



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**Clínica e cirurgia de animais de
companhia**
**Anatomia artroscópica das articulações do
ombro e cotovelo do cão**

Hélder Carlos dos Santos Craveiro

Orientador: Prof. Dr. Luís Miguel Lourenço Martins

Co-orientador: Dr. Nuno Miguel Baptista Proença

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2013



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**Clínica e cirurgia de animais de
companhia
Anatomia artroscópica das articulações do
ombro e cotovelo do cão**

Hélder Carlos dos Santos Craveiro

Orientador: Prof. Dr. Luís Miguel Lourenço Martins

Co-orientador: Dr. Nuno Miguel Baptista Proença

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2013

AGRADECIMENTO

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luis Miguel Lourenço Martins, por toda a disponibilidade prestada durante a realização deste relatório de estágio.

Ao meu co-orientador, Dr. Nuno Miguel Batista Proença, pela sua orientação, apoio, disponibilidade, opiniões, críticas e correções na realização deste trabalho e por todo o conhecimento e tranquilidade que me transmitiu durante os meses de estágio.

Ao Hospital Veterinário do Porto (HVP) e toda a sua vasta equipa pelo apoio, carinho e ensinamentos transmitidos durante estes doze meses de estágio. É incontornável um especial agradecimento ao Dr. Luís Lima Lobo, por me ter proporcionado o estágio no HVP. Agradeço ao Dr. Mário Santos, Dr. Amândio Dourado, Dr.^a Odete Vaz e Dr.^a Carla Monteiro pelo importante contributo à minha formação. Ao Dr. André Queirós, Dr. Luís Costa, Dr. João Araujo, Dr. Gil Figueira, Dr.^a Joana Guimarães e Dr.^a Luísa Barbosa por terem proporcionado excelentes ensinamentos durante o serviço de urgências. Com muito carinho agradeço à auxiliar Natividade Silva pelo apoio em todos os momentos e pelos conhecimentos que me passou. Um obrigado à restante equipa.

A todos os meus colegas de estágio de quem guardo excelentes recordações e que marcaram o meu percurso. Pelos grandes momentos vividos dentro e fora do HVP.

Um abraço especial para o meu grande amigo Tiago Marcelino que me acompanha ao longo deste seis anos.

Não tenho palavras para agradecer aos meus pais, porque sem eles o meu sonho não poderia ter sido realizado. Um beijo muito especial para a minha mãe, o maior exemplo de força e dedicação que poderia ter.

Um grande abraço ao meu irmão Bruno Craveiro.

À minha avó, Júlia Carvalho, minha segunda mãe, agradeço pelo grande apoio ao longo desta jornada. Ao meu avô, Benjamim Carvalho, agradeço pelos sábios conhecimentos que me passou.

Ao espetacular grupo de amigos que se formou durante o meu percurso académico, o qual marcou a minha vida.

Aos meus amigos de infância que nunca se esquecem de mim. À Marta Marques em especial.

À minha prima, Cristiane Lima, pelo apoio e possibilidade de me dar a perceber, desde cedo, que ser Médico Veterinário era, sem dúvida, a única profissão que queria exercer.

A todos muito obrigado.

"God is in details"

Ludwig Mies van der Rohe

RESUMO

A artroscopia é uma técnica minimamente invasiva de diagnóstico e tratamento de distúrbios articulares. A artroscopia apresenta uma longa curva de aprendizagem, desde a familiarização com os instrumentos e técnica até à interpretação das lesões e decisões de tratamento. Por um lado, compreender e selecionar os equipamentos de artroscopia é vital para o sucesso da técnica artroscópica, por outro, somente com a compreensão da anatomia normal das articulações poderão ser avaliadas quais as estruturas que estão lesionadas.

O objetivo deste trabalho foi uma revisão bibliográfica sobre toda a envolvimento da artroscopia do ombro e cotovelo do cão. Especial atenção foi reservada para o estudo da anatomia normal das referidas articulações com recolha de imagens em cadáveres. Realizou-se artroscopia em dez articulações do ombro e seis do cotovelo em seis cães de raça grande (entre 30 e 40 kg) eutanasiados no Hospital Veterinário do Porto.

Palavras-chave: Artroscopia, artroscópio, ombro, cotovelo.

ABSTRACT

Arthroscopic anatomy of the shoulder and elbow of the dog

Arthroscopy is a minimally invasive technique used in the diagnosis and treatment of joint disorders. Arthroscopy has a long learning curve, since you have to become familiar with the instruments and technique, and be able to make the interpretation of the lesions and treatment decisions. Firstly, the understanding of the arthroscopic equipment and selection of the appropriate equipment are vital to the success of arthroscopic surgery. Lastly, only with the perfect understanding of the normal joint anatomy can the damaged structures be accurately evaluated.

This work intends to be a literature review of all aspects of the shoulder and elbow arthroscopy in the dog. Special attention was reserved for the study of normal anatomy of these joints, by collecting images in cadavers. Arthroscopy was performed on ten joints of the shoulder and six elbow joints in six large breed dogs (30 to 40 kg) euthanized at the Veterinary Hospital of Porto.

Keywords: Arthroscopy, arthroscope, shoulder, elbow

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	xv
1. Introdução:	1
2. Casuística:	2
3. Monografia - Anatomia artroscópica das articulações do ombro e cotovelo do cão:.....	8
3.1. Equipamentos e Instrumentos:.....	9
3.1.1. Artroscópios:	9
3.1.2. Cânulas e obturadores:.....	12
3.1.3. Vídeo-câmara:	16
3.1.4. Monitor:.....	17
3.1.5. Fontes de luz:.....	18
3.1.6. Documentação dos procedimentos:	20
3.1.7. Controlo de fluidos:	21
3.1.8. Sistema de saída de fluidos:	25
3.1.9. Instrumentos manuais:.....	28
3.1.10. Instrumentos elétricos:.....	34
3.1.11. Limpeza e cuidados com o material de artroscopia:.....	39
3.2. Artrologia:.....	41
3.2.1. Generalidades:	41
3.2.2. Articulações sinoviais:.....	41
3.2.3. Estrutura das articulações sinoviais:.....	42
3.2.4. Classificação das articulações sinoviais:	46
3.3. Artroscopia aplicada à articulação do ombro:	48
3.3.1. Anatomia e biomecânica com importância clínica:.....	48
3.3.2. Equipamentos, instrumentos e posicionamento do paciente:	53

3.3.3.	Indicações para artroscopia do ombro:.....	55
3.3.4.	Canais de acesso:.....	63
3.3.5.	Visualização e exploração artroscópica da anatomia normal da articulação do ombro:.....	68
3.4.	Artroscopia aplicada à articulação do cotovelo:.....	76
3.4.1.	Anatomia e biomecânica com importância clínica:.....	76
3.4.2.	Equipamentos, instrumentos e posicionamento do paciente:.....	81
3.4.3.	Indicações para artroscopia do cotovelo:.....	83
3.4.4.	Canais de acesso:.....	92
3.4.5.	Visualização e exploração artroscópica da anatomia normal da articulação do cotovelo:.....	97
4.	Conclusões finais:.....	104
	BIBLIOGRAFIA:	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Artroscópio longo 2,7mm com 30° de angulação.....	9
Figura 2 Artroscópio longo 2,7 mm com 30° de angulação, demonstrando o diâmetro, comprimento e ângulo da lente.....	10
Figura 3 Artroscópios disponíveis no Hospital Veterinário do Porto.....	11
Figura 4 Campos de visão instantâneos e campos de visão obtidos por rotação do artroscópio sobre o seu eixo com diferentes ângulos de lente	12
Figura 5 e 6 Vista da parte proximal do artroscópio.....	12
Figuras 7 e 8 Artroscópio e respetiva cânula.....	13
Figura 9 e 10 Cânula e respetivos obturadores.....	14
Figura 11 Sistema de cânulas para pequenas articulações.....	15
Figura 12 Cânulas com diafragma que impede a saída de fluidos da articulação e à direita uma cânula fenestrada.....	15
Figura 13 Caixa de controlo de artroscopia.....	17
Figura 14 Cabo de conexão à caixa de controlo.....	17
Figura 15 Monitor Sony Trinitron 19 polegadas.....	18
Figura 16 Fonte de luz <i>Karl Storz XENON NOVA</i> ®.....	19
Figura 17 Cabos de fibra ótica.....	20
Figura 18 Gravador digital de imagens e vídeos Medi Capture® USB200.....	21
Figura 19 Sistema de pressão aplicado ao <i>setup</i> de fluidos.....	23
Figuras 20 e 21 Insuflador de dióxido de carbono.....	24
Figura 22 Bomba de fluidos, sistema peristáltico.....	25
Figura 23 Cânula fenestrada com obturador.....	26
Figura 24 Dispositivo de sucção dos fluidos do chão da sala de cirurgia.....	27
Figura 25 Pano de campo com bolsa de recolha de fluidos incorporada (→).....	28
Figura 26 Sondas de ângulo reto.....	29
Figura 27 Pinça de preensão.....	29
Figuras 28 e 29 Pinças de preensão.....	30
Figura 30 Pinças <i>Punch</i> de sucção.....	30
Figura 31 Pinça <i>Punch</i>	31
Figuras 32 Instrumentos manuais de artroscopia.....	32

Figura 33 Utilização de uma faca artroscópica em “V” para tenotomia do bípede no ombro de um cão.....	32
Figura 34 Curetas e osteótomos de cirurgia artroscópica.....	32
Figura 35 Instrumentos manuais.....	33
Figura 36 Dispositivo de triangulação conectado ao artroscópio com cavilha de Kirschner.....	33
Figura 37 Dispositivo de triangulação (Dr. Fritz).....	33
Figura 38 Esquema do distrator de Leipzig para joelho.....	35
Figura 39 Referências anatômicas para transfixação percutânea do pino tibial e femoral.....	35
Figura 40 Esquema da aplicação correta do distrator no aspeto medial da articulação do joelho.....	35
Figura 41 Vista artroscópica do menisco medial esquerdo de um cão Beagle com 20 kg com rutura completa do ligamento cruzado cranial.....	35
Figura 42 Caixa de controlo, peça de mão e fresas.....	36
Figura 43 Fresas e lâminas radiais.....	36
Figura 44 Pontas de electrocautério.....	38
Figura 45 Pontas de electrocautério e radiofrequência.....	38
Figura 46 Diferenças no mecanismo de acção da unidade de radiofrequência monopolar e bipolar.....	39
Figura 47 Caixa de proteção para artroscópio com mecanismo de fixação no interior.....	39
Figura 48 Estrutura histológica da cartilagem articular adulta.....	45
Figura 49 Articulação escápulo-umeral esquerda. Detalhe da articulação com e sem cápsula articular.....	49
Figura 50 Músculos profundos (intrínsecos) da região braquial.....	50
Figura 51 Vista macroscópica da articulação do ombro esquerdo de um cão, bordo crânio-medial.....	51
Figura 52 Vista macroscópica da articulação do ombro esquerdo de um cão com detalhe do ligamento glenoumeral medial.....	51
Figura 53 Posição em decúbito lateral e preparação do membro.....	54
Figura 54 Preparação asséptica do paciente para cirurgia artroscópica de ambos	

os membros anteriores.....	55
Figura 55 Diagrama demonstrando a localização dos canais de acesso.....	63
Figura 56 Preparação cirúrgica do paciente demonstrando a localização dos canais de acesso.....	63
Figura 57 Imagem artroscópica da agulha guia usada para determinação correta da localização do canal de instrumentos.....	66
Figura 58 Artroscopia do ombro esquerdo: técnica modificada de triangulação...	67
Figura 59 Artroscopia do ombro direito, vista lateral: técnica modificada de triangulação.....	68
Figura 60 Vista artroscópica do compartimento crânio-medial da articulação do ombro.....	69
Figura 61 Vista artroscópica do compartimento medial da articulação do ombro..	69
Figura 62 Vista medio-central da cavidade glenóide.....	70
Figura 63 Vista artroscópica medio-central da cavidade glenóide.....	70
Figura 64 Vista artroscópica do compartimento cranial da articulação do ombro..	71
Figura 65 Vista artroscópica do compartimento caudal da articulação do ombro..	72
Figura 66 Vista artroscópica caudo-central da superfície articular da cabeça do úmero.....	72
Figura 67 Vista artroscópica da superfície articular do úmero.....	73
Figura 68 Vista artroscópica da superfície articular caudal da cabeça do úmero...	73
Figura 69 Vista artroscópica da superfície articular da cabeça do úmero.....	73
Figura 70 Cápsula articular da articulação do cotovelo.....	77
Figura 71 Articulação esquerda do cotovelo, face medial.....	78
Figura 72 Articulação esquerda do cotovelo, face lateral.....	79
Figura 73 Articulação esquerda do cotovelo, face cranial.....	80
Figura 74 Posicionamento do paciente para intervenção artroscópica do cotovelo.....	82
Figura 75 Suporte para promover a distração da articulação.....	82
Figura 76 Face medial da articulação do cotovelo demonstrando os canais de acesso.....	92
Figura 77 Vista medial da articulação do cotovelo, demonstrando a localização dos canais de acesso.....	97
Figura 78 Avaliação artroscópica do processo ancóneo e incisura troclear.....	98

Figuras 79 e 80 Vista artroscópica do processo ancóneo e incisura troclear.....	98
Figura 81 Vista artroscópica da incisura troclear central e distal.....	99
Figura 82 Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo.....	99
Figura 83 Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo.....	100
Figura 84 e 85 Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo.....	100
Figura 86 Vista artroscópica pelo acesso medial da superfície umeral.....	101
Figura 87 Área centro-medial do côndilo umeral medial.....	102

ÍNCIDE DE TABELAS

Tabela I Instrumentos e equipamentos recomendados na artroscopia da articulação escapulo-umeral.....	53
Tabela II Classificação da tenossinovite de acordo com a severidade das alterações ecográficas.....	61
Tabela III Escala de Outerbridge modificada para gradação das lesões da cartilagem articular.....	74
Tabela IV Ficha de avaliação artroscópica da articulação do ombro.....	75
Tabela V Instrumentos e equipamentos recomendados na artroscopia da articulação úmero-rádio-ulnar.....	81
Tabela VI Classificação radiográfica para displasia do cotovelo, segundo a IEWG.....	87
Tabela VII Ficha de avaliação artroscópica da articulação do ombro.....	103

ÍNCIDE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribuição percentual dos animais acompanhados no serviço de consultas externas, segundo a espécie.....	2
Gráfico 2 Relação percentual dos animais acompanhados no serviço de consultas externas, segundo o género.....	2
Gráfico 3 Distribuição percentual das consultas pelas diferentes áreas, de acordo com a espécie.....	3
Gráfico 4 Distribuição percentual dos casos observados no serviço de internamento, de acordo com a espécie	4
Gráfico 5 Distribuição percentual dos exames radiológicos realizados, segundo a área radiografada	5
Gráfico 6 Distribuição percentual dos exames ecográficos assistidos, segundo a área examinada	5
Gráfico 7 Distribuição percentual dos casos acompanhados no serviço de cuidados intensivos.....	6
Gráfico 8 Distribuição percentual dos casos cirúrgicos acompanhados durante o estágio, de acordo com a área específica.....	7
Gráfico 9 Distribuição percentual dos casos cirúrgicos acompanhados durante o estágio, dentro de cada área específica.....	7

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

® - Registrado

μ-SPECT – *Micro-single photon emission tomography* (Tomografia computadorizada por emissão de fóton único)

AH – Ácido Hialurónico

ALT – Alanina aminotransferase

ARM – Artrografia por ressonância magnética

ATL – Atividades Tempos Livres

BNV - Basel Nomina Anatomica

BUN – *Blood Urea Nitrogen* (ureia)

DC – Displasia do Cotovelo

DCM – Doença do Coronóide Medial

DDA – Doença Degenerativa Articular

Di35M-PrLO – Projeção distomedial-proximolateral oblíqua

FA – Fosfatase alcalina

FPC – Fragmentação do Processo Coronóide

FPCM – Fragmentação do Processo Coronóide Medial

G - Gauge

Gadólínio-DTPA – *Gadolinium Dietileno Triamina Penta Acético Acido* (Ácido Gadolinium Triamina Penta Acético)

HiSPECT – *High-resolution single-photon emission computed tomography* (Tomografia computadorizada por emissão de fóton único de alta resolução)

HVP – Hospital Veterinário do Porto

IC – Incongruência do Cotovelo

IEWG – *Internacional Elbow Working Group* (Grupo de trabalho internacional sobre o cotovelo)

LCL – Ligamento Colateral Lateral

LCM – Ligamento Colateral Medial

Musc. – Músculo

NAV – Nonima Anatómica Veterinária

NUPA – Não-União do Processo Ancóneo

OA – Osteoartrose

OC – Osteocronrose

OCD – Osteocondrite Dissecante
OFA – Orthopedic Foundation for Animals
PA – Processo Ancóneo
PC – Processo Coronóide
PCM – Processo Coronóide Medial
PPA – Painel Pré-anestésico
PT – Proteínas totais
RM – Ressonância Magnética
TAC – Tomografia Axial Computorizada
UCI – Unidade de Cuidados Intensivos
US – Ultrassonografia

1. Introdução:

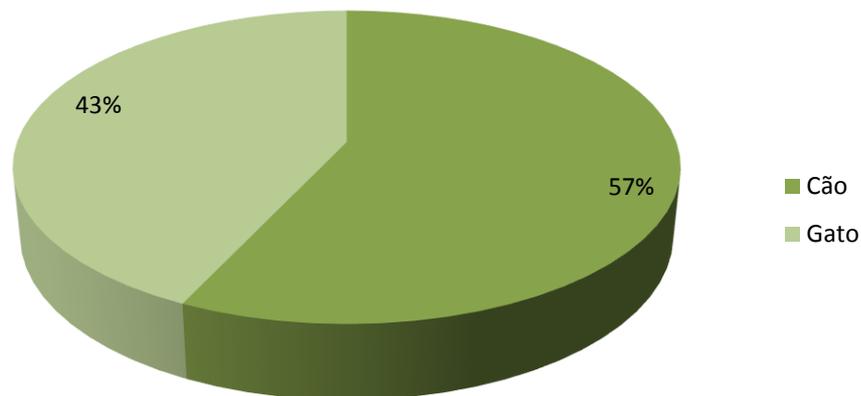
O estágio curricular foi realizado na área de medicina e cirurgia de pequenos animais, sob orientação do Dr. Nuno Miguel Baptista Proença, e teve lugar no Hospital Veterinário do Porto, situado na Travessa Silva Porto 174, 4250-475 Porto. O seu horário de funcionamento é de segunda a sábado das 09:00h às 20:00h, com serviço de urgências, com medico veterinário permanente, das 20:00h até as 09:00h todos os dias. Ao domingo o hospital funciona em serviço de urgências 24h, com medico veterinário permanente. O estágio teve a duração de 12 meses. Iniciou-se no dia três de Setembro de 2012 e terminou no dia 31 de Agosto de 2013. Após um período inicial de integração em ambos os espaços e conhecimento dos respetivos organigramas os estagiários têm a oportunidade de contactar com as diferentes áreas de funcionamento do Hospital Veterinário do Porto, nomeadamente, consultas gerais e de especialidade, exames clínicos e complementares, cirurgia de tecidos moles, ortopedia e neurocirurgia, internamento, unidade de cuidados intensivos e acompanhamento no serviço de urgências. A rotação pelos diferentes serviços permite desenvolver as competências para as quais se recebe prévia preparação curricular, ganhando autonomia na prática clínica. Semanalmente cada estagiário era distribuído pelo serviço de consultas, internamento, cirurgia e anestesia. No decorrer do estágio foi efetuado o registo da casuística observada a qual será apresentada no desenvolvimento deste relatório. Neste relatório faço uso de gráficos e tabelas expondo, assim, de forma mais clara, os dados recolhidos. A escolha do tema de dissertação reflete o gosto pessoal pela ortopedia bem como pelas técnicas mínimamente invasivas.

A estrutura física do hospital conta com uma receção, quatro consultórios, internamento e sala de preparação diferenciado para gatos e cães, internamento de animais com doenças infetocontagiosas, laboratório de apoio, unidade de cuidados intensivos, sala de preparação de cirurgia e *suite* dentária, duas salas de cirurgia, sala de intervenções de mínima invasão (artroscopia, endoscopia, rinoscopia e laparoscopia), fluoroscopia, sala de ecografia, sala de radiologia semidigital, sala de TAC, sala de fisioterapia com piscina, sala de quimioterapia, banco de sangue, farmácia, Pet School (escola de comportamento e treino), hotel canino e felino, ATL (atividades de tempos livres), sala de formação, biblioteca, refeitório, vestiários e Pet boutique (alimentação, banhos, tosquias e acessórios).

2. Casuística:

Durante os períodos em que estive presente no serviço de consultas externas os dados recolhidos foram os seguintes (Gráficos 1, 2 e 3):

Gráfico 1. Distribuição percentual dos animais acompanhados no serviço de consultas externas, segundo a espécie.



Neste gráfico não foram contabilizadas as espécies exóticas. O Hospital Veterinário do Porto não apresenta serviço permanente de animais exóticos, mas apenas com consulta prévia. No entanto, foram assistidas várias consultas nesta área.

Gráfico 2. Relação percentual dos animais acompanhados no serviço de consultas externas, segundo o género.

