baja. Además, a causa de la curvatura del cóndilo



**Fig. 4.5** Esquema aproximación de artroscopio en la ATM.

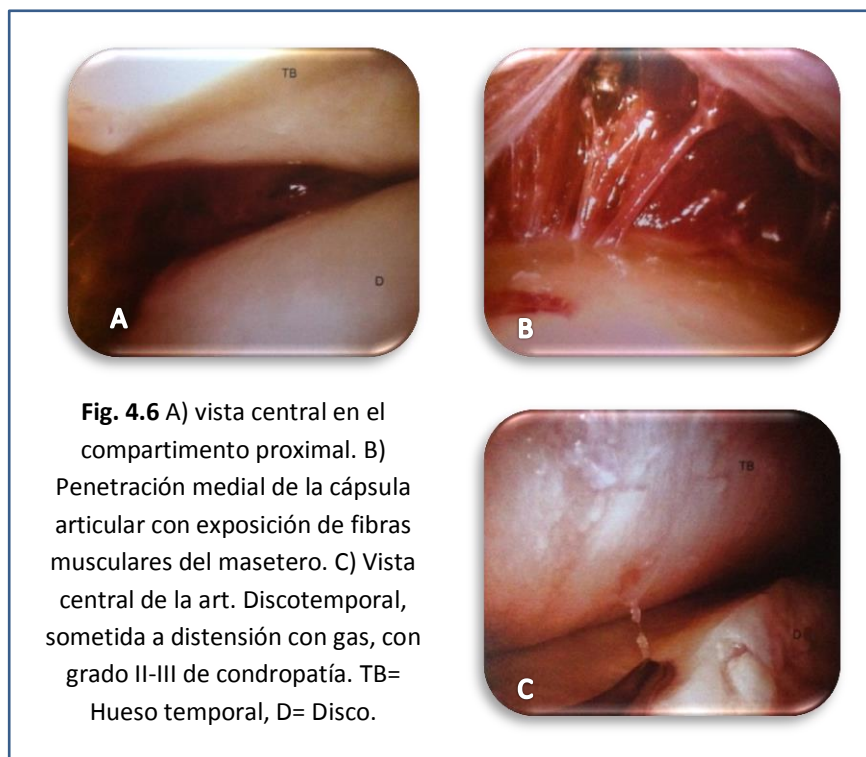


mandibular, la exploración de la ATM se ve restringida mayormente al aspecto lateral de la articulación. (Schumacher J., 2006)

Tanto la distensión con líquido como la distensión con gas pueden ser efectuadas, pero el uso de gas puede disminuir o prevenir el obscurecimiento del campo en el monitor por vellosidades sinoviales. (Boening K.J., 2012)

Después de la evaluación diagnóstica, la localización ideal para un portal de instrumental, es determinado al insertar una aguja hipodérmica a una distancia de 1 cm aproximadamente, dorsalmente. La evaluación de rutina en la articulación es acompañada de movimientos suaves de la misma con ayuda de personal auxiliar; esto expone la parte rostral de la articulación y permite la palpación del disco intraarticular. (McIlwraith CW, 2005c)

La penetración de la capsula medial resulta en la exposición de las fibras del músculo masetero. Cada procedimiento artroscópico es seguido de un lavado y del cierre de la piel con un patrón de sutura simple. (McIlwraith CW, 2005c)





## V. Artroscopia de la Articulación Escápulo-humeral. (Hombro)

---

Las anomalías ortopédicas de la articulación escápulo-humeral (AEH) son raras. Y debido a que sus patologías son infrecuentes y poco comunes con una relativa dificultad de diagnóstico, los tratamientos se ven retrasados, con lo que se incrementa la posibilidad de una osteoartritis secundaria. Más aún, existen pocos documentos en los cuales se habla acerca del tratamiento y los resultados de los mismos para lesiones específicas. (Fortier L.A., 2005)

### Indicaciones

- φ Osteocondrosis
- φ Defecto quístico (quiste subcondral)
- φ Artritis

La osteocondrosis de la AEH es una enfermedad que afecta de preferencia a los potrillos recién nacidos, grandes y de crecimiento rápido y en los cuales aparecen los primeros signos de claudicación entre los 5-10 meses. Si es diagnosticada a mayor edad, se podrá comprobar, en la mayoría de los casos, notorios signos de una alteración articular degenerativa. La osteocondrosis de la cabeza del húmero se ubica entre el tercio medio y el caudal o en el tercio caudal mismo de la cabeza humeral. Propio del caballo es el hecho de que en la zona de la lesión osteocondral de la cabeza del húmero pueden coexistir en la correspondiente superficie articular de la cavidad glenoidal defectos secundarios y que los fragmentos osteocondrales no se desprendan. Un proceder artroscópico solo es prometedor de éxito cuando la osteocondrosis tiene ubicación central o centrolateral en la cabeza humeral. Si el defecto tiene ubicación medial, habrá que realizar artrotomía según Nixon, para lograr suficiente acceso articular. Debido a que la localización exacta del defecto solo es posible a través de una artroscopia, debería, en beneficio al menor trauma de los tejidos blandos, realizarse en cada caso primero una artroscopia diagnóstica antes de realizar una artrotomía. (Deppe R. y Röcken M., 1991)

Los defectos quísticos, se encuentran entre el tercio medio y el caudal de la cavidad glenoidal de la escápula y solo en casos excepcionales a nivel de la cabeza humeral. Estos quistes óseos se ubican de preferencia en la proximidad de la superficie articular y están, por lo general, en comunicación con ella a través de un conducto. Estos quistes pueden aparecer como secuela de una poliartrosis<sup>8</sup>, o simplemente como un defecto primario del cartílago y hueso articular. En el segundo de los casos mencionados, los defectos quísticos son incluidos bajo el cuadro de la osteocondrosis. (Zubrod C.J., 2005; Deppe R. y Röcken M., 1991)

---

<sup>8</sup> Complejo poliartrosítico del potro

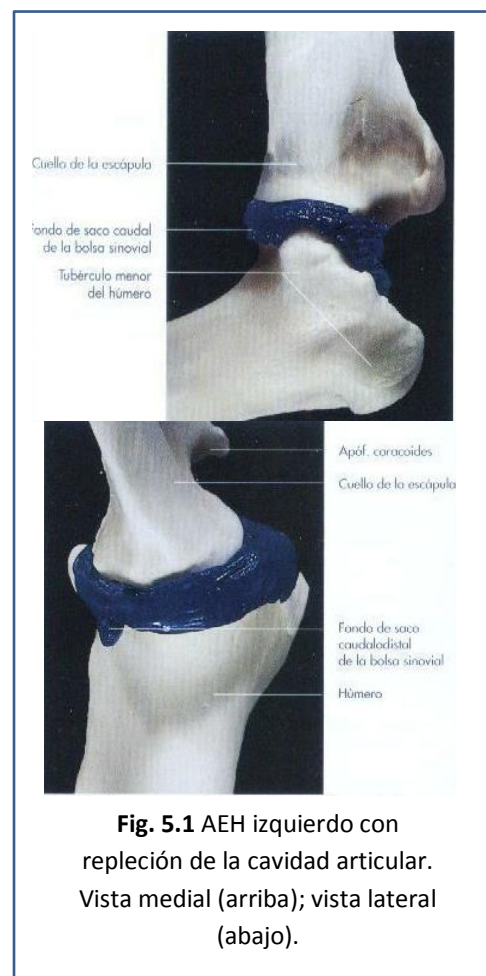
Innumerables causas pueden determinar una artritis de la AEH o también llamada *ommartritis*; como pueden ser de origen infeccioso, artritis aséptica de origen traumático y también como secuela de una osteocondrosis. La artroscopia aquí adquiere un valor más allá del diagnóstico, ya que permite el lavado de la articulación, lo cual es considerado hoy por hoy, junto con la administración de antibióticos, como el tratamiento de elección. (Deppe R. y Röcken M., 1991)

## Anatomía

La AEH es una unión simple por la cantidad de huesos que participan (Fig. 5.1), por las posibilidades de movimiento es una articulación multiaxial, es una articulación diartroïdal en la cual la cavidad glenoidea de la escápula se articula con la convexa cabeza del humero. Un reborde cartilaginoso o labio glenoideo agranda el borde libre de la cavidad glenoidea ósea. Sin embargo, la libertad de movimiento de esta articulación se ve tan limitada por la musculatura circundante que solo puede funcionar como articulación alternativa (solo flexión y extensión) o como articulación condilar. (Llano E.G., 2005)

En el caballo debido a la forma cilíndrica de la cabeza del humero, los movimientos laterales de esta articulación son prácticamente imposibles, alcanzando un ángulo de 80° durante la flexión y de 145° en la extensión. Faltan ligamentos colaterales, pero su función es suplida por los tendones terminales de los músculos laterales o mediales de la escápula, que actúan como ligamentos de sustentación pasiva. El ligamento colateral medial (en otras especies) en equinos es reemplazado por el tendón del m. subescapular y el lateral por el del m. infraespinoso. El músculo infraespinoso está inervado por el nervio supraescapular, el cual cursa dorsalmente sobre el tubérculo supraglenoideo. Mientras tanto, el soporte medial está dado por los músculos: redondo menor y subescapular. El tendón del m. bíceps braquial se origina del tubérculo supraglenoideo de la escápula, la cual brinda estabilización craneal a la articulación. Rodeando el tendón del bíceps braquial, se localiza la bursa intertubercular, la cual se encuentra separada de la AEH. El soporte caudal es dado de los tendones de los músculos redondo mayor y deltoides. (Nelson B. B., 2014; Liebich H., 2008)

La cápsula articular proyecta tres fondos de saco craneales y dos caudolaterales. La pared de la cápsula es fortalecida por refuerzos fibrosos, los ligamentos glenohumerales lateral y medial; la cápsula articular se encuentra reforzada adicionalmente, entre el tubérculo supraglenoideo y el tubérculo mayor del humero, por el ligamento coracohumeral. (Llano E.G., 2005)



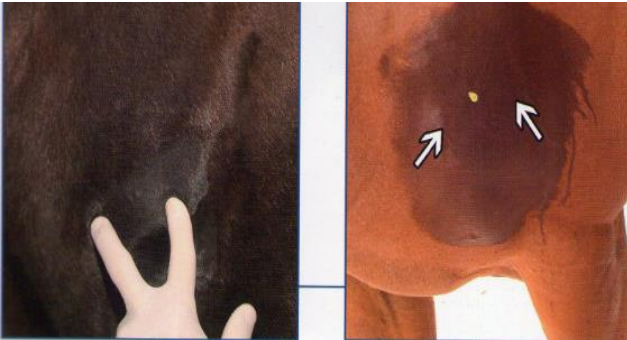
Ver Apéndice 8 para revisar las estructuras musculares, nerviosas y de irrigación en la AEH del caballo.

## Abordaje Artroscópico

La artroscopia en ésta articulación es considerada desafiante, en comparación con otras articulaciones. El acceso del artroscopio y de instrumental está limitado al aspecto lateral de la articulación, esto debido a la proximidad de la escápula con el tórax. Las porciones accesibles artroscópicamente de la AEH son divididas en craneal y caudal por la inserción del tendón infraespinoso. Los abordajes craneolateral y lateral, son las técnicas descritas e indicadas para esta articulación. (Fortier L.A., 2012)

### Craneolateral

El caballo es posicionado en recumbencia lateral, con la extremidad afectada o de interés elevada y mantenido en una ligera posición de aducción. El miembro estará previamente protegido por los campos adhesivos por lo que la tracción podrá aplicarse en el transcurso de la cirugía. (McIlwraith CW, 2005d)



**Fig. 5.2** Imágenes demostrativas: Izquierda. Palpación de las porciones craneal y caudal del tubérculo mayor del húmero. La imagen de la derecha muestra la inserción de la aguja entre las partes craneal y caudal, de tubérculo del húmero usando con una dirección caudal (hacia el codo contrario del caballo) con la aguja paralela al piso.

Después de una preparación aséptica y la colocación de los campos puede procederse con la distensión de la articulación. (Fig. 5.2) La punta del hombro, es decir, el tubérculo mayor se divide en craneal y caudal debido a su gran tamaño; una muesca o depresión puede ser palpada entre estas dos partes, y aquí es donde la aguja debe ser insertada; se utiliza para este fin una aguja espinal de calibre 18 de 3 pulgadas, debe dirigirse la aguja a 25° en dirección caudal y distal para penetrar la cápsula articular; la aguja es presionada hasta el punto de contacto con la articulación. La profundidad de la penetración varía con el tamaño del caballo, pero en promedio varía entre 4-5 pulgadas

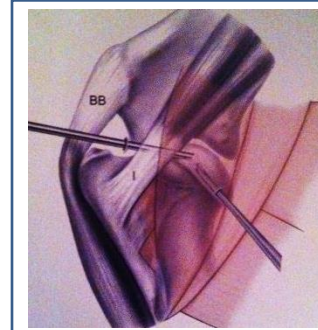
(10-12.7cm). Posteriormente se introducen cerca de 60 ml de una solución electrolítica para distender la articulación. (Moyer W., 2011a y McIlwraith CW, 2005d)

Se realiza una incisión vertical de aproximadamente 5 mm después de remover la aguja espinal, en el lugar en que esta se encontraba; la camisa del artroscopio con su obturador son insertados a través de la cápsula articular en la misma dirección antes descrita para la aguja espinal, por debajo del tendón infraespinoso hacia el aspecto caudal de la articulación. (McIlwraith CW, 2005d) Cuando se confirma la entrada correcta a la articulación al remover el obturador y ver el flujo del líquido en la camisa del artroscopio, se continúa con la colocación del

artroscopio dentro de la cánula. La evaluación artroscópica de la articulación puede entonces comenzar. (McIlwraith CW, 1987 y 2005d)

Con esta técnica, se permite examinar de manera cercana la superficie articular glenoidea, la cabeza en su parte craneal (medial y lateral) y caudolateral del húmero, así como la membrana sinovial; la cabeza del húmero puede ser parcialmente examinada en su parte caudomedial (Fig. 5.4). (McIlwraith CW, 1987) Al ser retraído el artroscopio a lo largo del aspecto lateral de la articulación, se puede observar el borde de la cavidad glenoidea medialmente, la cabeza del húmero ventralmente y la superficie sinovial del tendón infraespinoso lateralmente. En este punto, la elevación del miembro de manera paralela al piso (opuesta a la posición de aducción) permite visualizar el aspecto lateral de la cabeza del húmero, el reflejo lateral de la cápsula articular en la cabeza del húmero y el *cul-de-sac*<sup>9</sup> lateral de la articulación. (McIlwraith CW, 2005d)

Cuando se regresa el miembro a una posición de aducción, se expone mejor la superficie medial de la cabeza del húmero. La punta del artroscopio es desplazada craneomedialmente para observar el borde craneal de la cavidad glenoidea, la membrana sinovial delimita el tendón del músculo bíceps y el aspecto craneal del húmero (Fig. 5.4). Con la articulación distendida al máximo, hasta que la cavidad glenoidea y la cabeza del húmero estén separados, la punta del artroscopio es insertada sobre la cabeza del húmero por debajo de la cavidad glenoidea hacia el lado medial de la articulación. Estas estructuras pueden ser evaluadas al rotar el artroscopio 180°, en este punto, la tracción del miembro facilita el procedimiento. Aquí también puede observarse sobre la cabeza del húmero plica<sup>10</sup> normal, carente de vellosidades sinoviales, el cual ha sido referido como el ligamento medial glenohumeral, a pesar del hecho de que no es verdaderamente un ligamento. (McIlwraith CW, 1987 y 2005d)



**Fig. 5.3** Triangulación más usual utilizada en la artroscopia de la AEH. El portal es localizado caudal y distal al portal artroscópico.

El portal de instrumental es ubicado de tal manera que permita el acceso a la parte caudal de la cabeza del húmero y a la superficie central de la cavidad glenoidea. Se requiere de una aguja espinal de calibre 18 para la localización del portal, ésta es insertada cerca de 6cm caudales al tendón del músculo infraespinoso y aproximadamente a 4cm de manera distal, del portal artroscópico (Fig. 5.3). Esto a menudo resulta en la colocación de la aguja directamente sobre el aspecto caudal de la cabeza humeral. La aguja se inserta a través del músculo deltoides (Ver Apéndice 8), hacia la articulación distendida, manteniendo la extremidad perpendicular al cuerpo del caballo y descansando en una ligera aducción; la aguja debe penetrar entre 6-8cm de masa muscular antes de llegar a la articulación, cuando esto ocurre, la punta de la aguja espinal es visualizada por el artroscopio. (McIlwraith CW, 2005d)

<sup>9</sup> Saco sinovial. Bursa bicipital

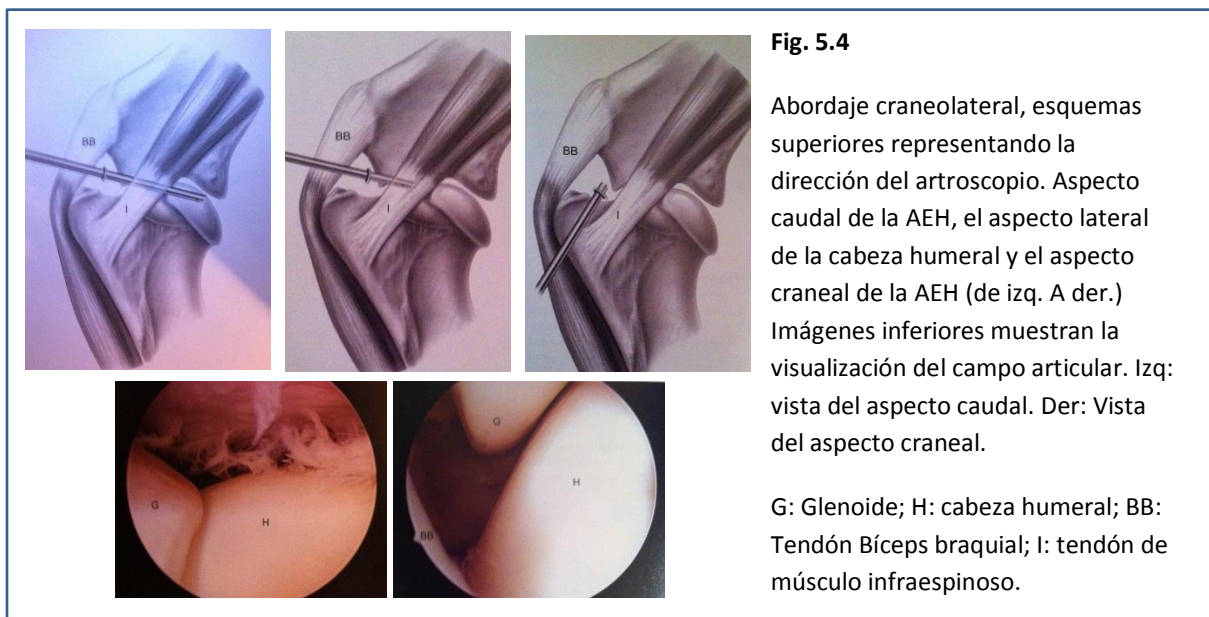
<sup>10</sup> Las plicas o repliegues sinoviales son septos o repisas de tejido blando que se encuentran dentro de algunas articulaciones.



Una vez que la posición de la aguja es ideal, se realiza una incisión en piel de 8 mm en su lugar, el corte continúa utilizándose una navaja del número 11 o 15, dentro de la masa muscular; se inserta un obturador cónico en la incisión realizada, así el cirujano asegurará que el portal sea ideal para comenzar a trabajar con el instrumental y así este puede ingresarse dentro del portal. Se recomienda que en este punto la presión de los fluidos dentro de la AEH se encuentre al mínimo. Debe mencionarse que cuando el portal no está obstruido la extravasación intermuscular es mínima, pero esto se convierte en un problema a lo largo de la cirugía debido a que comienza a reducirse el espacio del portal. La AEH es de las pocas articulaciones en las cuales el uso de una cánula autosellable es recomendada para prevenir acumulación de líquido en tejido subcutáneo, las más útiles en este caso y recomendadas son las de 7mm de diámetro. (McIlwraith CW, 1987 y 2005d)

En caso de que las lesiones de interés estén confinados a la cavidad glenoidea, la entrada de instrumental puede ser localizada aún más distal al artroscopio, así el instrumental podrá llegar más profundamente. Este portal caudolateral es utilizado más frecuentemente para debridar. Las lesiones que se encuentran en la porción medial de la articulación son visualizadas mejor con la articulación en su máxima capacidad de distensión y al lograr la separación de la cavidad glenoidea de la cabeza del húmero, para esto el cirujano puede ayudarse de fórceps curvos; en este punto la tracción de la extremidad puede ser útil. (McIlwraith CW, 2005d)

Las dificultades potenciales con esta técnica incluyen problemas al establecer la triangulación, extravasación de fluidos, la poca capacidad de alcanzar lesiones potenciales en la porción caudomedial de la cabeza del húmero con instrumental convencional en caballos musculosos. (McIlwraith CW, 1987)





## Lateral

Este abordaje provee máxima visualización del aspecto medial de cabeza humeral y deja el portal craneal (descrita su localización anteriormente en el abordaje craneolateral, portal de artroscopio) disponible para la inserción de una cánula de salida de fluidos. Este portal también puede ser usado para introducir los fórceps curvos y ayudar a distraer la cavidad glenoidea de la cabeza humeral (Fig. 5.5). (Fortier L., 2012)

El caballo es colocado en posición lateral, quedando la extremidad afectada arriba, accesible al cirujano. La extremidad debe ser envuelta en campo impermeable para permitir movimientos de aducción y tracción durante la cirugía por el ayudante. La articulación es

distendida con 60 ml del suero de elección, usando una aguja espinal de calibre 18, de la misma forma descrita para el abordaje craneolateral. (Fortier L., 2012)

**Fig. 5.5**

Abordaje lateral de la AEH. Visualización del portal artroscópico e instrumental



El portal para artroscopio se realiza a 1-2cm caudales al tendón del músculo infraespinoso, a través del músculo infraespinoso y redondo menor (Fig. 5.5). Posteriormente se siguen los pasos antes descritos en el abordaje craneolateral: se realiza una incisión, colocación de camisa de artroscopio con obturador, se asegura localización del portal e introducción de artroscopio. Este abordaje permite la inspección de la

superficie craneal, lateral y caudal de la AEH, aunado a la distracción de la articulación usando una pinza curva, toda la superficie articular puede ser examinada. Así mismo la porción caudomedial de la cabeza humeral puede verse mejor con un artroscopio de ángulo de visión de 70°. Los instrumentos para manipulación articular son introducidos a través de una incisión a 2-4cm caudales al portal artroscópico (Fig. 5.5). (Nixon A.J., 1987)

En algunos casos, una incisión craneal adicional o el intercambio entre el portal de instrumental y el portal de artroscopio, son necesarios para obtener acceso al aspecto craneal de la articulación. De manera alternativa, usando la técnica de abordaje lateral, el artroscopio permanece caudal al tendón del músculo infraespinoso, dejando el portal craneal existente libre para el instrumental, lo cual reemplazaría cualquier cánula de salida colocada en la primera fase de la cirugía. Esto permitiría la visualización de fragmentos en la parte craneal del *cul-de-sac* o lesiones en la porción craneal de la cabeza humeral. Los portales craneales y caudales permiten un buen acceso a la cavidad glenoidea y la mayor parte de la cabeza humeral (excepto la parte caudomedial de la cabeza humeral en caballos adultos y/o musculosos). (Nixon A.J., 1987 y McIlwraith CW, 1987)

Después de la cirugía los caballos son restringido a descanso por al menos 14 días, pasado este tiempo el ejercicio se verá restringido a caminatas a mano con duración de 5 minutos al día. (Fortier. L., 2012)

## VI. Artroscopia de la Articulación Húmero-radio-ulnar. (Codo)

---

El procedimiento artroscópico de esta articulación no es común y puede resultar un reto debido a todas las estructuras neurovasculares y musculares que la rodean. Son tres los abordajes indicados, los cuales proveen acceso a varios compartimentos y superficies de ésta articulación. (Nixon. A. J., 2012)

### Indicaciones

Las patologías quirúrgicas en la articulación Húmero-radio-ulnar (AHRU) son infrecuentes, pero los diferentes abordajes para solucionarlas o tratarlas están bien descritos. Las indicaciones para la realización de una artroscopia diagnóstica incluyen artritis séptica, fractura osteocondral (chip), reducción asistida de una fractura epifiseal adyacente y osteoartritis. (Nixon. A. J., 2012)

Existen, así mismo, otras indicaciones identificadas por otros autores para la realización de una artroscopia las cuales incluyen a las siguientes (Auer J.A., 1999):

- φ Artritis traumática
- φ OCD
- φ Fragmentación del proceso ancóneo
- φ Quiste subcondral

### Anatomía

En los ungulados como el equino los huesos del antebrazo sueldan como un único segmento, para apoyarse al húmero. La articulación está compuesta por la región distal del húmero, así como las porciones proximales del radio y ulna. Esta articulación posee gran movimiento, pero debido a las uniones de tejido blando y la articulación ósea, el movimiento se restringe al plano sagital. Los epicóndilos humerales articulan con el aspecto proximal del radio. Entre los epicóndilos se encuentra la fosa del olecranon, en donde el proceso ancóneo del olecranon se interdigita con el húmero en su porción distal. El olecranon se va estrechando distalmente hasta que se fusiona con el aspecto caudal del radio. Se encuentra un espacio interóseo que permanece en la porción proximal del antebrazo entre el radio y la ulna. Los ligamentos colaterales, están presentes medialmente y lateralmente para prevenir el movimiento en el plano frontal. El ligamento colateral medial está dividido en la porción superficial larga y la porción profunda corta. Este ligamento está cubierto por el músculo pectoral transversal, haciendo la palpación de este ligamento bastante difícil, en comparación con la palpación del ligamento colateral lateral. Los músculos que colaboran en la flexión de la articulación consisten en los músculos bíceps braquial y el braquial. El músculo extensor principal es el tríceps, pero el tensor de la fascia antebraquial y ancóneo son igualmente importantes. La unión del tríceps en el olecranon es la principal fuente de extensión de esta articulación. (Nelson B.B., 2014 y Klaus-Dieter, 2009)

La articulación tan justa en su espacio, esencialmente se divide la región del codo en compartimento craneal, compartimento caudal limitado y compartimento proximocaudal alrededor del proceso ancóneo.

Ver Apéndice 9 para analizar esquema anatómico de la articulación húmero-radio-ulnar del caballo, incluyendo estructuras vasculares y nerviosas

Los abordajes a la porción craneal de la AHRU involucran las ramas del nervio radial, las cuales se ramifican y terminan en las profundidades del músculo antebraquial. Al entrar el artroscopio evita estas ramas nerviosas, sin embargo, el acceso craneal del instrumental a través del músculo puede ocasionar impactos en varias de estas ramas del nervio radial. Ante esto no se han reconocido daños en la función extensora del miembro. El abordaje caudomedial penetra entre los músculos flexores carpo radial y el carpo ulnar, entrando inadvertidamente caudal al músculo flexor carpo ulnar coloca al artroscopio muy cerca del nervio ulnar que cursa sobre el aspecto caudomedial del húmero y continúa descendiendo sobre el aspecto medial de la ulna. Un portal en la articulación en la parte craneal del flexor carpo radial, colocaría en riesgo al nervio mediano. Durante el abordaje caudomedial, el portal de instrumental entra a través del músculo flexor carpo ulnar, pero igualmente sin repercusión. (Klaus-Dieter, 2009 y Nixon. A. J., 2012)

## Abordaje Artroscópico

El posicionamiento del paciente está regido por el sitio de interés quirúrgico; únicamente la posición dorso-ventral permitiría un acceso simultáneo a los tres compartimentos de la articulación, pero al mismo tiempo esta posición incrementaría el grado de dificultad al intentar acceder a la bolsa caudoproximal del olecranon. Entonces, para acceder a las regiones craneal, caudal o caudoproximal de la AHRU, se sugiere una posición lateral del caballo. Cabe señalarse, que al realizar el abordaje caudomedial, se requiere que el miembro de interés esté apoyado sobre la mesa de operaciones para facilitar el acceso y evaluación de las estructuras. (McIlwraith CW, 2005e)

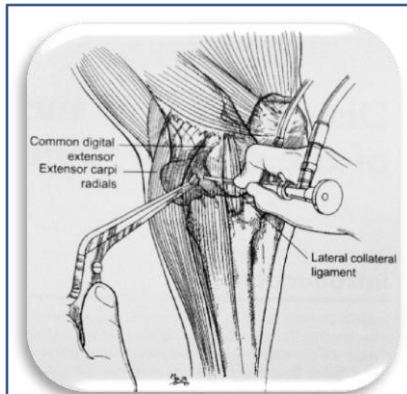
## Craneolateral

Una vez posicionado el paciente y posterior colocación de campos, se puede proceder a la distensión de la articulación. Palparemos el epicóndilo lateral del húmero y la tuberosidad lateral del radio e introduciremos nuestra aguja calibre 20 de 1 ½ pulgadas craneal o caudal al ligamento colateral de la articulación (Fig. 6.1), después se distenderá la misma con 40-60 ml de la solución de elección. (Moyer W., 2011b)

El perímetro craneal de la articulación humeroradial puede ser palpada cranealmente al ligamento colateral lateral. Se realiza una incisión de 5mm aproximadamente a 2-3 cm craneales de distancia de este ligamento. El músculo extensor digital común forma parte de un límite craneal del área objetivo para acceso del artroscopio (Fig. 6.2). Si el portal de acceso se realiza demasiado craneal al



**Fig. 6.1** Palpación del epicóndilo lateral del húmero y la tuberosidad lateral del radio e introducción de la aguja cranealmente al ligamento colateral de la AHRU.