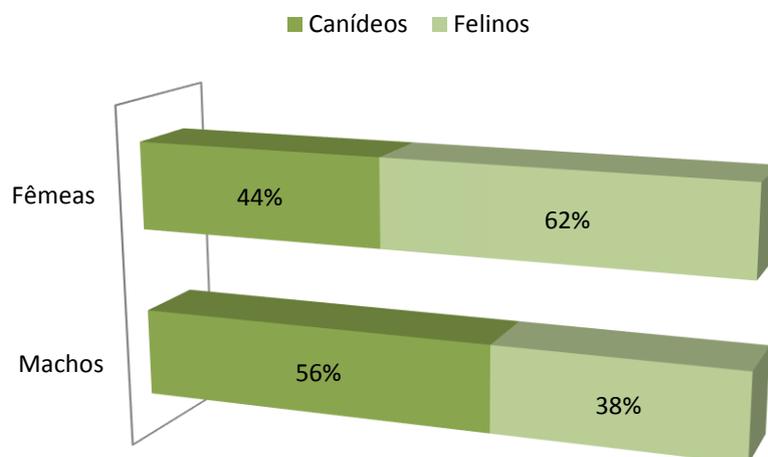
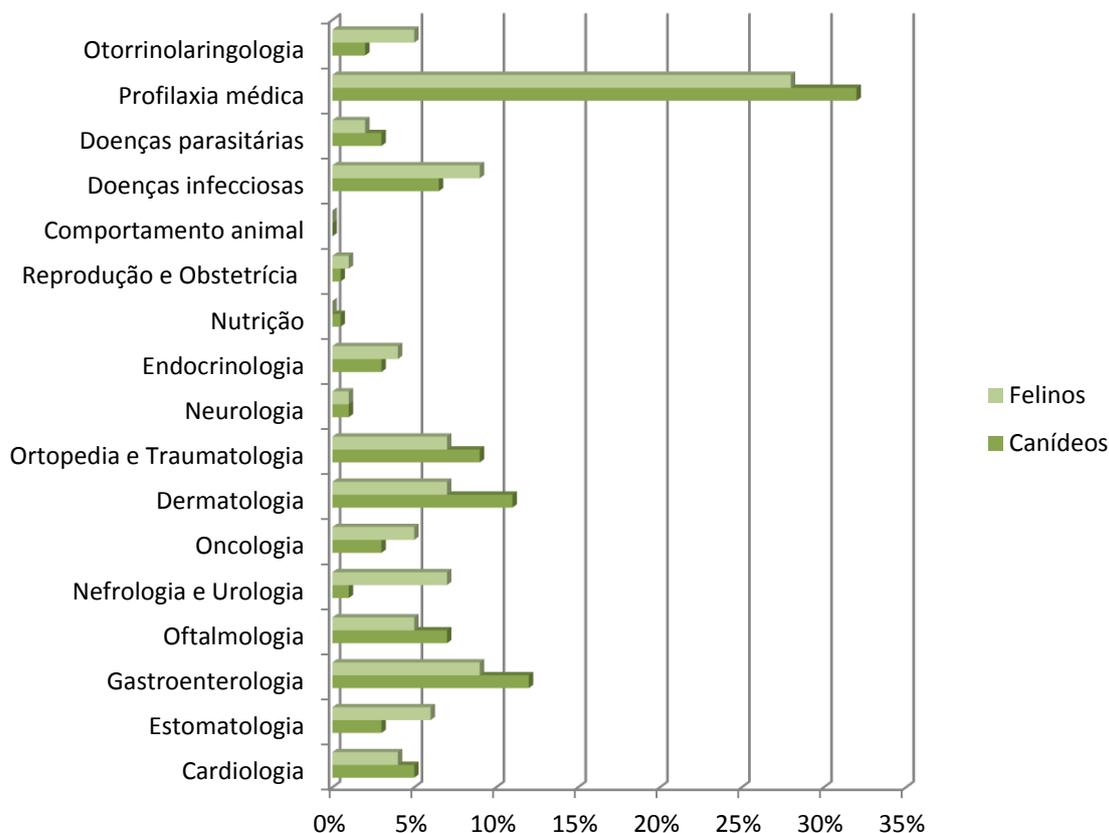


Gráfico 3. Distribuição percentual das consultas pelas diferentes áreas, de acordo com a espécie.



O serviço no internamento tinha início com a passagem dos casos, diariamente, onde era relatada evolução de cada paciente (gráfico 4). Os estagiários realizavam os exames físicos e complementares, dos animais internados, sob orientação do médico veterinário responsável. Neste serviço foram prestados cuidados de higiene e alimentação aos doentes internados, administradas medicações (via oral, intravenosa, subcutânea, intramuscular e tópica), realização de pensos, remoção de suturas, limpeza de feridas cirúrgicas ou não, colheitas de sangue para análises clínicas, venopunção para colocação de cateter e procedimentos de fisioterapia.

Os estagiários que se encontravam no serviço de internamento tinham ainda oportunidade de auxiliar/realizar os diversos meios de diagnóstico existentes. O Hospital Veterinário do Porto possui laboratório próprio que possibilita a realização da maioria das análises laboratoriais no momento, tais como hemograma, bioquímicas, ionograma, análises de urina tipo I e II, provas de coagulação, gases sanguíneos, refratômetro e glucómetro. Neste laboratório podem ainda ser coradas citologias com a técnica de Diff-Quick, um corante do tipo Romanowsky. Alguns exames mais

específicos são realizados em laboratórios exteriores credenciados por técnicos especializados. Os estagiários do serviço de internamento tinham oportunidade de realizar todos estes exames, quer dos animais internados quer das consultas externas, adquirindo vastos conhecimentos desde o modo de funcionamento dos diferentes aparelhos até à sua interpretação. Após isto, os exames eram introduzidos no programa informático Qvet®, na ficha individual do animal. Na área da radiologia foram realizados numerosos exames, sendo apresentada a distribuição percentual segundo a área radiografada (gráfico 5). Foram praticadas técnicas de posicionamento dos animais, técnicas de contraste e interpretação dos Raios-X. Foram realizados quatro exames fluoroscópicos (megaesófago em gato, ortopedia, resolução de persistência do ducto arterioso em cão por cateterismo e valvuloplastia da pulmonar em cão por cateterismo). Na área da ecografia (abdominal, torácica, ocular e ecocardiografia) foram também muitos os exames acompanhados, tendo contribuído para uma importante consolidação dos conhecimentos teóricos (gráfico 6). Ainda na área da ecografia foram acompanhados procedimentos de cistocente, pericardiocente, abdominocentese e punção aspirativa por agulha fina de diversas massas e órgãos.

Gráfico 4. Distribuição percentual dos casos observados no serviço de internamento, de acordo com a espécie.

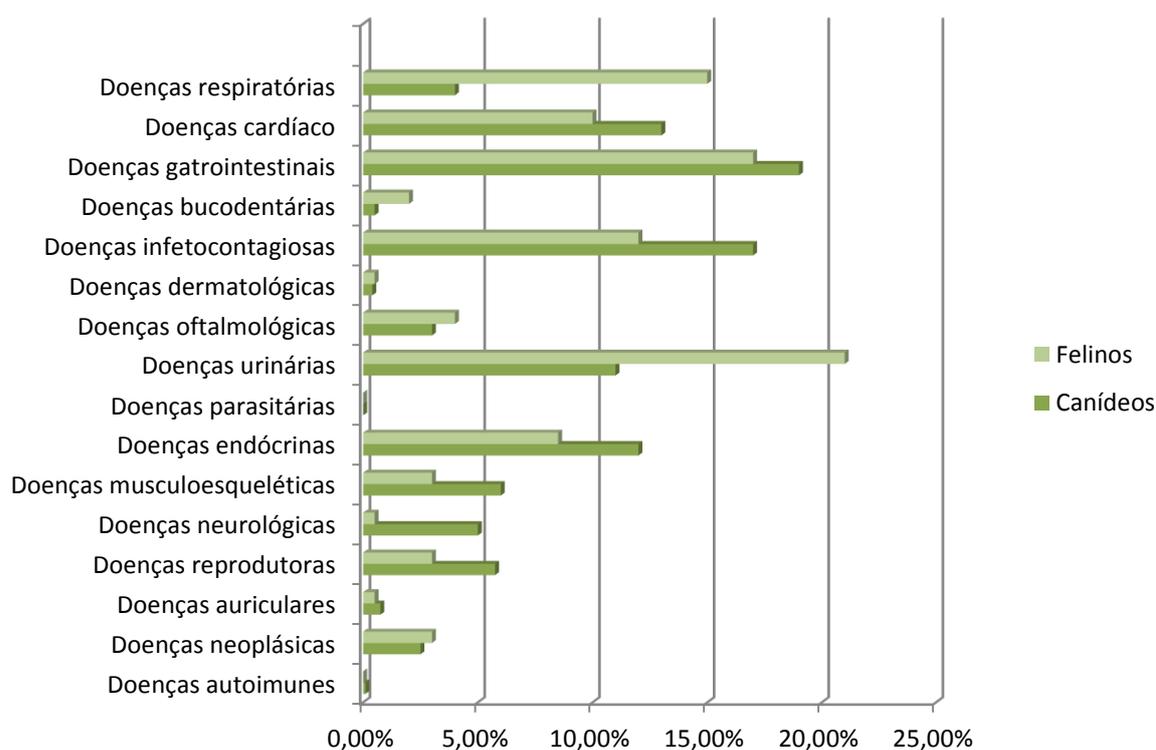


Gráfico 5. Distribuição percentual dos exames radiológicos realizados, segundo a área radiografada.

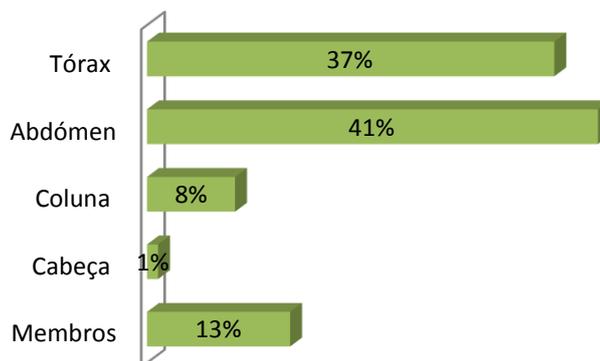
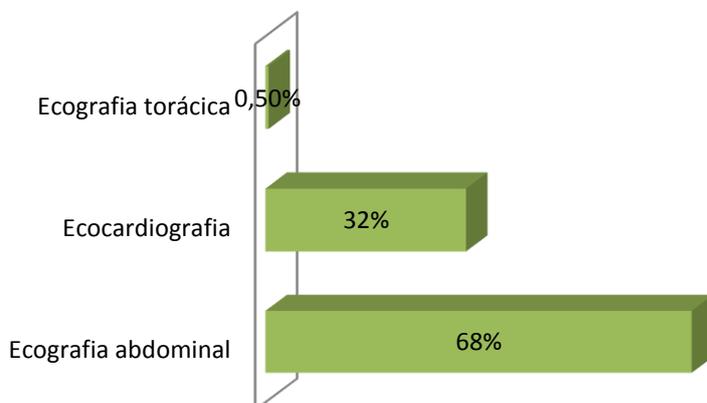
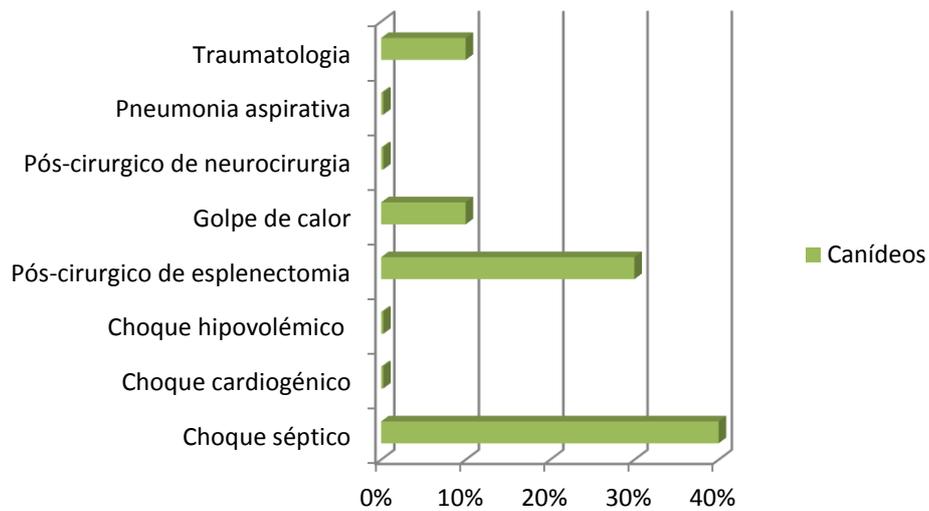


Gráfico 6. Distribuição percentual dos exames ecográficos assistidos, segundo a área examinada.



O estagiário que se encontrava no serviço de internamento tinha ainda a possibilidade de trabalhar na Unidade de Cuidados Intensivos (UCI) (gráfico 7). Neste serviço os animais eram monitorizados 24h por dia pelo médico responsável e pelo estagiário. As instalações do HVP foram construídas de modo a permitir um modelo de fluxo direto, ou seja, o animal recebia atendimento sem perdas de tempo. Assim o animal urgente seguia apenas numa direção, sendo encaminhado para a área de emergências, que se situava logo na entrada do internamento, onde era feita uma primeira avaliação. Esta área está munida com todo o equipamento necessário para ressuscitação cardiopulmonar, se for necessário. Depois de estabilizado, o paciente era encaminhado para a UCI.

Gráfico 7. Distribuição percentual dos casos acompanhados no serviço de cuidados intensivos.



O estagiário que se encontrava no serviço de anestesia era responsável pela elaboração do exame físico pré-anestésico, painel de análises pré-anestésicas e eletrocardiograma. O painel de análises pré-anestésicas (PPA) inclui a mensuração da glucose, fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e ureia (BUN) e proteínas totais (PT). Para a realização do eletrocardiograma o paciente era colocado em decúbito lateral direito, dependendo do paciente eram realizadas 6 ou 12 derivações no eletrocardiógrafo multicanais. Depois da realização de todos os exames pré-anestésicos e da sua interpretação junto do médico responsável pelo serviço de anestesia ou do médico-cirurgião era elaborado o plano anestésico e analgésico. Ficava a cargo do estagiário a colocação de cateter intravenoso, preparação dos fármacos, sua administração, intubação endotraqueal e monitorização da anestesia, sob vigilância do profissional (médico ou auxiliar) responsável. O serviço de anestesia serve de pilar a muitas outras especialidades, nomeadamente a oncologia e imagiologia.

O estagiário que se encontrava no serviço de cirurgia assumia o papel de auxiliar do cirurgião. Tinha ao seu cuidado a preparação da mesa cirúrgica, com a separação e organização dos instrumentos cirúrgicos. Em procedimentos mais simples, como ovariohisterectomias, orquiectomias e suturas de pele, assumia o papel de cirurgião sob observação do médico veterinário (gráficos 8 e 9).

Gráfico 8. Distribuição percentual dos casos cirúrgicos acompanhados durante o estágio, de acordo com a área específica.

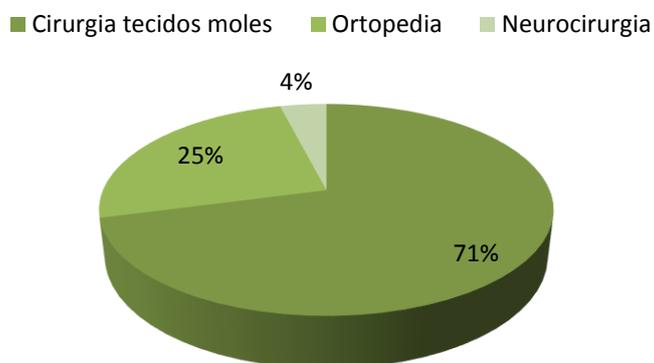
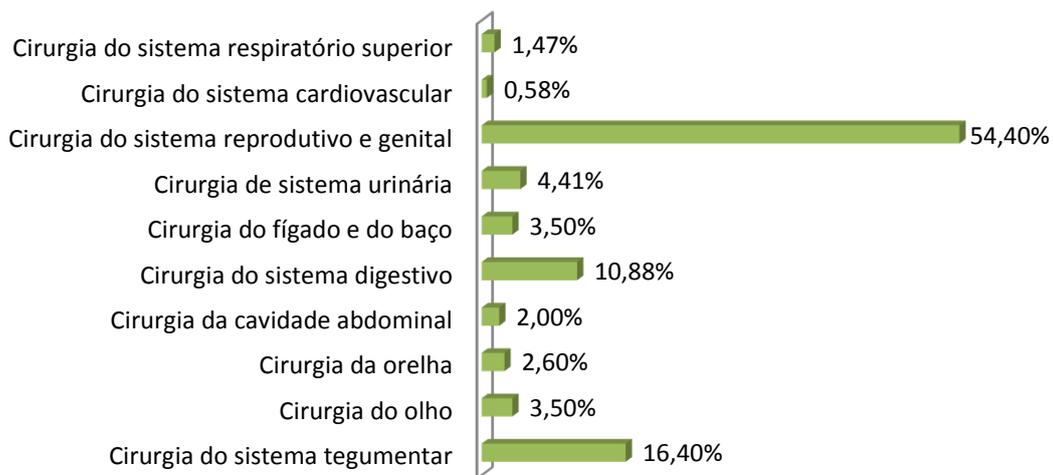
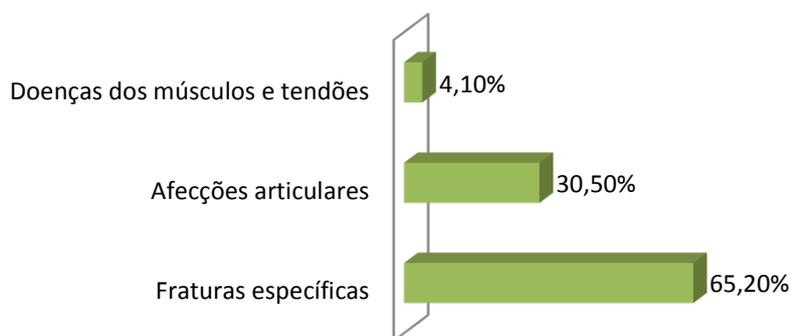


Gráfico 9. Distribuição percentual dos casos cirúrgicos acompanhados durante o estágio, dentro de cada área específica.

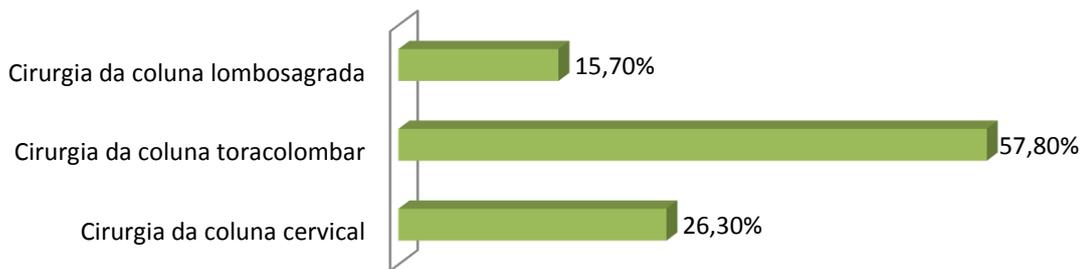
Tecidos moles



Ortopedia



Neurocirurgia



Ainda relativamente à casuística, com carácter experimental, foram realizadas 16 intervenções artroscópicas, dez em articulações do ombro e seis do cotovelo, em seis cães de raças grandes (entre 30 e 40 kg) eutanasiados no Hospital Veterinário do Porto. As imagens recolhidas serão apresentadas na monografia. O principal objetivo desse trabalho foi o estudo anatómico das referidas articulações, tendo em vista a compreensão detalhada das estruturas anatómicas intra-articulares normais. O futuro da cirurgia articular passa pela artroscopia, já que o facto de diversas lesões poderem ser tratadas com incisões mínimas e pouco invasivas revolucionou a cirurgia ortopédica. Assim, o sucesso da artroscopia pode estar associado a várias vantagens, face a outros métodos de diagnóstico e modalidades cirúrgicas. Essas vantagens incluem: (1) a natureza minimamente invasiva da técnica, que permite uma recuperação mais rápida (Van Ryssen, 2006), (2) a pequena dimensão dos telescópios, aliada à angulação da lente, que proporciona acesso visual a áreas que não são acessíveis pela técnica aberta (Van Ryssen, 2006), (3) a ampliação das estruturas intra-articulares, permitindo a visualização de detalhes da anatomia e modificações patológicas, indetetáveis por outros meios de diagnóstico com menor resolução (McCarthy, 2003), o que permite, nomeadamente reconhecer lesões não visíveis à vista desarmada (Owen, 2012), (4) possibilidade de tratar cirurgicamente as lesões intra-articulares, com precisão e mínima morbidade (Bardet, 2006; Owen, 2012). Um certo ceticismo está ainda ligado à artroscopia de pequenos animais e não pode ser negado que esta técnica apresenta uma longa curva de aprendizagem. Não só é necessária uma boa familiarização com o equipamento e com a própria técnica, o que acaba por resultar relativamente demorado, associado à necessidade de uma boa interpretação das lesões, como é requerida uma competente tomada de decisões de terapêuticas, construída sobre sólida experiência. Desta forma, todos estes aspetos acabam, também por constituir objetivos da realização deste trabalho.

Monografia - Anatomia artroscópica das articulações do ombro e cotovelo do cão:

2.1. Equipamentos e Instrumentos:

2.1.1. Artroscópios:

Os atuais artroscópios são telescópios, de fino diâmetro, que incluem uma porção externa de fibra ótica, que transmite luz para o interior da articulação, e uma série de lentes que, por sua vez, transmitem a imagem para a câmara (figura1) (Beale *et al.*, 2003a).

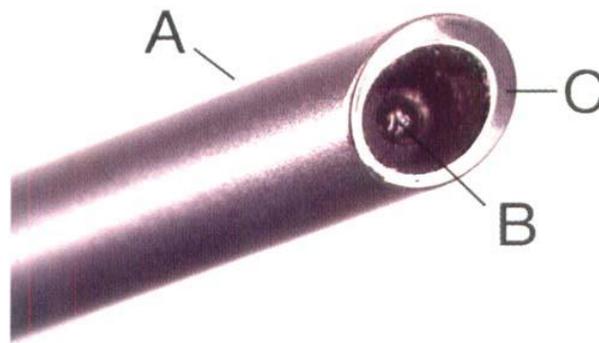


Figura 1. Artroscópio longo 2,7 mm com 30° de angulação. A, Telescópio; B, Lente; C, Fibras óticas (segundo Beale *et al.*, 2003a).

Os artroscópios são frequentemente descritos segundo três parâmetros: o diâmetro do telescópio, o ângulo da lente distal (ângulo de visualização) e o comprimento (figura 2 e 3) (Beale *et al.*, 2003a).