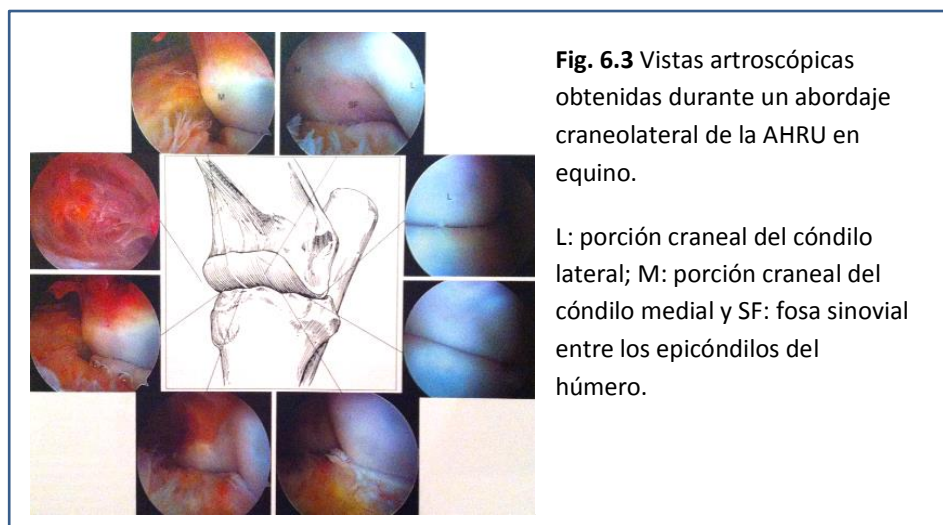


**Fig. 6.2** Diagrama del abordaje craneolateral de la AHRU, representando la colocación del artroscopio y la entrada de instrumental.

borde palpable del epicóndilo lateral de húmero, la manipulación y por tanto, la exploración con el artroscopio serán difíciles. (McIlwraith CW, 2005e y Nixon. A. J., 1990)

La camisa del artroscopio es insertada entonces y el obturador es reemplazado por el artroscopio una vez ubicada y asegurada adecuadamente el área de exploración (Fig. 6.2). Es entonces cuando la superficie craneal de la articulación, así como su bolsa articular craneal, pueden ser examinadas correctamente. La superficie craneal del epicóndilo humeral es expuesta más rápidamente al extender el miembro, pero la superficie articular del radio no puede ser vista en su amplitud. En caso del deseo de examinar los márgenes craneomediales del radio y del húmero, el artroscopio debe ser introducido más profundamente. Para ésta región el uso de un artroscopio de 70° podría ser de ayuda, pero queda a elección del cirujano o practicante. En ésta posición, al

retraer el artroscopio, permite la identificación del epicóndilo medial del húmero, seguido por el epicóndilo lateral y entre ellos la fosa sinovial. Si se continúa con la retracción del artroscopio, se podrá apreciar el aspecto lateral de la articulación humeroradial y el ligamento colateral lateral; el saco sinovial craneal de la articulación es amplia y fácil de examinar (Fig. 6.3). (Nixon. A. J., 1990 y McIlwraith CW, 2005e)



**Fig. 6.3** Vistas artroscópicas obtenidas durante un abordaje craneolateral de la AHRU en equino.

L: porción craneal del cóndilo lateral; M: porción craneal del cóndilo medial y SF: fosa sinovial entre los epicóndilos del húmero.

El portal de instrumental debe crearse a través de los músculos del extensor carporadial o el extensor digital común (Fig. 6.2). Se sugiere realizar la incisión craneal al portal del artroscopio, después de haber insertado una aguja espinal calibre 18 de 7.5cm, para triangular. La región media craneal debe evitarse para prevenir un daño a la arteria cubital transversa. (Nixon. A. J., 1990)

Cuando existen lesiones que involucran el extremo craneolateral del radio, el epicóndilo lateral del húmero, lo mejor sería intercambiar el artroscopio con el instrumental en su posición para así poder visualizar y acceder con el instrumental de una manera más eficiente a este aspecto



lateral de la articulación. Al terminar el procedimiento, el líquido debe ser drenado de la articulación y la piel es cerrada con patrón de sutura simple no absorbible. (Nixon. A. J., 2012)

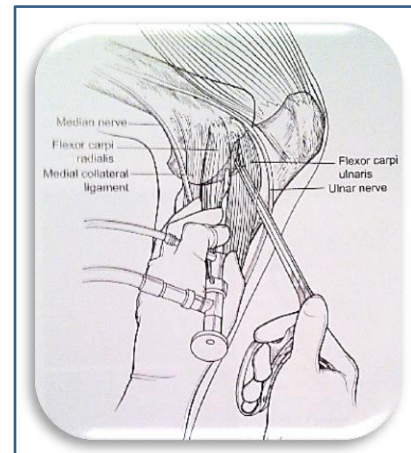
### Caudomedial

El caballo es colocado en posición lateral, con el miembro de interés sobre la mesa de operaciones, si se piensa realizar la exploración de los demás compartimentos articulares, la posición del caballo debe ser dorso-ventral, por las razones mencionadas anteriormente. (McIlwraith CW, 2005e)

Posterior a la preparación aséptica del paciente, se identifica el sitio del portal artroscópico al palpar de craneal a caudal el ligamento colateral medial así como la depresión que se forma entre el aspecto caudal del radio y el músculo flexor carpo radial, y finalmente la división creada por la aproximación de los músculos flexor carpo radial y el flexor carpo ulnar. Se inserta una aguja hipodérmica para identificar la articulación humeroradial y se identifica a 2-3cm distales de este punto una división entre el músculo flexor carpo radial y el flexor carpo ulnar. Este punto puede encontrarse más fácilmente de la siguiente manera: la división entre los músculos puede ser localizada al nivel de la mitad del radio, la separación seguirá proximalmente de este punto y a 2-3cm distales del nivel de la articulación humeroradial. (Nixon. A. J., 1990 y McIlwraith CW, 2005e)

Después de la inserción de la aguja en el aspecto caudomedial de la articulación, ésta es distendida con 60 ml de solución estéril. Se realiza una incisión de aproximadamente 5mm de longitud para la entrada de la camisa con el obturador en este punto, estos deben ser dirigido de manera oblicua para entrar al aspecto caudomedial. Una vez observada la superficie articular en el monitor y ver el retorno del fluido por la camisa del artroscopio, el obturador es reemplazado por el artroscopio (Fig. 6.4). Un artroscopio de 70° permitirá el examen de los recesos articulares y las superficies de la fosa articular, mejor que un artroscopio de 25°. La superficie articular de los epicóndilos del húmero, especialmente el epicóndilo medial son visibles y rápidamente evaluados y al flexionar el miembro se expondrá la porción caudal de los epicóndilos del húmero (Fig. 6.5). (Nixon. A. J., 1990)

En este caso la amplia superficie del radio puede ser visualizada pero el artroscopio no podrá avanzar entre el radio y el húmero. Si se coloca el miembro en aducción se logrará una distracción en el aspecto medial de la articulación humeroradial y al manipular la punta del artroscopio en el aspecto caudal, podrá examinarse la depresión de la ulna y la superficie proximal articular de los cóndilos del húmero (Fig. 6.5). (McIlwraith CW, 2005e y Nixon. A. J., 1990)



**Fig. 6.4** Diagrama del abordaje caudomedial de la AHRU, representando la colocación del artroscopio y la entrada de instrumental.





Llevando el artroscopio más caudalmente, se hará evidente la presencia del epicóndilo medial del húmero y las regiones proximales de la incisura troclear de la ulna así como porciones del proceso ancóneo de la ulna; también podrá observarse el origen del tendón del m. flexor digital profundo en la cabeza del húmero (Fig. 6.5). El espacio creado entre la incisura troclear de la ulna y este tendón crea la entrada al *cul-de-sac* caudoproximal de la AHRU, sin embargo para esta estructura se recomienda un abordaje caudoproximal con acceso lateral, el cual se describirá en el siguiente abordaje. (Nixon. A. J., 1990 y McIlwraith CW, 2005e)

La entrada para el instrumental se realiza a través del interior del músculo flexor carpo ulnar, caudal al portal artroscópico (Fig. 6.4). Para la triangulación se recomienda el uso de una aguja espinal de 7.5 cm de longitud. Este portal brindará acceso quirúrgico al epicóndilo medial y al aspecto medial del epicóndilo lateral; sin embargo, las regiones centrales de la fóvea capitular del radio no son accesibles. (Nixon. A. J., 2012)

En muchas ocasiones los puntos de referencias para localización de portales pueden verse distorsionados o poco perceptibles debido a la superposición del músculo pectoral superficial y la fascia antebraquial; debe tenerse sumo cuidado ya que la inserción del artroscopio demasiado proximal al nivel de la articulación humeroradial, pondría a las estructuras neurovasculares (nervio ulnar, vena y arteria ulnar colateral) de la ulna en riesgo, aún más si el portal de instrumental es creada caudal al músculo flexor carpo ulnar. (Nixon. A. J., 1990)

### Caudoproximal

Esta aproximación es realizada de una mejor manera con el caballo en posición lateral, con el miembro libre para poder ser manipulado por el auxiliar. En este caso, debe palparse la depresión en "V" formada por el límite distal de la cresta supracondilar lateral del húmero y el aspecto proximal de la ulna, la aguja es insertada en el punto localizado a 1.3 cm proximales a la línea creada entre las dos estructuras mencionadas y a un tercio de la distancia caudal a la línea. Será necesaria una aguja espinal de 7.5cm para alcanzar la articulación y debe ser dirigida



**Fig. 6.6** Palpación del límite distal de la cresta supracondilar lateral del húmero y el aspecto proximal de la ulna e inserción de una aguja hipodérmica.

distomedialmente con un ángulo de 45° desde la vertical. Con este abordaje lateral se obtiene fluido sinovial más fácilmente del receso caudal de la articulación. La articulación se distiende entonces con 60-80 ml de solución estéril, después se retira la aguja espinal y en su lugar se realiza una incisión con posterior ingreso de la camisa y el obturador, los cuales son ingresados en una dirección distal y craneal para alcanzar el proceso ancóneo de la ulna. (Moyer W., 2011b y McIlwraith CW, 2005e)

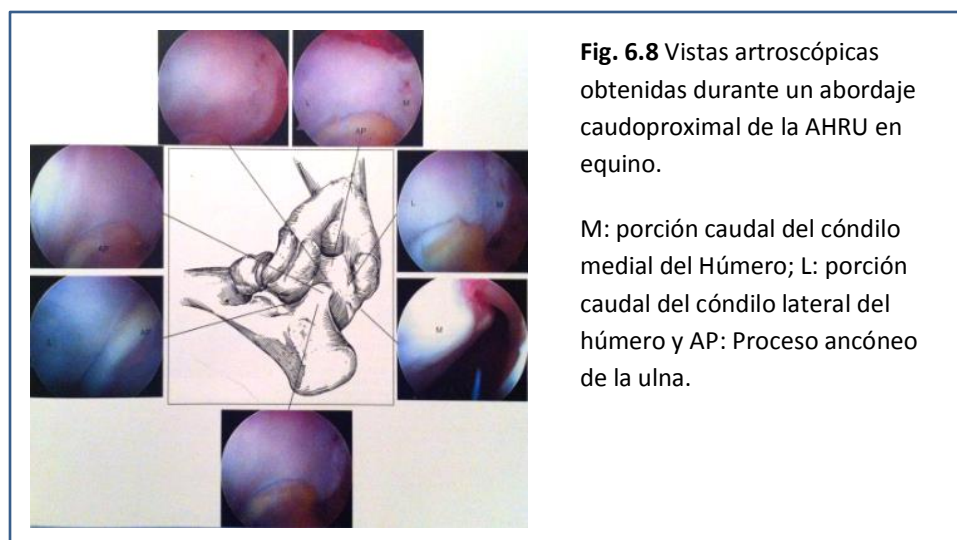


**Fig. 6.7** Diagrama del abordaje caudoproximal de la AHRU, representando la colocación del artroscopio y la entrada de instrumental.

Una vez asegurado el correcto posicionamiento de la camisa y el retorno de fluido, el obturador es retirado y el artroscopio toma su lugar para comenzar con el examen del compartimento caudoproximal de la AHRU (Fig. 6.7). (Nixon. A. J., 2012)

En este punto, el proceso ancóneo y las porciones proximales de los epicóndilos del húmero son fácilmente visibles en el campo del monitor. Al flexionar el miembro, se logrará exponer la mitad de la superficie del cóndilo del húmero (Fig. 6.8). El portal de instrumental puede realizarse a unos centímetros utilizando la aguja espinal para triangular, obteniéndose acceso al proceso ancóneo y cóndilo humeral (Fig. 6.7). En este proceso se pueden perforar porciones terminales del músculo tríceps y ocasionalmente del tendón que se inserta en el olecranon. (Nixon. A. J., 2012 y McIlwraith CW, 2005e)

A pesar de la complejidad de ésta articulación y de las estructuras neurovasculares y musculares involucradas las complicaciones son infrecuentes. La principal de ellas es la acumulación de líquido en tejido subcutáneo; y la distensión de la articulación para la visualización de esta debe ser realizada con moderación. (Nixon. A. J., 1990 y 2012)



**Fig. 6.8** Vistas artroscópicas obtenidas durante un abordaje caudoproximal de la AHRU en equino.

M: porción caudal del cóndilo medial del Húmero; L: porción caudal del cóndilo lateral del húmero y AP: Proceso ancóneo de la ulna.

## VII. Artroscopia de las Articulaciones: Radiocarpiana e Intercarpiana. (Rodilla)

La cirugía artroscópica está indicada para remover y solucionar lesiones de las articulaciones, las cuales pudieran afectar la actividad deportiva del paciente. Las lesiones en los carpos o en la articulación del carpo (AC), son las más frecuentes dentro de los problemas articulares, y son las más usualmente tratadas por medio de artroscopia. (Richardson D.W., 1999)

### Indicaciones

Es la articulación más comprometida y más intervenida quirúrgicamente. En este caso deberá diferenciarse clínicamente entre las enfermedades de la articulación radiocarpiana e intercarpiana. Porcentualmente enferma con más frecuencia la primera de las articulaciones nombradas, en donde el 50% de los caballos presentan fracturas de esquirla bilateralmente (chips), producto de repetidas contusiones axiales de los pequeños huesos carpianos. Durante el desplazamiento de la extremidad se encuentran las líneas articulares de las articulaciones radiocarpiana e intercarpiana abiertas dorsalmente, las cuales se cierran en el momento de la pisada, y con el desplazamiento caudal de los huesos carpianos se logra nuevamente una ubicación fisiológica de ellos. Esta mecánica articular puede variar al final de la carrera por agotamiento muscular, o debido a un herraje inapropiado y aplomos defectuosos, produciendo una hiperextensión que comprime en forma exagerada las zonas dorsales de la articulación, dando como resultado las fracturas en esquirla y en laja que se presentan con la siguiente frecuencia decreciente (Deppe R. y Röcken M., 1991):

#### φ Articulación radiocarpiana (ARC)

- Borde proximal del carpo intermedio
- Borde proximal del carpo radial
- Zona disto-lateral del radio
- Zona disto-medial del radio

#### φ Articulación intercarpiana (AIC)

- Borde distal del carpo radial
- Borde distal del hueso carpo intermedio
- Aspecto proximal del tercer carpo

El pronóstico y tiempo de convalecencia dependerán de la extensión de la alteración del cartílago, del número y tamaño de los fragmentos, así como de la cronicidad del daño articular. Evaluándose conjuntamente el fragmento hueso-cartílago fracturado con la superficie articular dañada, de acuerdo al grado de pérdida del cartílago articular, se puede diferenciar entre un 10-20%, 30%, 50% y 80% de daño articular. De acuerdo a esta pauta la convalecencia puede variar entre 2-6 meses, con lo que el pronóstico en un caballo de deportes puede empeorar. En estos casos el tiempo de reposo no es reducido por la técnica artroscópica. Igualmente deberá considerarse el hecho de que la intervención artroscópica será tanto más fácil cuanto antes llegue el paciente a operarse; por otro lado, la sinovitis, producto del trauma y elementos de

degradación, solo podrá recuperarse una vez eliminados los cuerpos libres articulares (Richardson D.W., 1999).

Las fracturas en los carpos son muy comunes en los caballos de carreras, es infrecuente ver una fractura en ésta región en caballos jóvenes; y se menciona al carpo III, como el carpo que más frecuentemente presenta fracturas, más del 90% de los casos, aunque esto no descarta al resto de los carpos. Por otra parte, en las fracturas con forma de desprendimientos en cuña de los pequeños huesos carpianos no está indicada la eliminación artroscópica de estos fragmentos cuando son demasiado grandes, ya que se producirá una incongruencia en las superficies articulares. Este tipo de fragmento debe fijarse con un tornillo de tracción para evitar una artropatía deformante secundaria. (Deppe R. y Röcken M., 1991; Richardson D.W., 2000)

La evaluación artroscópica de las lesiones incluye la localización, profundidad y tamaño de los defectos por lo que la articulación es examinada a groso modo. La artroscopia es capaz de identificar cambios sutiles en el cartílago articular y el hueso. Se ha encontrado un incremento de error estadísticamente hablando, en lesiones del aspecto medial de la parte proximal del carpo radial, y en otros sitios con limitado acceso artroscópico como lo son la parte proximal del carpo ulnar, la parte proximal del carpo IV y el aspecto distal del carpo intermedio. (Naylor J., 1985)

## Anatomía

Se designa con el término carpo, a aquella parte de la extremidad situada entre el antebrazo y el metacarpo. El carpo se compone de una serie de huesos dispuestos en una fila proximal y otra distal, en total son ocho huesos: cuatro en la fila proximal, denominados de medial a lateral: radial, intermedio, ulnar y accesorio, este último se proyecta desde la superficie palmar del carpo ulnar en la parte lateral de la extremidad distal del radio. En la fila distal están los otros cuatro huesos que en este caso se enumeran de medial a lateral: I, II, III y IV; pero debe recordarse que en el equino el carpo I es inconstante. (Tello S., 2003 y Klaus-Dieter B., 2009)

El ligamento colateral medial del carpo se extiende desde el proceso estiloides del radio hasta el carpo II y el metacarpo, el ligamento colateral lateral se encuentra localizado desde el proceso estiloides de la ulna hasta el carpo IV y metacarpo. La articulación radiocarpiana está reforzada por los ligamentos radiocarpiano palmar y el ligamento ulnocarpiano palmar. La articulación intercarpiana cuenta a su vez con ligamentos: ligamento radiado del carpo, ligamentos que unen los carpos entre sí los cuales son llamados intercarpianos dorsales y palmares y ligamentos intercarpianos interóseos. En cuanto al carpo accesorio, sus ligamentos son: ligamentos accesorio ulnar, accesorio carpo ulnar, accesorio cuartal y accesorio metacarpiano. (Tello S., 2003)

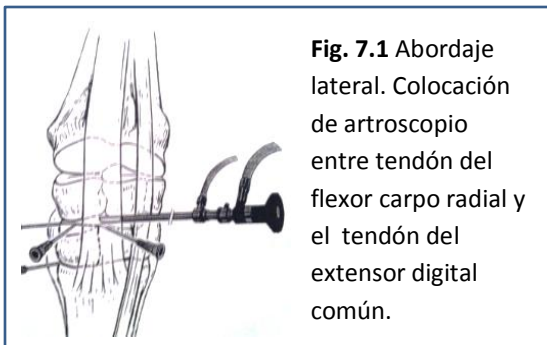
La articulación carpiana está estabilizada por la presión dorsal ejercida por el tendón del músculo carpo radial. El flexor carpo ulnar y el lateral ulnar terminan en el carpo accesorio y comienzan a tensarse por el peso creado por la escápula, la articulación escápulo-humeral y el húmero “jalan” en la superficie flexora de la AC en un intento de mantener la articulación extendida. Los ligamentos accesorios de los flexores digital profundo y superficial se unen a la superficie palmar del radio. (Klaus-Dieter B., 2009)



Ver Apéndice 10 para observar esquemas con los componentes óseos, tendinosos y neurovasculares de la AC.

## Abordaje Artroscópico

En muchos casos, una adecuada evaluación de la AIC y la ARC es posible mediante el uso de un solo portal artroscópico dorsal para cada articulación. Usando dos portales separados, se incrementa considerablemente la visualización así como la libertad de movimiento debido a la pequeña cantidad de tejido blando que ejerce tensión alrededor del artroscopio y una reducida tendencia a deslizarse fuera de la articulación cuando se examinan estructuras cerca del portal artroscópico. Dos portales son de utilidad sobre todo si la cirugía tiene intenciones de realizarse a ambos lados de la articulación. (McIlwraith CW, 2005f)



**Fig. 7.1** Abordaje lateral. Colocación de artroscopio entre tendón del flexor carpo radial y el tendón del extensor digital común.

La posición ideal para realizar ésta técnica es la dorso-ventral manteniendo el miembro flotando, ya que facilita la manipulación, además de ser útil en casos en que deba realizarse la cirugía en ambos miembros o deba cambiarse la posición del artroscopio durante el procedimiento quirúrgico. El abordaje lateral es mucho

mejor para visualizar el aspecto medial de la articulación y una aproximación medial nos permite visualizar las estructuras encontradas en el aspecto lateral de la AC. Por ejemplo, cuando se trata de una lesión en la mitad medial de la articulación, el instrumento es introducido por un portal medial y el artroscopio entra por el portal lateral y viceversa. En el transcurso de la cirugía es posible la combinación de ambos abordajes. (Richardson D.W., 2000 y McIlwraith CW, 2005f)

## Dorsomedial

Posterior a la preparación aséptica del paciente, así como de la colocación de los campos quirúrgicos, se realiza una incisión de 6-10mm usando una navaja del número 11 o 15, esta incisión es creada medial al tendón del extensor carpo radial (Fig. 7.1) (Richardson D.W., 2000 y McIlwraith CW, 2005b) Usando una aproximación dorsal, sosteniendo el miembro y manteniéndolo flexionado, se localiza la ARC palpando el aspecto medial del límite distal del radio y el borde proximal del carpo radial, la incisión se realiza entre estos dos puntos, justo a la mitad de la línea imaginaria creada entre ellos y medial al borde palpable del tendón del flexor carpo radial. La AIC se localiza palpando el borde distal del carpo radial y el aspecto proximal del borde medial del carpo III (Fig. 7.2). (Moyer W., 2011c y McIlwraith CW, 2005b)



**Fig. 7.2** Imagen demostrativa de la localización de la ARC y la AIC palpando el tendón del extensor carpo radial y colocación de aguja.



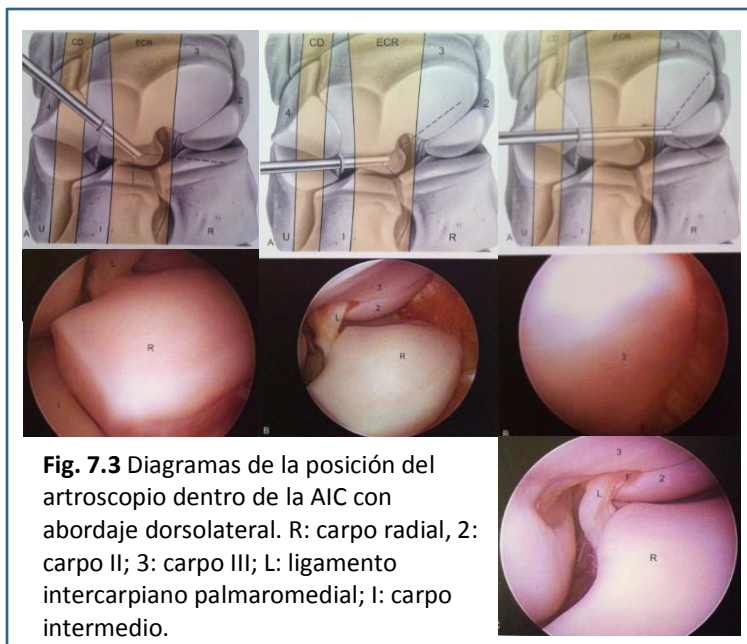
Una vez creadas las incisiones, se distiende la articulación con suero estéril ayudándose con una aguja hipodérmica; las incisiones se realizan antes en esta articulación, debido a que una vez que se distiende ésta, los límites del tendón extensor carpo radial dejan de ser notorios, lo que dificultaría una buena posición de portales tanto para el artroscopio como para el instrumental y esto inevitablemente conllevaría a una mala maniobrabilidad dentro de la AC, además que de esta manera se evita dañar las vainas de los tendones. (McIlwraith CW, 2005b)

Con la ayuda de la navaja del 11 o 15 se realiza un portal en la cápsula articular, se coloca ahora el obturador dentro de la camisa del artroscopio con movimientos suaves, posteriormente se retira el obturador y el artroscopio es colocado dentro de la camisa para así poder comenzar con la exploración de la articulación. El portal de instrumental se crea con una incisión perpendicular directa, sin ayuda de aguja hipodérmica, algunos autores prefieren crear el portal y después insertar en el la cánula de egreso sin usar un trocar u obturador. (McIlwraith CW, 2005b y Fretz P.B., 1986)

### Dorsolateral

Posterior a la preparación aséptica del paciente, así como de la colocación de los campos quirúrgicos, se realiza una incisión de 6-10mm usando una navaja del número 11 o 15, esta incisión es creada justo entre el tendón del extensor carpo radial y el tendón del extensor digital

común, esto logrará una aproximación lateral. (Fig. 7.1) Siguiendo los mismos pasos descritos para el abordaje dorsomedial, se introduce el artroscopio y la exploración puede comenzar. (Richardson D.W., 2000 y McIlwraith CW, 2005b)

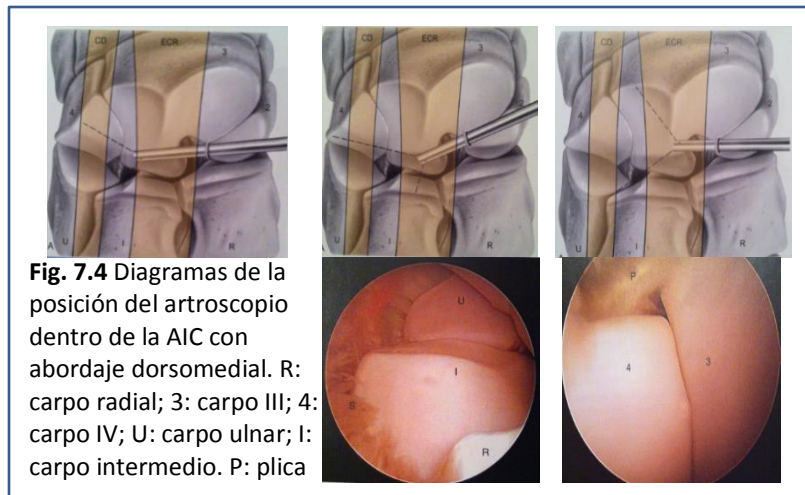


**Fig. 7.3** Diagramas de la posición del artroscopio dentro de la AIC con abordaje dorsolateral. R: carpo radial, 2: carpo II; 3: carpo III; L: ligamento intercarpiano palmaromedial; I: carpo intermedio.

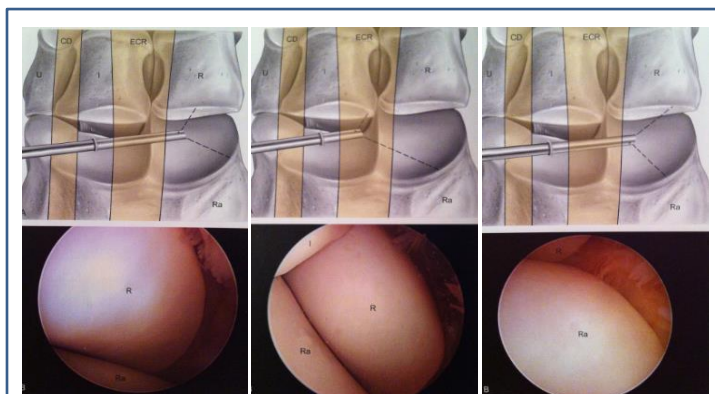
Colocando el artroscopio en el portal (dorsolateral), la exploración de la articulación comienza con la visualización del aspecto medial de la AIC, para esto debe colocarse el miembro en un ángulo de 70° en flexión. Muy comúnmente puede observarse de manera inicial el ligamento intercarpiano dorsomedial que se extiende desde el aspecto dorsomedial

del carpo radial a la cápsula de la articulación. Al retraer el artroscopio y colocar la lente en ángulo proximal se puede inspeccionar la superficie articular y los márgenes dorsales del carpo radial (Fig. 7.3). Si se continua retrayendo el artroscopio puede observarse ahora la unión entre los carpos radial e intermedio; al rotar el artroscopio podrá verse el aspecto palmar de la articulación así como la articulación entre los carpos radial, intermedio y III, aquí mismo será perceptible la fosa sinovial en el aspecto palmaromedial del carpo III y el ligamento intercarpiano palmaromedial (Fig. 7.3). Se avanza suavemente con el artroscopio y es entonces cuando puede verse el carpo II y la porción medial del carpo III; una retracción ligera del artroscopio permitirá

la vista del margen dorsal y cuerpo del carpo III. Cuando el artroscopio es insertado en un portal dorsomedial la punta de éste estará dirigido al aspecto lateral de la articulación, en donde el ángulo formado por la ulna y el carpo IV puede observarse; al retraer el artroscopio podrá verse la superficie articular del carpo ulnar y el carpo intermedio así como la unión de este último con el carpo radial (Fig. 7.4). Una maniobra con el artroscopio que dirija el lente en dirección distal y palmar permitirá ver al carpo IV y la mitad lateral del tercer carpo (Fig. 7.4). Se encontrará algo de plica sinovial justo sobre el ligamento intercarpiano transversal dorsal en la unión de los carpos III y IV. (McIlwraith CW, 1985 y Fretz P.B., 1986)



La evaluación de la ARC se realiza de la misma forma que la realizada en la AIC, pero se prefiere un ángulo de flexión del miembro mucho menor, se menciona que la extremidad se extiende hasta 120-130°. Al estar extendida pueden observarse por el artroscopio los aspectos dorsales de los carpos radial e intermedio y la parte distal del radio. En este momento puede aplicarse flexión de poco más de 60° para observar otras estructuras. Con un abordaje dorsolateral podrá verse de manera inicial la parte distal del radio y la parte proximal del carpo radial. Al rotar el artroscopio permite observar la porción medial de la superficie articular proximal del carpo radial;

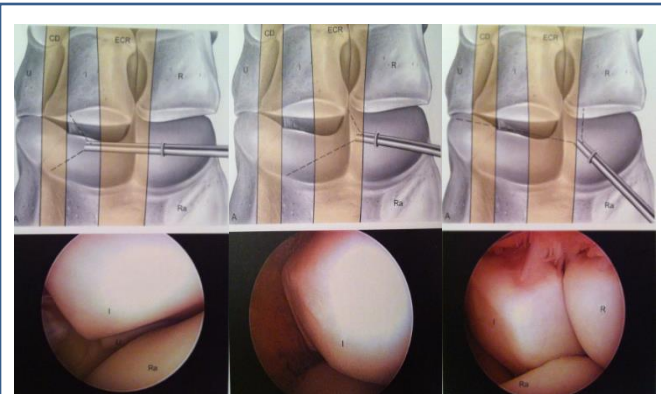


**Fig. 7.5** Diagramas de la posición del artroscopio dentro de la ARC con abordaje dorsolateral. Ra: parte distal del radio; R: carpo radial e I: carpo intermedio.

si se retrae el artroscopio ligeramente se visualizará el carpo radial en su parte proximal al nivel de su unión con el carpo intermedio. En este punto al rotar el artroscopio, se puede evaluar el aspecto medial de la superficie articular del radio (Fig. 7.5). Con el abordaje dorsomedial, el artroscopio es rotado con la lente en dirección distal para visualizar la superficie articular proximal del carpo ulnar y el aspecto lateral de la superficie articular proximal del carpo intermedio. Si se retrae el artroscopio podrá verse toda la superficie proximal del carpo intermedio y

al inclinar distalmente la lente podrá inspeccionarse la unión del carpo intermedio y el radial (Fig. 7.6). Con el artroscopio en dirección al aspecto lateral de la articulación y la lente dirigida proximalmente podrá observarse el aspecto lateral del radio; en una vista lateral podría verse también la ranura entre el proceso estiloides lateral y la epífisis del radio, la cual en caballos

jóvenes puede verse como una fisura separada. Rotando y retrayendo el artroscopio la mitad lateral de la articulación es visible. (Fretz P.B., 1986 y McIlwraith CW, 1985)



**Fig. 7.6** Diagramas de la posición del artroscopio dentro de la ARC con abordaje dorsomedial. Ra: parte distal del radio; R: carpo radial; U: carpo ulnar; I: carpo intermedio.

Para ambas articulaciones y ambos abordajes, se requerirán maniobras adicionales para facilitar la completa evaluación de la articulación, las cuales incluyen por ejemplo, el uso de instrumental para retirar las vellosidades sinoviales y/o cambiar el ángulo de flexión de la extremidad. La precisión en la identificación artroscópica de las lesiones mejora significativamente durante el estudio, la experiencia y la práctica. (Naylor J., 1985)

Así mismo, también es posible insertar el artroscopio en el aspecto *lateropalmar* de la ARC y la AIC así como medial a la AIC, la indicación más común para esto sería la remoción de fragmentos en el aspecto palmar de la articulación, pero esta aproximación ha sido más utilizada para remover fragmento de instrumental roto. Este abordaje se realiza distendiendo la articulación en su parte dorsal con lo cual se revela el aumento de tamaño en las bolsas sinoviales palmares y es aquí en donde se realiza la incisión con una navaja del número 11 con posterior introducción del artroscopio (McIlwraith CW, 2005f)



**Fig. 7.7** Abordaje lateropalmar de la AIC (izq) y de la ARC (der).

Una vez terminado el procedimiento, el lavado de la articulación debe hacerse así como cerrar la piel con puntos de sutura separados.

## VIII. Artroscopia de la Articulación Coxofemoral. (Cadera)

---

Las enfermedades de la articulación coxofemoral (ACF) son sumamente raras y presentan retos en su diagnóstico así como en su tratamiento. (Nixon. A. J., 1998)

### Indicaciones

La signología de las patologías en la ACF son variables, dependiendo de si el desequilibrio es por el desarrollo de una enfermedad en potro, o si es el resultado de un trauma, fractura, OCD, artritis, el desgarrar o rotura del ligamento de la cabeza del fémur, quiste en la cabeza del fémur, inclusive osteoartritis degenerativa por causas indeterminadas en caballos maduros. Un diagnóstico tentativo de esta articulación se realiza al descartar las articulaciones inferiores del miembro usando anestesia regional perineural e intraarticular; también puede realizarse palpación rectal en sospecha de fractura acetabular. Otra técnica diagnóstica actual es la escintigrafía (gammagrafía), vagamente usada ya que no está disponible para todo clínico equino. (Nixon. A. J., 1998 y Baxter G.M., 2011)

### Anatomía

La ACF está clasificada como una articulación sinovial esferoidal ya que presenta diversas capacidades de movimiento, flexión, extensión, aducción, abducción y circunducción. Esta articulación está conformada por el coxal y el fémur en su base ósea. (Pichardo M.R., 2003)

El coxal está formado por tres huesos: ilion, isquion y pubis. El ilion forma parte craneolateral y el isquion y pubis la parte ventrocaudal. Los tres huesos se fusionan entre sí a nivel del acetábulo. El acetábulo es una cavidad amplia y profunda que va a alojar a la cabeza del fémur; está situada ventrolateralmente y consta de una parte articular y otra no articular, la parte articular tiene forma de media luna (superficie lunata). La superficie articular está hendida internamente por una depresión no articular rugosa denominada fosa acetabular; la parte medial del reborde acetabular está escotada y constituye la incisura acetabular. (Soto C.I., 2003)

El fémur es un hueso largo formado por dos extremos y un cuerpo, en el extremo proximal presenta una cabeza articular hacia la parte medial, que se une al resto del hueso por medio del cuello, en la superficie de la cabeza existe una pequeña depresión, la fovea capitar y en la parte lateral se encuentra el trocánter mayor (Pichardo M.R., 2003a)

La miología de la ACF está integrada por grupo de la cadera y el grupo de los rotadores. El grupo de la cadera está formado por los músculos glúteo superficial, glúteo medio y glúteo profundo, además del piriforme. En general todos se originan del ilion y sacro, y terminan en el trocánter mayor del fémur. El más voluminoso y craneal de ellos es el glúteo medio, llena la zona correspondiente al ala del ilion. Cubriendo parcialmente su parte caudal está el glúteo superficial y profundamente, en forma de abanico se sitúa el glúteo profundo. El piriforme es un pequeño músculo localizado entre los glúteos medio y profundo; la dinámica de estos músculos es la de



extender y abducir la ACF. El grupo de los rotadores está constituido por los músculos obturador externo, obturador interno, cuadrado femoral y gemelo; los obturadores externo e interno tienen su origen a nivel del isquion, sobre y debajo del foramen obturador y tabla del isquion, respectivamente. El cuadrado femoral se origina ventromedialmente a la tuberosidad isquiática y el gemelo en la incisura isquiática menor, profundamente al tendón del obturador interno, todos terminan en la fosa trocantérica del fémur; en conjunto actúan como extensores de la articulación, así como en la abducción y supinación del muslo. (Hernández R., 2003)

Los ligamentos con los que cuenta esta articulación son: ligamento de la cabeza femoral, el cual se origina en la fovea capitular femoral y termina en la fosa acetabular, y el ligamento accesorio, el cual cruza la incisura acetabular. (Pichardo M.R., 2003) Ver Apéndice 11 para analizar las estructuras vasculares, nerviosas y musculares de la ACF del caballo.

## Abordaje Artroscópico

Esta técnica artroscópica es realizada tanto en caballos jóvenes, como en caballos adultos, pero es más fácilmente realizada en caballos con un peso menor a 300Kg. En caballos con un peso mayor el examen de las estructuras puede verse incompleto, además de ser técnicamente mucho más demandante, está asociado con trauma a las estructuras articulares y periarticulares; además existe un acceso restringido a las superficies clínicamente relevantes; de manera adicional, los caballos adultos requieren instrumentos mucho más largos para la artroscopia diagnóstica y quirúrgica. (Nixon. A. J., 1998)

### Lateral

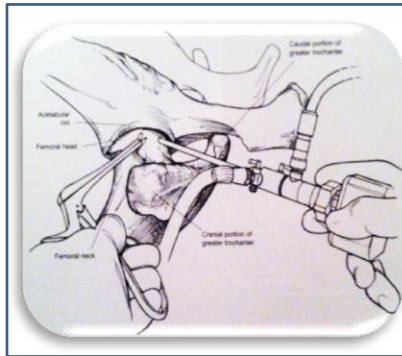
El caballo bajo anestesia general, es colocado en posición lateral, con el miembro afectado expuesto cubierto por los campos quirúrgicos, el miembro es mantenido con un soporte (por ejemplo: caja debajo del miembro) que lo mantenga libre para movimientos durante el proceso quirúrgico por el ayudante. (McIlwraith W. C., 2005g)

Se comienza creando una incisión de 5mm usando navaja número 11 o 15, entre las porciones craneal y caudal del trocánter mayor, entrando a 2cm proximales de la elevación palpable del trocánter (fosa intertrocantérica). Esta articulación es difícil de identificar sobre todo en caballos musculosos como ya se explicó; los puntos palpables son las partes craneales y caudales del trocánter mayor del fémur, estos pueden localizarse, midiendo de craneoproximal a caudodistal, dos terceras partes de la distancia entre la tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática (Fig. 8.1). El trocánter mayor tiene aproximadamente 10cm de ancho y ahí se encontrará una depresión entre la parte caudal y craneal de esta estructura, pero en la experiencia de algunos autores, esta depresión no es palpable generalmente. (Moyer W., 2011d y Nixon A. J., 1994)



**Fig. 8.1** La cinta representa la línea imaginaria creada entre la tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática, el dedo índice se encuentra palpando el trocánter mayor del fémur (izq.). Inserción de la aguja en la fosa intertrocantérica. (der.).





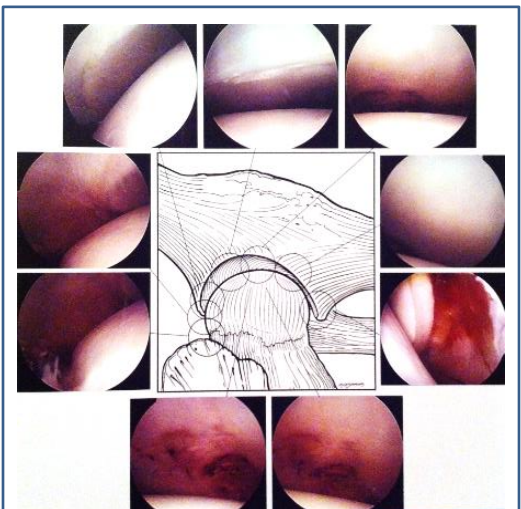
**Fig. 8.2** Abordaje lateral de la ACF; se muestra la posición del artroscopio y portal de instrumental.

Esta incisión permitirá el acceso a los compartimentos craneal y caudal de la articulación, pero antes de colocar el artroscopio, la articulación debe ser distendida con 60-80ml de solución estéril de elección, utilizando una aguja espinal de 15-20cm o el estilete se un catéter endovenoso de 15cm (Fig. 8.1). Para ésta articulación tanto el artroscopio, su camisa y el obturador pueden

ser los estándar es decir los que comúnmente se usan en otras articulaciones en caballos de menos de 300Kg, se menciona que caballos más pesados también podrían ser evaluados con el equipo usual, una camisa de artroscopio y artroscopio de 4mm; pero un artroscopio más largo de 25cm (Karl Storz, Goleta, Endoscopy, CA) es sumamente útil para una mejor y completa evaluación de la articulación. (McIlwraith W. C., 2005g)

Se coloca la camisa de artroscopio con el obturador son insertados, se sugiere en un ángulo de 20° ventrales y craneales para seguir el contorno dorsal del cuello femoral, es entonces cuando la porción lateral de la articulación es penetrada, el obturador es retirado con posterior ingreso del artroscopio (Fig. 8.2). Pueden usarse los artroscopios de 25° y 30° en la lente, pero también podría ser de utilidad el artroscopio de 70°, sobre todo para examinar los recesos craneomedial y caudomedial de la articulación. El cirujano deberá realizar una segunda incisión para crear el portal de salida de fluidos el cual requerirá una cánula de salida larga de 5-6mm de diámetro o una segunda camisa de artroscopio; este portal más tarde se convertirá en el portal de instrumental (Fig. 8.2), éste se crea con una incisión de aproximadamente 4mm a 4-5cm craneales del portal del artroscopio, usando una aguja espinal de 15cm (6pulgadas) o el estilete de un catéter endovenoso para triangular antes de la incisión. (Nixon. A. J., 1998 y 1994)

Con el miembro en posición horizontal podrá visualizarse las superficies articulares craneal, lateral y caudal de la articulación. Si la extremidad es flexionada y extendida permitirá observar otras partes de la cabeza femoral; la distracción de la articulación al crear tensión axial permitirá que el artroscopio pueda ser insertado entre la cabeza femoral y el acetábulo, esto resulta mucho más sencillo en caballos jóvenes, en caballos adultos el grado de dificultad aumenta al tratar de distraer la articulación, la visualización del ligamento redondo del fémur es menos probable en este caso. (Nixon A. J., 1994 y McIlwraith W. C., 2005g) La instrumentación podría realizarse por medio de un portal craneal después de crear una ruta de acceso a través de la inserción tendinosa del músculo glúteo medio usando un obturador cónico. La manipulación del instrumental manual, motorizado (recomendado mayormente solo en caballos jóvenes) y del artroscopio en esta articulación es muy complicada. (Nixon. A. J., 1998)



**Fig. 8.3** Vistas artroscópicas de los aspectos craneal, medial y caudal de la ACF.

## IX. Artroscopia de la Articulación Femoro-tibio-patelar. (Babilla)

La artroscopia ha sido usada como herramienta diagnóstica desde 1974 y ha sido útil para la evaluación de las anomalías en la membrana sinovial y cartílago articular. La cirugía artroscópica es hoy en día el avance más reciente que ha venido a remplazar la artrotomía convencional en el 90% de los casos clínicos de algunos de los autores. Las condiciones clínicas son actualmente tratadas usando preferentemente la técnica artroscópica, por encima de la artrotomía, incluyendo en estas a la osteocondritis disecante de la articulación femoropatelar. (McIlwraith W. C., 1984)

### Indicaciones

- φ Osteocondrosis.
- φ OCD (art. Femoropatelar).
- φ Fragmentación ápex patela.
- φ Quiste subcondral (cóndilo medial fémur).
- φ Condromatosis vellosidades membrana sinovial.
- φ Flaps cartilaginosos.

Los caballos que padecen de una osteocondrosis de la articulación femoropatelar (AFP), por lo general, muestran clínicamente una claudicación de mediana intensidad acompañada de un manifiesto higroma<sup>11</sup> articular. Los defectos osteocondrales se detectan en la mayoría de los casos a nivel de la cresta lateral del fémur, donde también aquí, al igual que en la articulación del hombro, frecuentemente encontramos en la superficie correspondiente de la patela lesiones secundarias del cartílago articular. Defectos primarios de la patela son poco frecuentes y si los hay se ubican en el ápex de la misma. (Deppe R. y Röcken M., 1991 y Vatisas N. J. y col., 1994)

Dentro del complejo de enfermedades de la articulación de la rodilla, encontramos a la llamada condromatosis de las vellosidades sinoviales; se trata de una formación polimórfica de la sinovial, que durante el curso de una sinovitis crónica, cornifica y calcifica en forma metaplásica. Estas deben ser extirpadas mediante artroscopia ya que pueden desprenderse de la cápsula y flotar en la articulación como un cuerpo libre. Además, los resultados del examen radiográfico no siempre concuerdan con los hallazgos de la artroscopia, especialmente en las enfermedades osteocondrales. En este sentido puede suceder que las lesiones del cartílago sean mayores a las observadas en la radiografía, pueden existir alteraciones del cartílago a nivel de la patela y a nivel de la tróclea, las cuales no aparecen en la radiografía o los hallazgos radiográficos pueden ser más específicos. Con la artroscopia existe la posibilidad de hacer un diagnóstico diferencial entre un daño de los meniscos y un daño de ligamentos cruzados en las claudicaciones de la extremidad posterior con asiento en la articulación. (Deppe R. y Röcken M., 1991)

<sup>11</sup> El higroma, también llamada bursitis, es un término que define una inflamación que afecta a una bolsa sinovial.

La única terapia con resultados promisorios en la osteocondrosis de esta articulación es la extirpación del cartílago articular dañado con posterior curetaje del defecto. Debido a que la artrotomía de la articulación femorotibial (AFT) presenta altos riesgos de complicaciones postquirúrgicas, el poder realizar el tratamiento a través de una artroscopia representa enormes ventajas. (Vatistas N. J. y col., 1994)

## Anatomía

La articulación femoro-tibio-patelar es del tipo sinovial gínglimo, por tanto, presenta movimientos de extensión y de flexión únicamente. Está formada por los tres huesos que llevan su nombre, conformada por dos articulaciones a su vez, las cuales son articulación femoropatelar (AFP) y la femorotibial (AFT). La AFP está conformada por el extremo distal del fémur, el cual cuenta en su parte craneal del extremo distal con la tróclea femoral formada por dos crestas separadas por un surco. Es sobre la tróclea donde se encuentra la patela, este es un hueso corto de forma triangular que presenta una base (proximal), un ápice (distal), dos bordes (medial y lateral) y dos superficies (craneal y articular). La AFT ésta integrada por la parte distal del fémur (cóndilos medial y lateral) y la porción proximal de la tibia la cual presenta dos superficies articulares proximales formadas por los cóndilos medial y lateral. En la superficie lateral del cóndilo lateral se localiza la superficie articular fibular. Entre los cóndilos está la eminencia intercondílea formada por los tubérculos intercondíleos medial y lateral. Entre los tubérculos intercondíleos existen tres áreas rugosas denominadas áreas intercondíleas (craneal, central y caudal). En la parte proximal del borde craneal existe un área rugosa denominada tuberosidad tibial, la cual en equinos presenta un surco. (Pichardo M. R., 2003a)

Dentro de la articulación de la rodilla se encuentran dos láminas de fibrocartilago en forma de “C” o media luna denominados meniscos, uno lateral y otro medial. Los ligamentos colaterales son dos bandas, medial y lateral, que se originan en los epicóndilos femorales y terminan en la parte proximal de la tibia y de la cabeza fibular. Los ligamentos cruzados son dos cintas, craneal y caudal, que van de los cóndilos femorales (lateral y medial) a las áreas intercondíleas central y caudal de la tibia. El ligamento meniscofemoral se origina del menisco lateral y termina en el cóndilo femoral medial. El ligamento patelar se origina en la patela y termina en la tuberosidad tibial. Los retináculos patelares (medial y lateral) están formados cada uno por una parte proximal o ligamento femoropatelar y una parte distal o ligamento patelar (medial, intermedio y lateral). (Pichardo M. R., 2003)

La miología de la articulación se compone de los músculos que integran al grupo del muslo, los cuales se subdividen en craneales, laterales, mediales y caudales. (Hernández R., 2003) Ver Apéndice 12 para analizar estructuras vasculonerviosas, musculares y óseas de la articulación femoro-tibio-patelar.

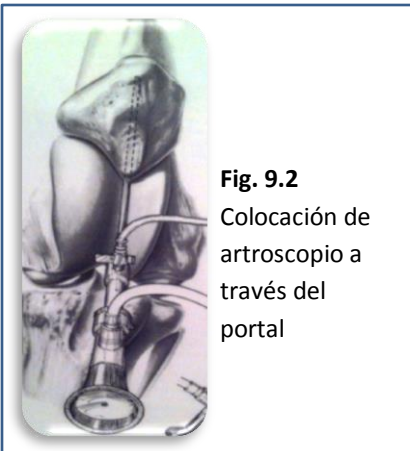
## Abordaje Artroscópico

La articulación femoro-tibio-patelar está compuesta por tres compartimentos, la AFT está integrada por dos de ellos: el compartimento femorotibial lateral y el femorotibial medial; a su vez el tercer compartimento es el mayor de los tres y le corresponde a la AFP. (Moyer W., 2011e)

## Articulación Femoropatelar

El caballo se coloca sobre la mesa quirúrgica en posición dorso-ventral con el miembro de interés en extensión, esto debe lograrse manteniendo el miembro elevado y tirando hacia atrás para no concentrar la tensión en el cuádriceps; en el caso de intervenir ambos miembros se recomienda mantener flexionada la extremidad en la que no se esté maniobrando, así se evitará el riesgo de una paresia del nervio femoral o miositis del músculo cuádriceps. (McIlwraith CW, 2005h)

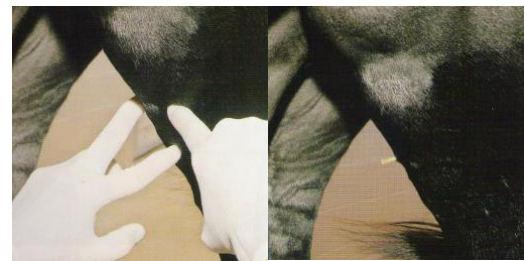
Se realiza una incisión de 8mm usando una navaja de bisturí del número 11 a través de la piel, fascia superficial y profunda hasta llegar a la almohadilla adiposa femoropatelar; este portal debe crearse entre el ligamento patelar lateral y el ligamento patelar intermedio y a mitad de la línea creada entre la tuberosidad tibial y el aspecto



**Fig. 9.2**  
Colocación de artroscopio a través del portal

distal de la patela (Fig. 9.1). Se coloca la camisa y el obturador a través de la incisión y se dirige proximalmente en un ángulo de 45° de la piel, después puede llevarse la camisa con el obturador por debajo de la patela y sobre la tróclea femoral (Fig. 9.2); esto puede ser facilitado al elevar la parte distal del miembro. Podría llegar a encontrarse resistencia para colocar la camisa en la posición correcta, otra opción sería llevar la camisa aún más lateral hasta la faceta lateral de la patela quedando a su vez sobre la cresta lateral de la tróclea, en esta posición, la patela puede desplazarse más allá del borde troclear, lo que permitiría deslizar la camisa proximalmente de una manera más sencilla. (Moyer W., 2011e y McIlwraith CW, 2005h y 1985a)

Una vez posicionada la camisa, el obturador es retirado y se coloca el artroscopio en su lugar, posteriormente se coloca el cable de la fuente de luz y la línea de fluidos para comenzar a distender la articulación. Con el artroscopio en posición (Fig. 9.2), el examen del compartimento puede comenzar. Se puede observar de primera intención la bursa suprapatelar cuando el artroscopio descansa sobre el surco de la tróclea (intertroclear) bajo la patela, esta área es amplia y puede verse a la membrana sinovial delimitando la bursa en sus superficies. En esta posición, se retrae un poco el artroscopio para observar la superficie articular de la patela y el surco de la tróclea. La bursa suprapatelar desaparecerá del campo de visión conforme se va retirando el artroscopio, así mismo y de forma eventual los ligamentos patelares forzarán la salida del artroscopio de debajo de la patela; en este punto podrá observarse el ápex de la patela sobre el surco de la tróclea. Un borde de vellosidades sinoviales se proyecta usualmente en el borde distal de la patela de manera normal. La cresta medial de la tróclea y el aspecto medial de la patela distal son visualizados al rotar el artroscopio y dirigiendo la lente hacia el aspecto medial de la articulación. Pese a la distensión de la articulación con los fluidos, la patela y la cresta medial del fémur permanecen en aposición, para examinar esta área se debe mover el telescopio del



**Fig. 9.1** Localización de los ligamentos palpables lateral e intermedio de la patela e introducción de aguja en la AFP.



artroscopio a lo largo de la cresta de manera cuidadosa, también podrá visualizarse en su conjunto al ligamento patelar medial y el fibrocartílago patelar medial. (McIlwraith CW, 1985a)

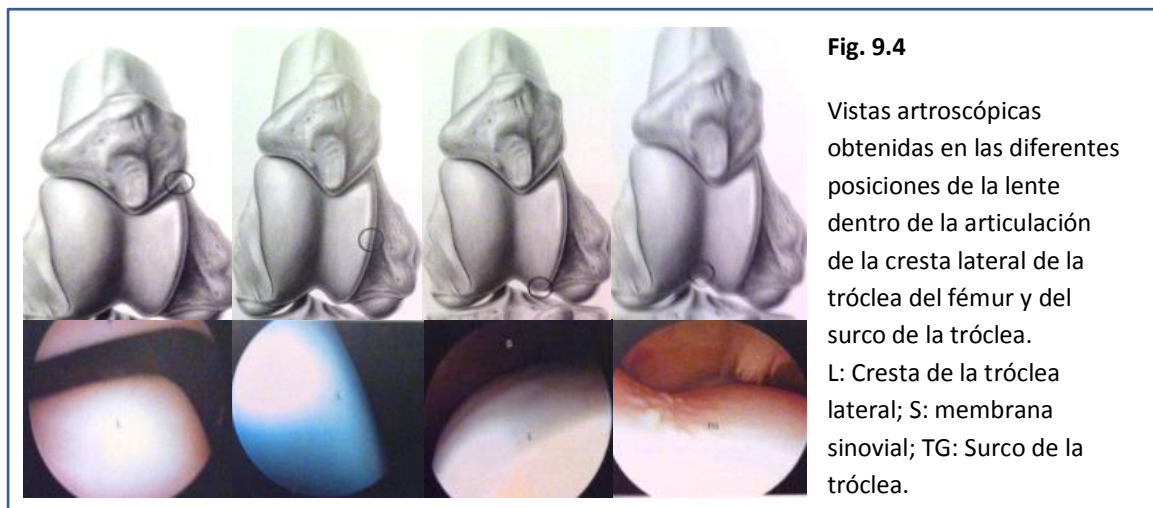
Al avanzar con el artroscopio sobre la cresta medial en una vista caudal, podrá verse el receso sinovial más allá de la cresta, algunas ocasiones puede observarse un pliegue de membrana sinovial delimitando el extremo distal de este punto. Al elevarse este pliegue se descubre la entrada al compartimento femorotibial medial, el artroscopio puede entrar y visualizar el aspecto craneal del cóndilo medial, en algunos casos pueden ser diseccionadas las estructuras articulares para crear una ventana con instrumental (tijera o navaja artroscópica) entre la AFP y la AFT; con este abordaje se permitiría ver el aspecto axial de la AFT, pero la evaluación de la articulación más lateral o medial es limitado. Se sugiere utilizar un artroscopio largo si se desea realizar este tipo de abordaje craneal a la AFT desde la AFP. (Peroni J. F. y Stick J. A., 2002)



El artroscopio es llevado al aspecto proximal de la cresta medial y rotado lateralmente a través del surco de la tróclea hacia la cresta lateral de la tróclea. Con ayuda de la distensión con los fluidos la patela se encontrará separada de la cresta, lo cual facilita el examen de esta área en particular, del aspecto proximal de la cresta lateral así como bajo la superficie de la patela; también permite el paso del artroscopio proximalmente dentro de la bursa suprapatelar sin riesgos de daño a las superficies articulares; esta área se encontrará lisa y sin vellosidades sinoviales, pero puede encontrarse un poco de vellosidad en la parte distal de la cresta para lo cual la distensión con fluidos se vuelve importante para evitar la obstrucción del campo de visión en monitor; en caso de encontrarse con hipertrofia de las vellosidades sinoviales, se puede mejorar la visión de las crestas con movimientos de flexión. Toda la longitud de la cresta lateral es evaluada moviendo la punta del artroscopio distalmente y avanzando con el tan lejos como sea necesario, éstas maniobras involucrarán el movimiento de la lente medialmente y proximalmente. Si se mueve el artroscopio axialmente de la cresta lateral, el aspecto distal del surco de la tróclea puede examinarse; aquí podrá hallarse protuberancias cartilaginosas irregulares, arrugas o pliegues que son comúnmente vistas y consideradas normales. (McIlwraith CW, 2005h y 1985a)



Se usan diversos portales de instrumental para realizar una cirugía artroscópica en esta articulación. Debe puntualizarse que no se requiere de tener sitios de portales de instrumental exactos o fijos en esta articulación, éstos dependerán de la localización de la lesión, el criterio del cirujano y la triangulación. El uso de una aguja espinal de calibre 18 se recomienda para asegurar la localización ideal del portal de instrumental. Ver Fig. 9.12 al final de este capítulo para ver algunas imágenes con sugerencias de ubicación del portal de instrumental, usadas con frecuencia por los autores. (Sparks H. D. y col., 2011; McIlwraith CW, 2005h)



### Articulación Femorotibial Medial (Compartimento Craneal)

El caballo es colocado en posición dorso-ventral con la extremidad en flexión, se recomienda un ángulo de 90° entre el corvejón y la babilla, la extremidad es embrocada y cubierta por los campos. (McIlwraith CW, 2005h)

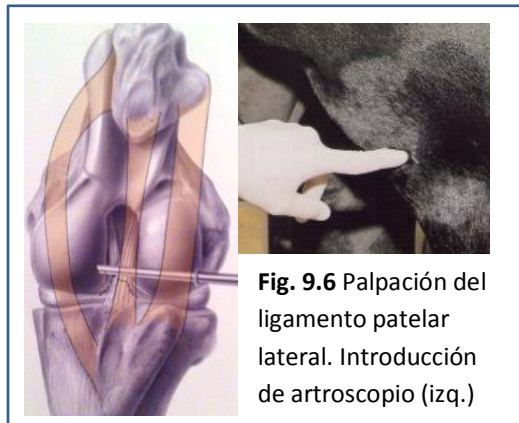
#### Craneal

Se realiza una incisión de 8-10mm con navaja número 11, entre el ligamento patelar medial e intermedio, a una distancia de 2cm proximales de la tuberosidad tibial (Fig. 9.5). La AFT medial puede ser distendida inicialmente con ayuda de una aguja hipodérmica de calibre 18 insertándola de manera craneal, aunque diversos autores lo encuentran innecesario. Se inserta entonces la camisa con el obturador dentro de ella a través de las fascias y almohadilla adiposa en una dirección ligeramente proximal, caudal y axial hasta penetrar la cápsula femorotibial medial de la articulación. Podrá confirmarse la entrada correcta al compartimento al observar las estructuras articulares o al observar el regreso del fluido por la camisa del artroscopio si se distendió previamente la articulación. El obturador es retirado y reemplazado por el artroscopio (Fig. 9.5). El portal de instrumental se realiza medial al portal artroscópico usando una aguja espinal de calibre 18 para confirmar la localización. (Peroni J. F. y Stick J. A., 2002; Moustafa M. A. I. y col., 1987)



### Lateral

El sitio en que se colocará el artroscopio se encuentra caudal al ligamento patelar lateral, craneal al tendón extensor digital largo y a 2cm proximales de la tuberosidad tibial (Fig. 9.6). Al introducir la camisa con el obturador, estos deben dirigirse medialmente y ligeramente caudal para penetrar la membrana sinovial en el aspecto lateral de la AFT medial; la articulación es distendida entonces para proceder con la evaluación del compartimento craneal. El portal de instrumental se realiza medial al portal artroscópico usando una aguja espinal de calibre 18 para confirmar la localización ideal en monitor; se realiza una incisión de 8mm utilizando una navaja del No. 11. (Moustafa M. A. I. y col., 1987; Peroni J. F. y Stick J. A., 2002)



El abordaje craneal permite un examen minucioso del área intercondilar, mientras que el abordaje lateral permite la colocación de instrumental cuando se requiere llegar a lesiones en el cóndilo medial. (Moustafa M. A. I. y col., 1987)

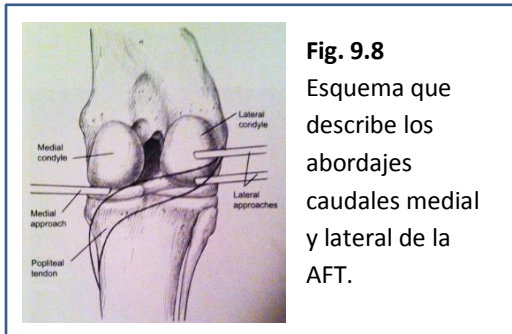
La eminencia intercondílea de la tibia y el lado axial del cóndilo medial del fémur son fácilmente localizados en el aspecto distomedial de la articulación y es usado como un *punto de referencia*. El ligamento craneal del menisco medial y el ligamento cruzado craneal pueden ser observados de igual forma. Al mover

el artroscopio medialmente a lo largo del aspecto distal del cóndilo medial del fémur podrá observarse el ligamento craneal del menisco medial y la porción craneal del menisco medial. La punta del artroscopio es retraída al centro de la articulación y girada hacia arriba para ver el punto central de carga del cóndilo medial del fémur. Al extender la extremidad podrá facilitarse la visualización de los aspectos mediales y craneales del mismo cóndilo. Una retracción mayor del artroscopio revela la porción proximal y axial del cóndilo medial y el ligamento caudal cruzado correrá proximodistalmente bajo la membrana sinovial. (Moustafa M. A. I. y col., 1987; McIlwraith CW, 2005h)



### AFT Medial (Compartimento Caudal)

La articulación femoro-tibio-patelar es colocada en flexión de 90-120°. Se distiende la articulación con ayuda de una aguja espinal que se coloca proximalmente a la eminencia medial más caudal de la tibia y caudal al ligamento colateral medial, el portal del artroscopio se realiza a 3cm



**Fig. 9.8**  
Esquema que describe los abordajes caudales medial y lateral de la AFT.

caudales de este punto (Fig. 9.8). Otra forma de identificar este punto sería decir que este se encuentra a 2.5cm proximales del nivel distal del menisco medial y a 3cm caudales del ligamento colateral medial. Creando el portal 3cm más proximales se permite la creación de un portal distal para instrumental. También se menciona una entrada de artroscopio aún más caudal, 6cm caudales del ligamento colateral medial, inmediatamente craneal a la vena safena, permite una mejor evaluación del aspecto

caudal del menisco medial y de la inserción del ligamento cruzado caudal; ésta última opción deja aún más espacio para la colocación del portal de instrumental, debe recordarse que para un correcto posicionamiento del portal de instrumental el cirujano puede auxiliarse de una aguja espinal para realizar triangulación. (Watts A.E. y Nixon A. J., 2006)

El cóndilo medial del fémur y el menisco medial caudal son las primeras estructuras visibles en monitor. El ligamento causal del menisco medial es visto en la parte más axial y craneal del compartimento y el contorno del ligamento cruzado caudal puede notarse axialmente bajo la capsula articular yendo en una dirección proximodistal, aunque esto suele ser un evento raro. (Watts A.E. y Nixon A. J., 2006; McIlwraith CW, 2005h)



**Fig. 9.11** Vista artroscópica del compartimento caudal de la AFT medial. C: cóndilo femoral medial y M: menisco medial parte caudal.