Os artroscópios são desenhados com uma variedade de diâmetros e de comprimentos (Piermattei *et al.*, 2006). O diâmetro aplica-se apenas ao telescópio, não incluindo o diâmetro da cânula do artroscópio (Van Ryssen *et al.*, 2003). A seleção do diâmetro é baseada quer no tamanho da articulação quer na preferência do cirurgião (Bardet, 2006). Os diâmetros que normalmente são usados na artroscopia canina incluem 1,9 mm, 2,4 mm e 2,7 mm, longos ou curtos (Piermattei *et al.*, 2006). Se o telescópio for usado exclusivamente para artroscopia, as escolhas mais adequadas serão instrumentos curtos de 2,7 mm ou 2,4 mm, no entanto, se os telescópios forem utilizados noutras aplicações, como rinoscopia ou cistoscopia a melhor escolha será um instrumento longo de 2,7 mm (McCarthy, 2006). A maioria dos profissionais prefere artroscópios com 30° de angulação (Piermattei *et al.*, 2006).

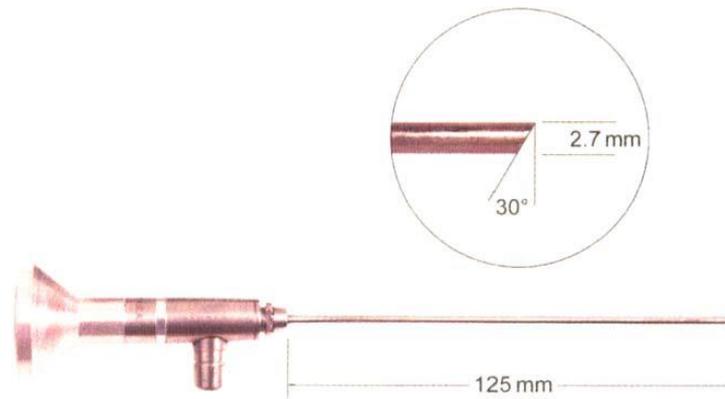


Figura 2. Artroscópio longo 125x2,7 mm com 30° de angulação, demonstrando o diâmetro, comprimento e ângulo da lente (segundo Beale *et al.*, 2003a).

Os artroscópios de menor diâmetro minimizam o trauma iatrogênico na articulação e permitem melhor mobilidade, adequados à articulação do cotovelo ou joelho. Diâmetros superiores proporcionam maior campo de visão e oferecem maior resistência, portanto, maior durabilidade (Beale *et al.*, 2003a).

Artroscópios curtos e longos são utilizados. Os primeiros permitem maior mobilidade dentro de pequenas articulações, tal como o cotovelo, sendo menos suscetíveis a danos por flexão. Os segundos são necessários para articulações mais profundas, como ombro e o joelho (Beale *et al.*, 2003a).

A artroscopia do ombro deve ser realizada com artroscópios 2,7 mm de diâmetro (Schulz, 2005). Todavia, em cães de raças pequenas o uso de artroscópios de 2,4 mm de diâmetro proporciona uma inserção mais fácil na articulação e menor lesão iatrogênica (Van Ryssen *et al.*, 2003). A articulação úmero-rádio-ulnar é normalmente examinada com artroscópios curtos de 1,9 mm de diâmetro (Beale *et al.*, 2003a). Em raças grandes pode ser utilizado um artroscópio de 2,7 mm de diâmetro, no entanto, a inserção atraumática entre o úmero e a ulna pode ser difícil, especialmente em pacientes com incongruência do cotovelo (IC) (Griffon, 2006). A artroscopia do joelho é normalmente realizada recorrendo a artroscópios longos de 2,7 mm de diâmetro (Beale *et al.*, 2003a).

O ângulo da lente é formado entre o eixo do artroscópio e o centro da imagem, visível na extremidade do mesmo (Owen, 2012). Os ângulos que se encontram disponíveis mais frequentemente em artroscópios incluem 0, 30 e 70 graus (Beale *et al.*, 2003a). Para a maioria das aplicações em artroscopia de pequenos animais é útil a utilização de instrumentos com 30 graus de angulação. Estes artroscópios permitem

uma grande área de visualização, por rotação do artroscópio sobre o seu eixo longo. Desta forma, uma grande área pode ser visualizada, sem alterar a posição e a direção do artroscópio dentro da articulação. O campo de visão do artroscópio é determinado pelo tamanho da lente que por sua vez varia em função do diâmetro. Conseqüentemente existe uma diminuição progressiva da área visível com artroscópio de menor diâmetro e, portanto, a sua utilização requer maior experiência para localizar e reconhecer as estruturas intra-articulares (figura 4) (Owen, 2012).

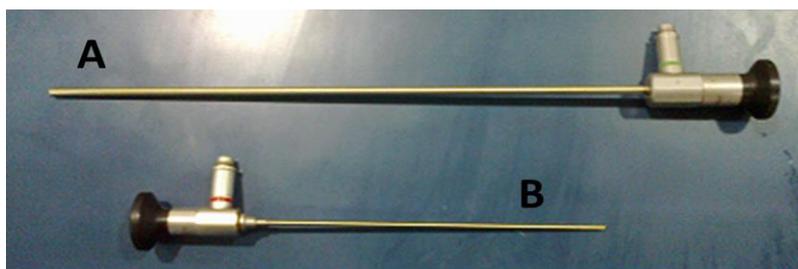


Figura 3. Artroscópios disponíveis no Hospital Veterinário do Porto. A, Artroscópio *Comeg* 5 mm de diâmetro, 35 cm de comprimento, 0° ângulo de lente. B, Artroscópio *Comeg* 2,7 mm de diâmetro, 17,5 cm de comprimento e 30° de ângulo de lente (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

O comprimento descreve a medida do eixo do artroscópio (McCarthy, 2006). Os telescópios são normalmente designados por curtos ou longos (Beale *et al.*, 2003a). O comprimento está diretamente relacionado com o seu diâmetro, uma vez que o aumento do comprimento aumenta a suscetibilidade a danos no material. Portanto, artroscópios com diâmetros reduzidos tendem a ser curtos (Owen, 2012). O comprimento varia de 8 a 18 cm (Lapish & Van Ryssen, 2006). Artroscópios curtos apresentam um comprimento aproximado de 8,5 cm enquanto os longos chegam a 13 cm. Ambos, curtos e longos, são usados em artroscopia de pequenos animais (Beale *et al.*, 2003a). Instrumentos curtos dão ao artroscopista maior firmeza na sua manipulação contra a articulação que está a ser examinada (Owen, 2012). Estes artroscópios permitem uma manipulação mais fácil em pequenas articulações como o cotovelo (Beale *et al.*, 2003a). Instrumentos longos podem ser úteis para articulações como o ombro ou o joelho, onde uma maior massa de tecidos moles necessita de ser penetrada para aceder à articulação (Owen, 2012).

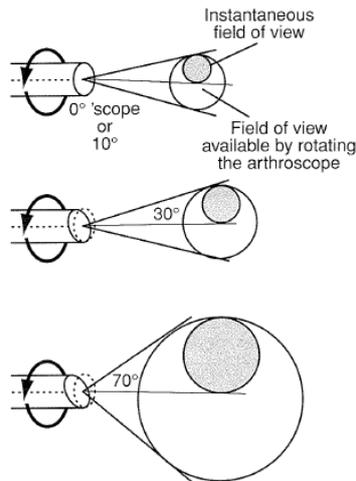


Figura 4. Campos de visão instantâneos e campos de visão obtidos por rotação do artroscópio sobre o seu eixo com diferentes ângulos de lente (segundo Lapish & Van Ryssen, 2006).

A parte mais proximal do telescópio é composta pela ocular, pela entrada para a fonte de luz e pelo mecanismo de bloqueio para a cânula (figuras 5 e 6) (Beale *et al.*, 2003a).

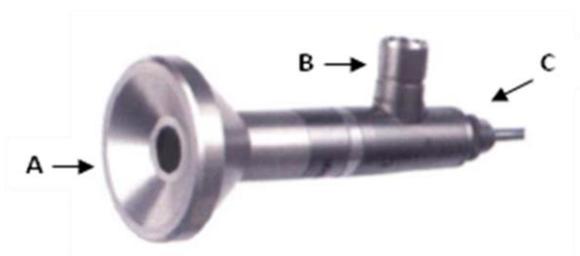


Figura 5

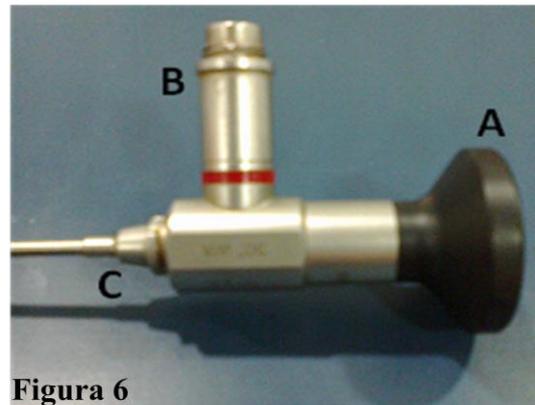


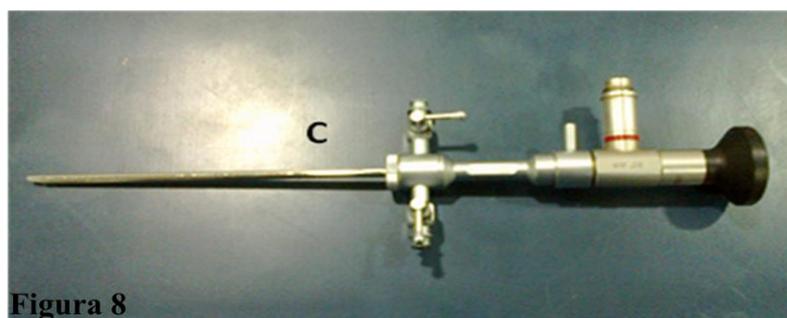
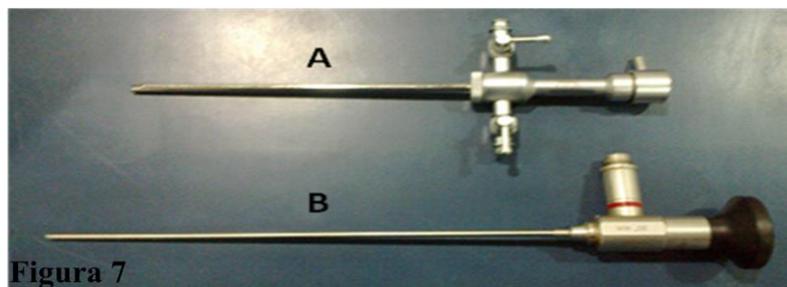
Figura 6

Figuras 5 e 6. Vista da parte proximal do artroscópio. A, ocular; B, entrada para a fonte de luz; C, mecanismo de bloqueio para a cânula (figura 5, adaptada de Beale *et al.*, 2003a; figura 6, gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

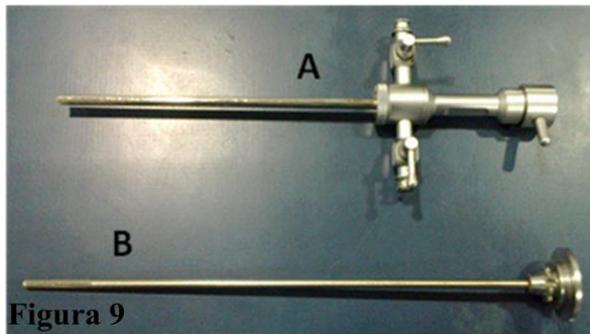
2.1.2. Cânulas e obturadores:

Os artroscópios são usados com cânulas (ou bainhas) que protegem o instrumento e permitem manter um fluxo de fluido para o interior da articulação (figuras 7 e 8) (McCarthy, 2006). As cânulas são tubos em aço um pouco mais largas do que o artroscópio. A extremidade distal da cânula é chanfrada adaptando-se ao ângulo do artroscópio. A extremidade proximal possui um mecanismo de bloqueio que permite a

conexão ao artroscópio e a fixação do sistema de fluidos (Beale *et al.*, 2003a). A cânula pode ter um ou mais canais para entrada de fluidos (Piermattei *et al.*, 2006). Cada artroscópio requer cânulas com dimensão apropriada (Pettitt & Innes, 2008). Normalmente não são intercambiáveis entre diferentes artroscópios. Dado que as cânulas são especificamente desenhadas para se adaptar a um artroscópio, há poucas opções na sua seleção, no entanto, os fabricantes oferecem cânulas que permitem obter diferentes níveis de fluidos (Beale *et al.*, 2003a). Cânulas que permitam taxa elevada de fluidos são preferíveis (Pettitt & Innes, 2008). O artroscópio nunca deve ser inserido sem a cânula com risco de danificar a lente e do telescópio se dobrar (Beale *et al.*, 2003a). Se o artroscópio sair da articulação, o obturador deve ser novamente colocado na cânula, prevenindo a danificação do artroscópio (Piermattei *et al.*, 2006). As cânulas possuem os seus próprios obturadores, permitindo a sua passagem e protegendo-as durante a penetração nos tecidos moles e na cápsula articular (figuras 9 e 10) (Owen, 2012). Obturadores rombos e cortantes estão disponíveis para a maioria das cânulas (Beale *et al.*, 2003a). Obturadores cortantes tendem a causar maior dano iatrogénico na articulação (Beale *et al.*, 2003a; Owen, 2012; McCarthy, 2006; Piermattei *et al.*, 2006; Van Ryssen *et al.*, 2003; Pettitt & Innes, 2008).



Figuras 7 e 8. Artroscópio e respetiva cânula. A, Cânula *Comeg* 3,5 mm de diâmetro com dois sistemas de fluidos; B, Artroscópio *Comeg* 2,7 mm de diâmetro, 17,5 cm de comprimento e 30° de ângulo de lente; C, Artroscópio acoplado com a cânula (imagens gentilmente cedidas pelo Hospital Veterinário do Porto).



Figuras 9 e 10. Cânuła e respetivos obturadores. A, Cânuła *Comeg* 3,5 mm de diâmetro com dois sistemas de fluidos; B, Obturador rombo *Comeg*; C, Obturador cortante *Comeg* (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

Os instrumentos de artroscopia podem ser inseridos dentro da articulação através de um portal com cânuła, sem cânuła ou combinação dos dois métodos (Mitchell, 2010; McCarthy, 2006). A grande vantagem da utilização de cânułas é a facilidade na inserção dos instrumentos (Beale *et al.*, 2003a). A utilização de cânułas permite a lavagem completa das articulações com extravasamento mínimo de fluidos para os tecidos moles peri-articulares (Owen, 2012). Sem cânuła pode ser difícil trocar de instrumento e identificar o portal, especialmente se este não for corretamente feito. Tentativas repetidas de inserção dos instrumentos em portais mal realizados conduzem a lesão nos tecidos moles e extravasamento de fluidos. A maior desvantagem da sua utilização prende-se com a dimensão dos instrumentos, de forma que pode não ser possível a inserção de alguns instrumentos através da cânuła (Beale *et al.*, 2003a). O tamanho de fragmentos de tecidos que podem ser removidos também é limitado (McCarthy, 2006). O portal sem cânuła permite introduzir instrumentos de maiores dimensões, remoção de fragmentos maiores de tecidos e elimina a interferência da cânuła da manipulação dos instrumentos. Existem opiniões controversas sobre qual das técnicas é melhor, mas ambas são eficazes e cada uma tem as suas indicações, vantagens e desvantagens (McCarthy, 2006). As cânułas de instrumentos para artroscopia de pequenos animais possuem diâmetros de 2 a 3,5 mm e cerca de 5 cm de comprimento (McCarthy, 2006). Beale e seus colaboradores afirmam que para pequenas articulações as cânułas de diâmetro interno de 2,3 e 3,5 mm são as mais apropriadas e comprimentos de 4 a 5 cm são os indicados (Beale *et al.*, 2003a). Algumas cânułas são fornecidas com os seus próprios obturadores, cortantes ou rombos. Estes últimos são os recomendados (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006). Algumas cânułas possuem um diafragma

removível que permite a inserção dos instrumentos, evitando a perda de fluido da articulação (figuras 11 e 12) (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Cânulas para pequenas articulações devem incluir um conjunto de varas guia (figura 11C). Este sistema permite a dilatação progressiva do portal para subsequente inserção de cânulas maiores. Para utilizar este sistema, uma cânula relativamente pequena, com um obturador, é inserido dentro da articulação. A vara guia é colocada através da cânula e esta é retirada. A cânula de maior dimensão é colocada sobre a vara e o processo é repetido até a cânula desejada estar no lugar. Apesar deste sistema de cânulas não ser necessário para articulações pequenas é útil estar disponível para ocasiões especiais e pode ser mais fácil trabalhar através de cânulas, para artroscopistas iniciantes (Beale *et al.*, 2003a).

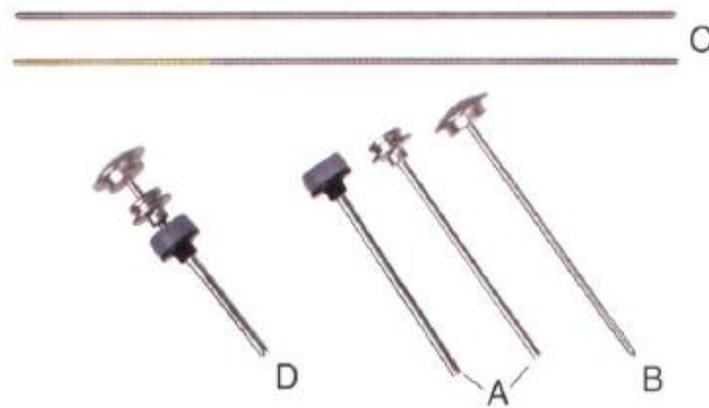


Figura 11. Sistema de cânulas para pequenas articulações. A, cânulas; B, Obturador cortante; C, varas; D, sistema acoplado (segundo Beale *et al.*, 2003a).



Figura 12. Cânulas com diafragma que impede a saída de fluidos da articulação e à direita uma cânula fenestrada (segundo Owen, 2012).

2.1.3. Vídeo-câmara:

No início da artroscopia, o artroscopista tinha de olhar diretamente para a ocular do artroscópio, enquanto trabalhava dentro da articulação. Muitas vezes poucos centímetros separavam a área não esterilizada (olhos e máscara) da área esterilizada (instrumentos), pondo em risco a assepsia. Da mesma forma era difícil documentar um achado intra-articular e até mostrá-lo a um assistente. A crescente aceitação da artroscopia surgiu com a introdução do vídeo em que o olho humano é substituído por uma câmara de vídeo que transmite a imagem artroscópica para um monitor (Strobel, 1998; Piermattei, 2006). Um sistema de vídeo é essencial para artroscopia (Lapish & Van Ryssen, 2006; McCarthy, 2006). O sistema de vídeo-câmara é composto pela cabeça da câmara e por uma unidade de controlo. A cabeça da câmara inclui um *chip* eletrónico e um adaptador de lente, que é conectado à ocular do artroscópio. Um cabo liga esta estrutura à unidade de controlo (Beale *et al.*, 2003a). Este *chip* de alta resolução transmite eletronicamente a imagem para o processador (unidade de controlo) sendo depois apresentada no monitor. A imagem que é apresentada é ampliada 5 a 15 vezes, resultando numa imagem mais clara e pormenorizada. O monitor também permite a participação da equipa e facilita a documentação do procedimento (Blaeser, 2008). A maioria das câmaras contém um ou três *chips* condutores, no entanto, estas últimas são substancialmente mais dispendiosas. Câmaras de apenas um *chip* fornecem uma imagem excelente e são adequadas para a maioria das aplicações (Bardet, 2006; McCarthy, 2006; Beale *et al.*, 2003a; Lapish & Van Ryssen, 2006). A caixa de controlo é geralmente específica para a cabeça da câmara, portanto, devem ser do mesmo fabricante. A caixa de controlo pode ter controlos que especificam o tipo de endoscopia, equilíbrio de cores e balanço de branco (figura 13). Na maioria dos casos apenas esta última função é utilizada já que a unidade está configurada para artroscopia. Dada a sua sensibilidade, cuidados especiais devem ser dispensados na manipulação da cabeça da câmara e do cabo condutor, os quais podem ser danificados por queda ou mesmo manuseio incorreto. Por exemplo, o cabo de conexão nunca deve ser dobrado ou enrolado de forma demasiado tensa. A extremidade do cabo de conexão à caixa de controlo possui um sistema de proteção para os pinos de conexão que evita danos durante a esterilização ou manuseamento (figura 14). Durante um procedimento artroscópico este sistema de proteção não deve ser removido pelo cirurgião, já que o seu interior não é estéril. Em vez disso, um ajudante retira esta proteção. A cabeça de

câmara pode ser esterilizada por autoclave, gás de óxido de etileno ou esterilização a frio, de acordo com as recomendações do fabricante (Beale *et al.*, 2003a).



Figura 13. Caixa de controlo de artroscopia. A, entrada para cabo de conexão entre a cabeça da câmara e a caixa de controlo (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do porto).

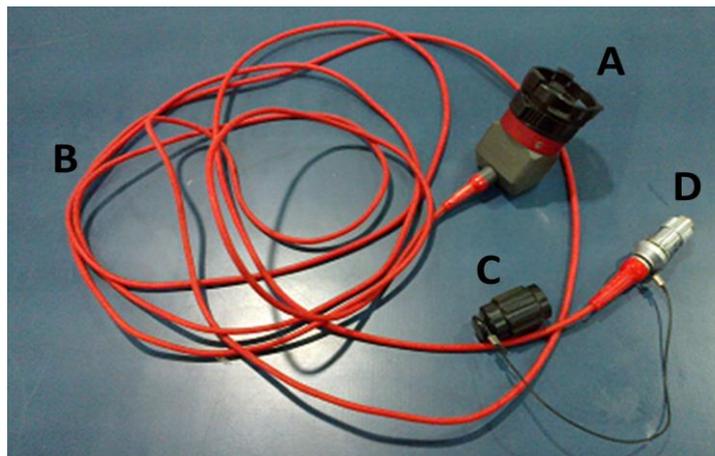


Figura 14. Cabo de conexão à caixa de controlo. A, cabeça da câmara (sistema clip-on); B, fio condutor que liga à unidade de controlo; C, sistema de proteção dos pinos de conexão; D, sistema de conexão à caixa de controlo.