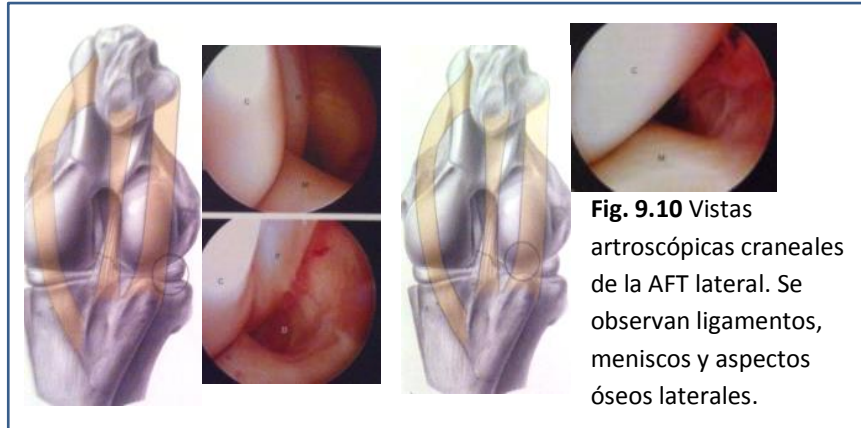
### Articulación Femorotibial Lateral (Compartimento Craneal)

El abordaje más recomendado es el *medial* debido a que un abordaje lateral está limitado por las estructuras ligamentosas y tendón extensor digital largo. (Moustafa M. A. I. y col., 1987)

Se realiza el abordaje craneal descrito anteriormente para la AFT compartimento craneal y se localiza el artroscopio en la eminencia intercondílea señalada como punto de referencia en ese apartado, viendo el septo sinovial craneal a la eminencia; en esta posición el artroscopio es reemplazado por el obturador romo y la camisa es insertada caudolateralmente detrás del tendón del extensor digital largo hacia el lado más lejano de la articulación. Es entonces cuando el artroscopio es colocado dentro de la camisa y comienza la inspección del compartimento. (Moustafa M. A. I. y col., 1987; Peroni J. F. y Stick J. A., 2002)

Otra opción es distender la AFT lateral con ayuda de una aguja espinal calibre 18, insertándola entre el ligamento patelar lateral y el ligamento colateral lateral; posteriormente se realiza una incisión de 8mm aproximadamente en la piel con navaja de bisturí No. 11, ésta se realiza medial al ligamento patelar intermedio. La camisa del artroscopio y el obturador deben insertarse en dirección caudolateral para penetrar la cápsula articular en el lado craneal y

avanzando por el aspecto lateral de la articulación. (Moustafa M. A. I. y col., 1987; McIlwraith CW, 2005h)



**Fig. 9.10** Vistas artroscópicas craneales de la AFT lateral. Se observan ligamentos, meniscos y aspectos óseos laterales.

La visión inicial en este compartimento incluye el aspecto lateral del cóndilo femoral lateral, el tendón del músculo poplíteo dentro de su divertículo sinovial; al retraer el artroscopio se revela el

cóndilo femoral lateral y el menisco lateral. Dirigiéndose medialmente se observa el ligamento craneal del menisco lateral y el cóndilo lateral de la tibia, así como el tendón del extensor digital largo bajo la membrana sinovial dentro del *sulcus muscularis*<sup>12</sup> de la tibia. Con una retracción mayor del artroscopio y rotarlo a su vez se visualizará el aspecto lateral del ligamento cruzado craneal localizado axialmente bajo el septo medio. Axialmente a estas estructuras se encontrará un área donde podrá verse una pequeña parte del cóndilo tibial. (Moustafa M. A. I. y col., 1987; McIlwraith CW, 2005h)

### AFT Lateral (Compartimento Caudal)

En primera instancia debe recordarse que los nervios peroneos yacen a 7cm caudales del ligamento colateral lateral, por lo que ningún portal debe crearse más allá de este punto; por otro lado, el tendón del músculo poplíteo divide el compartimento femorotibial lateral caudal. Se inicia distendiendo la articulación con ayuda de una aguja espinal colocada caudal al ligamento colateral. En caso de examinar aspectos proximales del tendón poplíteo, se sugiere crear el portal a 2.5cm proximales de la superficie dorsal de la tibia y a 3cm caudales del ligamento colateral (Fig. 9.8). Las estructuras que pueden verse en este abordaje están limitadas al cóndilo lateral del fémur y al borde proximal del tendón poplíteo. (Watts A.E.y Nixon A. J., 2006; McIlwraith CW, 2005h)

**Fig. 9.11** Vista artroscópica del compartimento caudal de la AFT lateral.

C: cóndilo femoral lateral y T: tendón poplíteo.



<sup>12</sup> Surco muscular



Para observar la bursa distal del tendón poplíteo, el portal de artroscopio debe localizarse al nivel de la superficie dorsal de la tibia a 1.5cm caudales del ligamento colateral lateral, el artroscopio es colocado a través del tendón poplíteo para así permitir el examen de la parte más caudal de la articulación (Fig. 9.8); podrán verse el menisco lateral caudal, parte del aspecto caudal del cóndilo lateral femoral, la porción intraarticular del tendón poplíteo y el cóndilo lateral de la tibia. Pero, en experiencia de los autores, este examen es muy difícil debido a que el tendón poplíteo va contiguo con la cápsula articular. (Watts A.E.y Nixon A. J., 2006; McIlwraith CW, 2005h)

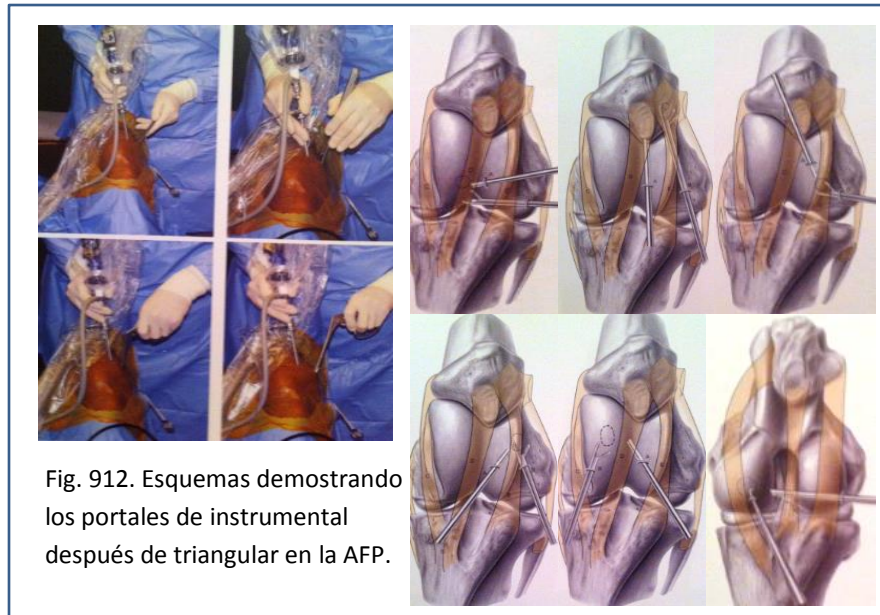


Fig. 912. Esquemas demostrando los portales de instrumental después de triangular en la AFP.



## X. Artroscopia de la Articulación Tibiotarsiana. (Corvejón)

---

La cirugía artroscópica supone hoy en día el método de elección para el tratamiento de las distintas enfermedades articulares en el caballo. Aunque en la actualidad se sigue empleando la artrotomía en determinados procesos y con muy buenos resultados, las ventajas que plantea el empleo de técnicas de cirugía mínimamente invasiva en las articulaciones del caballo son evidentes. (Van Bree HJ y Van Ryssen B., 1998)

### Indicaciones

La articulación tibiotarsiana (ATT), debido a su tamaño y accesibilidad, se presta muy bien para realizar una artroscopia, tanto diagnóstica como terapéutica. Esta está indicada en las siguientes patologías, principalmente (Deppe R. y Röcken M., 1991):

- φ Osteocondrosis de la cresta sagital de la cóclea tibial.
- φ Osteocondrosis y fractura de la cresta lateral/medial del hueso tarso talus.
- φ Osteocondrosis y fractura del maléolo medial o lateral de la tibia.
- φ Artritis séptica.

Con la artroscopia, al tratamiento de la osteocondrosis de la cresta sagital se abren nuevas posibilidades; antes, debido al daño producido por la artrotomía, existía el lema se operar la osteocondrosis sólo en caso de acompañarse de claudicación; hoy en día, gracias a la artroscopia esta operación puede ser realizada en un potrillo en forma profiláctica. Este postulado es tanto más urgente después de haber observado a través de las artroscopias que no todas las osteocondrosis tibiotarsianas eran pesquisables mediante el examen radiográfico. Clínicamente presentaban estos caballos un notorio higroma de la articulación con o sin claudicación. Por lo que, este cuadro de una sinovitis idiopática daba todas las indicaciones para realizar una artroscopia (Van Bree HJ y Van Ryssen B., 1998; Deppe R. y Röcken M., 1991)

En el caso de los defectos del maléolo medial se trata, en la mayoría de los casos, de una osteocondrosis, los cuales clínicamente se manifiestan de igual manera que las alteraciones similares de la cresta sagital de la tibia y cresta medial o lateral. También el tratamiento en este caso es similar al anterior. En cambio, los desprendimientos del maléolo lateral son principalmente de origen traumático. La extirpación de estos fragmentos solo está indicada en casos recientes y cuando son de tamaño reducido, esto debido a que solo una pequeña porción del maléolo es intraarticular, la mayor parte corresponde a la zona de inserción capsular y ligamento articular. (Deppe R. y Röcken M., 199; Easter J. L. y Watkins J.P., 1999)

### Anatomía

Esta articulación está integrada por la parte distal de la tibia y los tarsos. En el extremo distal de la tibia se localiza una superficie articular que constituye la cóclea tibial formada por dos surcos

separados por una cresta. En la parte medial existe una elevación llamada maléolo medial; la fibula es incompleta distalmente, la parte que hace falta se fusiona a la tibia por lo que el maléolo lateral aparece como parte de la tibia. (Pichardo M. R., 2003)

El tarso está formado por varios huesos cortos, dispuestos en dos filas: proximal y distal. La fila proximal está formada por el talus, calcáneo y tarso central. El talus presenta una tróclea que se articula con la cóclea tibial y las superficies articulares para el calcáneo. El calcáneo se encuentra localizado en la parte caudal y lateral del talus, su extremo libre forma la tuberosidad calcánea. Además en la parte distal presenta una saliente medial denominada sustentáculo. El tarso central se sitúa entre el talus y la fila distal del tarso. La fila distal del tarso se forma por tres huesos, los cuales son denominados de medial a lateral: tarso I-II (fusionados), tarso III y tarso IV. Los ligamentos colaterales son dos, medial y lateral, cruzan al tarso desde la tibia y fibula hasta los huesos metatarsianos. El ligamento talofibular plantar es una pequeña banda que se origina en la fibula y termina en la parte plantar del talus. Los ligamentos talocalcáneos son dos bandas, lateral y medial que unen al tarso talus con el calcáneo. Los ligamentos tarsianos dorsales, interóseos y plantares son cintas ligamentosas que unen a los tarsos entre sí, ya sea por la superficie dorsal, plantar o bien por dentro de la cavidad articular que los separa. (Pichardo M. R., 2003a y Klaus-Dieter B., 2009a)

Ver el Apéndice 13 para observar y analizar las estructuras anatómicas implicadas en la articulación tibiotarsiana.

## Abordaje Artroscópico

Existen cuatro abordajes artroscópicos para esta articulación: dorsomedial, dorsolateral, plantaromedial y plantarolateral; de las cuales el abordaje dorsolateral se encuentra en desuso debido a que realizando el abordaje dorsomedial se permite completa visualización de todas las áreas articulares, sin embargo, el abordaje dorsolateral se encuentra en la actualidad restringido por diversos autores, únicamente a los casos de fracturas en el maléolo lateral de la tibia. (McIlwraith CW., y Foerner J.J., 1990d; McIlwraith CW, 2005i)

Para los cuatro abordajes, se recomienda mantener al paciente en posición dorso-ventral, ya que esta posición permitirá libre acceso a cada uno de los lados de la articulación, lo cual es importante durante la triangulación, pero también esta posición facilitará un mayor control sobre el grado de flexión en la articulación durante la cirugía. La extremidad debe mantenerse elevada y suspendida en el aire, tal como en el caso de la artroscopia de carpos. (McIlwraith CW, 2005i)

### Dorsomedial

La articulación es distendida colocando una aguja en la bursa o compartimento dorsomedial con el miembro en extensión, esto facilitará la localización de las estructuras palpables y sobre todo de la vena safena. La ATT es la más sencilla de todas en cuanto a su localización para

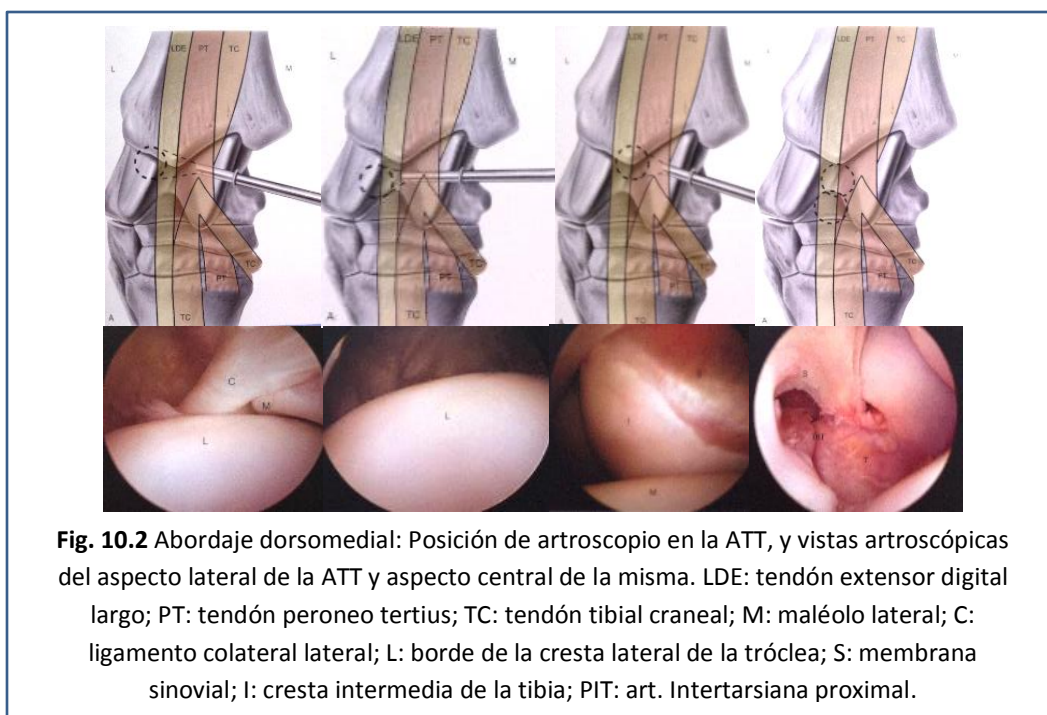


**Fig. 10.1** Identificación del maléolo medial y vena safena de la ATT.  
Introducción de aguja en el compartimento articular dorsomedial.

posterior distensión con aguja hipodérmica, la cápsula articular es delgada y superficial y los puntos de referencia palpables son evidentes y fácilmente identificables. Debe colocarse la aguja de calibre 18-20 medial o lateral a la vena safena aproximadamente a 2.5-4cm distales del nivel de la prominencia ósea del maléolo medial en la porción distal de la tibia, la profundidad necesaria para llegar a la articulación suele ser de 1.3cm aproximadamente (Fig. 10.1). (Moyer W., 2011f y McIlwraith CW, 2005i)

Se creará un portal para el artroscopio incidiendo ligeramente dorsal al centro del compartimento dorsomedial distendido, y debajo de la porción final del maléolo medial de la tibia; el portal debe crearse lo suficientemente largo para asegurarse que por debajo de este no se encuentra la vena safena así mismo para evitar penetrarla, la longitud de incisión recomendada es de 8-10mm usando navaja de bisturí número 11, la incisión debe continuarse hasta la cápsula fibrosa de la articulación. Si la posición del artroscopio se creara aún más medial, sería muy complicado que la camisa pudiera pasar sobre las crestas trocleares del talus a través de la articulación. En la mayoría de los caballos, el portal de artroscopio puede crearse entre la vena safena y los tendones de los músculos extensores, lo cual brinda una visión óptima de la región profunda de la cresta intermedia (Fig. 10.2). La camisa del artroscopio con el obturador dentro de ella se colocan dentro de la incisión hasta contactar con el aspecto medial del talus. (Foerner J. J. y col, 1991; McIlwraith CW, 2005i)

La articulación debe flexionarse en este punto para permitir el paso de la camisa con el obturador a través de la articulación por encima de las crestas de la tróclea del talus, bajo los tendones de los músculos extensores (tendón del extensor digital largo, tendón del peroneo tertius y tendón del tibial craneal), está maniobra no puede realizarse con el miembro en extensión. Se retira entonces el obturador y se coloca el artroscopio para comenzar con el examen de la articulación. (Foerner J. J. y col, 1991)



La evaluación comienza en el aspecto lateral de la ATT observando el borde proximal de la cresta lateral de la tróclea del talus y su articulación con la tibia, lo que incluye al maléolo lateral. El artroscopio es rotado para observar el borde central de la cresta lateral troclear; yendo más distalmente con el artroscopio aparecerá en monitor la porción distal de la cresta lateral troclear. En este punto, se manipula el artroscopio para regresar a la unión del borde troclear con la tibia, el artroscopio es entonces retraído ligeramente manteniendo la lente orientada en una

dirección plantar para observar la cresta intermedia distal (sagital) de la tibia y la porción proximal del surco troclear (astrágalo) del talus, el resto del surco es visible aún más distalmente junto con la articulación intertarsiana proximal. Una fosa sinovial puede observarse en el astrágalo, lo cual es normal, aunque menos frecuente es observarla en la cresta medial troclear del talus. (McIlwraith CW, 2005i; Foerner J. J. y col, 1991)



**Fig. 10.3** Vistas artroscópicas del aspecto medial de la ATT utilizando un abordaje dorsomedial. M: cresta medial troclear; MM: maléolo medial

Si se continúa retrayendo el artroscopio y rotándolo para una visión proximal y plantar, se podrá observar el aspecto proximal de la cresta medial de la tróclea y su unión con la tibia; al mover el artroscopio medialmente podrá evaluarse al maléolo medial. Los aspectos más distales de la cresta medial de la tróclea es posible si se rota el artroscopio en dirección plantar y se flexiona la articulación o dirigiendo distalmente al artroscopio. La retracción del artroscopio en esta posición permitirá visualizar el lado medial del talus y la bursa dorsomedial. (McIlwraith CW., y Foerner J.J., 1990d)

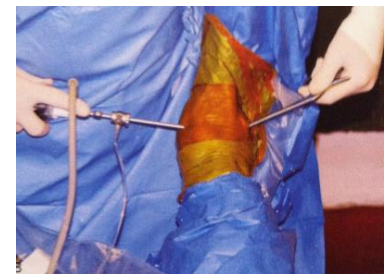
Para crear el portal de instrumental, el cirujano apaga la bomba de fluidos o cierra el flujo del suero a la articulación e introduce una aguja espinal a través del aspecto dorsal del compartimento dorsolateral de la articulación, lateral al tendón del extensor digital largo para conformar el correcto posicionamiento del portal. Debe recordarse que esta es una posición estándar, al igual que en el resto de las articulaciones el cirujano debe ayudarse de una aguja para triangular la posición correcta y adecuarse a sus necesidades, es decir, la posición del portal de instrumental puede ser modificada y no es un punto fijo estricto. (McIlwraith CW, 2005i)

### Dorsolateral

Se comienza distendiendo la articulación de la misma forma descrita para el abordaje dorsomedial, una vez distendida la articulación podrá identificarse la bursa lateral de la articulación. La incisión para el portal artroscópico deberá realizarse sobre el abultamiento creado por la distensión en la articulación, ligeramente dorsal al centro del compartimento dorsolateral de la articulación, quedando situado cerca lateralmente del tendón del extensor digital largo. La articulación es flexionada para facilitar el paso de la camisa con el obturador, así como en el abordaje dorsomedial. (McIlwraith CW., y Foerner J.J., 1990d)



El examen comienza al visualizar la articulación de la tibia y el borde de la cresta medial de la tróclea, al dirigir el artroscopio en una visión palmar y flexionar la articulación podrán verse los aspectos más distales de la cresta medial de la tróclea y la membrana sinovial de la bursa dorsolateral. Al regresar el artroscopio al punto de unión de la tibia con la tróclea y retraer un poco el artroscopio podrá inspeccionarse la cresta intermedia de la tibia. Si se lleva aún más distal el artroscopio y se rota, se visualizará en el monitor los aspectos distales del astrágalo y de la articulación intertarsiana proximal. Con una mayor retracción del artroscopio se evaluará el la cresta lateral troclear y el maléolo lateral. (McIlwraith CW., y Foerner J.J., 1990d)



**Fig. 10.4** Colocación de artroscopio e instrumental dentro de la ATT.

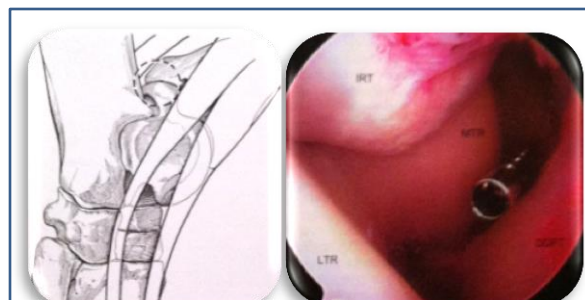
El portal de instrumental (Fig. 10.4) se realiza con ayuda de una aguja espinal en el mismo punto en donde se crearía el portal artroscópico del abordaje dorsomedial o siguiendo las necesidades quirúrgicas del cirujano. (McIlwraith CW., y Foerner J.J., 1990d)

### Plantarolateral y Plantaromedial

El abordaje plantarolateral y plantaromedial son usados infrecuentemente, su principal beneficio es el permitir la evaluación de los defectos en el aspecto proximal de las crestas trocleares del talus, la remoción de cuerpos extraños en la bursa plantar y el tratamiento de sepsis u osteomielitis. (McIlwraith CW, 2005i)

Debe comenzarse distendiendo la articulación y esto se realiza insertando una aguja hipodérmica en el centro de la bursa plantar; aunque, cuando la articulación tibiotarsiana es distendida por efusión los compartimentos articulares plantares lateral y medial son fácilmente discernibles. (Moyer W., 2011f)

La incisión se realiza en el centro del abultamiento creado por la distensión articular con la articulación flexionada en un ángulo de 90°. La camisa es insertada en la articulación usando un obturador romo. El cirujano debe ser muy cuidadoso y evitar dañar las crestas de la tróclea. La evaluación comienza con el miembro en flexión. Al introducir el artroscopio a través de un portal



**Fig. 10.5** Abordaje plantar en la ATT y vista artroscópica. IRT: cresta intermedia de la tibia; MTR: cresta medial troclear; DDFT: tendón del flexor digital profundo; LTR: cresta lateral troclear.



plantaromedial o plantarolateral localizado en el centro del compartimento plantar colocará el artroscopio inmediatamente dorsal a la bolsa sinovial de los tarsos alrededor del tendón del flexor digital profundo y plantar a las crestas de la tróclea del talus. Esto permitirá evaluar los aspectos plantares de las crestas medial y lateral de la tróclea, así como del surco troclear, parte distal de la tibia, aspecto plantar de la cresta intermedia de la tibia y la porción articular de la vaina tendinosa de tendón flexor digital profundo. (Zamos D. T. y col., 1994)

A través de un portal plantarolateral pueden observarse el saco sinovial plantarolateral de la articulación tibiotarsiana, la membrana sinovial y el maléolo lateral, manteniendo el artroscopio en una dirección dorsal. Si se retrae el artroscopio ligeramente se visualizará el ligamento talocalcáneo plantar conectando la cresta lateral de la tróclea del talus con el proceso coracoides del calcáneo y el espacio articular de la región proximal de la articulación talocalcanea. En un abordaje plantaromedial, se comienza dirigiendo el artroscopio dorsalmente para observar el saco sinovial dorsomedial, pero no podrá verse el maléolo medial. Extender la extremidad del caballo aproximadamente 120° ayudará a observar los sacos sinoviales dorsolateral y dorsomedial más fácilmente. Por otro lado, durante la flexión, se facilitará la visión proximal de la tróclea y sus crestas. (Zamos D. T. y col., 1994; McIlwraith CW, 2005i)

## XI. Artroscopia de la Articulación Metacarpofalángica y Metatarsofalángica. (Menudillo)

---

### Indicaciones

- φ Fracturas de esquirla del borde próximodorsal de la primera falange.
- φ Fracturas de esquirlas del borde proximopalmar/plantar de la primera falange.
- φ Fracturas distales intraarticulares de los sesamoideos proximales.
- φ Sinovitis vellonodulares.
- φ Osteocondrosis de la tróclea metacarpiana/metatarsiana.
- φ Hemartrosis post-traumática.

En las fracturas de esquirla, al igual que las osteocondrosis, son frecuentes los hallazgos diagnósticos fortuitos durante el examen de claudicación al examinar las radiografías. La extracción de los fragmentos está solo indicada cuando son causantes de claudicación o cuando cursan sin claudicación, pero dan origen a un intenso higroma articular. Por el contrario, no deben extraerse los fragmentos en fracturas viejas cuando estos han vuelto a unirse sin presentar dislocación y también cuando corresponden a zonas de inserción capsular. En la sinovitis proliferativa crónica como producto de traumatismos repetidos, se forman densas masas fibrosas de tejido conectivo a nivel intraarticular en la línea de inserción capsular próximo-dorsal al receso de la articulación metacarpofalángica (AMCF) y metatarsofalángica (AMTF). Las proliferaciones del tejido conectivo podrán ser eliminadas por artroscopia, solo si no son demasiado grandes; en estos casos una extirpación completa de ella solo es posible a través de una artrotomía. En el caso de una hemartrosis post-traumática deberá procederse a la artroscopia cuando los exámenes clínico y radiológico, incluyendo la punción articular, no aporten un diagnóstico seguro sobre la lesión articular. Por otro lado, con una artroscopia precoz, antes que el daño sea irreparable, se tiene la posibilidad de eliminar mediadores inflamatorios, enzimas lisosomáticas y coágulos sanguíneos y fibrinosos a través de un lavado articular. Con esto logramos detener el inicio de un círculo vicioso producto del traumatismo que nos conduciría a una artropatía deformante. (Deppe R. y Röcken M., 1991; Richardson D.W., 1999a)

### Anatomía

Estas articulaciones están clasificadas como sinovial, gínglimo, presentando movimientos de extensión y flexión. Las superficies articulares que intervienen en su formación son; cabeza del metacarpo/metatarso III (tróclea), fóvea articular de la falange proximal y cara articular de los sesamoideos proximales (Bernal H. y col, 2008)

La articulación está reforzada por los siguientes ligamentos:

- φ Ligamentos colaterales: son dos bandas (medial y lateral) que refuerzan la cápsula articular y se localizan a cada lado de la articulación.

- φ Ligamentos sesamoideos colaterales: son dos bandas medial y lateral en forma de “T” que se originan en el sesamoideo proximal y terminan en la cabeza del metacarpo/metatarso III y en la base de la falange proximal.
- φ Ligamento metacarpo/metatarsos sesamoideo: es un ligamento elástico que rellena el espacio existente entre ambos sesamoideos y los une al metacarpo/metatarso III, estos ligamentos contienen tejido cartilaginoso constituyendo el escudo proximal; este escudo y los escudos medio y distal forman cada uno un plato cartilaginoso que provee una superficie lisa por donde resbalan los tendones flexores digitales (surco sesamoideo).
- φ Los ligamentos sesamoideos distales son cuatro ligamentos: recto, oblicuos, cruzados y cortos, encontrándose en la superficie palmar y plantar respectivamente, ubicados en superficial a profundo en el orden en que están mencionados.

Ver Apéndice 14 para analizar las estructuras anatómicas involucradas en la articulación metacarpofalángica y metatarsfalángica.

## Abordaje Quirúrgico

### Dorsal

Este abordaje puede realizarse en una posición dorso-ventral o lateral; usando la posición lateral el caballo debe ser colocado de tal forma que el miembro que será operado quede arriba así como el sitio por el cual entrará el artroscopio y libre para maniobras; por lo que se prefiere la posición

dorsal tal como en la artroscopia de carpos, así mismo el miembro debe ser suspendido en el aire con ayuda del asistente y debe colocarse de tal forma que la AMCF/AMTF se encuentre en extensión. En el caso de potros y ponis se requiere un artroscopio de 2.7mm debido al reducido espacio que presenta la articulación. (McIlwraith CW, 2005j)



**Fig. 11.1** Imágenes ilustrativas de la localización del compartimento articular de la AMCF/AMTF y la inserción de aguja hipodérmica.

Se comienza distendiendo la articulación usando suero estéril de elección, para evitar daño iatrogénico en la articulación por la camisa del artroscopio. La distensión requiere aproximadamente de 35ml del suero, se inserta una aguja hipodérmica calibre 20-22 a través del aspecto dorsal del sesamoideo proximal

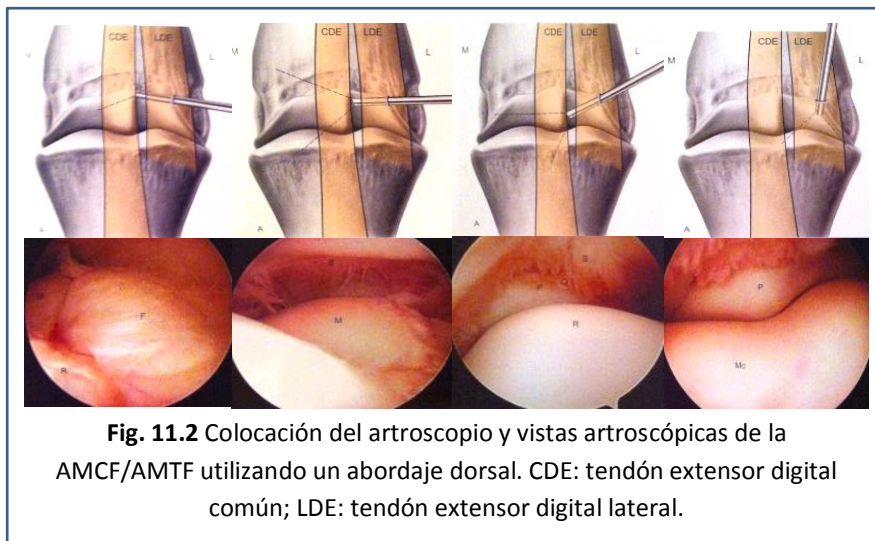
dentro del compartimento o bursa palmar/plantar de la AMCF/AMTF (Fig. 11.1). El procedimiento puede realizarse con la articulación flexionada, la aguja es dirigida perpendicular al aspecto lateral de la superficie articular para penetrar el ligamento sesamoideo colateral lateral, este abordaje nos brinda una menor probabilidad de causar hemorragia dentro de la articulación. Puede observarse la distensión de la articulación con el abultamiento a ambos lados del tendón extensor digital común. (Moyer W., 2011g)

El portal de artroscopio es creado en el cuadrante proximolateral de la articulación cuando se encuentra distendida al máximo, por lo que se insertará a través del tendón extensor

digital lateral; se utiliza una navaja de bisturí No. 11 para realizar una incisión de 5mm aproximadamente a través de la piel y cápsula articular; la camisa del artroscopio así como el obturador son introducidos juntos de manera perpendicular a la piel y después paralelo a la superficie articular del metacarpo/metatarso (tróclea) para evitar daño en esta área; la entrada de la camisa finaliza al avanzar proximalmente evitando dañar la cresta sagital del metacarpo/metatarso, es entonces cuando la camisa puede ser dirigida distalmente, una vez que esta se encuentra sobre la cresta sagital. Otra opción para la localización del artroscopio es crearlo en la parte más dorsal y proximal del compartimento, la camisa avanza a través de la articulación en una dirección transversa sin causar daño a la cresta sagital del metacarpo/metatarso. (McIlwraith CW, 2005j; Yovich JV, 1986)

En esta posición el examen comienza con una ligera retracción del artroscopio, la primera imagen obtenida será la porción proximal de la articulación dorsal, proximal al cartílago articular de la parte distal del metacarpo/metatarso justo donde la membrana sinovial crea una reflexión; en esta zona de transición, la sinovia tiene “almohadillas” que varían en tamaño, lo que requiere de una familiarización del cirujano para evitar confundirlo con una sinovitis vellonodular. La membrana sinovial restante del área dorsal se encuentra libre de vellosidades sinoviales. (Dabareiner R. M., 1996; McIlwraith CW, 2005j)

Al rotar el artroscopio para colocar la lente con vista dorsal se observará la superficie articular del cóndilo medial y la cresta sagital del metacarpo/metatarso. La punta del artroscopio debe ser dirigida distalmente para inspeccionar el borde articular dorsal de la eminencia medial proximal de la falange proximal, mientras se realizan estos movimientos también puede evaluarse la membrana sinovial de la cápsula articular dorsal. Conforme se avanza distalmente para llegar al borde proximodorsal de la primera falange la membrana sinovial se torna con aumento de vellosidades lo cual puede obstruir el campo de visión, por lo que es usual ayudarse de la cánula de salida o de una sonda o gancho para mejorar la visión. Si se retira o retrae la punta del artroscopio aún más y se mueve a través de la cresta sagital de manera lateral, se podrá inspeccionar el cóndilo lateral del metacarpo/metatarso así como el aspecto proximolateral de la falange proximal. (Yovich JV, 1986; McIlwraith CW, 2005j)

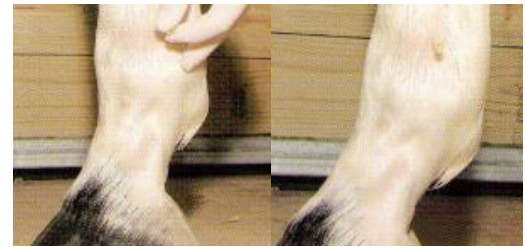


Para crear el portal de instrumental y/o la inserción de una cánula de salida de fluidos debe insertarse una aguja en el sitio pensado para asegurarse de que este sea el sitio más adecuado y el deseado; después podrá realizarse utilizando una navaja de bisturí 11 y la cánula de egreso o salida podrá introducirse sin ayuda de un obturador. (McIlwraith CW, 2005j)

### Palmar/Plantar

Puede realizarse con el caballo en posición dorso-ventral o lateral, aunque diversos autores prefieren la posición dorsal ya que esto permite libres movimientos de flexión por el ayudante en la articulación, así como menor hemorragia y mejora las opciones de localización de los portales. (McIlwraith CW, 2005j)

La articulación es preparada para la cirugía y distendida usando una aguja calibre 20-22 en la bursa palmar/plantar. La articulación debe ser abordada a través del aspecto lateral de la bursa palmar/plantar (extensión proximal de la cápsula articular) la cual se localiza entre el aspecto palmaro/plantarodistal del metacarpo/metatarso III, el borde dorsal de la rama lateral del ligamento suspensorio, la parte final distal del metacarpo/metatarso IV y el sesamoideo lateral proximal así como el ligamento sesamoideo colateral. La bursa puede ser distendida aplicando presión digital en el lado medial del compartimento articular antes de la inserción de la aguja para hacer el sitio de entrada de la aguja más evidente. Una vez distendida la articulación, se realiza una incisión por el cirujano con una navaja número 11 en la parte proximal de la cápsula articular abultada. La camisa del artroscopio y el obturador como son insertados de manera perpendicular a la piel de manera inicial y después son dirigidos distalmente; en este punto la articulación debe flexionarse 30-45° para facilitar el paso de la camisa entre la parte distal del metacarpo/metatarso y el sesamoideo proximal. Se retira el obturador y se reemplaza con el artroscopio para comenzar la inspección de la articulación en su aspecto palmar/plantar (Fig. 11.3). (Moyer W., 2011g)



**Fig. 11.3** Identificación e inserción de aguja en el compartimento articular palmar/plantar de la AMCF/AMTF.

El examen comienza con el artroscopio perpendicular a la piel y la lente orientada en dirección proximal y podrá verse la membrana sinovial del receso proximal de la articulación, al rotar el artroscopio en dirección palmar/plantar se inspeccionarán los ápices de los sesamoideos y del ligamento intersesamoideo; ahora el artroscopio es movido distalmente, manteniendo la articulación en flexión para evitar daño, para observar las superficies articulares de los sesamoideos y el ligamento sesamoideo palmar/plantar y las superficie articular distal del metacarpo/metatarso III. El artroscopio continúa su avance hasta que la base de los sesamoideos puede ser vista en monitor; con aumento en el grado de flexión se hará notar el borde proximal palmar/plantar de la falange proximal. (McIlwraith CW, 2005j; Yovich JV, 1986)

Para crear el portal de instrumental y/o la inserción de una cánula de salida de fluidos debe insertarse una aguja en el sitio pensado para asegurarse de que este sea el sitio más adecuado y el deseado, frecuentemente este se encuentra distal al portal de artroscopio pero no es una



localización fija estrictamente; después podrá realizarse utilizando una navaja de bisturí 11 y la cánula de egreso o salida podrá introducirse sin ayuda de un obturador. (McIlwraith CW, 2005j)

Una vez terminada la cirugía o la evaluación, se realiza el lavado articular y el o los portales son cerrados con patrón de sutura simple no absorbible. (McIlwraith CW, 2005j)



**Fig. 11.4** Colocación del artroscopio y vistas artroscópicas de la AMCF/AMTF utilizando un abordaje palmar/plantar.

## XII. Artroscopia de la Articulación Interfalángica proximal e Interfalángica distal. (Cuartilla y Casco)

---

### Indicaciones

La articulación interfalángica distal (AID) padece de mayores patologías o frecuencia en artroscopia que la articulación interfalángica proximal (AIP), en esta existen muy pocos reportes de artroscopia diagnóstica y quirúrgica, en estos reportes se habla de la remoción de fragmentos osteocondrales del aspecto dorsal de la articulación. En cuanto a la AID las principales patologías de interés son (Deppe R. y Röcken M., 1991):

- φ Desprendimiento del proceso extensor
- φ Osteocondritis
- φ Fracturas del navicular
- φ Artrosis
- φ Artritis séptica
- φ Quiste del navicular

A nivel de la AID debe existir en cada caso una clara indicación clínica para efectuar la intervención quirúrgica, ya que posteriormente a intervenciones diagnósticas y terapéuticas especialmente a nivel de esta articulación, pueden producirse reacciones periostales incontrolables que derivan en una artropatía deformante. Por consiguiente, debe efectuarse solo en contados casos especiales a modo profiláctico. En desprendimientos grandes del proceso extensor de la tercera falange con o sin leve dislocación y en casos recientes junto a la eliminación de los pequeños fragmentos deberá fijarse el fragmento mayor con un tornillo de tracción (Deppe R. y Röcken M., 1991)

### Anatomía

La AIP se clasifica como sinovial gínglimo, presentando movimientos de flexión y extensión. Las superficies articulares que intervienen en su formación son: la cabeza de la falange proximal y la fóvea articular de la falange media. La articulación está reforzada por los siguientes ligamentos (Bernal H. y col, 2008):

- φ Colaterales (lateral y medial): situadas a los lados de la articulación
- φ Palmares/plantares: son cuatro bandas que unen la superficie palmar/plantar de las falanges proximal y media, están relacionadas con el escudo medio localizado sobre la superficie palmar/plantar de la parte proximal de la falange media.

La AID es clasificada como sinovial gínglimo con movimientos de flexión y extensión. Las superficies articulares involucradas son la cabeza de la falange media, la cara articular de la falange distal y la cara articular del sesamoideo distal. La articulación se encuentra reforzada por los siguientes ligamentos (Bernal H. y col, 2008):

- φ Colaterales.
- φ Sesamoideos: colaterales (lig. Suspensor navicular) y sesamoideo distal impar.
- φ De los cartílagos ungulares: condropedales, condrocoronal, condroungulares, condrosesamoideos.

Ver Apéndice 14 para analizar las estructuras anatómicas involucradas en la articulación interfalángica proximal y distal.

## Abordaje Artroscópico

### Articulación Interfalángica Proximal (Dorsal)

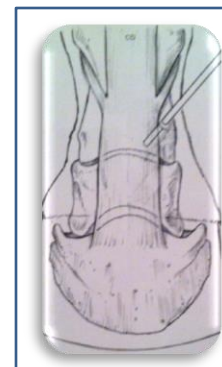


**Fig. 12.1** Localización e inserción de aguja hipodérmica en la AIP utilizando abordaje dorsal.

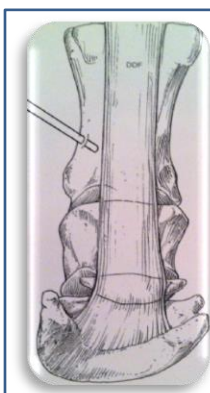
Con el caballo en posición dorso-ventral, el miembro de interés debe ser sostenido en máxima extensión, para mejorar la localización del portal deberá distenderse la articulación en su aspecto palmar/plantar. El procedimiento se realiza insertando la aguja hipodérmica calibre 20 perpendicular al plano sagital de la falange proximal, justo arriba de la prominencia ósea transversa en el aspecto palmar/plantar de la falange media, cerca de la superficie palmar/plantar

de la falange proximal. La aguja penetra la bursa palmar/plantar de la articulación al alcanzar una profundidad de 2.5cm aproximadamente, el líquido sinovial fluirá de la aguja (Fig. 12.1). En el caso de potros y ponis se requiere un artroscopio de 2.7mm debido al reducido espacio que presenta la articulación. (Moyer W., 2011h)

El sitio del portal artroscopio deberá colocarse en el aspecto dorsal de la bursa dorsal después de evidenciarse al distenderla con fluidos, usando una navaja de bisturí del número 11 para crear la incisión de entrada de 5mm de longitud (Fig. 12.2). La camisa es insertada a lo largo del margen proximal de la falange media hacia el centro de la articulación, si el portal es colocado demasiado proximal se limitará la visión en el espacio articular dorsal. La articulación es reducida y solo consiste en el cartílago articular dorsodistal de la falange proximal y del borde dorsal de la falange media. (McIlwraith CW, 2005k; Boening K. J., 2002)



**Fig. 12.2** Posición del artroscopio en la AIP utilizando un abordaje dorsal.

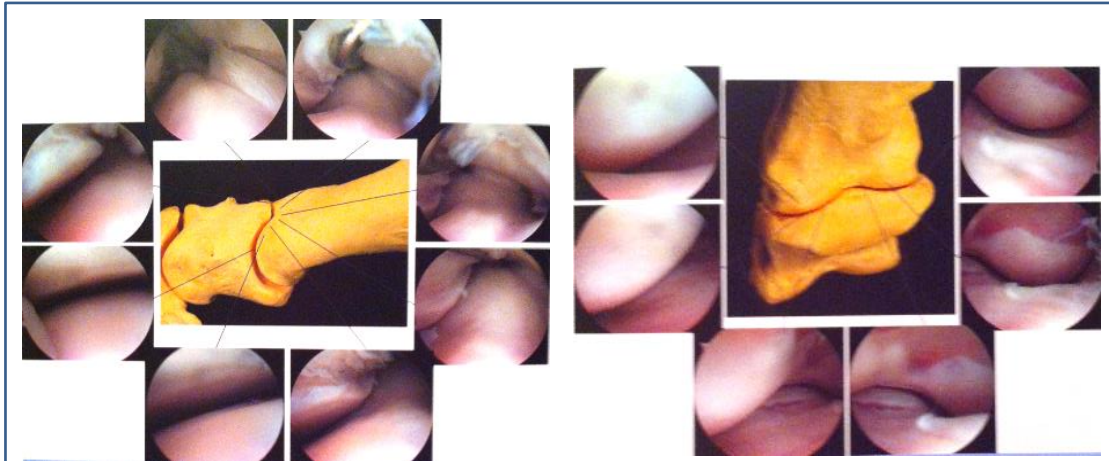


**Fig. 12.3** Posición del artroscopio en la AIP utilizando un abordaje palmar/plantar.

### AIP (Palmar/plantar)

Puede efectuarse con el caballo en posición lateral o dorso-ventral. La articulación debe ser predistendida usando una aguja hipodérmica de calibre 16 a 2-3cm proximales del cóndilo distal de la falange proximal. Posteriormente se realiza una incisión de 5mm a 2cm proximales del margen del cóndilo distal de la falange

proximal, cerca del margen palmar/plantar (Fig. 12.3). Una vez creado el portal, la camisa y el obturador son introducidos axialmente. La bursa palmar/plantar de la articulación es muy reducida y las patologías saltan a la vista cuando estas se presentan. (Moyer W., 2011h; Vacek John R, 1992)



**Fig. 12.4** Vistas artroscópicas de la AIP durante un abordaje dorsal (izq) y realizando un abordaje palmar/plantar.

### Articulación Interfalángica Distal (Dorsal)

El caballo es colocado en posición dorsal, con el miembro es sostenido en el aire manteniéndolo en ligera flexión, después es preparada y cubierta con campos quirúrgicos para iniciar con la cirugía. La articulación es extendida y se inserta una aguja de calibre 16-18 en la cavidad dorsal de la articulación; la aguja se inserta en el borde proximal de la corona; para diversos caballos este punto se encuentra aproximadamente a 0.5-1.3cm arriba del borde de la pared del casco y

**Fig. 12.5**  
Distensión y colocación de artroscopio en la AID, abordaje dorsal.

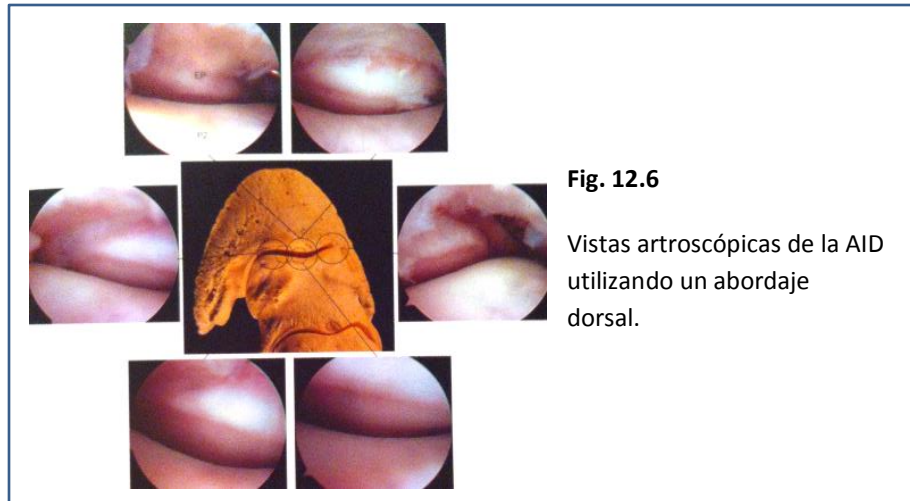


aproximadamente 2cm laterales o mediales de la línea imaginaria dibujada verticalmente atravesado el centro de las falanges; la aguja es dirigida perpendicularmente de la superficie del casco (Fig. 12.5). (Moyer W., 2011i)

Se usa la navaja 11 para hacer una incisión vertical de 5mm en la piel a 3cm proximales de la banda coronaria y a 3cm mediales o laterales de la línea media sagital, la incisión se continúa hasta la cavidad articular. Se introducirá entonces la camisa con el obturador, para posteriormente ser reemplazado por el artroscopio una vez dentro de la cavidad articular. Los instrumentos manuales son introducidos a la articulación usando un portal de instrumenta que será determinado usando una aguja hipodérmica. (Boening K. J., 2002; McIlwraith CW, 2005k)

El principal punto de visión es siempre el proceso extensor de la falange distal, desde aquí la parte cóncava distal de la articulación de la segunda falange y la parte convexa de la articulación de la tercera falange puede ser vistos. Si se rota el artroscopio y se recoloca la punta

del artroscopio se volverán visibles los bordes medial y lateral de la articulación así como el tendón del extensor digital común. Con hiperflexión e hiperextensión aunado a la rotación medial y lateral de la articulación (casco) se logrará exponer partes profundas de la articulación. (Boening K. J., 2002; McIlwraith CW, 2005k)



**Fig. 12.6**

Vistas artroscópicas de la AID utilizando un abordaje dorsal.

### AID (Palmar/plantar)

Puede usarse la posición dorsal o lateral del caballo. Después de la preparación aséptica del área quirúrgica la articulación es predistendida insertando una aguja hipodérmica calibre 18 en la bursa o compartimento dorsal de la articulación (como se describió previamente), pueden utilizarse cerca de 25 ml. El compartimento palmaro/plantar proximal es palpable axialmente a cada cartílago colateral. Se realiza una incisión vertical de 5mm directamente sobre el aspecto medial o lateral del compartimento articular (Fig. 12.7). El paquete neurovascular (vena, arteria y nervio palmar/plantar digital) se encontrará axialmente y el flexor digital profundo así como la vaina del tendón digital se encontrarán abaxialmente. Un vendaje Esmarch<sup>13</sup> ayudaría para controlare el sangrado peri e intraarticular, pero apretaría las estructuras tendinosas y dificultaría la entrada a la articulación. La camisa y el obturador son introducidos paralelamente al borde palmar/plantar de la segunda falange apuntando a través del ápex de la ranilla; después de ver la salida de fluidos a través de la camisa se coloca el artroscopio dentro de ella. (McIlwraith CW, 2005k; Moyer W., 2011i)



**Fig. 12.7**

Posición del artroscopio en la AID utilizando un abordaje palmar/plantar

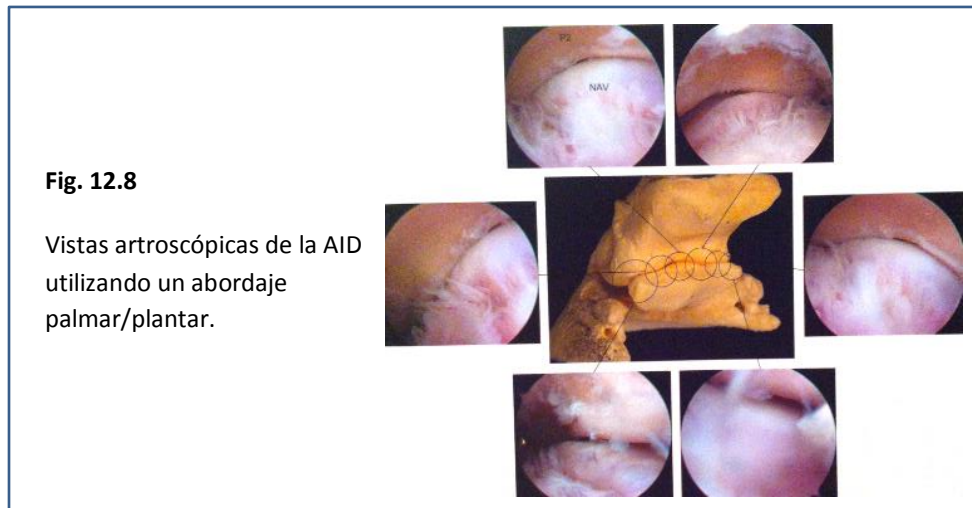
La primera estructura visible es el borde sagital del límite articular del hueso navicular, este y su unión con la cápsula articular pueden ser vistos al mover la punta del artroscopio palmar/plantarmente. En el aspecto medial y lateral de la articulación podrán identificarse partes del ligamento sesamoideo colateral, estos no son intraarticulares pero pueden verse a través de la cápsula, dirigiendo el artroscopio distalmente entre el navicular y la articulación palmar/plantar de la segunda falange. La hiperflexión

<sup>13</sup> Elástico que se coloca alrededor de un miembro para proporcionar una región menos irrigada por sangre con el fin de realizar maniobras quirúrgicas en la zona.



provocará que el navicular se mueva alejándose de su punto de contacto con la segunda falange, se exponen las partes más axiales y distales de la cavidad articular. (Vacek John R, 1992, McIlwraith CW, 2005k)

El acceso del instrumental está determinado por la inserción de una aguja hipodérmica paralelamente al artroscopio o en el lado contrario de la articulación, dependiendo de las necesidades quirúrgicas. (McIlwraith CW, 2005k)



## XIII. Problemas y Complicaciones de la Artroscopia.

---

Existen problemas intraarticulares así como complicaciones post-operatorias que pueden presentarse en un procedimiento artroscópico. Por lo que se revisarán y describirán algunas opciones para evitarlas. (McIlwraith WC., 1990a)

### Intraarticulares

#### Hemartrosis

Al mantener la distensión de la articulación se hace obvia la hemorragia durante la cirugía, por lo que no es un problema mayor; sin embargo, en ocasiones tales como aquellas en las se operan ambos lados de la articulación, y el artroscopio se retira de la articulación y ésta ya no está distendida por un periodo de tiempo, al reingresar el artroscopio el cirujano se encontrará con hemorragia; en estos casos es importante lavar utilizando una cánula de salida y posteriormente distender la articulación. Este procedimiento es el mismo que debe seguirse si la hemorragia es vista en primera instancia al colocar el artroscopio, y debe recalarse que la sola distensión de la articulación disminuirá la hemorragia. (McIlwraith WC., 2005l)

#### Obstrucción de la visión por vellosidades sinoviales

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, este suele ser un problema frecuente durante la cirugía, es usualmente asociado a una distensión inadecuada de la articulación o por exceso de fluido del líquido en la articulación. La inadecuada distensión puede ir de la mano de un problema en el bombeo de los fluidos ya sea por el equipo o por el personal o por una previa fibrosis en la articulación, esta si se le realizó una artrotomía previa, o del desarrollo de una extravasación subcutánea. El excesivo movimiento por el fluido puede ser debido a que una cánula de egreso se encuentra abierta permitiendo el libre fluir del suero estéril, por un portal de instrumental creado recientemente, cuando se retira un instrumental largo o al retirar un chip de fractura grande. Por estas razones la evaluación inicial de la articulación se realiza con la cánula de salida cerrada. La constante pérdida de fluidos en las maniobras mencionadas es inevitable y normal y debe evitarse por completo colocar el dedo sobre el portal de artroscopio o instrumental para evitar la salida de fluido porque esto conllevará a una extravasación subcutánea rápida. (Goodrich LR, 2008)

En el caso de que la obstrucción sea demasiada y el control de fluidos no ayude en su control, los autores recomiendan el uso de instrumentos manuales como ganchos para desplazar las vellosidades; en cuanto al equipo motorizado, prefieren evitarlo en estas situaciones porque corren el riesgo de generar capsulitis, porque puede dificultarse distinguir entre la membrana sinovial y la cápsula fibrosa. Además de estar demostrado que después del uso de un equipo motorizado (resector) las vellosidades sinoviales no vuelven a regenerarse. (McIlwraith WC., 1990a)

## Extravasación subcutánea

Este es un evento frustrante para muchos de los artroscopistas principiantes, pero es un problema que no puede ser eliminado en su totalidad incluso con experiencia, pero este puede ser evitado al identificar las causas. El problema es casi siempre asociado con el portal de instrumental y es muy asociado a la artroscopia en la articulación radiocarpiana y escapulohumeral; la manipulación del instrumental y excesiva presión de perfusión en la articulación con los fluidos con una salida de fluidos obstruida son otras causas frecuentes de este evento. (McIlwraith WC., 1990a)