2.1.4. Monitor:

A imagem final é visualizada num monitor colorido. A maioria dos monitores vendidos na área médica é produzida pela *Sony Corporation* sendo de uma qualidade muito elevada (figura 15) (Beale *et al.*, 2003a). A qualidade da imagem e a reprodução da cor eram limitadas no início da artroscopia, mas aumentaram significativamente com o desenvolvimento dos *chips* eletrónicos, e hoje em dia, estas câmaras podem fornecer mais de 450 linhas de resolução (Strobel, 1998). Monitores para artroscopia devem ter

alta resolução horizontal, de pelo menos 450 linhas, e tubo de imagem de 33 cm (Beale *et al.*, 2003a). Os monitores devem aceitar entradas de VHS e entradas de sinal composto, e canais de saída semelhantes, que são extremamente úteis para a ligação de dispositivos de gravação, para captar e guardar imagem durante os procedimentos. Ajustes de brilho, contraste e cor podem ser recursos úteis para melhorar a imagem durante a artroscopia (Owen, 2012).



Figura 15. Monitor Sony Trinitron 19 polegadas (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

2.1.5. Fontes de luz:

O artroscópio possui duas linhas de fibra ótica. Uma delas é responsável pela transmissão da luz para o interior da articulação, enquanto a outra transmite a luz, pelo sistema de lentes, da articulação para a câmara. O cabo de luz é responsável pela iluminação ideal dentro da articulação (Lajtai *et al.*, 2003). A caixa de controlo da fonte luz contém a lâmpada e o mecanismo de regulação da intensidade (figura 16). As lâmpadas podem ser de tungsténio-halogénio ou xénon (Beale *et al.*, 2003a). A maioria das novas fontes de luz usa xénon em vez de tungsténio-halogénio. A luz de tungsténio-halogénio é amarela e menos brilhante (Lapish & Van Ryssen, 2006). O xénon fornece luz branca e brilhante, no entanto, são mais dispendiosas de comprar e manter (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Algumas fontes de luz estão equipadas com controlo automático da intensidade de luz (Lapish & Van Ryssen, 2006; Beale *et al.*, 2003a). A potência das lâmpadas varia entre 100 e 400 W (Owen, 2012). Lâmpadas de baixa

potência (100-150 W) são suficientes para articulações (Beale *et al.*, 2003a). Maior potência deve ser utilizada, se outros procedimentos endoscópicos forem realizados (gastrosopia, laparoscopia, toracoscopia) a intensidade deve ser aumentada para 400 W (Lapish & Van Ryssen, 2006; Owen, 2012). A vida útil das lâmpadas de xénon é de aproximadamente 500 h. É importante manter uma lâmpada de reserva. Algumas unidades mais recentes indicam a vida útil restante da lâmpada (Lapish & Van Ryssen, 2006; Owen, 2012).



Figura 16. Fonte de luz *Karl Storz XENON NOVA*[®]. A, controlador de luminosidade; B, conexão do cabo de fibra ótica (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

Um cabo flexível, de fibra ótica, é utilizado para ligar a fonte de luz ao artroscópio (figura 17) (McCarthy, 2006; Lapish & Van Ryssen, 2006; Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). A ligação à fonte de luz pode ser específica para determinado fabricante, no entanto, muitas fontes de luz podem ter um mecanismo que permite que permite a ligação com quase qualquer cabo de fibra ótica. Em algumas situações mais do que um cabo de fibra ótica é necessário (Beale *et al.*, 2003a). Adaptadores de conexão estão disponíveis para a maioria dos cabos de fibra ótica, permitindo a correspondência adequada entre o cabo e o artroscópio (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). O cabo é composto por um feixe de fibras de vidro flexíveis que se danificam se este for dobrado ou enrolado com muita força, por isso, deve ser suavemente enrolado quando armazenado ou transportado. Não ocorre perda significativa na transmissão de

luz até que mais de 50% das fibras tenham sido danificadas (Strobel, 1998). A rutura das fibras de vidro reduz a luz transmitida e eventualmente o cabo torna-se inutilizável (Lapish & Van Ryssen, 2006; Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Embora o cabo de fibra ótica proporcione “luz fria” na extremidade do artroscópio o cabo pode aquecer durante o uso e por esta razão, não deve ser colocado diretamente sobre o paciente para evitar o risco de queimadura (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Os cabos podem ser esterilizados por gás de óxido de etileno, imersão ou autoclave dependendo do fabricante e das recomendações (Beale *et al.*, 2003a).



Figura 17. Cabos de fibra ótica (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

2.1.6. Documentação dos procedimentos:

A documentação dos procedimentos de artroscopia fornece um registo visual permanente, permitindo o arquivamento histórico dos achados artroscópicos e facilitando a comunicação entre o profissional e o cliente. As formas de documentação incluem a gravação por vídeo, a captura digital de imagens estáticas e a impressão a cores. Cada sistema apresenta vantagens e desvantagens (Beale *et al.*, 2003a). As imagens de maior qualidade são obtidas por gravação digital, sendo armazenadas diretamente durante o procedimento. Estas imagens podem então ser transferidas para um computador, armazenadas em dispositivos, utilizadas para apresentação em computador ou impressas, para apresentar aos clientes ou para referência para outros veterinários (Piermattei *et al.*, 2006; McCarthy, 2006). Gravação por vídeo é outro método possível de documentação (Piermattei *et al.*, 2006). Sistemas avançados de gravação digital vieram simplificar o processo de revisão e impressão das imagens (figura 18) (Beale *et al.*, 2003a).



Figura 18. Gravador digital de imagens e vídeos Medi Capture® USB200 (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

2.1.7. Controlo de fluidos:

Um fluxo constante de fluidos para o interior da articulação é fundamental para uma adequada visualização. O fluido distende a articulação permitindo uma visualização clara e limpa do espaço articular, de sangue, detritos e contaminantes (Van Ryssen *et al.*, 2003; Beale *et al.*, 2003a). A lavagem da articulação permite ainda remover os mediadores inflamatórios (Pettitt & Innes, 2008). A irrigação também proporciona um efeito de tamponamento que minimiza a hemorragia durante o procedimento (Beale *et al.*, 2003a; Piermattei *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008). Os sistemas de irrigação devem fornecer pressão suficiente para distender a articulação e manter o fluxo sem extravasamento para o espaço peri-articular. A pressão recomendada na maioria dos procedimentos de artroscopia em humanos varia entre 40 mm Hg e 100 mm Hg. O fluido entra na articulação pelo espaço entre o telescópio e a cânula. Em alguns casos a entrada de fluido por uma cânula separada pode ser necessário para introduzir maior volume. Indicações para a utilização de uma cânula separada incluem a lavagem de articulações preenchidas por sangue ou material séptico (Beale *et al.*, 2003a). Três técnicas diferentes podem ser utilizadas para manter um fluxo de fluido para o interior da articulação: fluxo por gravidade, fluxo por gravidade com saco de pressão e bomba de fluidos (McCarthy, 2006). Todos os sistemas têm vantagens e desvantagens e a escolha depende muitas vezes da articulação que está a ser examinada e da própria preferência do cirurgião (Beale *et al.*, 2003a). Solução de lactato de Ringer e a solução salina fisiológica são os fluidos mais utilizados na artroscopia (Owen, 2012; Pettitt & Innes, 2008; McCarthy, 2006; Piermattei *et al.*, 2006). Não há consenso sobre qual a solução ideal, e os diferentes estudos têm fornecido dados conflitantes (McCarthy, 2006). Alguns estudos têm demonstrado que não há diferença

no metabolismo da cartilagem com a utilização de lactato de Ringer, solução salina fisiológica ou água esterilizada (Arciero *et al.*, 1986, citados por McCarthy, 2006). No entanto, outros estudos têm demonstrado que a água esterilizada tem mais efeitos adversos do que a solução de lactato de Ringer e que esta, por sua vez, tem mais efeitos negativos do que a solução salina fisiológica (Reagan *et al.* 1983, citados por McCarthy, 2006; Bert *et al.*, 1990, citados por McCarthy, 2006). Havendo ainda outros estudos que demonstram que a solução de lactato de Ringer é mais prejudicial que a água esterilizada (Jurvelin *et al.*, 1994, citados por McCarthy, 2006; Gradinger *et al.*, 1995, citados por McCarthy, 2006). Uma avaliação entre soluções iônicas (lactato de Ringer e água esterilizada) e não-iônicas (sorbitol, manitol e dextran 40) mostrou menor efeito sobre as propriedades mecânicas e menor perda de proteoglicanos com as soluções não-iônicas (Freeman & Lynetta, 1999, citado por McCarthy, 2006). Na revisão deste debate McCarthy concluiu que desconhece a existência de efeitos deletérios decorrentes do uso da solução salina normal (McCarthy, 2006). Andrews & Timmerman concluíram que a solução salina fisiológica é a mais econômica disponível (Andrews & Timmerman 1997, citados por McCarthy, 2006). Atualmente não há uma resposta científica e clara sobre qual é a melhor solução para uso artroscópico. Num sentido prático não existem desvantagens clinicamente comprovadas do uso de lactato de Ringer ou de solução salina fisiológica. Dado que ambas estão prontamente disponíveis e são de baixo custo, são as utilizadas na artroscopia (McCarthy, 2006). Alternativamente, gás pode ser usado para promover a distensão da articulação. No entanto, a necessidade de um sistema de insuflação e o facto de os detritos e o sangue não serem arrastados pela lavagem, fazem da distensão por gás um método indesejável para a artroscopia canina (Van Ryssen *et al.*, 2003). O uso de insuflação direta de dióxido de carbono está indicado em algumas articulações inflamadas, onde vilosidades sinoviais inflamatórias obstruem o campo visual. Estas vilosidades são comprimidas pelo gás sob pressão em vez de flutuarem livremente no líquido. Na prática, o gás é, normalmente, utilizado de forma intermitente com os fluidos (Lapish & Van Ryssen, 2006). Em medicina humana está descrito o uso de adrenalina, na razão de 1:300.000, o que auxilia no controlo de pequenas hemorragias que, de outra forma, poderão não ser devidamente controladas. Aquela concentração foi considerada segura e sem efeitos sistémicos (Braman & Flatow, 2005).

Fluxo por gravidade é a administração diretamente do saco de fluido para a cânula (Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006). Este sistema trabalha através da pressão hidrostática (1 pé de altura = aproximadamente 0,3 m = 22 mm Hg) (Mazzocca *et al.*,

2004). A taxa de fluido pode ser aumentada, colocando o saco num sistema de pressão. Vantagens de manter o fluxo por gravidade incluem a simplicidade do sistema, baixo custo e segurança contra a sobre administração de fluidos para o interior da articulação. Desvantagens incluem o mau controlo de pressões, baixas pressões máximas e incapacidade de manter altas taxas de fluxo durante procedimentos mais demorados (Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006). Este tipo de sistemas exige por parte dos assistentes maior atenção. A utilização de sacos de 3 ou 5 L pode melhorar as pressões e evita que o assistente tenha que substituir os sacos de fluidos ou de reinsuflar o saco de pressão (Beale *et al.*, 2003a). O saco de fluido é pendurado acima do paciente (McCarthy, 2006) e a elevação pode ser apenas limitada pela altura da sala de cirurgia (Piermattei *et al.*, 2006). A elevação dos sacos para 2,4 a 2,7 metros de altura permite obter pressões adequadas. No entanto, sistemas por gravidade podem não ser capazes de manter um fluxo adequado, quando são utilizados sistemas de sucção (Beale *et al.*, 2003a).

O fluxo por gravidade com sistema de pressão utiliza uma braçadeira que é colocada sobre o saco de fluido para aumentar a pressão e conseqüentemente o fluxo quando necessário (figura 19). Este sistema é barato e fácil de configurar. As desvantagens são: a pressão necessita de ser mantida na braçadeira, mudanças de sacos podem ser trabalhosas e a acumulação de líquido peri-articular aumentada se demasiada pressão for aplicada ao *cuff* (McCarthy, 2006). Sem acompanhamento cuidadoso este sistema conduz a níveis de pressões irregulares. Uma bomba de dióxido de carbono pode ser utilizada para insuflar a braçadeira em volta do saco de fluidos ou mesmo para insuflar gás para o interior da articulação (figuras 20 e 21) (Piermattei *et al.*, 2006).

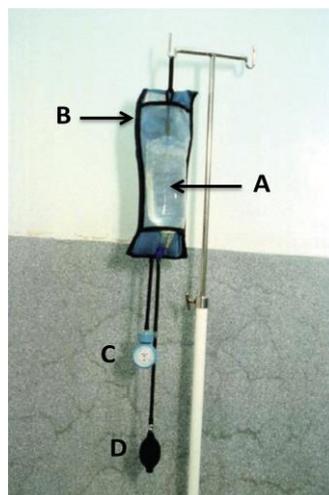
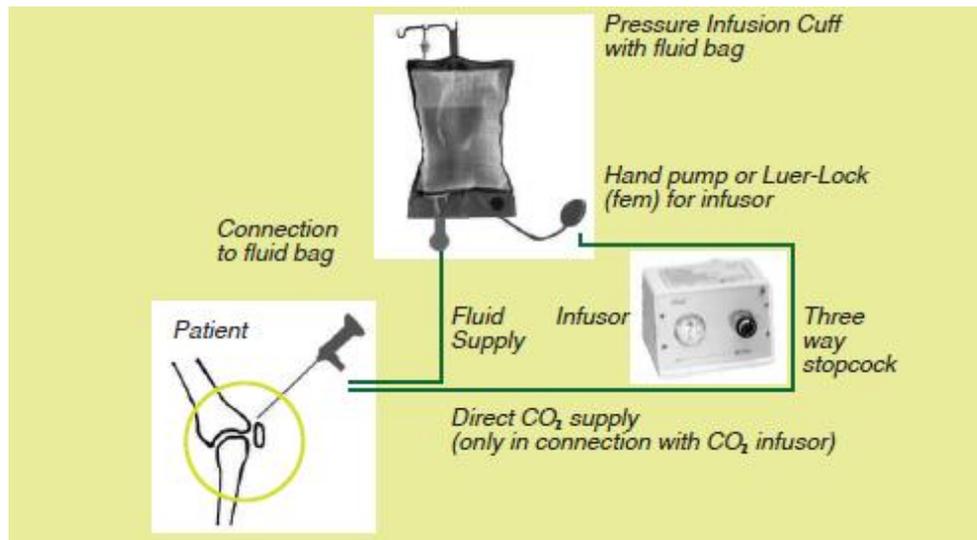


Figura 19. Sistema de pressão aplicado ao setup de fluidos. A, saco de fluidos; B, braçadeira de pressão; C, manómetro; D, *cuff* (adaptado de Owen, 2012).



Figuras 20 e 21. Insuflador de dióxido de carbono (imagens disponíveis em www.veterinary-instrumentation.co.uk).

O uso de bombas de fluidos permite um controlo preciso sobre a taxa de entrada, pressões de entrada e taxa de saída (figura 22). A maioria possui um mecanismo de controlo que mantém a pressão que foi selecionada naquela articulação e quando a pressão cai abaixo desse valor o fluido é bombeado para o seu interior (Beale *et al.*, 2003a). A maioria das bombas funciona através de um mecanismo de infusão peristáltico (bombas peristálticas) assegurando um controlo preciso das pressões que, normalmente, são fixadas entre 40 e 100 mm Hg (Owen, 2012). Outros autores afirmam que os valores de pressões em artroscopia canina se mantêm muitas vezes entre 20 e 60 mm Hg (Piermattei *et al.*, 2006). Os sistemas de peristaltismo proporcionam melhor controlo de pressões, face às bombas centrífugas, pelo que são os recomendados. O uso destas bombas melhora a clareza do campo visual e isto tende a diminuir o tempo de cirurgia (Beale *et al.*, 2003a; Owen, 2012). As desvantagens destes sistemas incluem o seu custo inicial, o custo dos conjuntos de administração dos fluidos, a moderada complexidade da configuração dos próprios tubos e os requisitos de espaço (Beale *et al.*,

2003a). As bombas mais simples, bombas de controlo de pressões, mantêm a pressão intra-articular a uma taxa de fluxo previamente definida. Modelos mais recentes permitem um controlo separado da pressão de entrada e da taxa de fluxo. As mais sofisticadas permitem também o controlo da taxa de saída de fluidos, além de mais dispendiosas não são necessária na prática da artroscopia de pequenos animais (Beale *et al.*, 2003a).



Figura 22. Bomba de fluidos, sistema peristáltico (segundo Owen, 2012).

2.1.8. Sistema de saída de fluidos:

Um sistema adequado para saída de fluidos deve ser estabelecido (Beale *et al.*, 2003a; Owen, 2012; Piermattei *et al.*, 2006). O uso de cânulas para a saída dos fluidos pode ser particularmente difícil em articulações menores, como o joelho, podendo causar um significativo trauma iatrogénico na cartilagem (Beale *et al.*, 2003a). No entanto, outros autores afirmam que as cânulas fenestradas possam ser usadas na articulação do joelho (figura 23) (Piermattei *et al.*, 2006). Em articulações pequenas como o joelho a saída dos fluidos pode ser proporcionada através de uma agulha de 18 G (Van Ryssen *et al.*, 2003). Para artroscopia de pequenas articulações, como o cotovelo do cão, uma cânula pode ser demasiado grande para o espaço articular, nestes casos agulhas hipodérmicas de 20 G podem ser utilizadas (Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006). Embora as pontas afiadas das agulhas ou dos cateteres possam

danificar a cartilagem e o seu fino diâmetro possa levar a obstruções com frequência (Beale *et al.*, 2003a). Sistemas de saída de fluidos em articulações mais profundas, como o ombro ou a anca, podem ser realizados com agulhas espinhais ou estiletos de cateteres intravenosos (Van Ryssen *et al.*, 2003). A escolha do instrumento adequado para o portal de saída dos fluidos baseia-se essencialmente no tamanho da articulação (Beale *et al.*, 2003a). As cânulas são tubos de aço com diâmetros externos que variam de 2,5 mm a 6 mm. A extremidade da cânula pode ter várias fenestrações laterais que aumentam o fluxo de fluido (Beale *et al.*, 2003a). Estas fenestrações minimizam a possibilidade de obstrução (McCarthy, 2006). A extremidade proximal da cânula pode ter uma conexão Luer-Lock para a fixação de tubos e torneiras para controlo do fluxo de fluido (Beale *et al.*, 2003a). A conexão de um sistema de recolha de fluidos através da conexão Luer-Lock é uma forma de controlo da taxa de saída de fluidos. A saída dos fluidos pode ser feita através do portal de instrumentos (Piermattei *et al.*, 2006; McCarthy, 2006). Isto simplifica o procedimento porque além de eliminar o passo da realização do portal de saída dos fluidos evita que este fique colocado próximo do portal de introdução de instrumentos (McCarthy, 2006). As recomendações gerais para os portais de saída de fluidos em artroscopia de pequenos animais são (Beale *et al.*, 2003a):

- Ombro: estilete de grande calibre ou cânula;
- Cotovelo: agulha de grande calibre;
- Anca: estilete de grande calibre ou agulha espinal;
- Joelho: cânula multifenestrada.



Figura 23. Cânula fenestrada com obturador. Esta cânula é particularmente útil na articulação do joelho, onde os tecidos moles podem obstruir parcialmente a cânula (segundo Owen, 2012).

A eliminação dos fluidos pode ser feita de várias formas. Em algumas situações, flui através dos panos de campo impermeáveis e acaba por drenar num recipiente colocado no chão da sala de cirurgia. Alternativamente pode drenar para o chão da sala de cirurgia e, em seguida, ser eliminado por um sistema de sucção (figura 24). Numerosos sistemas de sucção estão disponíveis. (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Um tubo pode ser conectado à saída da cânula ou da agulha e, por sua vez, conectado a um dispositivo de sucção ou para um recipiente. No entanto, existem algumas preocupações com esta técnica. Em primeiro lugar, nas pequenas articulações, o peso e a presença do tubo podem aumentar o contato do bisel da agulha com a cartilagem, levando a maior dano iatrogénico. Em segundo lugar, quando é utilizado um sistema por gravidade a taxa de saída de fluidos aumenta quando se utiliza um dispositivo de sucção. Como resultado, ar pode ser arrastado para o interior da articulação se a taxa de entrada de fluidos não for equivalente à taxa de saída. No tubo de saída de fluidos pode ser colocado um grampo que reduza a taxa de fluxo de saída. Este dispositivo diminui a turbulência dentro da articulação e reduz a quantidade de ar que é arrastado para o interior da mesma. Permite, ainda, uma maior pressurização quando desejado (Beale *et al.*, 2003a). Um procedimento simples e rápido em intervenções que utilizem baixos volumes de fluidos é a utilização de panos de campo com bolsas de recolha de fluidos incorporadas (figura 25). Esta técnica exige um posicionamento cuidadoso do paciente para assegurar que os fluidos são efetivamente recolhidos (Owen, 2012).

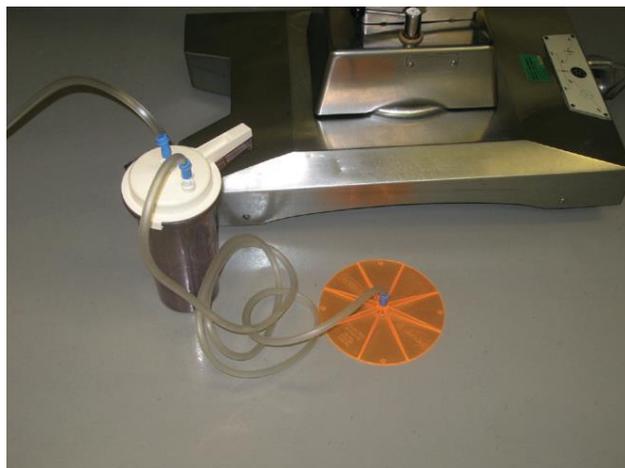


Figura 24. Dispositivo de sucção dos fluidos do chão da sala de cirurgia (segundo Owen, 2012).