Los portales de instrumental en los cuales la incisión de la piel es más pequeña que la creada en la abertura de la articulación provocarán líneas de fluido que pasarán a través de las fascias. Esto ocurre frecuentemente y puede ser controlado al disminuir la presión de entrada de fluidos y al completar la incisión en la piel antes de que la navaja llegue y corte la cápsula articular. La obstrucción en la salida de los fluidos puede ocurrir cuando se está usando instrumental largo, así como cuando se están retirando fragmentos grandes; esto puede evitarse al disminuir la presión de los fluidos durante estas manipulaciones y reducirá la severidad del problema. Así mismo, la entrada y salida repetida de instrumental terminará en los mismos resultados al debilitar los tejidos adyacentes. (McIlwraith WC., 2005; Goodrich LR, 2008)

Una vez que comienza la extravasación y está presente, el tiempo de acceso a la articulación disminuye. Debe cesarse temporalmente el ingreso de fluido y brindarse un masaje firme en los portales de la piel. Al final de la cirugía, dependiendo de la cantidad de tejido subcutáneo con fluido extravasado se provocará una excesiva tensión en los puntos de sutura, esto puede ser disminuido al masajear el área antes de suturar. De manera general, la extravasación desaparece dentro de las primeras 24 horas. (Goodrich LR, 2008)

## Daño iatrogénico en cartílago articular y otros tejidos

Es común que se raspe el cartílago durante las manipulaciones de la camisa del artroscopio, el obturador u otro tipo de instrumental lesionando el cartílago. El problema es minimizado realizando una técnica más cuidadosa, teniendo una adecuada distensión articular, usando el obturador en ocasiones apropiadas, conociendo el ángulo correcto de la lente y los movimientos durante la técnica para evitar el cartílago y a las otras estructuras de importancia (nervios, venas, arterias) en ciertos puntos. La experiencia y el conocimiento de las técnicas disminuirán significativamente el problema. (McIlwraith WC., 1990a)

## Instrumental roto dentro de la articulación

Este evento es sumamente raro pero puede ocurrir, sobre todo el quiebre de la lente del artroscopio; este problema puede estar asociado por el contacto del instrumental con la lente del artroscopio o que el caballo despierte de la anestesia o comience a recuperar la consciencia y flexione el miembro antes de retirar el artroscopio. El otro instrumento con posibilidades de romperse suelen ser las pinzas Ferris-Smith, esto puede ocurrir al intentar retirar un fragmento que está firmemente adherido. La razón de que esto ocurra, también involucra una fuerza excesiva aplicada por el cirujano, pero con la experiencia esta tendencia se verá disminuida. (McIlwraith WC., 2005; Goodrich LR, 2008)

## Material extraño intrasínovial

Esto frecuentemente es debido a fragmentos diminutos metálicos, creados por el contacto del instrumental con la camisa artroscópica. También pueden hallarse pequeños trozos de tejido adyacente a la articulación o trozos plásticos provenientes de los campos adheribles colocados en la articulación, esto ocurre sobre todo cuando se usan agujas o estiletes para ubicar el sitio del portal. Esto es resuelto al realizar el lavado articular al final del procedimiento quirúrgico. (McIlwraith WC., 2005)

## Postoperatorios

### Infección

La incidencia de una infección intraarticular posterior a una cirugía artroscópica en caballos no está documentada, pero las consecuencias de una potencial infección sinovial iatrogénica serían devastadoras, lo que implica que las medidas asépticas nunca deben ser comprometidas y deben ser prioridad. Puede ocurrir una infección posterior a la cirugía debido al retiro prematuro del vendaje que protege los puntos de incisión. Se encuentran documentados los casos en que la celulitis<sup>14</sup> y la fascitis<sup>15</sup> pueden hacerse presentes como una infrecuente secuela postoperatoria, los cuales pueden resolverse usando protocolos con antibióticos sistémicos (Ver Apéndice 6). De manera ocasional pueden encontrarse pequeños abscesos en la piel cercanos a los puntos de sutura, esto suele resolverse cuando la sutura es retirada. Muchos de los autores que realizan cirugía artroscópica optan por administrar antibiótico de su elección antes de que el caballo entre a quirófano (durante la premedicación anestésica-inducción) o de manera perioperatoria; para evitar o reducir el riesgo de estos problemas. (Borg Hanna, 2013; McIlwraith WC., 1990a)

### Distensión/ Sinovitis

La distensión excesiva puede estar asociada a la extravasación de fluidos, lo cual desaparece rápidamente con la presión de los vendajes. La distensión sinovial puede existir sin mayor relevancia clínica, en la ausencia de signos clínicos como dolor o reducción en la flexión, la distensión no justifica mayor problema. La distensión sinovial marcada es resultado, frecuentemente, de una lesión sinovial persistente y una nueva evaluación de la articulación es lo más correcto. Si las lesiones no pueden ser identificadas, se recomienda administrar tratamiento para la sinovitis. (McIlwraith WC., 2005; Goodrich LR, 2008)

### Fallos en la remoción de fragmentos

Las radiografías intraoperatorias y postoperatorias son importantes para identificar los fragmentos a remover, los que aún no se identifican y los restantes, con lo que se vitaría o disminuiría el problema. Esto es importante en casos con múltiples fragmentos, en los cuales no son removidos todos los fragmentos. Este tipo de situaciones refleja una evaluación preoperatoria ineficiente o inadecuada y un fallo en la identificación de la lesión, así como un fallo en la evaluación artroscópica antes del procedimiento quirúrgico en forma. Las lesiones que pueden

<sup>14</sup> Inflamación aguda de los tejidos blandos de la piel, de carácter difuso, doloroso y supurativo, que afecta a la dermis y al tejido celular subcutáneo.

<sup>15</sup> Inflamación de la fascia, el tejido fibroso que recubre los músculos y huesos.

malinterpretarse como un error al retirar fragmentos después de la cirugía incluyen la formación de nuevo tejido óseo en el sitio de lesiones previas, fragmentos nuevos adicionales y mineralización distrófica de tejidos adyacentes. (Goodrich LR, 2008; McIlwraith WC., 2005)

### **Posición**

Este problema se refleja en neuropatías o neuromiopatías provocadas por el mal manejo durante la flexión o extensión de los miembros durante el procedimiento quirúrgico. Como lo es la neuropatía del nervio femoral o la neuromiopatía que involucra al músculo cuádriceps. El problema puede controlarse rápidamente al mantener soportadas y suspendidas las extremidades extendidas durante la cirugía y manteniendo flexionados el miembro que no está siendo sometido a cirugía. (McIlwraith WC., 2005)





## Resultados

---

El presente material es una guía, la cual contiene información acerca de las técnicas actualmente aceptadas de artroscopia realizadas en las diferentes articulaciones del caballo. En los tres primeros apartados el lector encontrará información histórica del tema; el equipo e instrumental básico y adicional para los procedimientos artroscópicos, su descripción y uso; así como la descripción de la técnica general de artroscopia. Esto resulta importante para la comprensión del tema, sobre todo para aquellos que no se encuentran familiarizados con esta técnica quirúrgica. Los capítulos siguientes contienen la descripción detallada de cada uno de los abordajes quirúrgicos para cada articulación en el caballo; en cada uno de ellos podrá encontrarse información acerca de las indicaciones más comunes para realizar la cirugía artroscópica, detalles de las estructuras anatómicas importantes de las articulaciones y los abordajes artroscópicos detallados paso a paso, incluyendo información adicional, como imágenes, fotografías y dibujos así como en apéndices que resultan un material adicional de ayuda en la descripción y comprensión de los puntos anatómicos de referencia y estructuras de importancia como lo son las estructuras vasculonerviosas.



## Análisis y Discusión de resultados

---

Este trabajo es el resultado de una búsqueda documental, tanto en libros como en artículos. El material final es una guía para realizar abordajes quirúrgicos artroscópicos en caballos, la cual podría ser un material de consulta bibliográfica y técnica. La información encontrada en este trabajo, son técnicas quirúrgicas actualmente aceptadas y utilizadas en el medio de clínica equina por cirujanos y autores internacionales. Durante la investigación se pudo observar que han existido cambios importantes referentes al instrumental y equipo conforme transcurre su modernización; en lo que a los abordajes quirúrgicos compete, no existe gran variedad de modificaciones en su ejecución, en su lugar, se adicionan opciones de abordajes artroscópicos conservando aquellas que han sido útiles y viables.



## Conclusiones

---

Se desarrolló una revisión acerca de un tema quirúrgico importante en el área equina como lo es la artroscopia, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Con la realización de este documento se reunieron diferentes referencias bibliográficas para crear material de consulta bibliográfica y técnica para estudiantes, cirujanos, clínicos y profesores. Con su realización se tendrá disponible un material en español sobre artroscopia equina.

## XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auer Jörg A., Stick John A. Equine Surgery. 4 ed. Elsevier.USA.2012.
2. Jackson Robert. History of Arthroscopy. In: McGinty John B., Burkhart Stephen, Jackson Robert, Johnson Donald, Richmond John C. Operative Arthroscopy. 3 ed. Lippincott Williams and Wilkins. USA.2003.
3. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Introduction and Brief Historical Review. In: Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA.2005.
4. González Jorge. Arthroscopia de la Rodilla Experiencia de un reumatólogo. Editorial Ciencias Médicas. 1991.
5. McIlwraith CW. Introduction and Brief Historical Review. In: McIlwraith CW ed. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990.
6. Aigner Reinhard, Gillquist Jan, Sommerlath Karola y Pilstl Martin editores. Arthroscopy of the Knee. Thieme ed. USA. 1991.
7. Miller, Osborne, Warner, Fu. Introducción: Arthroscopia In: Miller, Osborne, Warner, Fu. Instrosucción. Resonancia Magnética y Arthroscopia Correlación en la patología articular. Harcourt Brace-Elsevier. España. 1998.
8. Cauvin E. Tenoscopy and Bursoscopy. In: Ross MW, Dyson SJ, eds. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. Philadelphia. Saunders; 2003.
9. Sánchez-Valverde M.A. Traumatología y ortopedia de pequeños animales. Mc-GrawHill: Interamericana. España. 1997.
10. McIlwraith CW. Problems and Complications of Diagnostic and Surgical Arthroscopy. In: McIlwraith CW ed. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990a.
11. Southwood L.L. Monitoring and treating common musculoskeletal problems in hospitalized horses. In: Corley K., Stephen J. The Equine Hospital Manual. Blackwell Publishing. UK. 2008.
12. Van Ryssen Bernadette. Principios de Arthroscopia. En: Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. Manual de Alteraciones Musculoesqueléticas en Pequeños Animales. Ediciones S. España. 2012.
13. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Introduction and Brief Historical Review. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA.2005.
- 
14. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Instrumentation. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005a.
15. Laphish J., Van Ryssen B. Equipamiento Artroscópico. En: Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. Manual de Alteraciones Musculoesqueléticas en Pequeños Animales. Ediciones S. España. 2012.
16. Schulz K.S. Arthroscopy. In: Tobias Karen M., Johnston S.A. Veterinary Surgery Small Animal. Elsevier Saunders. Canada. 2012.
17. Miller, Osborne, Warner, Fu. Introducción: Arthroscopia In: Miller, Osborne, Warner, Fu. Instrosucción. Resonancia Magnética y Arthroscopia Correlación en la patología articular. Harcourt Brace-Elsevier. España. 1998.
18. Laredo F. Principios de la Cirugía Articular. En: Sánchez-Valverde M.A. Traumatología y Ortopedia de pequeños animales. McGraw-Hill, Interamericana. España. 1997.
19. McIlwraith CW. Instrumentation. In: McIlwraith CW ed. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990b.
20. Fischer A.T. Minimally Invasive Surgical Techniques. In: Auer Jörg A., Stick John A. Equine Surgery. 4° ed. Elsevier. USA. 2012.
21. Fossum Theresa W. Instrumental Quirúrgico. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. Cirugía en pequeños animales. Elsevier. 3 ed. España. 2008.
22. Hendrickson Dean A. Surgical Instruments. In: Hendrickson Dean A. Techniques in Large Animal Surgery. 3 ed. Blackwell Publishing. USA. 2007.
23. Van Bree H., Wayne O., Van Ryssen B. y Schulz K. Arthroscopia en Pequeños Animales. En: Slatter Douglas, Holmberg D., Pavletic M., Tobias K., Henderson D., et al. Tratado de Cirugía en Pequeños Animales. 3 ed. Vol. 3. Inter-Médica. Buenos Aires. 2006.
24. Fossum Theresa W. Esterilización y Desinfección. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. Cirugía en pequeños animales. Elsevier. 3 ed. España. 2008a.
- 
25. Berenstein Mario. Cirugía Artroscópica. En: Silverman Fernando S. y Varona Oscar. Ortopedia y Traumatología. 3 ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. 2010.
26. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. General Technique and Diagnostic Arthroscopy. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005b.
27. Fossum Theresa W. Valoración Preoperatoria del Paciente Quirúrgico. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. Cirugía en pequeños animales. Elsevier. 2 ed. España. 2003.
28. Sumano H.S. y Ocampo L. Agentes anestésico fijos. En: Sumano H.S. y Ocampo L. Farmacología Veterinaria. 3 ed. McGraw-Hill. México. 2006a.
29. Sumano H.S. y Ocampo L. Anestésicos disociativos. En: Sumano H.S. y Ocampo L. Farmacología Veterinaria. 3 ed. McGraw-Hill. México. 2006b.

30. Sumano H.S. y Ocampo L. Tranquilizantes. En: Sumano H.S. y Ocampo L. *Farmacología Veterinaria*. 3 ed. McGraw-Hill. México. 2006c.
31. McIlwraith CW. General Technique and Diagnostic Arthroscopy. In: McIlwraith CW ed. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990c.
32. Fossum Theresa W. Preparación del campo operatorio. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. *Cirugía en pequeños animales*. Elsevier. 3 ed. España. 2008b.  
-----
33. Deppe R. y Röcken M. Indicaciones para realizar una artroscopia en el equino. *Clínica quirúrgica*. Justus Liebig-Universität Giessen. Alemania. Arch. Med. Vet. XXIII. No 2. 1991.
34. Ozcariz Gabriela y García José A. Tesina: Articulación Temporomandibular del Equino, Anatomía, Fisiología, Patologías e incidencias radiológicas como método diagnóstico complementario. Facultad de Ciencias veterinarias. UBA. Marzo. 2013.
35. Moll H.D. y May K.A. A review of conditions of the equine temporomandibular joint. *Proceedings of the Annual Convention of the AAEP*. Vol. 48. USA. 2002: [www.aaep.org](http://www.aaep.org)
36. San Román Fidel. *Cirugía Oral del Caballo*. V Congreso Nacional SEOVE. Sociedad Española de Odontología Veterinaria. Zaragoza. 11 y 12 diciembre. 2009.
37. Schumacher J. The Equine temporomandibular joint. *College of veterinary medicine*. University of Tennessee. AAEP. USA. 2006.
38. Baker G. J. Equine temporomandibular joint (TMJ): Morphology, Function and the Clinical disease. *Proceeding of the Annual Convention of the AAEP*. Vol. 48. USA. 2002: [www.aaep.org](http://www.aaep.org)
39. Rodríguez MJ., Latorre R., López-Albors O., Soler M., Aguirre C., Vázquez J.M., Querol M. y Agut A. Computed tomographic anatomy of the temporomandibular joint in the young horse. *Equine Veterinary Journal*. Equine Vet J. 40(1) 00-00. España. 2008.
40. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Head. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. *Anatomy of the Horse*. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009.
41. Boening K.J. Temporomandibular Joint Disorders. In: Auer Jörg A., Stick John A. *Equine Surgery*. 4 ed. Elsevier.USA.2012.
42. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Temporomandibular Joint. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011.
43. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Arthroscopy of the temporomandibular joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005c.  
-----
44. Fortier Lisa A. OCD-pathogenesis and treatment. *Diplomate American College of veterinary Surgeons*. USA. 2005.
45. Zubrod C. J. y Schneider R.K. Arthrodesis techniques in horses. *Vet Clin Equine* 21 (691-711). USA. 2005
46. Llano Eduardo G., Atilio J. y Garnica L.S. Articulación escapulo-humeral (del hombro) en las especies domésticas. *Cátedra de Anatomía Comparada*. 1° parte. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE. Argentina. 2005.
47. Nelson B.B. y Goodrich L. Elbow and Shoulder. In: Hinchcliff K.W, Kaneps A.J. y Geor R.J. *Equine Sports Medicine and Surgery, basis and clinical science of the Equine Athlete*. 2ed. Saunders-Elsevier. China. 2014.
48. Liebich H. Miembros Torácicos En: König H.E. y Liebich H. *Anatomía de los animales domésticos; aparato locomotor*. 2ed. Editorial Medica Panamericana. Madrid. 2008.
49. Fortier Lisa A. Shoulder. In: Auer Jörg A., Stick John A. *Equine Surgery*. 4 ed. Elsevier.USA.2012.
50. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the sacapulohumeral (shoulder) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005d.
51. Mcilwraith C.W. Arthroscopic surgical approaches and intraarticular anatomy of the equine shoulder joint. *Veterinary Surgery*: 312-317.1987
52. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Sacapulohumeral Joint (craniolateral approach). In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011a.
53. Nixon A.J. Diagnostic and surgical arthroscopy of the equine shoulder joint. *Veterinary Surgery*: 44-52. 1987  
-----
54. Nixon A.J. Elbow arthroscopy: Indications, approaches and syndromes. *Equine Veterinary Education*. *Equine Veterinary Journal*. Vol. 24, Issue 4, pages 176–181, April 2012.
55. Auer. J. A. Disease of the forearm and elbow region. In: Colahan P.; Merritt A.M.; Moore J.N. y Mayhew I.G., *Equine medicine and Surgery*. Vol.2. Mosby. EU. 1999.
56. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Thoracic Limb. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. *Anatomy of the Horse*. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009.
57. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the cubital (elbow) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005e.
58. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Cubital Joint (Elbow) [lateral approach]. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011b.
59. Nixon A.J. Arthroscopic approaches and intraarticular anatomy of the equine elbow. *Veterinary Surgery*. : 93-101. 1990.

- 
60. Richardson D.W. Disease of the carpal region. In: Colahan P.; Merritt A.M.; Moore J.N. y Mayhew I.G., Equine medicine and Surgery. Vol.2. Mosby. EU. 1999.
  61. Naylor J. Accuracy of arthroscopic identification of equine carpal lesions. *Veterinary Surgery*: 93-98. 1985
  62. Richardson. D.W. Carpus. In: Fackelman G.E.; Auer J.A. y Nunamaker D.MAO principles of equine osteosynthesis. Thieme Stuttgart. New York. EU. 2000.
  63. Tello S. Miembro torácico. Bernal H.; Flores G. y García C. Apuntes de Anatomía Comparada. Proyecto de mejoramiento en la enseñanza de morfología veterinaria. 2 ed. FES-C. UNAM. 2003.
  64. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the carpal joints. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005f.
  65. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Carpus [dorsal approach]. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Equine Joint Injection and Regional Anesthesia. Academic veterinary Solutions. USA. 2011c.
  66. Mcilwraith C.W. Arthroscopic anatomy of the intercarpal and radiocarpal joints of the horse. *Equine Veterinary Journal*: 373-376. 1985
  67. Fretz P.B. Arthroscopic landmarks of the equine carpus. *Journal Of The American Veterinary Medical Association* 0: 1314-1321. 1986
  - 
  68. Nixon. A. J. Coxofemoral Joint Arthroscopy. In: White N. y Moore J.N. Current Techniques in Equine Surgery and Lameness. 2ed. WB Saunders Company. USA. 1998.
  69. Baxter G.M. Lameness in extremities: the femur and coxofemoral joint. In: Adams and Stashak's Lameness in Horses. 6ed. Wiley-Blackwell. USA. 2011.
  70. Soto C.I. Cavidad pélvica. Bernal H.; Flores G. y García C. Apuntes de Anatomía Comparada. Proyecto de mejoramiento en la enseñanza de morfología veterinaria. 2 ed. FES-C. UNAM. 2003.
  71. Pichardo M. R. Artrología del Miembro pelviano. Bernal H.; Flores G. y García C. Apuntes de Anatomía Comparada. Proyecto de mejoramiento en la enseñanza de morfología veterinaria. 2 ed. FES-C. UNAM. 2003.
  72. Pichardo M. R. Miembro pelviano. Bernal H.; Flores G. y García C. Apuntes de Anatomía Comparada. Proyecto de mejoramiento en la enseñanza de morfología veterinaria. 2 ed. FES-C. UNAM. 2003a.
  73. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Coxofemoral joint [caudolateral craniomedial approach]. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Equine Joint Injection and Regional Anesthesia. Academic veterinary Solutions. USA. 2011d.
  74. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the coxofemoral (hip) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005g.
  75. Nixon A. J. Diagnostic and operative arthroscopy of the coxofemoral joint in horses. *Vet Surg. Sep-Oct*; 23(5):377-85. 1994.
  - 
  76. McIlwraith C. W. Experiences in diagnostic and surgical arthroscopy in the horse. *Equine Veterinary Journal*. Volume 16, Issue 1, pages 11–19, January 1984.
  77. Vatisstas N. J., Wright I. M., Dyson S. J. Comparison of arthroscopy and arthrotomy for the treatment of osteochondritic lesions in the femoropatellar joint of horses. *Equine Clinical Unit, Animal Health Trust, Newmarket, Suffolk. The Veterinary record (Impact Factor: 1.8) 137(25):629-32. 1996.*
  78. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of femoropatellar and femorotibial joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005h.
  79. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Femoropatellar joint. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Equine Joint Injection and Regional Anesthesia. Academic veterinary Solutions. USA. 2011e.
  80. McIlwraith C.W. Arthroscopic anatomy of the equine femoropatellar joint and approaches for treatment of osteochondritis dissecans. *Veterinary Surgery*: 99-104. 1985a.
  81. Sparks H D, Nixon A J, Fortier L A, Mohammed H O. Arthroscopic reattachment of osteochondritis dissecans cartilage flaps of the femoropatellar joint: long-term results. *Equine Veterinary Journal (Impact Factor: 2.29)*; 43(6):650-9. 06/2011.
  82. Peroni John F., Stick John A. Evaluation of a cranial arthroscopic approach to the stifle joint for the treatment of femorotibial joint disease in horses: 23 cases (1998–1999) Vol. 220, No. 7, Pages 1046-1052 April 1, 2002.
  83. Moustafa M. A. I., Boero M. J., Y Baker G. J. Arthroscopic Examination of the Femorotibial Joints of Horses. *Veterinary Surgery Volume 16, Issue 5, pages 352–357, September 1987.*
  84. Watts A.E., Nixon A. J. Comparison of arthroscopic approaches and accessible anatomic structures during arthroscopy of the caudal pouches of equine femorotibial joints. *Vet Surg. Apr*; 35(3):219-26. 2006.
  - 
  85. Van Bree HJ y Van Ryssen B. Diagnostic and surgical arthroscopy in osteochondrosis lesions. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 28(1):161-189. 1998
  86. Easter J. L. y Watkins J.P. Osteochondrosis of the Hock. In: Colahan P.; Merritt A.M.; Moore J.N. y Mayhew I.G., Equine medicine and Surgery. Vol.2. Mosby. EU. 1999.
  87. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Pelvic Limb. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. *Anatomy of the Horse. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009a.*
  88. McIlwraith CW., y Foerner J.J. Diagnostic and surgical arthroscopy of the tibiotarsal (tarsocrural) joint. In: McIlwraith CW ed. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990d.*

89. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of tibiotarsal (tarsocrural) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005i.
90. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Tibiotarsal joint [dorsal approach]. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011f.
91. Foerner J. J., C. W. Mcilwraith y D. M. Davis. Osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint: results of treatment with arthroscopic surgery *Equine Veterinary Journal*. Volume 23, Issue 3, pages 155–162, May 1991
92. Zamos David T., Honnas Clifford M. And Hoffman Anton G.. *Arthroscopic Approach and Intra-Articular Anatomy of the Plantar Pouch of the Equine Tarsocrural Joint*. Volume 23, Issue 3, pages 161–166, May 1994. -----
93. Bernal H.; Carmona A.; Carrillos F.; et all. Anatomía de la parte distal de los miembros torácico (mano) y pelviano (pie) del equino. En: Bernal H.; Carmona A.; Carrillos F.; et all. *Anatomía Topográfica. Apuntes Y Manual De Prácticas*. FES Cuautitlán. UNAM. Dpto. De Ciencias Biológicas. Sección De Ciencias Morfológicas Agropecuarias. Feb. 2008.
94. Richardson D.W. Disease of the fetlock region. In: Colahan P.; Merritt A.M.; Moore J.N. y Mayhew I.G., *Equine medicine and Surgery*. Vol.2. Mosby. EU. 1999a.
95. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Metacarpophalangeal and Metatarsophalangeal joint. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011g.
96. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005j.
97. Yovich JV, McIlwraith CW. Arthroscopic surgery for osteochondral fractures of the proximal phalanx of the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal (fetlock) joints in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* [188(3):273-279]. 1986.
98. Dabareiner Robin M., White Nathaniel A. And Sullins Kenneth E. Metacarpophalangeal Joint Synovial Pad Fibrotic Proliferation In 63 Horses. *Veterinary Surgery*. Volume 25, Issue 3, Pages 199–206, May 1996. -----
99. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Proximal phalangeal joint. In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011h.
100. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the distal and proximal interphalangeal joints. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005k.
101. Boening K. Josef. *Arthroscopic surgery of the distal and proximal interphalangeal joints*. *Clinical Techniques in Equine Practice*. Volume 1, Issue 4, Pages 218–225 December 2002.
102. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Distal phalangeal joint (Coffin joint). In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Academic veterinary Solutions. USA. 2011h.
103. Vacek John R., Welch Robert D. And Honnas Clifford M. *Arthroscopic Approach and Intra-articular Anatomy of the Palmaroproximal or Plantaroproximal Aspect of Distal Interphalangeal Joints* *Veterinary Surgery* Volume 21, Issue 4, pages 257–260, July 1992. -----
104. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Problems and Complications of Diagnostic and Surgical Arthroscopy*. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005l.
105. Goodrich LR, McIlwraith CW. Complications associated with equine arthroscopy. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 24(3):573-89, viii. doi: 10.1016/j.cveq.2008.10.009. Dec 2008.
106. Borg Hanna, Carmalt James L. Postoperative Septic Arthritis After Elective Equine Arthroscopy Without Antimicrobial Prophylaxis. *Veterinary Surgery* Volume 42, Issue 3, pages 262–266, April 2013.

## Imágenes y Tablas

107. Jackson Robert. History of Arthroscopy. In: McGinty John B., Burkhart Stephen, Jackson Robert, Johnson Donald, Richmond John C. *Operative Arthroscopy*. 3 ed. Lippincott Williams and Wilkins. USA. 2003.
108. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Introduction and Brief Historical Review. In: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005.
109. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Instrumentation. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse*. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005a.
110. Laphis J., Van Ryssen B. *Equipamiento Artroscópico*. En: Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. *Manual de Alteraciones Musculoesqueléticas en Pequeños Animales*. Ediciones S. España. 2012.
111. Schulz K.S. *Arthroscopy*. In: Tobias Karen M., Johnston S.A. *Veterinary Surgery Small Animal*. Elsevier Saunders. Canada. 2012.
112. Miller, Osborne, Warner, Fu. *Introducción: Artroscopia In: Miller, Osborne, Warner, Fu. Instrosucción. Resonancia Magnética y Artroscopia Correlación en la patología articular*. Harcourt Brace-Elsevier. España. 1998.



113. McIlwraith CW. Instrumentation. In: McIlwraith CW ed. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990b.
114. Fischer A.T. Minimally Invasive Surgical Techniques. In: Auer Jörg A., Stick John A. Equine Surgery. 4° ed. Elsevier. USA. 2012.
115. Fossum Theresa W. Instrumental Quirúrgico. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. Cirugía en pequeños animales. Elsevier. 3 ed. España. 2008.
116. Fossum Theresa W. Esterilización y Desinfección. En: Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schultz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. y Carroll G.L. Cirugía en pequeños animales. Elsevier. 3 ed. España. 2008a.
117. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. General Technique and Diagnostic Arthroscopy. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005b.
118. Van Ryssen Bernadette. Principios de Artroscopia. En: Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. Manual de Alteraciones Musculoesqueléticas en Pequeños Animales. Ediciones S. España. 2012.
119. García Alma A., Sumano Héctor y Núñez Enrique. Bases farmacológicas de la anestesia general endovenosa de corta duración en el equino. Taylor PM and Clarke KW. Manual de anestesia en equinos. Rev. Vet. Méx. 33 (3) (<http://revistaveterinaria.fmvz.unam.mx>). 2002.
120. Stashak T. y Teoret C.L. Equine Wound Managment. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley-Blackwell. USA. 2008.
121. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Head. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Anatomy of the Horse. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009.
122. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Arthroscopy of the temporomandibular joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005c.
123. Ozcariz Gabriela y García José A. Tesina: Articulación Temporomandibular del Equino, Anatomía, Fisiología, Patologías e incidencias radiológicas como método diagnóstico complementario. Facultad de Ciencias veterinarias. UBA. Marzo. 2013.
124. Baker G. J. Equine temporomandibular joint (TMJ): Morphology, Function and the Clinical disease. Proceeding of the Annual Convention of the AAEP. Vol. 48. USA. 2002: [www.aaep.org](http://www.aaep.org)
125. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Thoracic Limb. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Anatomy of the Horse. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009.
126. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the scapulohumeral (shoulder) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005d.
127. Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Sacapulohumeral Joint (craniolateral approach). In: Moyer W., Schumacher John y Schumacher Jim. Equine Joint Injection and Regional Anesthesia. Academic veterinary Solutions. USA. 2011.
128. Nixon A.J. Diagnostic and surgical arthroscopy of the equine shoulder joint. Veterinary Surgery: 44-52. 1987
129. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Thoracic Limb. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Anatomy of the Horse. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009a.
130. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the cubital (elbow) joint. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005e.
131. McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and surgical arthroscopy of the carpal joints. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005f.
132. Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Pelvic Limb. In: Klaus-Dieter B., Sack W.O. y Sabine Röck. Anatomy of the Horse. 5° ed. Schlütersche. Alemania. 2009b.
133. <http://vitae.ucv.vc>
134. <https://www.karlstorz.com>
135. <http://www.traumatologiaveterinaria.com>
136. <http://www.reich.cl/division-veterinaria>
137. <http://www.gitmi.es/hospital-veterinario.php>
138. [www.conmed.com](http://www.conmed.com)
139. [www.razek.com.br](http://www.razek.com.br)
140. <http://www.promedon.com>
141. [www.smith-nephew.com](http://www.smith-nephew.com)
142. [www.vetinst.com](http://www.vetinst.com)
143. <http://revistaveterinaria.fmvz.unam.mx>

## XV. APÉNDICES

### Apéndice 1. Bombas de fluidos

Tabla 2.1 Resumen y Comparación de bombas de fluido comúnmente usadas en artroscopia equina.											
Marca	Bomba	Tipo	Estilo sonda	Sensor Presión	Presión Máx. (mmHg)	Flujo Máx. (L/min)	Sonda Reutilizable	Costo Equipo (US\$)	Costo por paciente (US\$)	Facilidad de ensamble	Fiabilidad
Cole-Parmer	Masterflex L/S	Rodillo	Una línea	No	31	2.3	Si	1,205	68 <sup>d</sup>	Simple	Excelente
Livantec-Zimmer	Pressurized Irrigation System	Pistón	Línea dual	Si	120	N/D	No	2,200 <sup>c</sup>	60	Moderada	Razonable
3M	Arthroscopy Pump 8300	Rodillo	Línea dual	Si	80	0.975	No	4,650	26	Compleja	Razonable
Smith & Nephew-Dyonics	InteliJET	Centrífuga	Una línea	Si	150	N/D	No	10,084 <sup>c</sup>	90	Moderada	Razonable
Karl Storz	Arthropump Plus (Endomat)	Rodillo	Una línea	Si	200	1.0	No	7,000	69	Moderada	Buena
Stryker	Arthroscopy pump	Rodillo	Una línea	Si	150	2.0	No <sup>b</sup>	9,167 <sup>c</sup>	79	Simple	Buena
Arthrex	Continous wave AR-64005	Rodillo	Una línea	Si	180	1.6	Si	3,920 <sup>c</sup>	58	Simple	Buena
Davol	Arthro-Flo Irrigator	Flutter	Una línea	Si	313 (14 pies) <sup>a</sup>	1.5	No <sup>b</sup>	1,170	61 <sup>d</sup>	Simple	Regular

<sup>a</sup> Gravedad equivalente

<sup>b</sup> No recomendado por el fabricante pero puedes ser enjuagado y esterilizado con gas (óxido de etileno)

<sup>c</sup> La bomba se puede proveer sin cuota adicional si se acuerda la compra con un número mínimo de sets de sondas.