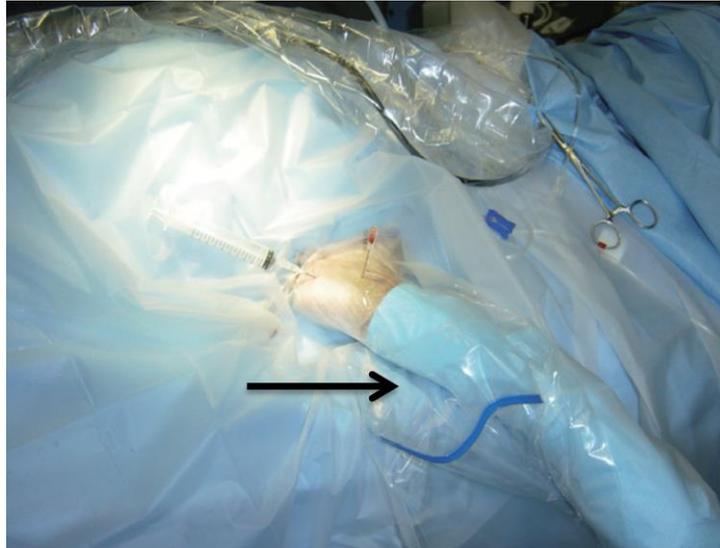


Figura 25. Pano de campo com bolsa de recolha de fluidos incorporada (→) (adaptado de Owen, 2012).

2.1.9. Instrumentos manuais:

Estes instrumentos são fabricados com uma dimensão adequada para trabalhar dentro das cânulas de instrumentos e dentro das limitações dos pequenos espaços articulares. São ainda fabricados de forma a serem suficientemente sólidos e rígidos de tal forma que resistam à flexão ou quebra durante a sua utilização. Alguns instrumentos estão disponíveis com acabamentos escurecidos que evitam o brilho, melhorando a visualização (Owen, 2012). O conjunto básico recomendado inclui sondas, pinças de preensão (*grasper*) e pinças de *punch* (Beale *et al.*, 2003a). No entanto, outros autores afirmam que os instrumentos manuais mais usados são as sondas, curetas, facas e pinças (Van Ryssen *et al.*, 2003; McCarthy, 2006). Osteótomos também aparecem referidos (Piermattei *et al.*, 2006). A maioria das sondas é desenhada em ângulo reto e com uma extremidade de aproximadamente 3 mm de comprimento (figura 26) (Beale *et al.*, 2003a). São utilizadas para palpar a cartilagem articular para detetar patologias e para manipular fragmentos de osteocondrite dissecante (OCD), lesões no menisco e fragmentos de osso (Owen, 2012; Lapish & Van Ryssen, 2006; Beale *et al.*, 2003a) É recomendado o uso de sondas graduadas para auxiliar na determinação do tamanho da lesão (Piermattei *et al.*, 2006; Beale *et al.*, 2003a).

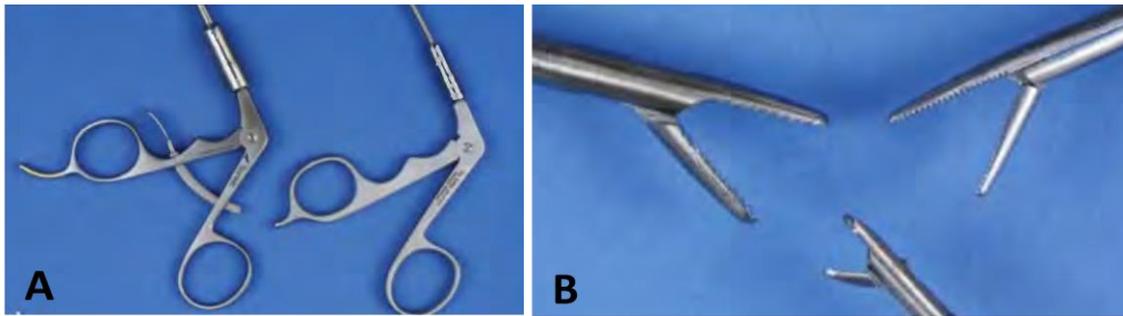


Figura 26. Sondas de ângulo reto. A, sonda sem graduação (Dr. Fritz GmbH). B, Sonda graduada (Arthrex) (segundo Beale *et al.*, 2003a).

As pinças de prensão estão disponíveis com e sem sistema de bloqueio (*locking and nonlocking*) (figuras 27, 28 e 29) (Pettitt & Innes, 2008; Beale *et al.*, 2003a). As pinças de 2 a 3mm de diâmetro são adequadas para artroscopia em cães, podendo ser demasiado grandes para articulações muito pequenas (Piermattei *et al.*, 2006). Pinças de menor diâmetro têm vantagens em articulações pequenas de animais, no entanto, estes instrumentos podem dobrar e partir dentro da articulação. Portanto, é recomendado que estejam disponíveis pinças de diferentes dimensões (Beale *et al.*, 2003a). Algumas pinças podem rodar em torno do seu eixo maior, alterando a direção da extremidade (Lapish & Van Ryssen, 2006). Vários tipos de extremidade estão disponíveis, incluindo com e sem dentes, rombas ou pontiagudas (figura 29) (Pettitt & Innes, 2008; Beale *et al.*, 2003a). As pinças com sistema de bloqueio são vantajosas em muitos procedimentos artroscópicos que envolvam remoção de fragmentos de osso ou de cartilagem. Este mecanismo varia significativamente e a escolha é baseada quer no custo quer na preferência do cirurgião (figura 27). Estas pinças estão disponíveis em diferentes comprimentos. Novamente a escolha é baseada na preferência do cirurgião, apesar de pinças curtas serem mais indicadas para pequenas articulações (Beale *et al.*, 2003a).



Figura 27. Pinça de prensão. A, mecanismo de bloqueio (*locking*) (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).



Figuras 28 e 29. Pinças de apreensão. A, comparação entre pinça com mecanismo de bloqueio e sem mecanismo de bloqueio; B, comparação entre vários tipos de extremidade (adaptado de Pettitt & Innes, 2008).

As pinças *punch* são usadas para desbridar tecidos moles e também podem ser referidas como pinças em cesto (*basket*) (figura 31) (Beale *et al.*, 2003a). A extremidade desta pinça é composta por uma porção inferior oca que se articula com a porção superior aguçada (Piermattei *et al.*, 2006). Existem diferentes diâmetros e comprimentos disponíveis (Beale *et al.*, 2003a; Piermattei *et al.*, 2006). Uma pinça reta de diâmetro pequeno ou médio é útil para desbridar a membrana sinovial que está a obstruir o campo visual, obtenção de uma biópsia sinovial e desbridamento de uma lesão no menisco (Beale *et al.*, 2003a). Pinças *punch* de sucção permitem a remoção imediata do material desbridado (figura 30). Estas últimas são materiais mais caros e atualmente têm uma aplicação limitada na artroscopia de pequenos animais (Beale *et al.*, 2003a; Piermattei *et al.*, 2006).



Figura 30. Pinça *Punch* de sucção. Esta pinça possui uma entrada para conexão do sistema de vácuo. (imagem disponível em <http://www.hnmmedical.com>).

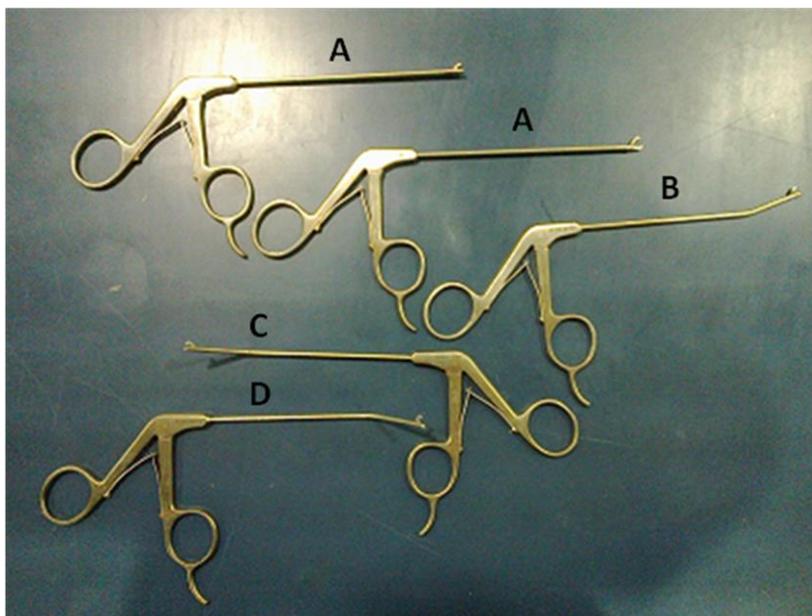


Figura 31. Pinças *Punch*. A, Punch artroscópico reto; B, Punch artroscópico com 15° de angulação para cima; C, Punch artroscópico com 45° de angulação para a esquerda; D, Punch artroscópico com 45° de angulação para a direita (imagens gentilmente cedidas pelo Hospital Veterinário do Porto).

As facas artroscópicas são úteis em artroscopia de pequenos animais para o tratamento de lesões nos meniscos, realização de tenodese e corte de tecidos moles aderidos aos fragmentos ósseos (Beale *et al.*, 2003a). A faca meniscal é muito útil para libertar fragmentos osteocondrais, do processo coronóide, das suas adesões aos tecidos moles (Pettitt & Innes, 2008; Beale *et al.*, 2003a). A faca meniscal possui a lâmina protegida, tornando-a útil para a realização de uma combinação de dissecação romba e aguda semelhante à ação do elevador de perióstio na artrotomia (figura 32C) (Owen, 2012). A lâmina da faca meniscal pode ser arredondada ou em forma de “V” sendo muito úteis para meniscectomia e tenotomia (figura 33) (Pettitt & Innes, 2008). A faca em “banana” com lâmina desprotegida e a faca em forma de gancho são necessários para o corte de tecidos para além do campo visual (figura 32B). Uma fresa manual é um eficiente instrumento de desbridamento e abrasão de lesões do osso e da cartilagem (figura 32D) (Owen, 2012; Beale *et al.*, 2003a). Embora mais lenta do que a fresa elétrica ou que o *shaver*, a fresa manual é mais económica e a sua utilização não requer configuração adicional do equipamento (Owen, 2012).

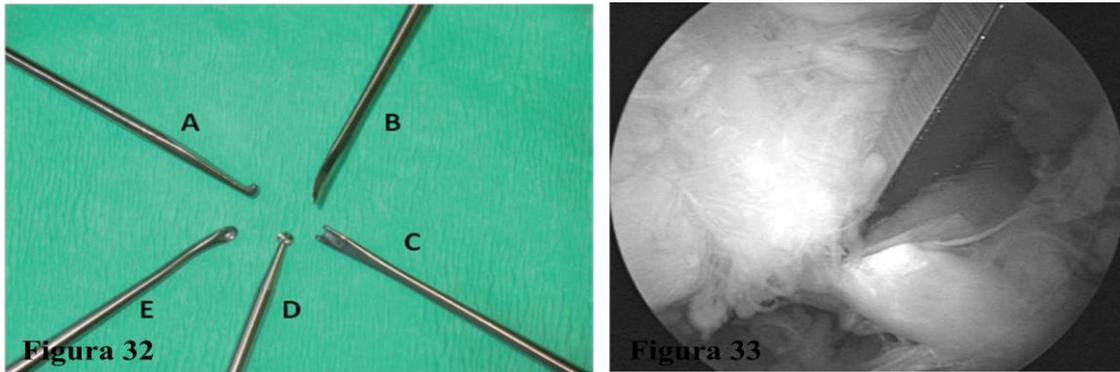


Figura 32. Instrumentos manuais de artroscopia: A, sonda romba; B, faca em “banana” (lâmina desprotegida); C, faca meniscal (lâmina protegida); D, fresa manual; E, cureta manual (adaptado de Owen, 2012).

Figura 33. Utilização de uma faca artroscópica em “V” para tenotomia do bícepede braquial no ombro de um cão. De notar o estado de desgaste do tendão (segundo Piermattei *et al.*, 2006).

Curetas artroscópicas são úteis para desbridar lesões ósseas osteocondrais e subcondrais (figura 34B). A cureta reta é introduzida facilmente através da cânula de instrumentos, mas uma cureta angulada pode ser preferível para superfícies de difícil acesso (Owen, 2012; Pettitt & Innes, 2008; Beale *et al.*, 2003a). Curetas com extremidade em anel estão disponíveis especificamente para artroscopia. Estes instrumentos são recomendados para técnicas avançadas de artroscopia, incluindo desbridamento de cartilagem.

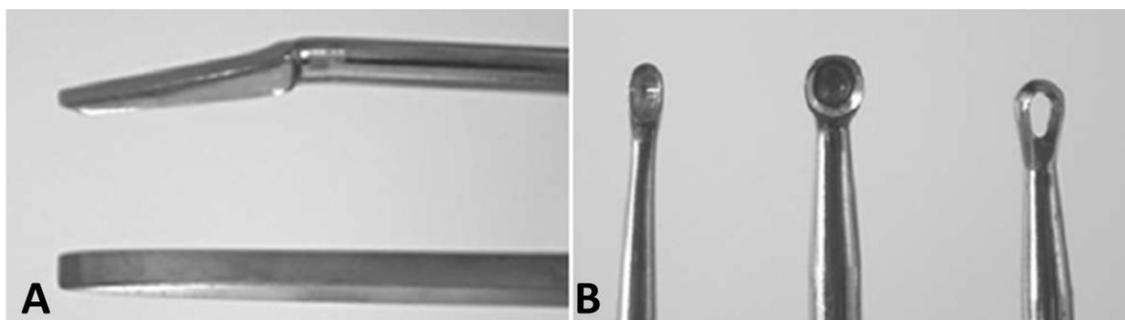


Figura 34. Curetas e osteótomos de cirurgia artroscópica. A, osteótomos de pequeno diâmetro são úteis para mobilizar pequenos fragmentos de osso. Osteótomo angular é útil para trabalhar em espaços articulares pequenos. B, Curetas com extremidade em anel, aberto e fechado. São úteis para a mobilização de fragmentos de cartilagem ou osso antes de usar uma pinça para removê-lo (adaptado de Piermattei *et al.*, 2006).



Figura 35. Instrumentos manuais. A, sonda de ângulo reto graduada *Comeg®*; B, faca artroscópica *Comeg®*; C, faca em gancho *Comeg®* (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

O dispositivo de triangulação é um instrumento que facilita a localização dos instrumentos na janela de visualização sendo muito útil para artroscopistas inexperientes, especialmente para o ombro (figura 37) (Pettitt & Innes, 2008). Este dispositivo é conectado ao artroscópio (existem dispositivos específicos para artroscópios 2,4 mm e 2,7 mm). Uma cavilha de Kirschner é direcionada em primeiro lugar até à extremidade do artroscópio (figura 36) (Pettitt & Innes, 2008; Lapish & Van Ryssen, 2006). Posto isto, o dispositivo pode ser removido e uma cânula de instrumentos é inserida ao longo da cavilha de Kirschner. O dispositivo de triangulação de Lehman para o ombro está disponível para todos os artroscópios e funciona muito bem para as abordagens tanto caudal como cranial (Lapish & Van Ryssen, 2006).



Figura 36



Figura 37

Figura 36. Dispositivo de triangulação conetado ao artroscópio com cavilha de Kirschner (Segundo Owen, 2012).

Figura 37. Dispositivo de triangulação (Dr. Fritz) (segundo Pettitt & Innes, 2008).

O acesso a pequenas articulações é facilitado, promovendo a sua distração ou alavancagem, distendendo os tecidos e abrindo a cavidade articular. Isto pode ser conseguido através de um distrator articular ou enquanto um auxiliar aplica força dirigida na parte distal do membro (figura 38). O distrator articular para o joelho envolve a colocação de pinos percutâneos no osso subcondral em lados adjacentes da articulação (Owen, 2012). Com o pino distal fixado, o proximal pode ser movido ao longo do eixo longitudinal da barra através de uma haste central roscada. A inserção de ambos os pinos de transfixação é feita manualmente utilizando um mandril de Jacob's, com o joelho a 90 graus de flexão. O ponto exato de colocação do pino na tíbia é definido como o ponto mais caudal numa linha imaginária ao longo do eixo longitudinal da tíbia ao nível da tuberosidade tibial. Em relação ao fémur as referências usadas são o ápex patelar e a fabela medial (figura 39). Escolhendo o ponto médio na linha imaginária que une estas duas referências assegura-se a colocação do pino no centro do côndilo medial do fémur. Após a transfixação dos pinos a força de distração é aplicada de forma a distender o compartimento medial (figuras 40 e 41). A força é parada quando a abertura no espaço articular medial for considerada adequada ou quando se considera aplicar a força máxima (Bottcher *et al.*, 2009).

2.1.10. Instrumentos elétricos:

O *shaver* é um instrumento elétrico que está projetado para desbridar rapidamente tecidos moles e duros (Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006; Lapish & Van Ryssen, 2006; Payne, 2011; Owen, 2012). Este instrumento não é absolutamente necessário para a maioria dos procedimentos operatórios básicos, que podem ser realizados de forma eficaz com instrumentos manuais (McCarthy, 2006; Pettitt & Innes, 2008). Além disso, não é recomendado o seu uso durante o processo de aprendizagem com risco de grave dano quer na articulação quer nos materiais (McCarthy, 2006). Os componentes essenciais da maioria dos instrumentos são a caixa de controlo, a peça de mão e o pedal (figura 42) (Payne, 2011). Esta peça de mão possui uma grande variedade de extremidades que podem ser acopladas incluindo fresas (*burr*) e lâminas (*cutters*) e lâminas agressivas (*agressive cutters*) (figura 43) (Van Ryssen *et al.*, 2003). As lâminas podem ser usadas para desbridar cartilagem e outros tecidos moles (McCarthy, 2006). As lâminas agressivas são mais úteis para desbridamento de gordura ou membrana sinovial nas pequenas articulações. Fresas redondas ou ovais são as indicadas para desbridamento de osso ou cartilagem (Beale *et al.*, 2003a; McCarthy, 2006). Muitos

diâmetros estão disponíveis, no entanto, os mais úteis são 2,5 mm a 4,0 mm de diâmetro (Payne, 2011).



Figura 38



Figura 39

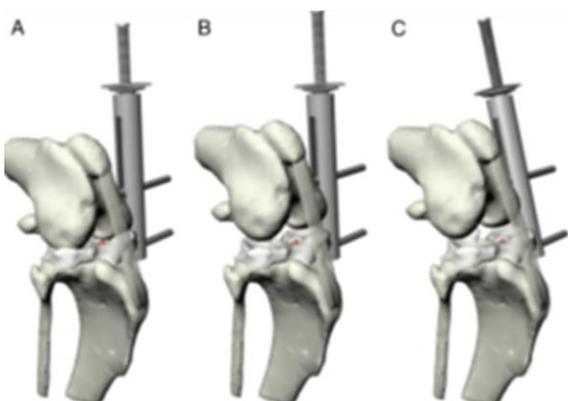


Figura 40

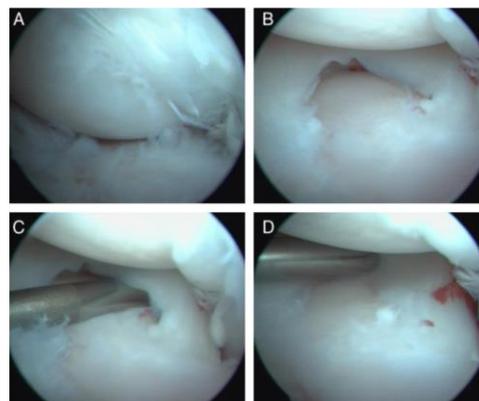


Figura 41

· **Figura 38.** Esquema do distrator de Leipzig para joelho (adaptado de Bottcher *et al.*, 2009).

Figura 39. Referências anatômicas para transfixação percutânea do pino tibial (a) e femoral (b) (adaptado de Bottcher *et al.*, 2009).

Figura 40. Esquema da aplicação correta do distrator no aspecto medial da articulação do joelho. A, posição neutra; B, Articulação após aplicação da força de distração; C, Articulação após aplicação da força de distração combinado com impulso craneal da tibia, empurrando a parte mais proximal da haste roscada central (adaptado de Bottcher *et al.*, 2009).

Figura 41. Vista artroscópica do menisco medial esquerdo de um cão Beagle com 20 kg com rutura completa do ligamento cruzado craneal. A, sem distração; B, após combinação de distração com movimento craneal da tibia (adaptado de Bottcher *et al.*, 2009).

A caixa de controlo inclui os aparelhos elétricos e os controlos básicos, como alterar a velocidade e a direção incluindo movimento para a frente, para trás e oscilatórios (Beale *et al.*, 2003a; Payne, 2011). O controlo de velocidade é importante pois diferentes tecidos implicam diferentes abordagens (Beale *et al.*, 2003a). A peça de mão é o motor e permite trocar a extremidade de acordo com o tipo de trabalho a realizar (Payne, 2011; McCarthy, 2006; Lapish & Van Ryssen, 2006). Um sistema de sucção pode ser usado através da peça de mão, para remover a hemorragia e os detritos durante o procedimento (Owen, 2012; Lapish & Van Ryssen, 2006). O pedal permite controlar a velocidade e também os movimentos (Beale *et al.*, 2003a; Payne, 2011). A velocidade de corte é variável de 100 rpm a 3000 rpm, sendo mais eficientes para desbridamento de tecidos moles as velocidades mais lentas e movimentos oscilatórios (Piermattei *et al.*, 2006). No entanto Payne refere que para artroscopia animal os valores são geralmente definidos entre 1500 rpm a 2500 rpm (Payne, 2011). Cada extremidade que é acoplada à peça de mão é composta por duas peças: a fresa ou lâmina e uma cânula exterior (Owen, 2012). A Cânula exterior é uma proteção para os tecidos moles. A extremidade desta cânula possui uma parte que expõem a lâmina ou fresa durante o desbridamento (Payne, 2011). Estas extremidades que são acopladas à peça de mão são vendidas como sendo de uso único, no entanto, o uso múltiplo destas extremidades é possível com cuidadosa limpeza e esterilização (Owen, 2012; Lapish & Van Ryssen, 2006; Beale *et al.*, 2003a). Na experiência de Bernardette Van Ryssen ter disponível um *shaver* é útil mas raramente se torna indispensável para artroscopia do ombro ou cotovelo. Isto significa que o custo, relativamente elevado, não tem necessariamente que incorrer antes de se iniciar a cirurgia artroscópica (Lapish *et al.*, 2006).