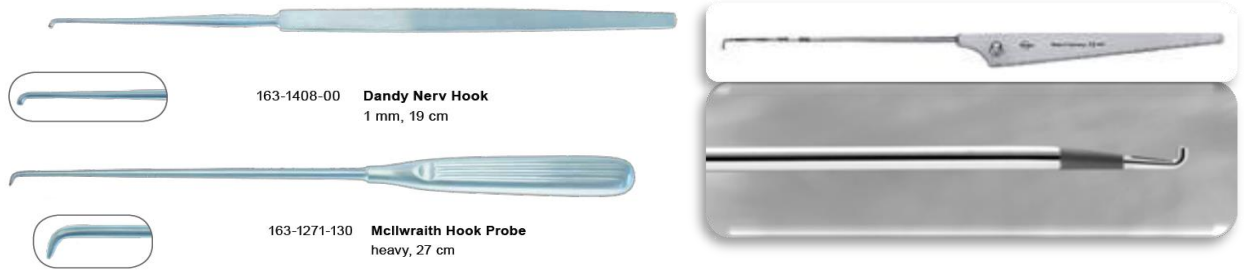
<sup>d</sup> El costo de las sondas puede ser reducido significativamente con esterilización con óxido de etileno y reutilización.

N/D= No disponible.

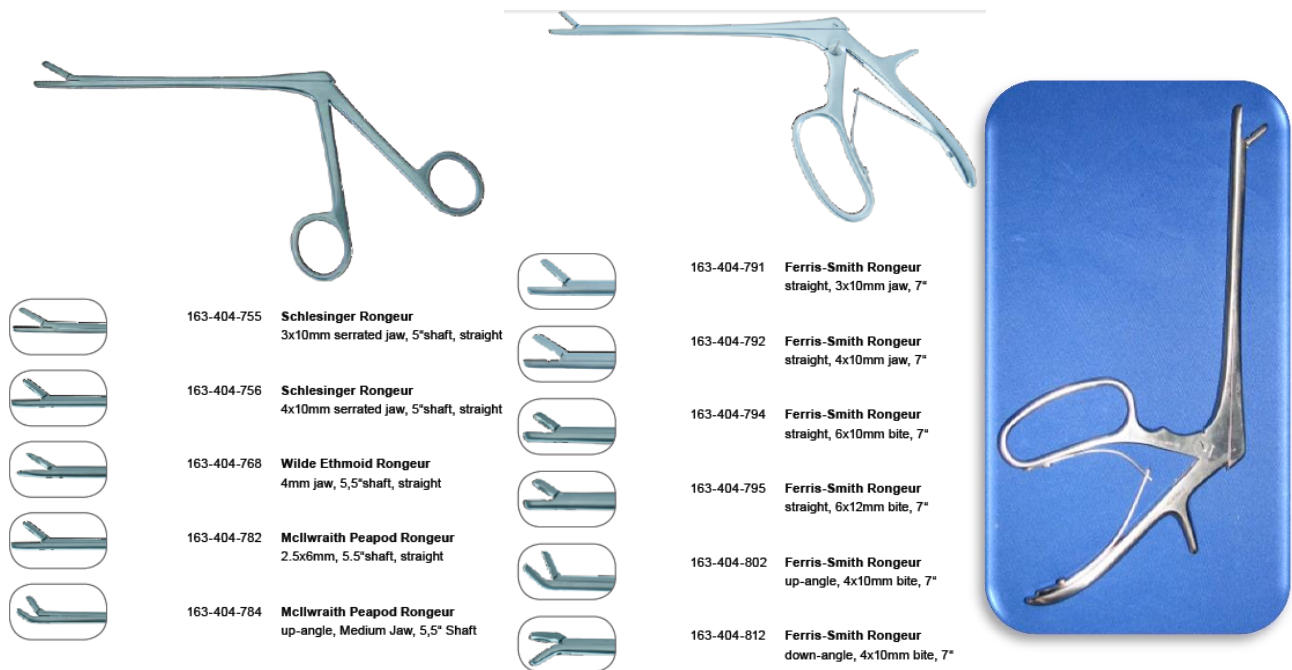
Extraído de: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Instrumentation. In: McIlwraith Wayne C., Nixon Alan J., Wright Ian M., Boening Josef K. Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse. 3 ed. Mosby-Elsevier. USA. 2005a.

## Apéndice 2. Instrumental Manual de Artroscopia

### Ganchos



### Pinzas



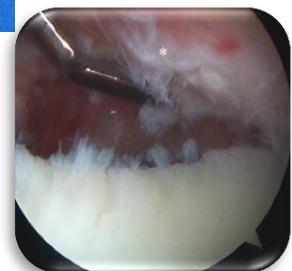
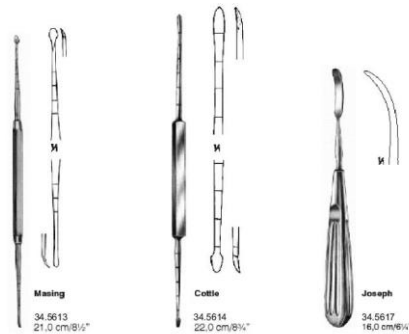
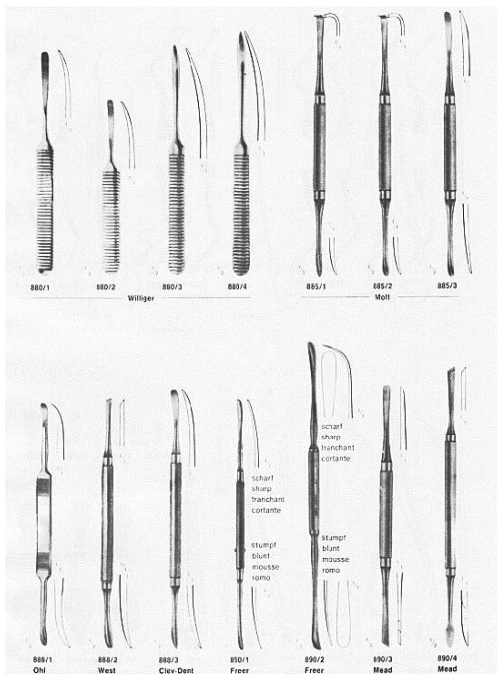
**Patela Fórceps**



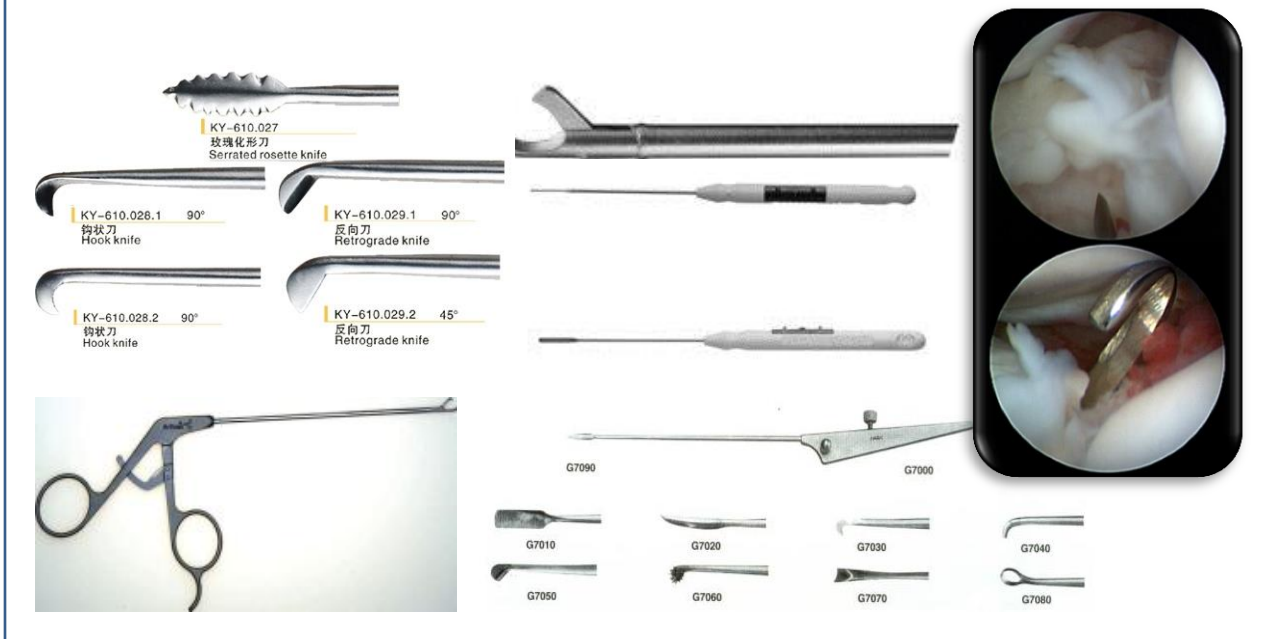
**Fórceps Basket de biopsia**



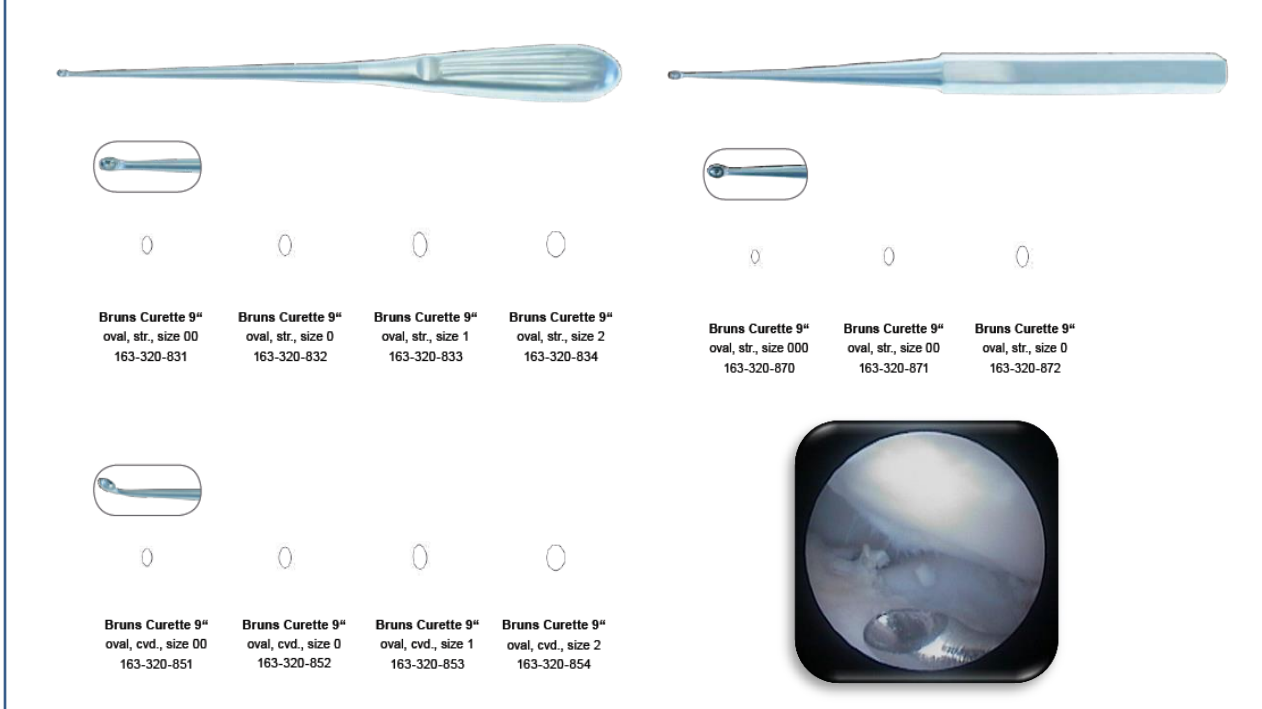
**Elevadores de Periostio y Osteotomos**



### Instrumentos de Corte



### Curetas





## Apéndice 3. Medios de Esterilización

METODO	INDICACIONES	COMENTARIOS
Calor húmedo bajo presión (AUTOCLAVE)	121°C (250°F), 15 libras de presión por 15-20 minutos.	- Ciclos cortos. - Buena penetración. - Acepta ciertos plásticos, papeles y cauchos. - Acepta algunas turbinas y micromotores.
	134°C (273°F), 30 libras de presión por 3-5 minutos.	- Acepta monitoreo biológico - Puede ocasionar corrosión a ciertos instrumentos. - Puede ocasionar desgastes de instrumentos filosos.
Vapor químico insaturado	131°C (270°F), 20 a 40 libras de presión, por 20-30 minutos.	- Ciclo corto. - No produce corrosión. - No se aprecia desgaste de instrumental filoso. - Puede ser monitoreado. - Puede deteriorar ciertos plásticos y cauchos. - Es necesaria la utilización de soluciones especiales. - Es necesario un tratamiento previo al proceso de los instrumentos
Calor Seco	160°C (320°F) por 2 horas.	- No se produce corrosión de instrumental - No se aprecia desgaste de instrumental filoso. - Es muy económico.
	170°C (340°F) por 1 hora.	- Permite cargar gran cantidad de instrumentos a la vez, por lo que nos ahorra tiempo, aunque el ciclo sea un poco más largo. - No permite la esterilización de líquidos.
	188°C (375°F) por 6-12 minutos.	- Los instrumentos deben ser introducidos bien secos al horno. - Las unidades que trabajan por transferencia son generalmente más pequeñas.
Agentes químicos	<b>NO SE LOGRA LA ESTERILIZACIÓN; SOLO DEBEN SER UTILIZADOS PARA DESINFECCIÓN DE BAJO, MEDIO O ALTO NIVEL</b>	
Esterilización con Oxido de Etileno	25°C (75°F) por 10-16 horas.	- Alta penetración en empaques e instrumental. - Puede ser utilizado para materiales vulnerables al calor. - No deja residuos. - Se puede utilizar con instrumental que no debe mojarse o humedecerse. - Acepta monitoreo biológico. - El ciclo es muy largo. - Causa irritaciones en piel y mucosas si no se encuentra bien ventilado. - Es explosivo - No permite el uso de contenedores cerrados.
Esterilización de cuentas o perla	450°C por 15 segundos.	- No permite monitoreo. - Solo se recomienda para instrumentos pequeños, como piedras o fresas. - Puede dañar artículos vulnerables al calor.

DESINFECTANTE	MECANISMO DE ACCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>ALCOHOL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alcohol isopropílico.</li> <li>● Alcohol etílico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desnaturalizan proteínas</li> <li>● Mejora su acción cuando se mezcla con agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es bactericidas, tuberculicidas, fungicidas.</li> <li>● Concentraciones óptimas entre 60%-90%</li> <li>● Para limpieza de superficies el 70% es adecuado.</li> <li>● Buena actividad residual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inflamable.</li> <li>● No recomendado para esterilización de material.</li> <li>● Se evaporan rápidamente.</li> <li>● No son esporicidas.</li> <li>● Si se diluye por debajo de 50% dejan de ser bactericidas.</li> <li>● Se inactiva por la presencia de restos orgánicos incluida la sangre.</li> </ul>
<b>CLORHEXIDINA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gluconato de clorhexidina (0,2 %, 2%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actúa sobre la membrana citoplasmática creando precipitación del contenido celular.</li> <li>● Molécula catiónica</li> <li>● Gram + Gram - (menos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reacciones alérgicas escasas.</li> <li>● Buena tolerancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● No es esporicida</li> <li>● Se puede inactivar frente a jabones naturales, cremas que contengan agentes emulsionantes aniónicos.</li> </ul>
<b>GLUTARALDEHÍDO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Necesitan activarse para ser alcalinas y ser esporicidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desinfectante de alto nivel y esterilizante químico.</li> <li>● Su actividad se basa en la alquilación de grupos sulfhidro, hidroxilo, amino de los microorganismos, lo que altera la síntesis de ARN y ADN y Proteínas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Excelentes propiedades bactericidas.</li> <li>● Actúa aún en presencia de materia orgánica.</li> <li>● No corroe material plástico, ni de caucho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pierden rápidamente su actividad (14 días).</li> <li>● No debe usarse para limpiar superficies no críticas por su coste y toxicidad.</li> <li>● Puede producir irritación de la piel (dermatitis)</li> <li>● Irritación de las mucosas (ojos, nariz)</li> </ul>

## Apéndice 4. Dosis de los fármacos más usados en Anestesia Equina

Tabla 3.1 Dosis de los fármacos más usados en Anestesia Equina

Fármaco	Nombre comercial*	Concentración (mg/ml)	Dosis (mg/kg)	V?	500 kg (ml)
<b>Sedantes</b>					
Acepromacina	Calmoneosan	5	0,03	IV-IM	1-10
Detomidina (premed.)	Domosedan	10	0,01	IV	0,5
Detomidina (sedaci?)	Domosedan	10	0,02	IV	1
Romifidina (premed.)	Sedivet	10	0,1	IV	5
Romifidina (rec. Anest.)	Sedivet	10	0,008	IV	0,4
Xilacina (premed.)	Xilagesic 20%	200	1,1	IV	2,75
Xilacina (sedaci?)	Xilagesic 20%	200	0,5-1,1	IV	1,25-2,75
Diazepam	Valium	5	0,01-0,2	IV	1-2
<b>Agentes inductores</b>					
Ketamina	Imalgene	100	2,2	IV	11
Tiopental	Pentotal	50	5-6	IV	5-10
Tiopental (coadyuvante de la inducci?)	Pentotal	50	0,5-1	IV	5-10
Guaifenesina (relajante musc.)	Myolaxin	150	25-100	IV	83-333
<b>Analgésicos</b>					
Butorfanol	Torbugesic	10	0,05-0,2	IV	2,5-5
Meloxicam	Metacam	20	0,2	IV	5
Fenilbutazona	Butasyl	200	4	IV	10
Flunixin meglumine	Flunex, Mefiosyl, Finadyne	50	1,1	IV	11
Dexametasona	Resdex	2	0,04	IV	10
<b>Soporte cardiovascular</b>					
Adrenalina	Adrenalina Braun	1	0,003	IV	1,5
Dobutamina	Dobutamina	25	0,5-5,0 g/kg/min	IV	20-200/min
Atropina	Atropina Braun	1	0,01	IV	5
<b>Otros</b>					
Doxapram	Docatone	20	0,44	IV	11

## Apéndice 5. Desinfectante para Preparación Preoperatoria

Tabla 3.2 Propiedades de los Antisépticos que se utilizan para preparación preoperatoria de la piel

Antiséptico	Mecanismo de Acción	Actividad	Ejemplos
<b>Yodo/yodóforos (povidona yodada)</b>	Penetración en la pared celular, y oxidación y sustitución de las moléculas intracelulares por yodo libre; los yodóforos son soluciones de yodo con surfactante o un agente estabilizador que libera yodo libre	Rango amplio de bacterias, bacilo tuberculoso y algunas esporas (Clostridios); su actividad disminuye mucho en presencia de material orgánico (pus y exudados)	Povidona Yodada al 10%
<b>Alcohol (alcohol isopropílico)[IPA]</b>	Desnaturalización rápida de las proteínas de la pared celular bacteriana y las biomoléculas (ADN, ARN, Lípidos)	Rango amplio de bacterias, bacilo tuberculoso y diversos hongos y virus.	Alcohol isopropílico al 70%
<b>Clorhexidina (CHG)</b>	Alteración de la membrana de la célula y precipitación del contenido celular.	Rango amplio de bacterias, más eficaz contra bacterias Gram positivas, actividad mínima contra bacilo tuberculoso, <i>Mycobacterium spp.</i> Y hongos.	Clorhexidina al 4%
<b>Soluciones con una base de alcohol</b>	Combinación de los mecanismo de acción	Actividad de amplio espectro combinado	Clorhexidina 2%+ alcohol isopropílico al 70%; etanol al 83%+cinc piritone; povidona yodada (0.7% de yodo disponible)+IPA 74%

## Apéndice 6. Antibióticos

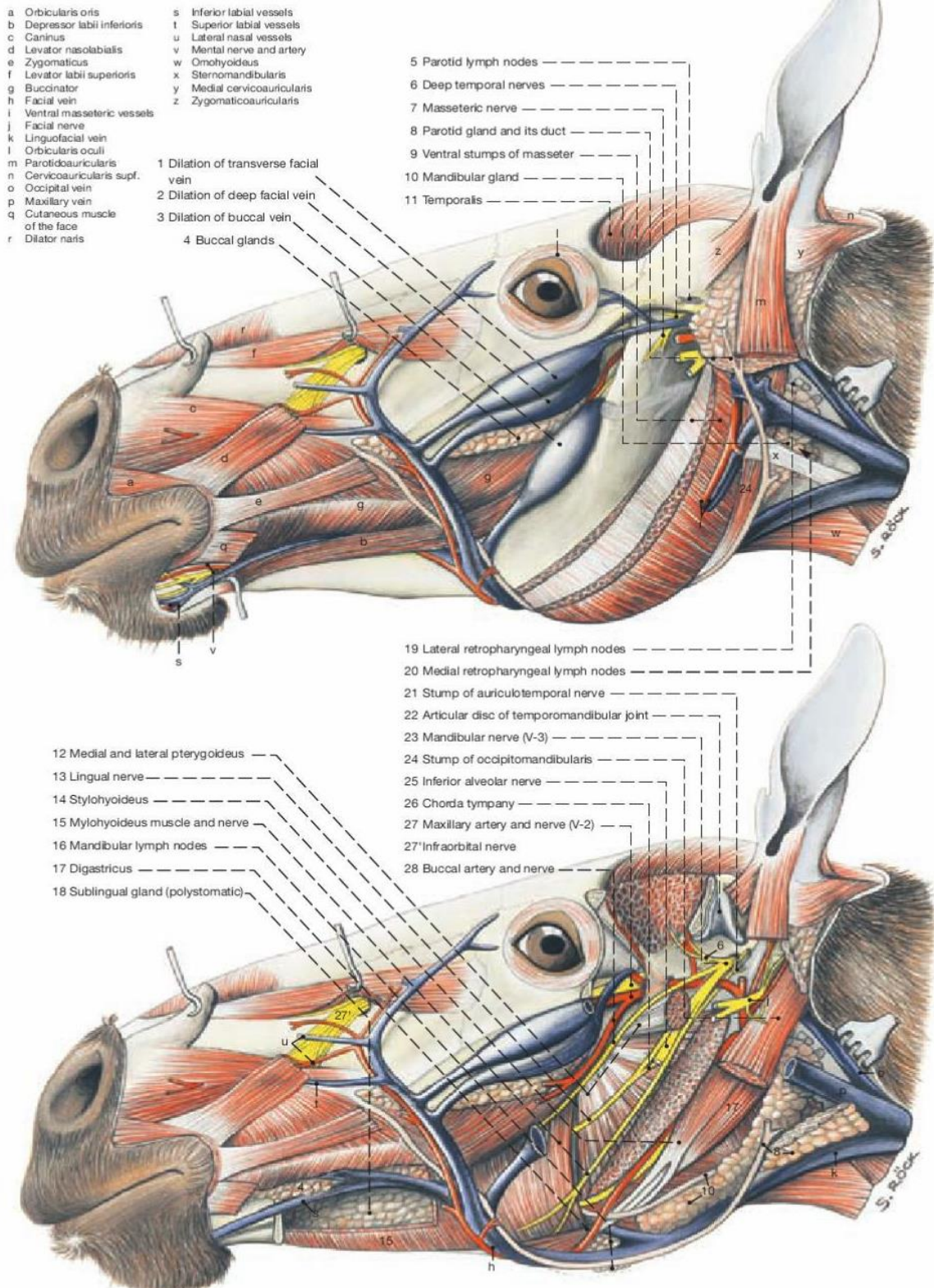
Tabla 3.3 Antibióticos sistémicos usados en caballos con infección articular.		
Antibiótico	Dosis	Combinación o Indicaciones
Penicilina	22,000-4,000 UI/kg q 6-12h IV o IM	Combinado con aminoglucosidos, ceftiofur o enrofloxacin (Gram +)
Ampicilina	22mg/kg IV q 8h	Combinado con aminoglucosidos
Cefazolina	10mg/kg q 8h IV o IM	Combinado con penicilina, cefalosporina o ampicilina (Gram-)
Amikacina	15-25mg/kg q 24h IV o IM (dividido cada 8-12h en potros)	Combinado con penicilina, cefalosporina o ampicilina (Gram-)
Ceftiofur	2.2mg/kg q 12h	Puede usarse solo o combinado con penicilina o aminoglucosidos (infecciones por <i>Staphylococcus</i> )
Enrofloxacin	7mg/kg q 24h IV o PO	No recomendado en potros
Doxiciclina	10mg/kg PO q 12h	Usado después de la terapia con antibióticos parenterales
Trimetoprim-sulfonamidas	30mg/kg q 12h PO	Usado después de la terapia con antibióticos parenterales
Vancomicina	7.5mg/kg IV q 8h	Meticilina es resistente a infecciones por <i>staphylococcus</i> y <i>enterococcus</i> .