Figura 42. Caixa de controlo, peça de mão e fresas (segundo Owen, 2012).

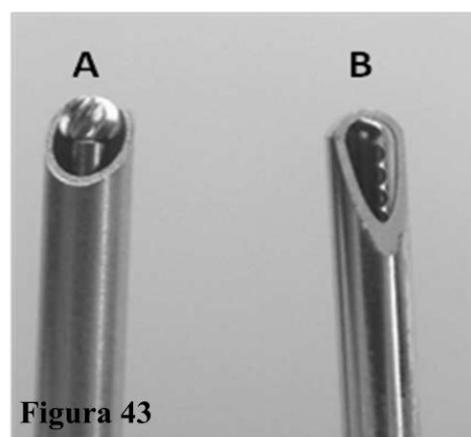


Figura 43. Fresas e lâminas radiais. A, fresa; B, Lâminas radiais (adaptado de Piermattei *et al.*, 2006).

Figura 42. Caixa de controlo, peça de mão e fresas (segundo Owen, 2012).

Figura 43. Fresas e lâminas radiais. A, fresa; B, Lâminas radiais (adaptado de Piermattei *et al.*, 2006).

O electrocautério e a radiofrequência são utilizados para gerar calor, cauterizando vasos, desbridando tecidos e promovendo a redução volumétrica dos mesmos (Owen, 2012; Payne, 2011; Piermattei *et al.*, 2006; Beale *et al.*, 2003a). Aparelhos de radiofrequência transferem energia usando ondas eletromagnéticas que produzem fricção nas moléculas tanto no espaço intracelular como extracelular (Beale *et al.*, 2003a). Radiofrequência monopolar gera uma corrente alternada desde a ponta da sonda a uma placa de ligação, servindo o corpo como meio condutor. A forma bipolar limita a dispersão de energia apenas aos tecidos locais (figura 46) (Beale *et al.*, 2003a; Piermattei *et al.*, 2006). A cápsula articular é essencialmente formada por colagénio tipo I. Quando a radiofrequência é usada o colagénio sofre desnaturação em resposta ao aquecimento, levando à quebra de algumas ligações cruzadas na sua estrutura em hélice tripla. As ligações cruzadas entre as moléculas são mantidas causando contração e diminuição volumétrica dos tecidos (Beale *et al.*, 2003a). Este efeito depende de três variáveis: temperatura, tempo e o tipo de tecido (ou mais propriamente a quantidade de colagénio). Este efeito é dependente do tempo a que o tecido é exposto a determinada temperatura e é altamente dependente das ligações cruzadas das moléculas de colagénio, que por sua vez, também variam com a idade do paciente. A morte celular inicia-se a partir dos 45 °C e entre os 55 e os 60 °C todas as células no tecido que foi exposto a essa temperatura terão morrido (Barber *et al.*, 2002). Existem alguns estudos recentes que revelam as alterações decorrentes da temperatura, utilizando sistemas de radiofrequência. Um estudo comparou estas alterações utilizando um sistema monopolar e um bipolar, com e sem irrigação contínua. Os maiores picos de temperatura observados foram de 52 °C para o sistema monopolar e 49,5 °C para o sistema bipolar, sem irrigação. Com irrigação contínua verificou-se uma diminuição significativa da temperatura no local da aplicação da energia. A temperatura diminuiu 7 °C para o sistema monopolar e 5 °C para o bipolar. Concluiu-se que ambos os sistemas podem ser usados com segurança se um sistema de irrigação contínua estiver presente (Huber *et al.*, 2013). Outro estudo conclui que trabalhando com irrigação contínua é possível manter perfis de temperatura intra-articular abaixo dos 50 °C, estando de acordo com o anterior (McCormick *et al.*, 2013). O colagénio e os tecidos submetidos a este procedimento ficam mais enfraquecidos durante 6 a 12 semanas. Apesar de experimentalmente ser conseguida uma contração de 50% dos tecidos na prática o valor é mais baixo, entre 15 a 25%. Além da redução volumétrica dos tecidos a unidade de radiofrequência pode ser usada para ablação de tecidos, incluindo proliferação sinovial,

lesões do menisco e lesões parciais da cartilagem. Na articulação do joelho a radiofrequência é usada em combinação com o *shaver* para remover rapidamente a almofada de gordura e permitir a avaliação da articulação (Beale *et al.*, 2003a). Na experiência de McCarthy estes são os usos mais comuns da unidade de radiofrequência. Afirma ainda que o uso de radiofrequência é benéfico em qualquer articulação para melhorar o campo de visão através da remoção do tecido sinovial em excesso (McCarthy, 2006). É também usada para realizar meniscectomia parcial e para desbridar o ligamento cruzado cranial, quando está danificado (Beale *et al.*, 2003a; Piermattei *et al.*, 2006). Usos potenciais incluem a imbricação da cápsula articular, em combinação, quer com outras técnicas de estabilização, quer com osteotomia de nivelamento da meseta tibial (Beale *et al.*, 2003a; Payne, 2011). As unidades de radiofrequência incluem uma caixa de controlo, cabo de conexão e uma ponta. Existe uma grande variedade de pontas, incluindo as de contração de tecidos e de ablação (figuras 44 e 45). Estão disponíveis em diferentes formas, tamanhos e ângulos. Estas pontas podem ser novamente esterilizadas (Beale *et al.*, 2003a; Owen, 2012). Existem pontas específicas que contêm termorreguladores que controlam a temperatura dos tecidos de forma a atingir uma contração ideal (Payne, 2011). Levy e os seus colaboradores descrevem que existem vários métodos disponíveis para controlo das hemorragias durante os procedimentos artroscópicos. A compressão com a extremidade de desbridamento do *shaver* durante três segundos no local da hemorragia é uma técnica apresentada. Os autores defendem que o uso do electrocautério ou radiofrequência envolvem equipamento extra com custos adicionais e troca constante de material, o que aumenta o tempo do procedimento. Concluem que a técnica de compressão com o *shaver* é segura, simples e promove uma boa visibilidade (Levy *et al.*, 2011).

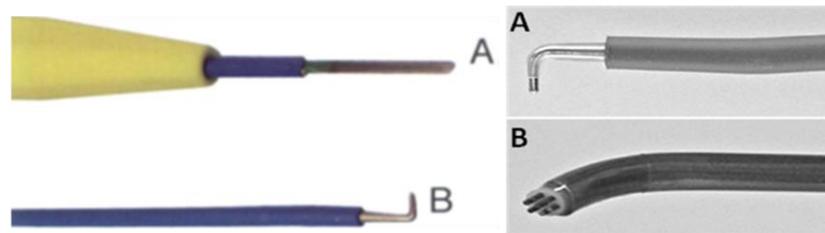


Figura 44. Pontas de electrocautério. A, ponta standard; B, ponta para artroscopia (segundo Beale *et al.*, 2003a).

Figura 45. Pontas de electrocautério e radiofrequência. A, ponta de electrocautério usada em artroscopia; B, ponta de radiofrequência bipolar usada na ablação de tecidos (adaptado de Piermattei *et al.*, 2006).

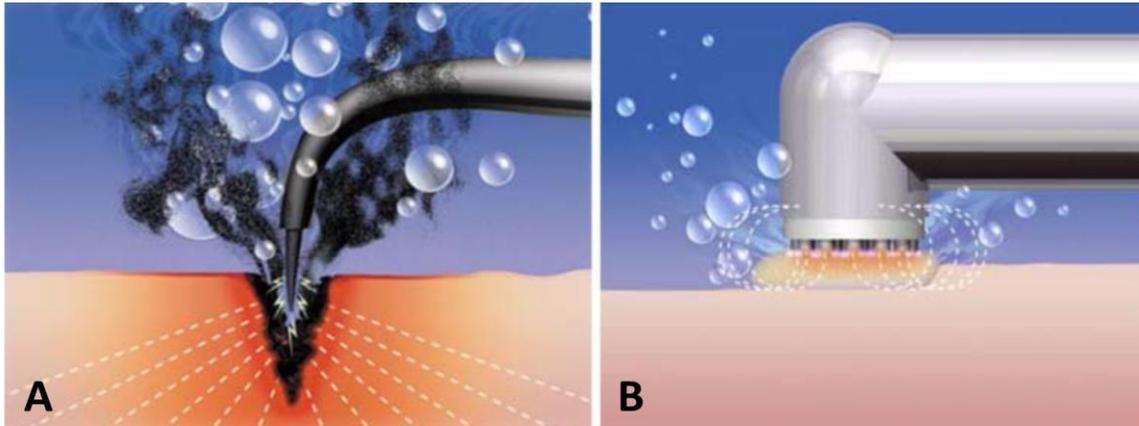


Figura 46. Diferenças no mecanismo de ação da unidade de radiofrequência monopolar (A) e bipolar (B) (segundo Diab *et al.*, 2009).

2.1.11. Limpeza e cuidados com o material de artroscopia:

A limpeza, desinfecção e armazenamento adequados dos endoscópios e instrumentos não só previnem a infeção iatrogénica do paciente, mas também prolonga significativamente a vida dos instrumentos (Chamness, 2011; Moore & Ragni, 2012). Protocolos específicos devem ser estabelecidos para evitar danos no artroscópio. É aconselhado ter uma caixa para cada artroscópio, cânula e obturadores para esterilização e armazenamento (figura 47). As caixas devem ser resistentes e ter um mecanismo para fixar os instrumentos (Beale *et al.*, 2003a; Chamness, 2011).

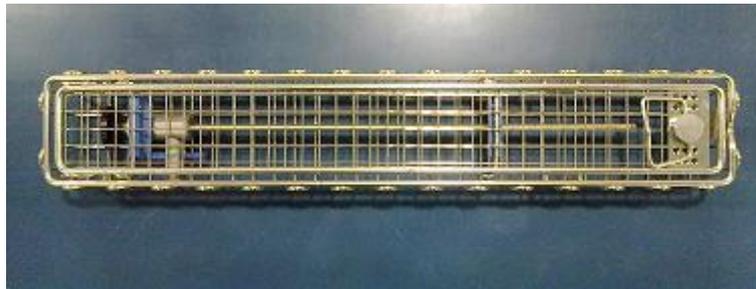


Figura 47. Caixa de proteção para artroscópio, com mecanismo de fixação no interior (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

Todas as junções do instrumento devem ser regularmente verificadas para aperto, já que junções soltas permitem que o fluido penetre no interior do artroscópio limitando a transmissão da luz e da imagem (Beale *et al.*, 2003a). O material orgânico deve ser removido mecanicamente de todas as superfícies após cada utilização com esponjas, panos macios ou escovas. Para esta fase inicial de limpeza está disponível um detergente enzimático, não abrasivo, de pH neutro para limpeza dos endoscópios e

acessórios (Beale *et al.*, 2003a; Chamness, 2011; Moore & Ragni, 2012). Após esta limpeza o material deve ser abundantemente lavado com água destilada ou desmineralizada, para evitar a acumulação de depósitos minerais. Posteriormente, devem ser cuidadosamente secos, especialmente as superfícies óticas dos telescópios, antes da esterilização (Moore & Ragni, 2012). A limpeza deve ser realizada o mais rapidamente possível, após o procedimento, de forma a remover sangue, outros fluidos e tecidos. A ocular pode ser limpa com uma bola de algodão humedecida com água destilada. As cânulas e os obturadores são limpos de forma semelhante (Beale *et al.*, 2003a). A cabeça de câmara pode ser coberta com uma manga de plástico estéril (Chamness, 2011; Moore & Ragni, 2012). A esterilização pode ser realizada de várias formas (Beale *et al.*, 2003a). O mais rápido e económico é a esterilização a frio, onde os instrumentos são imersos num fluido esterilizante (Lapish & Van Ryssen, 2006). Esterilização a frio pode ser realizada, colocando os artroscópios, as cânulas e os obturadores numa solução de glutaraldeído, por não mais de 30 minutos (Beale *et al.*, 2003a; Chamness, 2011). As suas desvantagens são a poluição ambiental e as propriedades cancerígenas (Lapish & Van Ryssen, 2006). Alto nível de desinfeção é conseguido com o uso de óxido de etileno (Chamness, 2011). As desvantagens incluem ser dispendioso e não estar amplamente disponível (Lapish & Van Ryssen, 2006). A maioria dos artroscópios não são autoclaváveis e mesmo aqueles que o são podem ser danificados devido à degradação gradual das colagem de montagem (Beale *et al.*, 2003a). Caso se opte pela autoclavagem, é necessário confirmar os tipos de ciclos e as temperaturas admitidas, junto do fabricante. As instruções específicas do fabricante devem sempre ser consultadas e respeitadas (Chamness, 2011; Moore & Ragni, 2012). Etanol a 70% é, também, uma alternativa segura em medicina veterinária (Lapish & Van Ryssen, 2006).

3.2.Artrologia:

O termo sindesmologia foi usado no Basel Nomina Anatómica (BNA) em 1895 para articulações e ligamentos. Foi alterado para artrologia na revisão de Birmingham, em 1933, voltando ao termo original em 1955, em Paris. Na reunião de Tóquio, do Comité Internacional de Nomenclatura, artrologia foi considerado o termo mais adequado e *articulatio* substituiu *junctura*. A sexta edição da *Nomina Anatómica* (1989) manteve os mesmos termos. O termo *articulationes synoviales* substituiu o antigo termo *diarthrosis* e *articulus*. Esta terminologia foi mantida na quinta edição da *Nomina Anatómica Veterinária*, em 2005 (Evans & De Lahunta, 2013a).

3.2.1. Generalidades:

Uma articulação (*articulationes [juncturae] ossium*) é formada quando dois ou mais ossos são unidos por tecido fibroso, elástico ou cartilágneo ou por uma combinação destes tecidos. Três principais grupos são reconhecidos, sendo designados de acordo com as suas características estruturais. As articulações fibrosas (*junctura fibrosa*) permitem poucos movimentos e a união é curta, direta e muitas vezes transitória. Esta articulação era anteriormente conhecida por *synarthrosis*. Este grupo inclui sindesmoses, suturas e gonfoses. As articulações cartilágneas (*junctura cartilaginea*), anteriormente conhecidas como anfiartroses, permitem movimentos limitados como compressão ou alongamento. As articulações sinoviais (*junctura synovialis*) outrora dita diartrose ou articulação verdadeira, facilitam a mobilidade (Evans & De Lahunta, 2013a).

3.2.2. Articulações sinoviais:

Todas as **articulações sinoviais** (*articulationes synoviales*) são caracterizadas pela existência de cavidade articular (*cavum articulare*), cápsula articular (*capsula articularis*), incluindo uma camada exterior fibrosa e uma membrana sinovial interior, fluido sinovial (*synovia*) e cartilagem articular (*cartilago articularis*). Ligamentos colaterais desenvolveram-se na camada fibrosa da cápsula articular. Algumas articulações sinoviais têm ainda modificações peculiares nas suas cápsulas articulares adequadas às funções que desempenham, e podem possuir também ligamentos intra-articulares, meniscos, bolsas de gordura ou projeções da membrana sinovial em forma de vilosidades. (Evans & De Lahunta, 2013a).

O suprimento sanguíneo da articulação sinovial provém de uma rede de artérias que tem origem em vasos vizinhos. Formam assim um plexo arterial peri-articular.

Numerosos vasos deste plexo perfuram a cápsula fibrosa e formam um rico plexo vascular na porção mais profunda da membrana sinovial. Os vasos sanguíneos da membrana sinovial terminam em torno das margens articulares numa franja de anastomoses, conhecida como *circulus articularis vasculosus*. Ele supre a cápsula, membrana sinovial e as epífises. A cartilagem articular é avascular (Evans & De Lahunta, 2013a).

Os vasos linfáticos também estão presentes nas membranas sinoviais e contribuem para a rápida remoção de algumas substâncias da cavidade articular (Evans & De Lahunta, 2013a).

A inervação das articulações sinoviais deriva de ramos cutâneos ou musculares da periferia da articulação. Estes ramos incluem fibras proprioceptivas (essenciais ao reconhecimento do movimento angular), nociceptivas e simpáticas viscerais eferentes (vasomotoras) e aferentes (vasosensoriais) (Evans & De Lahunta, 2013a). Algumas áreas da cápsula articular são mais ricamente enervadas do que outras (Evans & De Lahunta, 2013a). Segundo Polacek e Zimny são quatro os tipos de recetores presentes na maioria das articulações dos animais: (1) recetores de Ruffini na cápsula; (2) recetores de Pacini na cápsula; (3) órgãos tendinosos de Golgi, nos ligamentos e (4) terminações nervosas livres (Polacek, 1966, citado por Evans & De Lahunta, 2013a; Zimny, 1988, citado por Evans & De Lahunta, 2013a). Se a articulação possui estruturas intra-articulares, estas são normalmente inervadas. Os objetivos da inervação são a propriocepção e o reconhecimento do movimento angular. Assim a postura está dependente da correta inervação. É provável que a articulação do joelho, com todos os seus ligamentos e meniscos, possua uma rica inervação (Evans & De Lahunta, 2013a).

3.2.3. Estrutura das articulações sinoviais:

A cápsula articular é constituída por uma membrana sinovial interna e uma fibrosa externa (König & Liebich, 2004; Schulz, 2008; Evans & De Lahunta, 2013a). A membrana sinovial (*membrana synovialis*) é um tecido conjuntivo vascular, que reveste a face interna da membrana fibrosa, sendo responsável pela produção do líquido sinovial. A membrana sinovial reveste, assim, todas as estruturas dentro da articulação, como sejam os ligamentos intra-articulares, com exceção da cartilagem articular e das superfícies de contato das placas fibrocartilaginosas. Nalgumas circunstâncias pode-se estender além da camada fibrosa e agir como uma bursa para um tendão ou ligamento, podendo até formar uma bainha sinovial. (Evans & De Lahunta, 2013a). A membrana

fibrosa da cápsula articular é também conhecida como ligamento capsular. Fixa-se às margens da cartilagem articular, ou até 3 cm para além desta, onde se combina com o perióstio (König & Liebich, 2004; Evans & De Lahunta, 2013a). Na maioria das articulações os ligamentos são espessamentos desta membrana. No entanto, noutras articulações, os ligamentos aparecem bem separados da membrana fibrosa, como, por exemplo, o ligamento patelar do joelho (Evans & De Lahunta, 2013a).

O líquido sinovial (*synovia*) é um dialisado plasmático modificado (König & Liebich, 2004; Schulz, 2008; Evans & De Lahunta, 2013a). A principal diferença entre este fluido e os restantes fluidos derivados do plasma é o elevado teor de ácido hialurónico (AH) (Lipowitz, 1985). O AH é um glicosaminoglicano sintetizado por condrócitos e fibroblastos sinoviais (Iwanaga *et al.*, 2000; Archer & Francis-West, 2003) do tipo B (Iwanaga *et al.*, 2000; Schulz, 2008). Entre outros efeitos o AH serve como lubrificante e desempenha um importante papel na absorção do choque e distribuição das forças mecânicas (Plickert *et al.*, 2013). Além disso, o AH inibe a migração das células inflamatórias (Parsch *et al.*, 1989), bem como a produção de metaloproteinases de matriz induzidas pelas citocinas (Santangelo *et al.*, 2007; Waddell *et al.*, 2007) e tem, ainda, efeitos analgésicos, influenciando recetores da dor intra-articulares (Gomis *et al.*, 2007). Em articulações com osteoartrite a concentração e o peso molecular do AH estão diminuídos. Estas observações foram correlacionadas com alteração da produção e fragmentação das moléculas de AH (Henderson *et al.*, 1991; Kuroki *et al.*, 2002). No entanto, o recente estudo de Plickert e seus colaboradores conclui que a medição do AH sinovial, só por si, não é um marcador ideal para fins de diagnóstico ou para asseverar a gravidade da doença articular (Plickert *et al.*, 2013). Além de mucina (essencialmente constituída por AH), o líquido sinovial contém ainda sais, albumina, gordura e detritos celulares, sendo que a sua composição quantitativa depende em grande parte do tipo de tecido subjacentes aos fibroblastos e da vascularização desse tecido. Devido à presença de mucina o fluido sinovial forma uma película viscosa que cobre a cartilagem articular (Evans & De Lahunta, 2013a).

O líquido sinovial serve assim, essencialmente, como lubrificante das superfícies articulares (König & Liebich, 2004; Evans & De Lahunta, 2013a). Em todos os casos, estas superfícies são cartilagem hialina ou fibrocartilaginosa. Esta última contém poucos vasos sanguíneos e nervos, enquanto a hialina não contém nenhuns. Por conseguinte, o líquido sinovial tem como função adicional o transporte de nutrientes para a cartilagem hialina, bem como a remoção dos resíduos do metabolismo. Este fluido permite ainda

que os leucócitos circulem até à cavidade articular e fagocitem os produtos de desgaste da cartilagem articular. O volume médio de líquido sinovial na articulação do joelho varia entre 0.2 mL a 2 mL, dependendo do tamanho do animal. Também o estado geral do animal tem uma influência marcante na quantidade de líquido presente da articulação (Evans & De Lahunta, 2013a). O pH varia de 7.0 a 7.8 (Lipowitz, 1985).

A cartilagem articular (*cartilago articularis*) é geralmente cartilagem hialina (Schulz, 2008; Evans & De Lahunta, 2013a). Ela cobre as superfícies articulares dos ossos onde a sua superfície mais profunda pode ser calcificada (Evans & De Lahunta, 2013a). Esta cartilagem facilita o movimento de deslizamento da articulação, distribui as cargas mecânicas e previne ou minimiza as lesões do osso subcondral, subjacente (Schulz, 2008). Como afirmado anteriormente, não contem nervos ou vasos sanguíneos, embora de acordo com Bannett e seus colaboradores seja capaz de alguma regeneração após lesão (Bannett *et al.*, 1932, citados por Evans & De Lahunta, 2013a). A cartilagem hialina é formada por condrócitos (10%) dispersos em uma matriz extracelular (90%) (Schulz, 2008), sendo que cerca de 70% do seu peso é água (Schulz, 2008; Novelli *et al.*, 2012). Os condrócitos produzem continuamente os componentes da matriz (Wu & Herzog, 2002) e são mais numerosos e ativos durante a formação da cartilagem (Schulz, 2008). A matriz extracelular é composta por colagénio, proteoglicanos e proteínas não colagenosas. Os proteoglicanos são compostos por numerosas cadeias de glicosaminoglicanos (tais como, sulfato de condroitina, sulfato de heparan, sulfato de queratina e AH) ligados a uma proteína central (Lepine & Hayek, 2001) que se repelem e “auxiliam” para dar a forma à cartilagem (Schulz, 2008). O colagénio é o segundo componente principal da matriz extracelular (Lepine & Hayek, 2001). A interação entre os condrócitos e a matriz é facilitada pela presença de proteínas não colagenosas. A natureza hidrófila dos proteoglicanos é traduzida numa elevada capacidade de hidratação. No entanto, as fibras de colagénio limitam esta capacidade a cerca de 20% do potencial máximo (Kuettner *et al.*, 1991). Este conglomerado macromolecular serve, assim, para organizar e reter água na matriz extracelular da cartilagem articular (Schulz, 2008). A água encontra-se intimamente associada aos glicosaminoglicanos, na forma de água de solvatação (água ligada a uma macromolécula), conferindo o que se chama de “pressão de turgescência”, ou seja, capacidade de se deformar e voltar ao normal (Alberts *et al.*, 2002).

A cartilagem articular de um adulto é dividida em quatro zonas, com base na morfologia celular e na disposição espacial (figura 48). A zona superficial possui uma matriz fina, acelular, que propicia o deslizamento da superfície da cartilagem articular. Profundamente, nesta camada, encontram-se condrócitos finos e alongados, orientados paralelamente à superfície articular. A zona de transição é mais ampla que a zona superficial, sendo formada por condrócitos esféricos e uma matriz com grandes fibras e colagénio. A zona profunda é a zona mais ampla, contendo pequenos condrócitos, que são dispostos em pequenas colunas, perpendicularmente à superfície articular. A zona de cartilagem calcificada, que se fixa ao osso subcondral, é separada das zonas anteriores por um “indicador”, que se torna visível quando a cartilagem é corada com hematoxilina-eosina (Schulz, 2008).

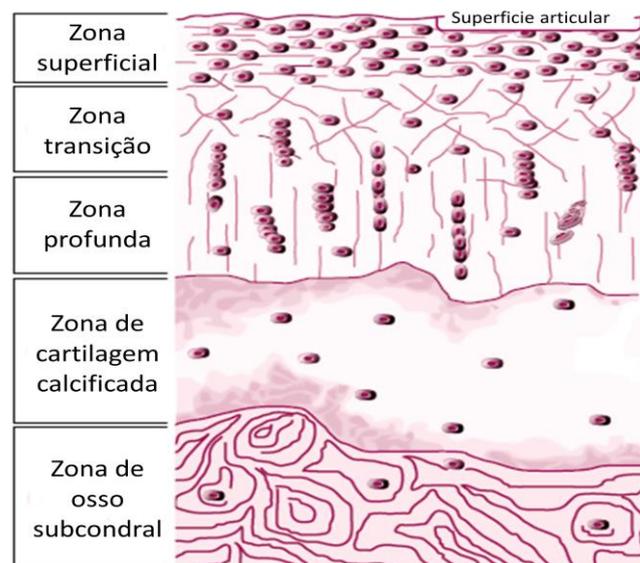


Figura 48. Estrutura histológica da cartilagem articular adulta (adaptado de Lepine & Hayek, 2001).

A cartilagem articular numa articulação saudável é translúcida e possui um brilho azulado, variando a sua espessura consoante a articulação e também em diferentes pontos da mesma articulação. É mais espessa em animais jovens, em articulações saudáveis e naquelas que suportam um peso considerável. A sua espessura é diretamente proporcional ao peso suportado por essa articulação, podendo atrofiar por falta de uso. A elasticidade e a compressibilidade são características físicas necessárias ao cumprimento da sua função. Esta resiliência é essencial para a absorção dos choques, contrariando as fraturas ósseas (Evans & De Lahunta, 2013a).

Um menisco (*meniscus articularis*), ou disco (*discus articularis*), é uma estrutura fibrocartilaginosa completa ou incompleta que divide a cavidade articular em duas partes. De acordo com o descrito por Dieterich, em 1931, os meniscos possuem um fraco suprimento sanguíneo e nervoso mas são capazes de regeneração (Dieterich, 1931, citado por Evans & De Lahunta, 2013a). Uma das suas principais funções é prevenir as lesões de concussão. As articulações dos joelhos e as temporo-mandibulares são as únicas articulações sinoviais no cão que possuem meniscos e discos, respetivamente (König & Liebich, 2004; Evans & De Lahunta, 2013a). Outras estruturas fibrocartilaginosas podem estar presentes nalgumas articulações como é o caso das articulações sinoviais do tipo esferóide, como seja o ombro, onde existe uma densa fibrocartilagem, conhecida como lábio glenoidal (*labia glenoidalia*) (Evans & De Lahunta, 2013a).

Um ligamento (*ligamentum*) é uma banda, quase exclusivamente constituída por fibras de colagénio, que une dois ou mais ossos (opõe-se ao tendão que une músculo com osso). A maioria dos ligamentos são extra-articulares, podendo ou não serem capsulares como enunciado anteriormente, mas alguns são intra-articulares como aqueles encontrados no joelho e na anca. Articulações sinoviais do tipo gínglimo (articulação em dobradiça) com o maior raio de movimentos, possuem os ligamentos mais longos. A estabilidade da maioria das articulações é assegurada pelos ligamentos, no entanto, em alguns casos (ombro e anca) os músculos que cruzam a articulação desempenham um papel essencial na estabilidade dessa articulação. Estes são, por conseguinte, frequentemente designados como ligamentos ativos. Os ligamentos são assim essenciais a condicionar os movimentos articulares, podendo limitar a mobilidade colateral (ligamentos colaterais), hiperextensão (ligamento palmar do carpo), rotação (ligamento cruzado cranial) e o *deslizamento* (ligamentos cruzados contrariam o deslize crânio-caudal da tibia sob o fémur), entre outros (Evans & De Lahunta, 2013a).

3.2.4. Classificação das articulações sinoviais:

As articulações sinoviais podem ser classificadas de acordo com (1) o número de superfícies articulares envolvidas, (2) a forma dessas superfícies articulares, ou (3) a função da articulação (Barnett *et al.*, 1961, citados por Evans & De Lahunta, 2013a; König & Liebich, 2004). Atendendo ao número de superfícies articulares podem ser classificadas em simples (*articulatio simplex*) ou compostas (*articulatio composita*). A primeira é formada por duas superfícies articulares, enquanto a composta é formada por

mais de duas superfícies articulares. A classificação das articulações sinoviais baseada na forma das superfícies articulares (*Nomina Anatomica Veterinaria*, 2005) inclui sete tipos básicos (Evans & De Lahunta, 2013a):

- Articulação plana (*articulatio plana*) é aquela onde as superfícies articulares são essencialmente planas. Permitem movimentos ligeiros de deslizamento. Um bom exemplo são as articulações costotransversal;
- Articulação esferóide (*articulatio spherioidea*) é formada por uma cabeça hemisférica que se articula com uma cavidade glenóide (ombro) ou uma cavidade mais profunda dita cotilóide (anca), o que permite movimentos de circundação;
- Articulação elipsoidal (*articulatio ellipsoidea*) é semelhante à anterior. A articulação antebraquiocárpica é um exemplo;
- Gínglimo ou articulação em dobradiça (*ginglymus*) tem como superfícies articulares uma tróclea e a respetiva antitróclea, permitindo flexão e extensão com grau limitado de rotação. A superfície mais móvel neste tipo de articulação é geralmente a côncava. Um exemplo é a articulação do cotovelo;
- Articulação condilar (*articulatio condylaris*) no tipo de movimentos é semelhante à articulação anterior, mas difere na sua estrutura. As superfícies de tal articulação incluem proeminências arredondadas mas alongadas, os côndilos, que se articulam com depressões recíprocas no osso adjacente. Exemplos destas incluem a articulação temporo-mandibular e a articulação do joelho. Esta última é mais corretamente designada de articulação condilar complexa já que possui uma fibrocartilagem que divide parcialmente a cavidade intra-articular;
- Trocóide ou articulação em pivô (*articulatio trochoidea*) é aquela em que um eixo está no interior de um cilindro, pelo que o movimento principal é de rotação em torno do eixo longitudinal e de um dos ossos que forma a articulação. A articulação atlanto-axial mediana e a radio-ulnar proximal são bons exemplos;
- Articulação em sela (*articulatio sellaris*) é caracterizada por superfícies articulares opostas, ou seja, convexa numa direção e côncava na outra, e que se encontram geralmente em ângulos retos. A articulação tarsocrural ou as interfalângicas são exemplos.

3.3. Artroscopia aplicada à articulação do ombro:

3.3.1. Anatomia e biomecânica com importância clínica:

O ombro é uma articulação muito móvel, classificada como articulação sinovial (Marcellin-Little *et al.*, 2007). Esta articulação tem uma forma esferóide, na qual a cavidade glenóide se articula com a cabeça do úmero (Evans & De Lahunta, 2013b; König & Liebich, 2004b). A pequena cavidade glenóide da escápula é aumentada em tamanho e profundidade pelo lábio glenóide, que se estende 1 a 2 mm além do bordo da cavidade, caudolateralmente (Evans & De Lahunta, 2013b). Não existem ligamentos colaterais (König & Liebich, 2004b). Os fortes tendões localizados internamente (do músculo bípede braquial) e nas imediações da articulação (dos músculos subescapular, redondo menor, infraespinhoso e supraespinhoso) asseguram a estabilidade (Marcellin-Little *et al.*, 2007) (figura 50). Existem outros músculos como o deltóide, o redondo maior e o coracobraquial, que proporcionam algum apoio à articulação, sem contato íntimo com a cápsula (Butterworth & Cook, 2006). Em todos os animais domésticos, existe uma ampla cápsula articular relacionada com os tendões dos músculos adjacentes (figura 49). A cápsula articular aprofunda-se cranialmente com duas evaginações e uma extensão caudolateral (König & Liebich, 2004b). A cápsula combina-se com o retináculo transversal do úmero, craniomedialmente, com o tendão do músculo subescapular, medialmente, e lateralmente com os tendões dos músculos supraespinhoso e infraespinhoso. (Evans & De Lahunta, 2013b). Uma parte desta cápsula articular rodeia o tendão do músculo bípede braquial, estendendo-se distalmente, perto de 2 cm no sulco intertubercular (Butterworth & Cook, 2006; Evans & De Lahunta, 2013b). O tendão, com a sua bainha sinovial, é mantido nesse sulco através do retináculo transversal do úmero (König & Liebich, 2004b; Evans & De Lahunta, 2013b). Medialmente e lateralmente a parte fibrosa da cápsula encontra-se irregularmente espessada, formando os ligamentos gleno-umerais, lateral e medial (Butterworth & Cook, 2006; Evans & De Lahunta, 2013b). Estes reforços fibrosos e elásticos tornam-se sensivelmente salientes na cápsula articular (Evans & De Lahunta, 2013b).

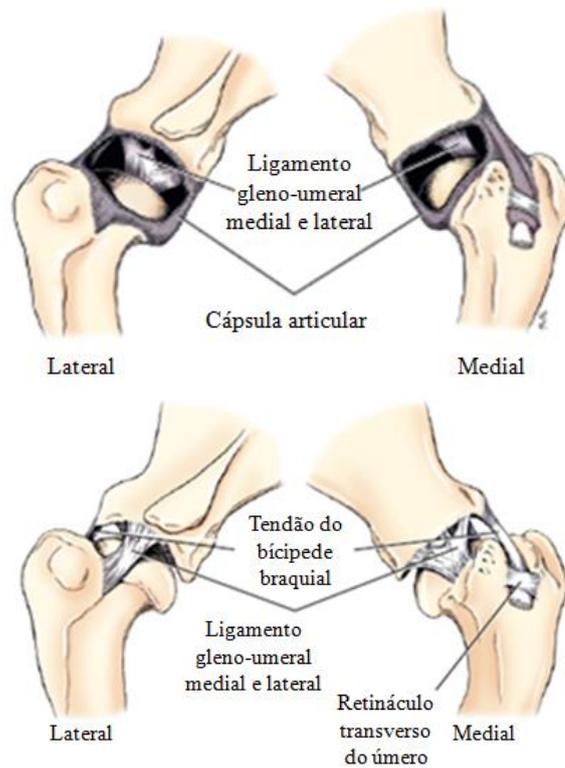
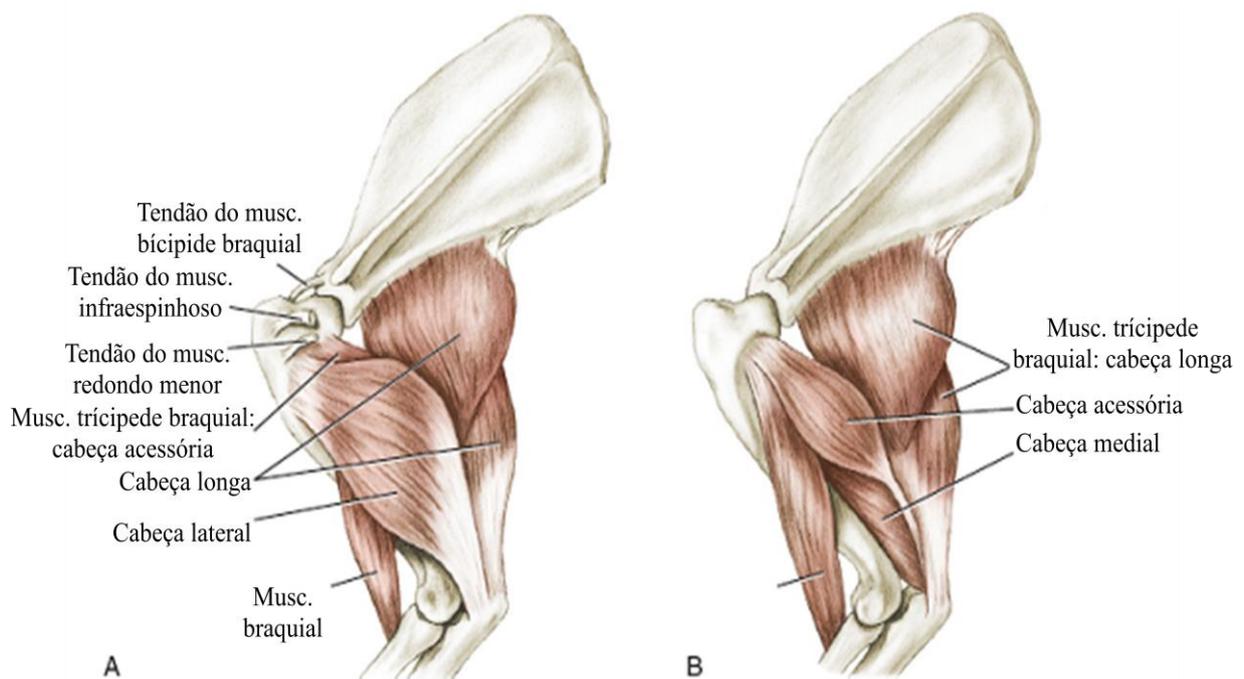


Figura 49. Articulação escápulo-umeral esquerda. Detalhe da articulação com e sem cápsula articular (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).



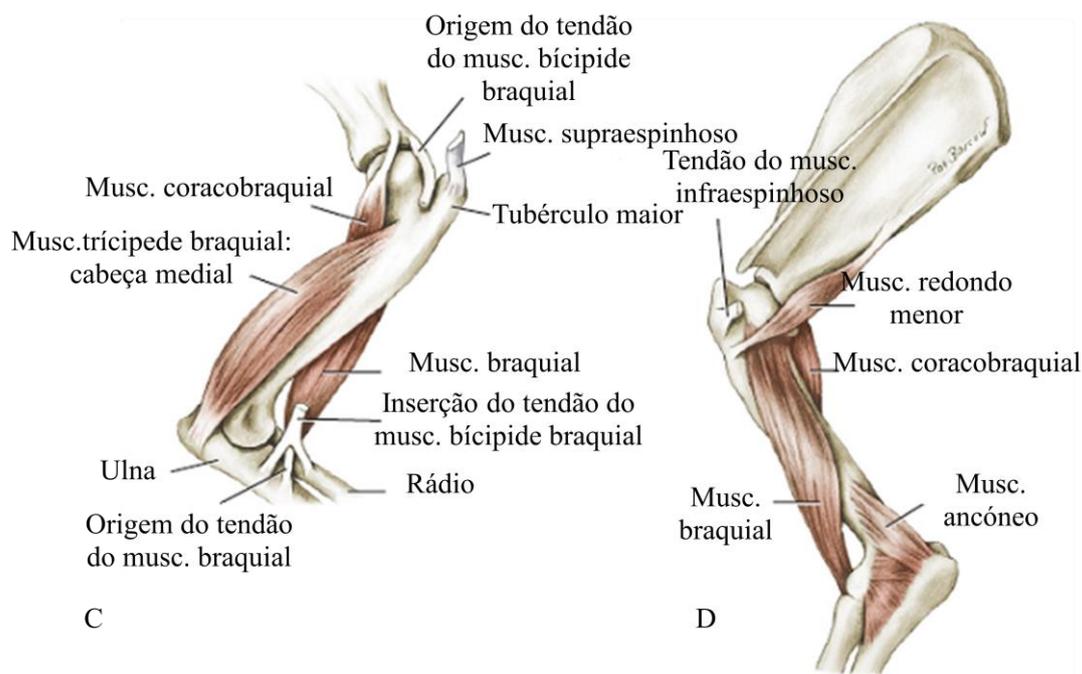


Figura 50. Músculos profundos (intrínsecos) da região braquial. A, Vista lateral. B, Vista lateral (remoção da cabeça lateral do músculo trícpide). C, Vista medial (remoção do músculo bícípide braquial). D, Vista caudolateral (remoção do músculo trícpide braquial) (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).

O ligamento gleno-umeral lateral consiste de duas bandas. Juntas adquirem a forma de “U” invertido. A sua origem comum forma uma banda larga caudal à origem do músculo bícípide braquial no tubérculo supraglenoidal da escápula. Uma das bandas estende-se caudo-ventralmente (banda caudal) e outra cranio-ventralmente (banda cranial) (Grey, 2005). O ligamento gleno-umeral medial é composto por duas bandas, uma cranial outra caudal (Grey, 2005; Evans & De Lahunta, 2013b; Beale, 2003b; Bardet, 1998b). Têm origem no bordo medial da glenóide e convergem para se inserir no tubérculo menor do úmero criando um ligamento em forma de “Y” (figuras 51 e 52). A banda caudal tem origem no aspecto caudo-medial do bordo glenóide e aparece como um espessamento da cápsula articular. A banda cranial tem origem medialmente ao músculo bícípide braquial ao longo do aspecto cranio-medial do bordo glenóide. Emerge distalmente com a cápsula articular e com a banda caudal para formar uma inserção comum no aspecto caudal do tubérculo menor (Grey, 2005).

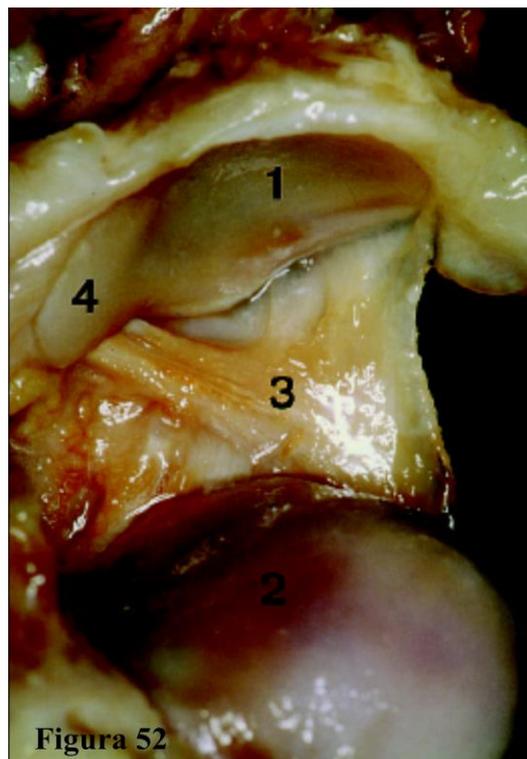
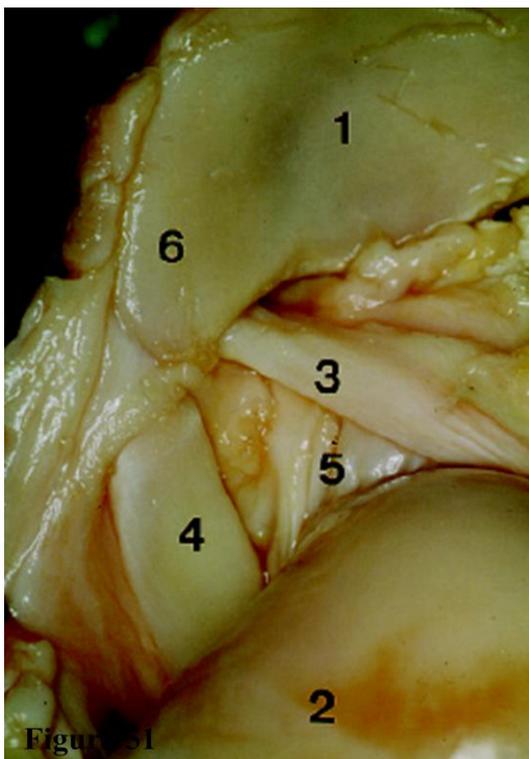


Figura 51. Vista macroscópica da articulação do ombro esquerdo de um cão, bordo crânio-medial. 1, cartilagem articular da cavidade glenóide; 2, cartilagem articular da cabeça do úmero; 3, ligamento gleno-umeral medial, aparece como uma banda diagonal no bordo medial da articulação; 4, tendão do músculo bíceps braquial; 5, tendão de inserção do músculo subescapular; 6, tubérculo supraglenóide (Bardet, 1998).