Tabla 3.4 Concentración de antibióticos usados en liberación local articular (Intrasinovial, perfusión regional, perlas impregnadas) en caballos con infección articular.		
Antibiótico	Dosis	Método
Cefazolina	1g	Todos los modelos de liberación local
Ceftazidima/ceftriaxona	2g (100mg/h)	Infusión continua intrasinovial
Penicilina Na/ ampicilina	¼-1/2 dosis sistémica	Perfusión intrasinovial o regional
Gentamicina	0.5-1g	Todos los modelos de liberación local
	1.8mg/kg/día	Infusión continua intrasinovial
Amikacina	0.5-1g	Todos los modelos de liberación local
	5.5mg/kg/día 2-3g (100g/h)	Infusión continua intrasinovial
Ceftiofur	150mg-1g	Perfusión intrasinovial o regional
Ticarcilina más clavulanato	300-400mg	Todos los modelos de liberación local
Vancomicina	300mg	Perfusión regional, PMMA* u otros modelos de perlas
Tobramicina	0.5-2g	PMMA* u otros modelos de perlas
Enrofloxacin	500mg	Todos los modelos de liberación local

\*Polimetilmetacrilato

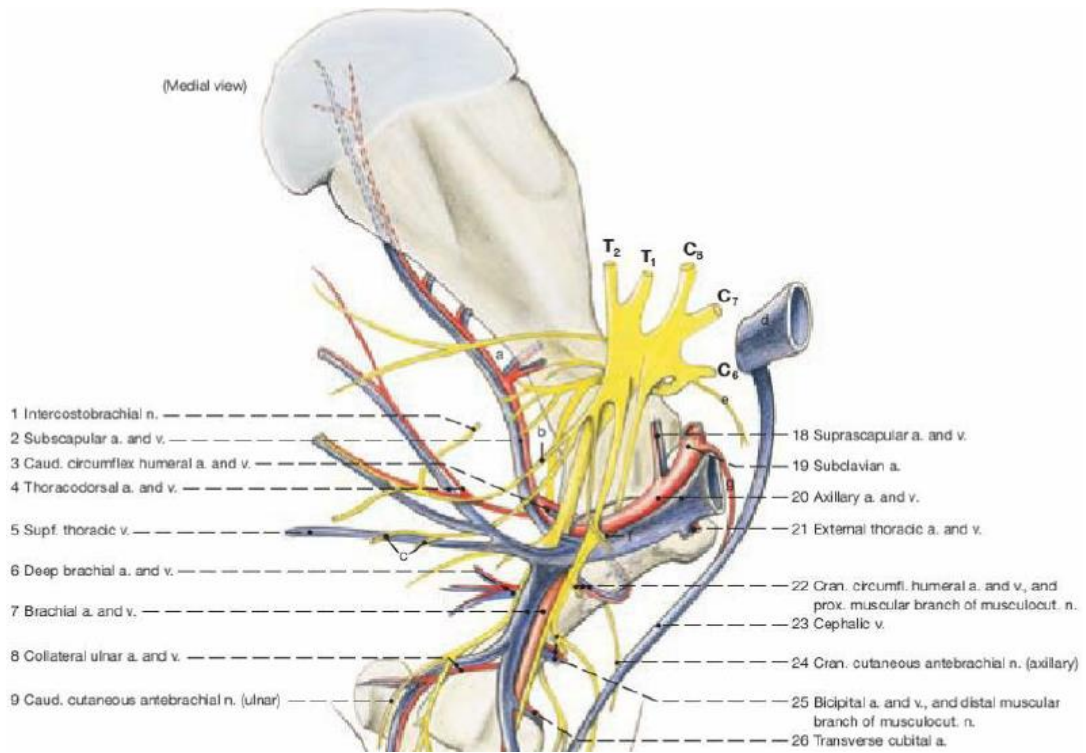
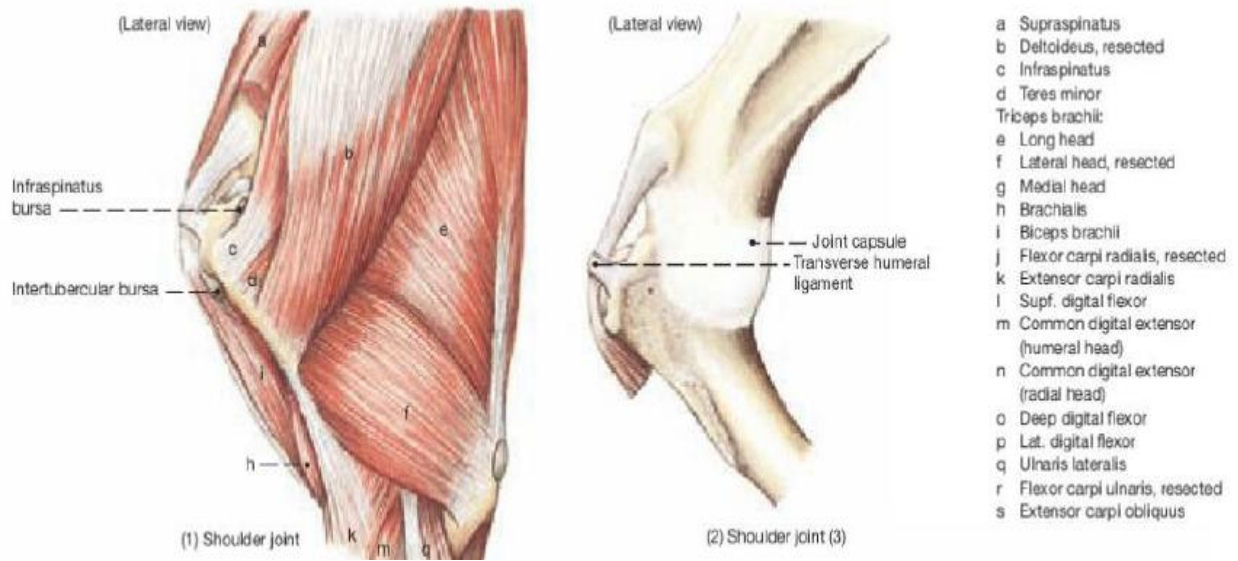
## Apéndice 7. Estructuras anatómicas de la cabeza del caballo

### The Mandibular Nerve (V-3), the Maxillary Nerve (V-2), and the Salivary Glands



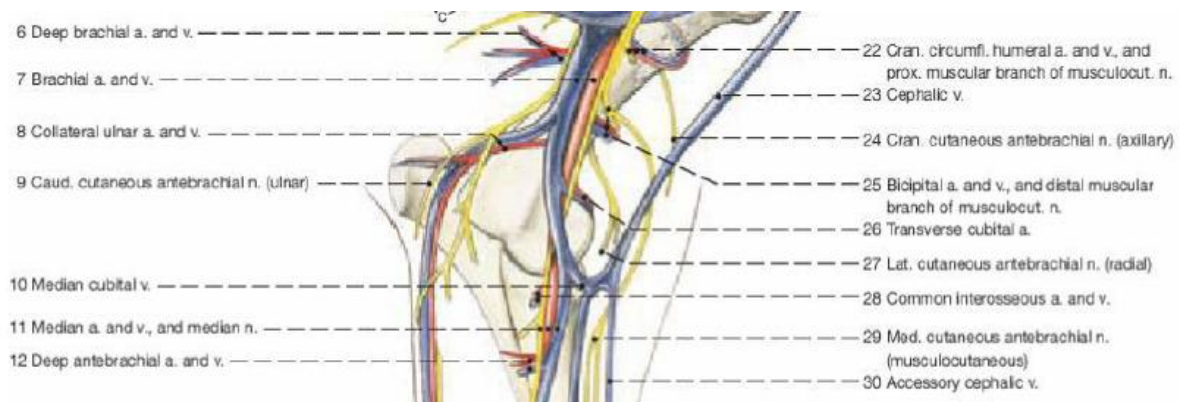
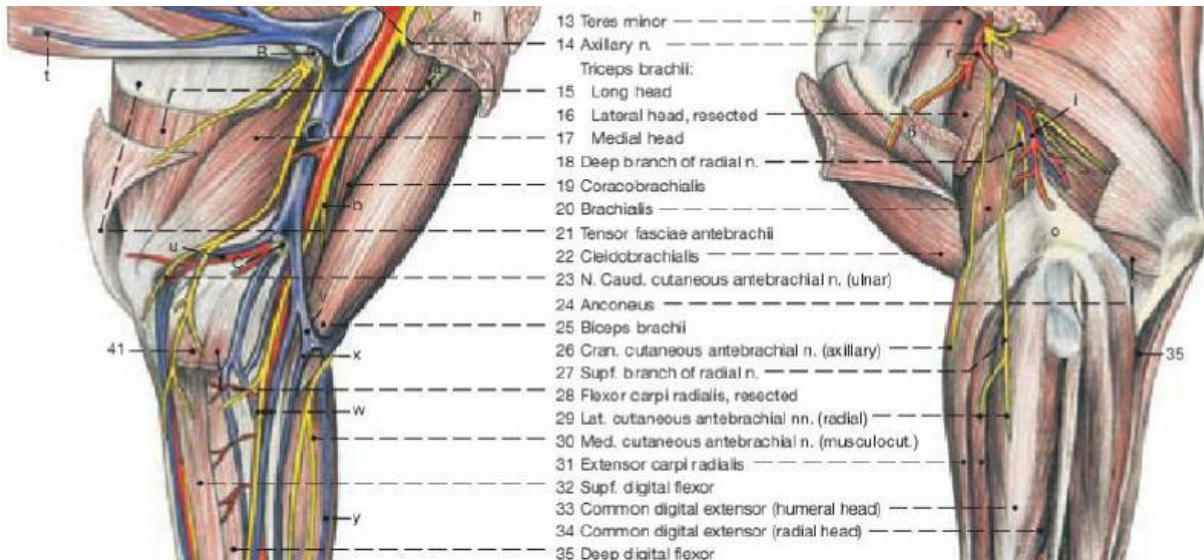


## Apéndice 8. Estructuras anatómicas de la AEH (escápulo-humeral)

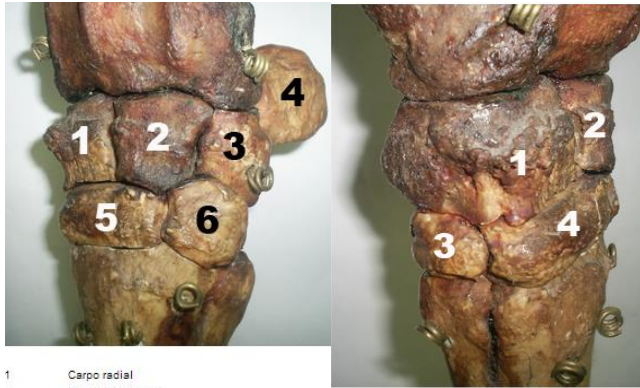




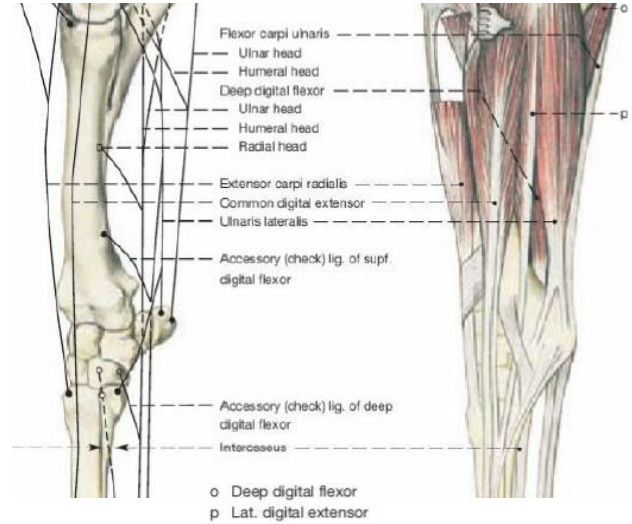
## Apéndice 9. Estructuras anatómicas de la AHRU (Húmero-radio-ulnar)



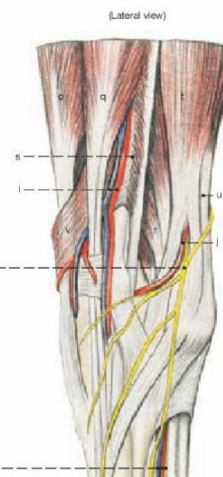
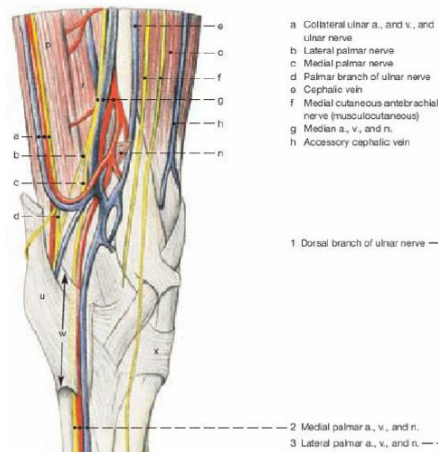
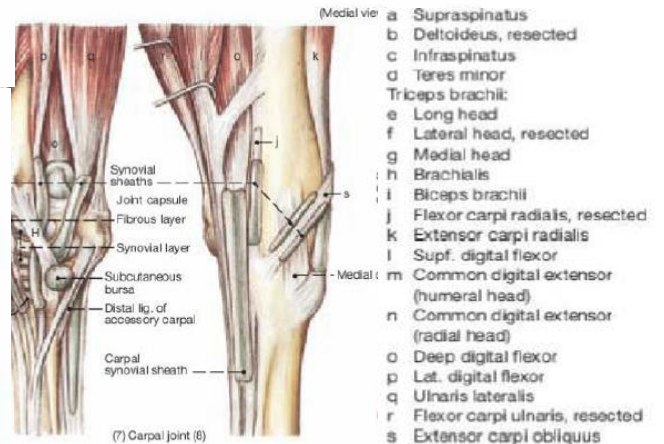
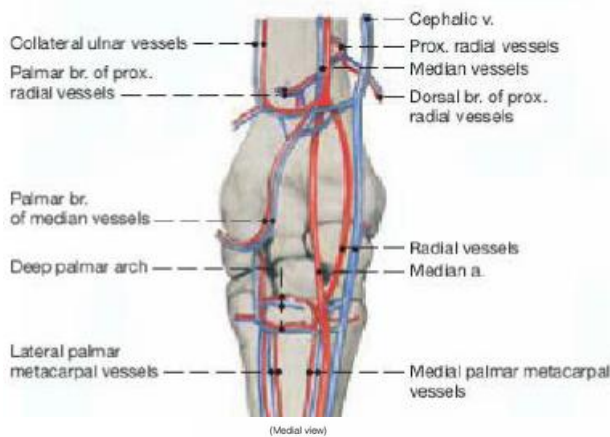
## Apéndice 10. Estructuras anatómicas de la AC (radiocarpiana e intercarpiana)



- |   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
| 1 | Carpo radial     | 1 | Carpo radial     |
| 2 | Carpo intermedio | 2 | Carpo intermedio |
| 3 | Carpo cubital    | 3 | Segundo carpiano |
| 4 | Carpo accesorio  | 4 | Tercer carpiano  |
| 5 | Tercer carpiano  |   |                  |
| 6 | Cuarto carpiano  |   |                  |

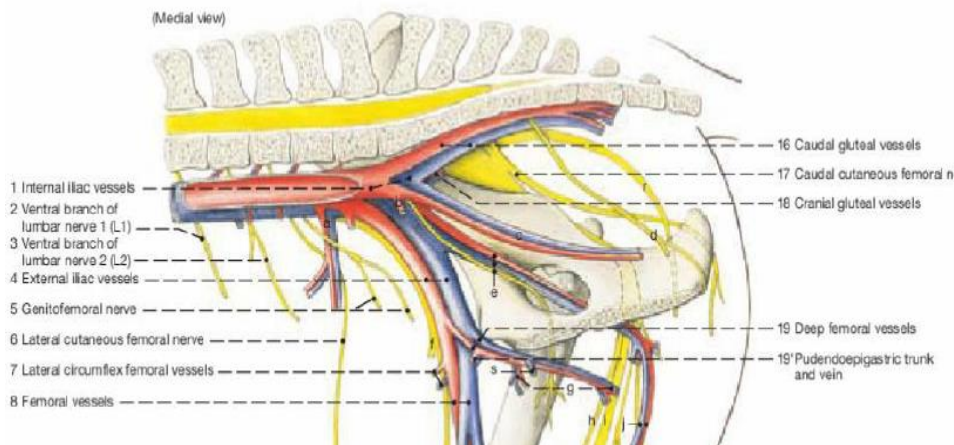
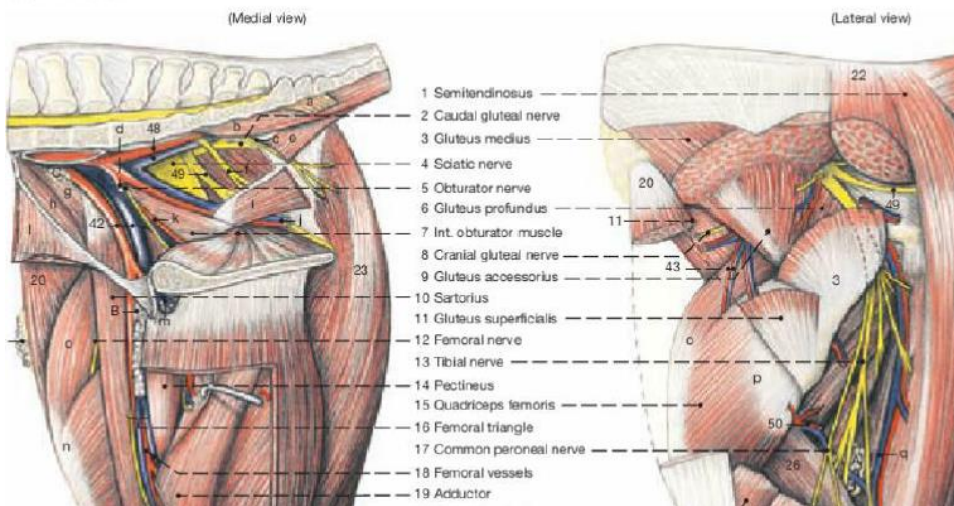
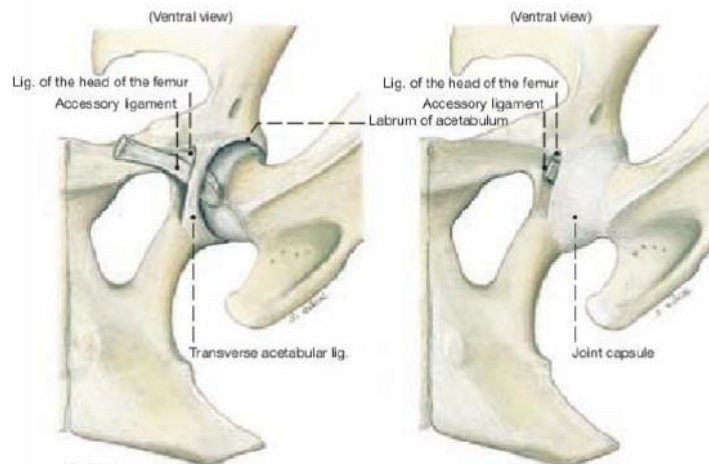


- |    |                                     |    |                  |
|----|-------------------------------------|----|------------------|
| 13 | Palmar branches of median a. and v. | 31 | Radial a. and v. |
| 14 | Dorsal branch of ulnar n.           |    |                  |
| 15 | Lateral palmar a., v. and n.        |    |                  |





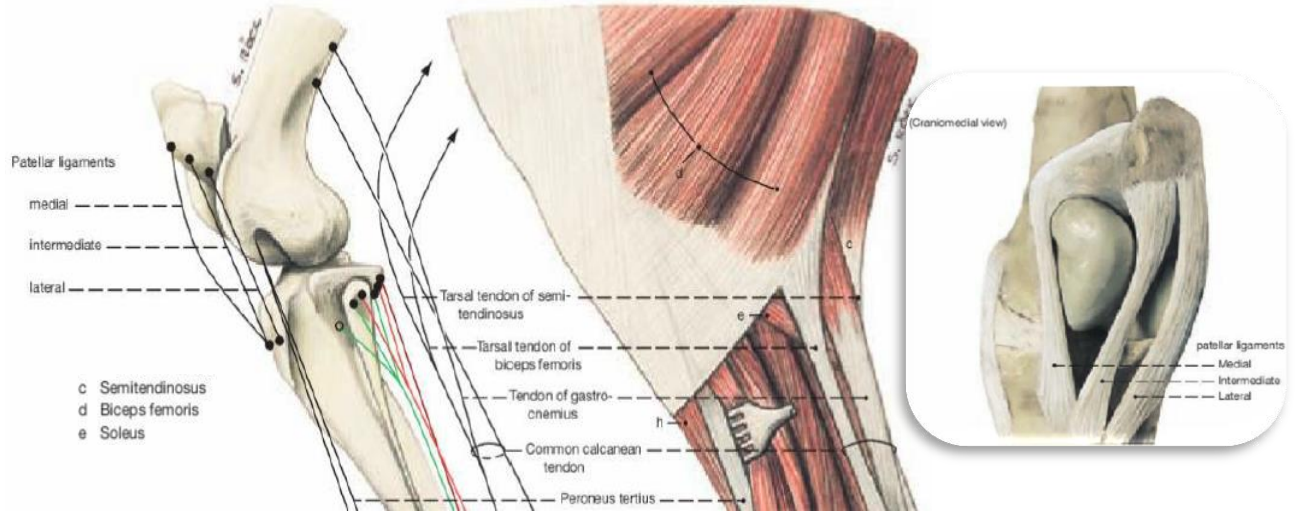
## Apéndice 11. Estructuras anatómicas de la ACF (coxofemoral)



- a Prox. stump of retractor penis (clitoridis)
- b Sacrocaudalis ventrals
- c Caudal rectal nerve
- d Umbilical artery
- e Coccygeus
- f Pudendal nerve
- g Psoas major
- h Iliacus
- i Levator ani
- j Int. pudendal vessels
- k Obturator vessels
- l Int. abdominal oblique muscle
- m Accessory ext. pudendal vein
- n Vastus medialis
- o Rectus femoris
- p Vastus lateralis

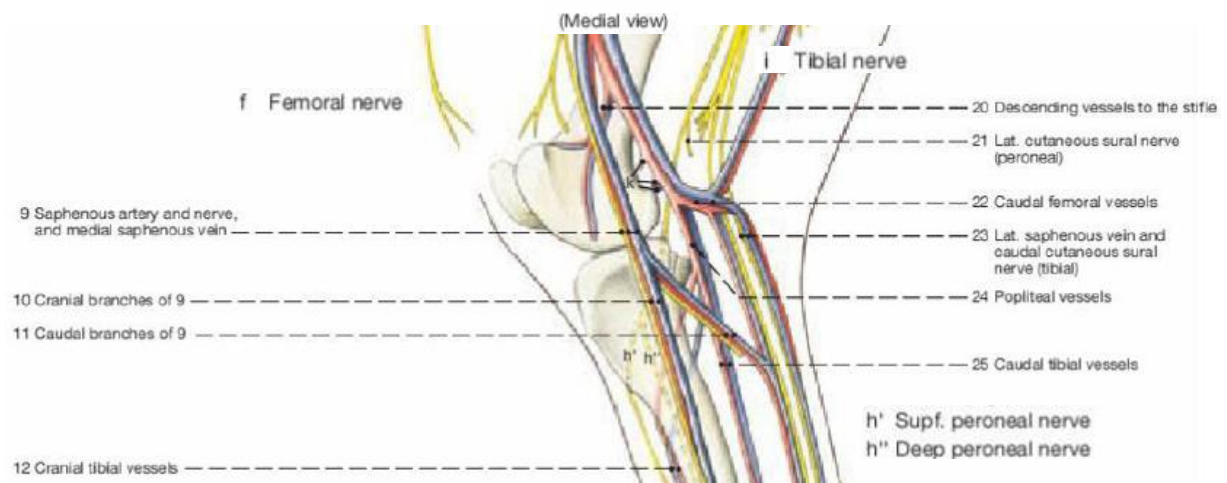
- a Deep circumflex iliac vessels
- b Umbilical artery
- c Internal pudendal vessels
- d Pudendal nerve
- e Obturator vessels and nerve
- f Femoral nerve
- g Medial circumflex femoral vessels
- h Common peroneal nerve
- h' Supf. peroneal nerve
- h'' Deep peroneal nerve
- i Tibial nerve
- j Anastomosis betw. obturator and caudal femoral vessels

## Apéndice 12. Estructuras anatómicas de la AFP y AFT (babilla)



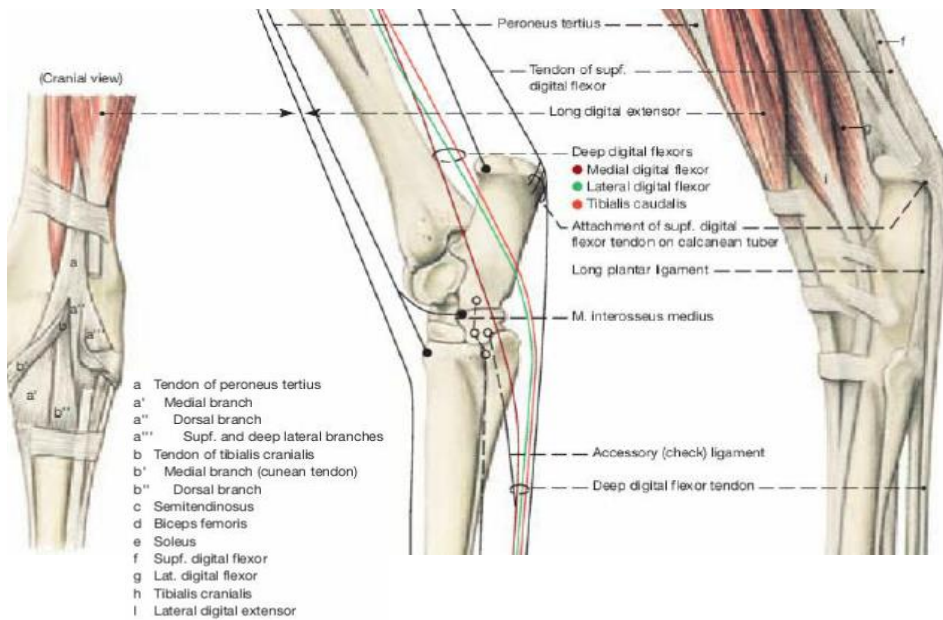
(Medial view)

(Lateral view)

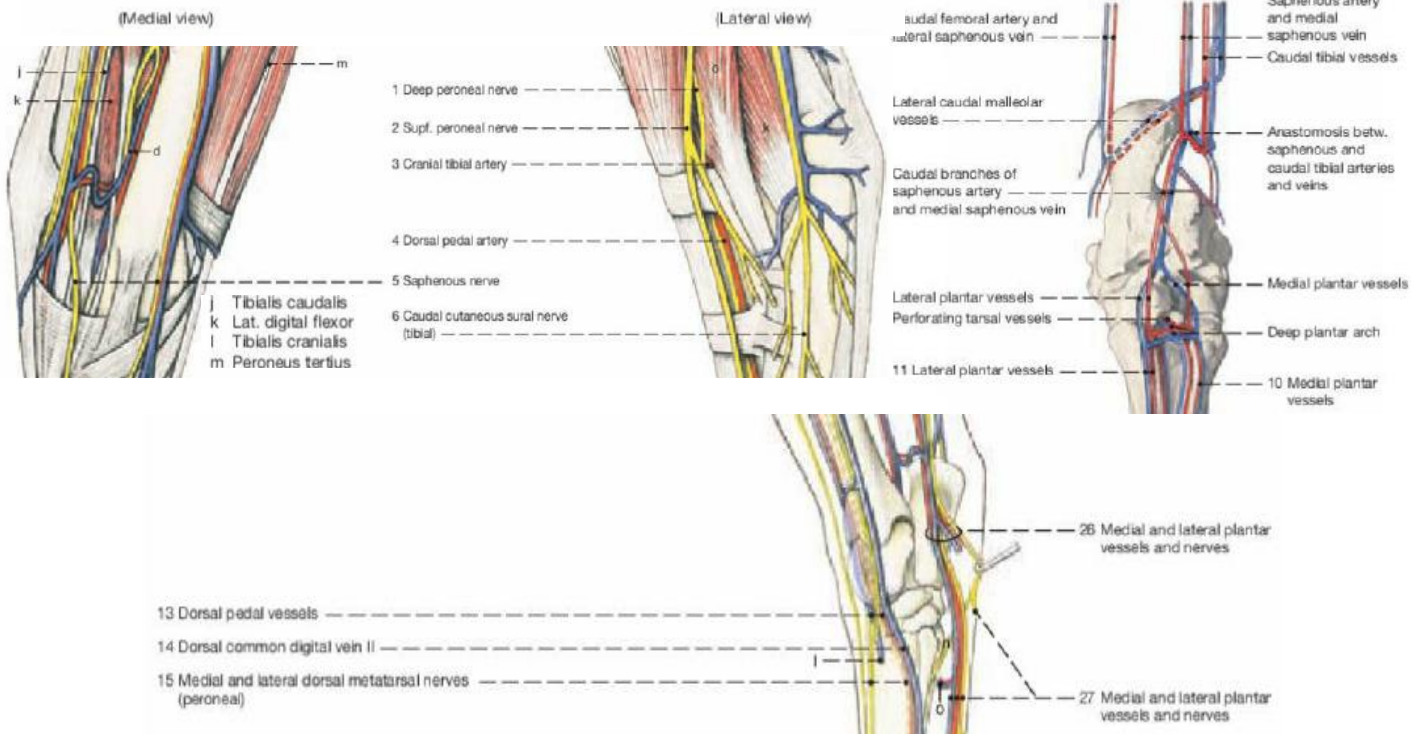




## Apéndice 13. Estructuras anatómicas de la ATT (corvejón)

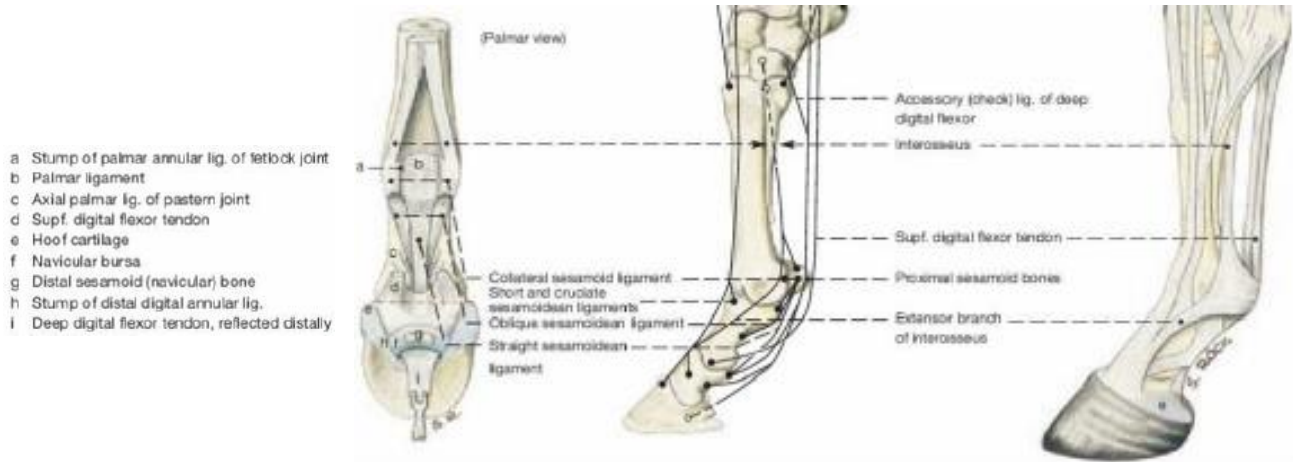


- 1.- CALCANEO
  - 2.- ASTRAGALO
  - 3.- CENTRAL DEL TARSO
  - 4-5.- 1°- 2° TARSIANO
  - 6.- 3° TARSIANO
  - 7.- 4° TARSIANO
- a.- TUB. CALCANEA  
b.- SURCO DEL FLEXOR DIGITAL LATERAL  
c.- SUSTENTACULO DEL ASTRAGALO  
d.- SENO DEL TARSO





## Apéndice 14. Estructuras anatómicas de la AMCF-AMTF (menudillo) y AIP-AID (cuartilla y casco)



A Lateral collateral lig. of coffin joint    C Lateral collateral lig. of fetlock joint    E Oblique sesamoid ligament    G Navicular bone  
 B Collateral lig. of navicular bone    D Lateral collateral lig. of prox. sesamoid bones    F Straight sesamoid ligament    H Lateral collateral lig. of carpal joint