Figura 52. Vista macroscópica do ombro esquerdo de um cão com detalhe do ligamento gleno-umeral medial. 1, cartilagem articular da cavidade glenóide; 2, cartilagem articular da cabeça do úmero; 3, forma em “Y” do ligamento; 4, tubérculo supraglenóide (segundo Bardet, 1998).

Os movimentos primários desta articulação são a extensão e flexão (Evans & De Lahunta, 2013b; Marcellin-Little *et al.*, 2007; König & Liebich, 2004b; Beale, 2003b). Jaegger e seus colaboradores concluíram que a flexão passiva num grupo de Labrador Retrievers sem qualquer patologia era de 57° (Jaegger, *et al.*, 2002). Em outro estudo em Pastores Alemães foi concluído que era de 47° (Thomas *et al.*, 2006). A extensão passiva foi de 165° e 159° nos mesmos grupos. Movimentos secundários incluem adução e abdução, e a rotação medial e lateral (Devitt, 2004). A rotação lateral está descrita até 45° e a rotação medial é possível até 35°, enquanto a abdução do membro o é até 60° (König & Liebich, 2004b). No entanto Cook e seus colaboradores realizaram

em 2005 um estudo de caso-controle, em que determinaram os ângulos de abdução em dois grupos de animais. Concluíram que os animais com sinais clínicos e artroscópicos de instabilidade medial do ombro possuem um ângulo de abdução de $53,7 \pm 4,7^\circ$ (medição por goniometria) comparado com $32,6 \pm 2,0^\circ$ (medição por goniometria) no grupo de animais saudáveis (Cook *et al.*, 2005a). A estabilidade da articulação é mantida por uma combinação de mecanismos passivos e ativos (Beale, 2003b; Devitt, 2004; Sidaway *et al.*, 2004). Os mecanismos passivos incluem o ligamento glenoumeral lateral e medial, a cápsula articular, a conformação da própria articulação e a coesão promovida pelo fluido sinovial. Já os mecanismos ativos incluem os músculos bípede braquial, subescapular, redondo menor, infraespinhoso e supraespinhoso (Beale, 2003b). Existem alguns estudos, que ainda hoje são uma referência, como o caso da análise *in vitro*, que Vasseur e seus colaboradores levaram a cabo, onde se demonstrou que a remoção dos músculos infraespinhoso, supraespinhoso, redondo menor e subescapular teve pouco efeito sobre a estabilidade estática da articulação. No entanto, a secção dos ligamentos gleno-umerais medial e lateral promove uma significativa alteração na estabilidade articular (Vasseur *et al.*, 1982). Os mecanismos ativos e passivos funcionam em uníssono (Sidaway *et al.*, 2004). Nos cães a estabilidade da articulação do ombro é essencialmente garantida pela cápsula articular e pelos ligamentos gleno-umerais (Vasseur *et al.*, 1982, citados por Bardet, 1988; Vasseur *et al.*, 1982, citados por Sidaway *et al.*, 2004; Vasseur *et al.*, 1982, citados por Cook *et al.*, 2005; Vasseur *et al.*, 1982, citados Huck *et al.*, 2011; Vasseur *et al.*, 1982, citados por Fujita *et al.*, 2013).

3.3.2. Equipamentos, instrumentos e posicionamento do paciente:

Tabela I. Instrumentos e equipamentos recomendados na artroscopia da articulação escápulo-umeral (Beale, 2003b; Piermattei *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011; Owen, 2012b).

Instrumento	Dimensão
Artroscópio	<p>2,7 mm de diâmetro com 30° ângulo de lente, é usado na grande maioria dos cães (Beale, 2003b; Piermattei <i>et al.</i>, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011).</p> <p>2,4 mm (Beale, 2003b; Piermattei <i>et al.</i>, 2006; Owen, 2012b) ou 1,9 mm de diâmetro está recomendado para animais pequenos, prevenindo lesões iatrogénicas durante a introdução na articulação ou durante a manipulação (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b).</p> <p>4,0 mm pode ser usado em raças gigantes (Beale, 2003b). Um artroscópio longo é necessário para penetrar na articulação através da musculatura lateral do ombro (Owen, 2012b).</p>
Instrumentos manuais	<p>Sonda (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b).</p> <p>Pinças de apreensão, para remoção de fragmentos livres (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b).</p> <p>Pinça <i>punch</i>, para realização de biópsias (Beale, 2003b).</p> <p>Fresa manual (Beale, 2003b; Owen, 2012b).</p> <p>Curetas (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b).</p> <p>Varas guia (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b).</p> <p>Dispositivo de triangulação (Pettitt & Innes, 2008).</p>
Instrumentos elétricos (eventualmente)	<p>Shaver (Beale, 2003b) e unidade de eletrocirurgia (Owen, 2012b).</p>

O paciente é geralmente posicionado em decúbito lateral (figura 53) (Beale, 2003b; Van Ryssen, 2006; McCarthy, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b). A abordagem artroscópica lateral permite um exame de boa qualidade de todas as estruturas da articulação do ombro com exceção das laterais, ou seja, cápsula articular

lateral e o ligamento gleno-umeral lateral. Isto porque esta abordagem artroscópica revela estas estruturas apenas na periferia do campo visual. São necessários cuidados especiais para a visualização destas estruturas, já que a tendência é para recuar demasiado o artroscópio em relação à articulação (Owen, 2012a). O ombro deve ser assepticamente preparado para artrotomia, caso o procedimento artroscópico tenha de ser interrompido (Beale, 2003b; Payne, 2011; Owen, 2012b). O membro a ser intervencionado é colocado em posição neutra (úmero paralelo ao chão) ou ligeiramente aduzido (Beale, 2003b; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011). O monitor é colocado dorsalmente ao paciente enquanto o cirurgião e o assistente permanecem ventralmente.



Figura 53. Posição em decúbito lateral e preparação do membro. O membro é preparado da mesma forma que para a artrotomia, pois caso o procedimento artroscópico tenha de ser interrompido, realiza-se a artrotomia. O membro é suportado por uma mesa de Mayo para se manter a articulação do ombro numa posição neutra (segundo Beale, 2003b).

Quando é submetido a artroscopia bilateral o paciente é colocado em decúbito dorsal com ambos os membros suspensos para preparação e envolvimento com banda adesiva (ex. Vetrap[®]) (figura 54). Esta preparação é feita para que o paciente possa ser rolado de um lado para o outro, durante o procedimento. Quando o procedimento no primeiro ombro estiver realizado o paciente é rolado e o cirurgião, acompanhado do assistente, passam para o outro lado da mesa. Procedimentos bilaterais podem, desta forma, ser facilmente realizados e são bem tolerados pelo paciente. Isto porque

condições como osteocondrite dissecante são frequentemente bilaterais (McCarthy, 2006).



Figura 54. Preparação asséptica do paciente para cirurgia artroscópica de ambos os membros anteriores (segundo Cook & Cook, 2009).

3.3.3. Indicações para artroscopia do ombro:

Goring e Price (Goring & Price, 1987, citados por Piermattei *et al.*, 2006) descreveram o exame artroscópico da articulação do ombro em 1987 e Person (Person, 1989, citado por Piermattei *et al.*, 2006) descreve o tratamento da osteocondrite dissecante do ombro canino em 1989. A claudicação do membro anterior, em muitos cães, torna-se um dilema clínico em termos de localização definitiva e determinação da causa (Schulz, 2001; Devitt *et al.*, 2007; Cogar *et al.*, 2008; Kudnig, 2010; Van Bree *et al.*, 2011).

As causas mais comuns de claudicação do ombro incluem a instabilidade articular, OCD da face caudal da cabeça do úmero e lesões do tendão do bíceps braquial (Kudnig, 2010). Bardet, em 1998, documentou a instabilidade do ombro como a causa mais comum de claudicação com origem nesta articulação (Bardet, 1998a, citado por Cook *et al.*, 2005b; Bardet, 1998a, citado por Cogar *et al.*, 2008;). Num estudo recente, do mesmo autor, com 385 cães, foram realizadas 422 artroscopias ao ombro, documentando três principais diagnósticos: instabilidade (48%), OCD (25,4%) e patologia do tendão do bíceps braquial/bainha (9,4%) (Bardet, 2006, citado por Murphy *et al.*, 2008). Um estudo semelhante reportou os mesmos três diagnósticos (Cook, 2006, citado por Murphy *et al.*, 2008; Cook, 2006, citado por Reis Silva *et al.*, 2013).

A instabilidade do ombro é uma condição frequentemente subdiagnosticada, causando claudicação crônica em cães. Lesões por esforços repetitivos podem causar fadiga dos ligamentos gleno-umerais e comprometimento da função proprioceptiva da cápsula (Kudnig, 2010). A instabilidade lateral e multidirecional pode ser possível, no entanto, dados atuais sugerem que a instabilidade medial é a forma mais comum no cão adulto (Bardet, 1998a, citado por Cook *et al.*, 2005b; O'Neill & Innes, 2004; Cook *et al.*, 2005; Marcellin-Little *et al.*, 2007; Cook & Cook, 2009). Um estudo realizado por Bardet concluiu que a idade dos animais varia entre 18 meses e os 13 anos, com uma média de cinco anos (Bardet, 2000, citado por Beale, 2003b). Muitas vezes, o paciente apresenta história de vários acontecimentos traumáticos. É comum não haver resposta a medicação anti-inflamatória (Beale, 2003b). No exame ortopédico, sinal de gaveta positivo e maior ângulo de abdução do ombro são apontados, por alguns autores, como sinais de instabilidade articular do ombro (Kudnig, 2010). Um estudo retrospectivo realizado por Bardet, em 1998, sugere que a palpação crânio-caudal e medio-lateral de sinal de gaveta fornecem evidência para diagnóstico da presença, natureza, direção e gravidade da instabilidade do ombro. No entanto este estudo apresentava algumas limitações tais como a subjetividade da palpação, a não validação deste procedimento como forma de diagnóstico definitivo da instabilidade do ombro e também a sedação podem influenciar os estabilizadores dinâmicos da articulação e afetar a consistência e repetibilidade das avaliações por parte dos clínicos (Bardet, 1998a, citado por Cogar *et al.*, 2008). Um estudo retrospectivo mais recente, levado a cabo por Devitt e seus colaboradores, em 2007, avaliou a relação existente entre o exame físico e os achados artroscópicos em cães para instabilidade do ombro. Com este estudo concluíram que as provas de exame físico (ângulos de abdução de acordo com o descrito por Cook *et al.* em 2005, palpação crânio-caudal e medio-lateral, de acordo com o descrito por Bardet em 1998 e teste do bícepe) foram limitadas em prever o tipo de patologia quando submetidos a artroscopia (Devitt *et al.*, 2007). O teste do bícepe foi realizado sem sedação sendo classificado como positivo se o animal manifestasse dor durante a hiperflexão do ombro com simultânea extensão do cotovelo e aplicando pressão profunda na fosse do bícepe (Devitt *et al.*, 2007).

Cook e seus colaboradores, em 2005, estabeleceram um método para quantificar o ângulo de abdução do ombro, através de goniometria, em cães sedados. Concluíram que animais com instabilidade medial do ombro possuem um ângulo de abdução superior ao grupo de animais saudáveis (dados já apresentados neste capítulo) (Cook *et*

al., 2005; Cook *et al.*, 2005b). No entanto, esta técnica não foi validada no que diz respeito aos ângulos de abdução, em membros anteriores com claudicação, para outras causas que não a instabilidade medial do ombro (Cogar *et al.*, 2008). Devitt *et al.* (2007) criticaram o estudo de Cook *et al.* (2005a) apontando diversas limitações. Como a instabilidade medial do ombro é tipicamente um problema unilateral (Bardet, 1998a, citado por Cook *et al.*, 2005b; Cook *et al.*, 2005a; Cook *et al.*, 2005b) a comparação dos ângulos de abdução entre os dois membros pode auxiliar no diagnóstico de instabilidade medial unilateral (Cook *et al.*, 2005).

A ressonância magnética (RM) e a tomografia axial computadorizada (TAC) podem ser úteis, mas resultados normais não descartam patologias dos tecidos moles (Piermattei *et al.*, 2006).

A artroscopia tem sido defendida como o *golden standard* para avaliação das patologias que afetam os mecanismos passivos de estabilização do ombro, bem como outras importantes estruturas intra-articulares (Bardet, 1998b; Cook *et al.*, 2005; Cook *et al.*, 2005b). A exploração artroscópica das estruturas intra-articulares tem sido sugerida como meio de diagnóstico definitivo para instabilidade medial do ombro. O diagnóstico artroscópico baseia-se nas alterações, como laxidão e ruptura do ligamento gleno-umeral medial, tendão do músculo subescapular e cápsula articular (Bardet, 1998a, citado por Cook *et al.*, 2005b; Beale, 2003b; O'Neill & Innes, 2004; Cook *et al.*, 2005, Owen, 2012b).

Van Ryssen reforçou a ideia de que um procedimento artroscópico deve sempre ser precedido de um minucioso exame clínico e radiográfico, e nunca deve substituí-lo (Van Ryssen, 2006).

A OCD ocorre mais frequentemente na face caudal da cabeça umeral (McCarthy *et al.*, 2006; Kudnig, 2010). Raças grande porte são as mais afetadas especialmente machos num ratio de 2:1 a 3:1 machos/fêmeas. Vários estudos documentaram envolvimento bilateral em 27 a 68% dos casos (Piermattei *et al.*, 2006). A maioria dos animais apresenta os primeiros sinais clínicos entre os seis e os doze meses de idade (Kudnig, 2010), embora alguns apresentem mais tarde, entre os dois e os três anos de idade. Nestes casos, os proprietários simplesmente ignoraram ou não perceberam os sinais de claudicação precoce (Piermattei *et al.*, 2006).

O diagnóstico radiológico, classicamente, na incidência mediolateral (Kudnig, 2010), confirma-se pela presença de uma área radiolúcida na face caudal da cabeça do úmero (Denny & Butterworth, 2000a; Piermattei *et al.*, 2006, Vandeveldt *et al.*, 2006).

Esta área de forma achatada resulta do espessamento da cartilagem articular e defeito do osso subcondral. A calcificação do fragmento articular pode permitir a sua visualização, quer *in situ*, quer em qualquer outro ponto da articulação. Em casos crónicos, grandes fragmentos, calcificados, são frequentemente observados no compartimento caudal (fundo de saco) (Denny & Butterworth, 2000a; Beale, 2003b) ou cranial (dentro do sulco bicipital) (Beale, 2003b). Os fragmentos livres de cartilagem não mineralizada, não são visíveis na pesquisa radiográfica, sendo a sua presença associada aos sinais clínicos. Assim, é importante o uso de outras ferramentas de diagnóstico (Vandeveldt *et al.*, 2006). Num estudo prospetivo, realizado por Åkerblom e Sjöström, em 2007, 42 cães com claudicação proveniente do ombro foram submetidos a exame clínico, radiológico, análise de fluido sinovial e artroscopia, de acordo com protocolo padrão. Os resultados indicaram que a ausência de sinais radiológicos não excluía alterações patológicas moderadas a graves no interior da articulação. Concluíram, então, que o exame radiológico não seria uma ferramenta confiável na previsão da gravidade das alterações patológicas (Åkerblom & Sjöström, 2007). O exame radiológico fornece informações limitadas para o diagnóstico. Muitos dos tecidos da articulação como a cartilagem, membrana sinovial, cápsula fibrosa e estruturas de colagénio não são visíveis com radiografias simples e apenas podem ser avaliadas indiretamente (Carrig, 1997, citado por Åkerblom & Sjöström, 2007; Van Bree *et al.*, 2011).

Um amplo estudo com o objetivo de determinar o potencial da ultrassonografia (US) na avaliação de lesões de osteocondrose (OC) no ombro canino, comparou este método diagnóstico com a radiografia, artrografia com contraste positivo e artroscopia. Se os achados da ecografia fossem fiáveis para a determinação da integridade da cartilagem articular o seu uso poderia ser útil na tomada de decisões em relação ao tratamento, podendo ser uma alternativa não invasiva à artrografia com contraste positivo ou ao diagnóstico artroscópico. O estudo demonstra que todas as lesões subcondrais da cabeça umeral diagnosticadas radiologicamente também o foram por US. Isto contrasta com outro estudo realizado onde apenas 65% das lesões de OC foram visualizadas (Kramer, 1999, citado por Vandeveldt *et al.*, 2006). Isto pode ser explicado pela ausência de anestesia geral, dificultando a rotação interna do membro e pelo uso de transdutores de baixa resolução (7,5 MHz). O peso e a musculatura muito desenvolvida em alguns animais são fatores limitantes para o diagnóstico US. Neste estudo, 18 dos 20 *flaps* articulares, confirmados por artroscopia, foram confirmados por artrografia com contraste positivo. De acordo com a literatura a artrografia mostrou ser capaz de detetar

os *flaps* articulares (Van Bree, 1992, citado por Vandeveldel *et al.*, 2006; Van Bree, 1993, citado por Vandeveldel *et al.*, 2006; Kippenes & Johnston, 1998, citados por Vandeveldel *et al.*, 2006). Um dos estudos aponta uma precisão de 88% (Van Bree, 1993, citado por Vandeveldel *et al.*, 2006). Apesar disso, a US permite uma análise mais detalhada do estado da cartilagem, e parece ser mais precisa na detecção dos *flaps* articulares e efusão ligeira. Os pequenos “ratos” articulares, localizados na bainha do tendão bicípital, só foram visualizados pela US e não por qualquer outra técnica imagiológica. Os autores concluíram que a ecografia pode ser uma ferramenta útil, não invasiva, na avaliação de lesões de osteocondrose e osteocondrite dissecante na cabeça do úmero, desde que os animais se encontrem sob anestesia geral, e quando se utiliza um transdutor de alta resolução. Os *flaps* articulares podem ser identificados como uma segunda linha hiperecogénica na parte inferior do defeito subcondral (Vandeveldel *et al.*, 2006). Van Bree *et al.* (2011) concordam com o anteriormente descrito, lembrando apenas que é uma técnica que requer muita experiência.

As patologias que afetam o tendão do bícepede incluem rutura parcial ou completa, avulsão do tendão do bícepede do tubérculo supraglenóide e tenossinovite (McCarthy, 2006; Kudnig, 2010). A rutura parcial ou completa do tendão bícepede braquial é uma lesão relativamente comum (McCarthy, 2006). De acordo com Bardet (1999), de todas as condições que afetam o tendão do bícepede braquial, esta é a mais frequentemente diagnosticada (Bardet, 1999, citado por Bergenhuyzen *et al.*, 2010). Para o diagnóstico é utilizada a radiologia, artrografia, US, artroscopia (Bergenhuyzen *et al.*, 2010), ressonância magnética e TAC (McCarthy, 2006). As radiografias são obtidas rotineiramente, mas não são úteis para o diagnóstico na maior parte dos casos. Apenas permitem descartar outras entidades (McCarthy, 2006). Os principais sinais radiológicos são mudanças no tubérculo supraglenóide como a presença de osteófitos, osteosclerose, radiolucência ou deformação, associados a calcificação e osteófitos no interior da bainha do tendão. Artrose secundária pode desenvolver-se com a cronicidade da lesão (Piermattei *et al.*, 2006b). Por US pode ser confirmada alteração na estrutura da porção proximal do tendão do bícepede, bem como defeitos ou rutura completa (Kramer *et al.*, 2001). A artrografia demonstra alterações na delimitação do tendão e na sua bainha (Van Bree, 1993, citado por Bergenhuyzen *et al.*, 2010). A artroscopia facilita o diagnóstico (McCarthy, 2006) permitindo a inspeção direta do tendão, demonstrando espessamento, rutura das fibras e hiperplasia (Van Bree & Van Ryssen, 1995, citados por Bergenhuyzen *et al.*, 2010).

A ressonância magnética e a TAC podem definir a patologia específica do tendão bicipital, mas resultados normais não descartam a rutura parcial do tendão (Piermattei *et al.*, 2006).

A tenossinovite do bicipital é a inflamação do tendão e da sua bainha sinovial (Beale, 2003b; Kudnig, 2010). Afeta principalmente cães de raças médias e grandes com especial incidência em Labrador Retriever, Rottweiler e Galgos (Piermattei *et al.*, 2006b). A inflamação pode ser secundária a trauma, “ratos” articulares que ficam presos na bainha do tendão bicipital ou a instabilidade articular (Kudnig, 2010). Nas radiografias simples pode ser identificada reação óssea no tubérculo supraglenoide, calcificação do tendão bicipital e osteófitos no sulco intertubercular (Denny & Butterworth, 2000a; Piermattei *et al.*, 2006b). Pode haver evidência de deposição óssea sobreposta ao tubérculo maior. Isto pode ser observado em muitos cães clinicamente normais, mas tem sido relatado como causa de claudicação do membro anterior (Denny & Butterworth, 2000a). Artrografia com contraste positivo é muitas vezes útil no diagnóstico desta condição (Piermattei *et al.*, 2006b; Kudnig, 2010). As características US da tenossinovite bicipital em cães podem ser classificadas de acordo com a sua severidade (tabela II) (Kramer *et al.*, 2001). O tendão bicipital surge leve a gravemente espessado, perdendo a sua forma normal, oval, tornando-se arredondado. Áreas hipocóicas causadas por ruturas parciais do tendão e/ou hemorragia podem ser observadas. O tendão pode surgir significativamente heterogéneo. A efusão da bainha do tendão, que é frequentemente observada, aparece como uma auréola hipocóica a anecóica em torno do tendão afetado. A efusão pode variar de leve a grave e é bem visualizada em imagens transversais ao longo do sulco intertubercular. Na maioria dos casos o espessamento sinovial não é facilmente distinguido do fluido sinovial. Exostoses (osteófitos) podem formar-se dentro do sulco intertubercular, como resultado de uma doença articular degenerativa crónica e/ou tenossinovite bicipital. As exostoses surgem com uma imagem hiperecóica. Mineralização da bainha do tendão não é facilmente distinta da migração de corpos calcificados, tais como aqueles relacionados com OCD (Kramer & D`Anjou, 2008).

A avulsão do tendão do bícepe braquial do tubérculo supraglenoide é uma lesão rara, mas foi registada em casos de luxação do ombro, particularmente em direção craniomedial. Nestes casos a possibilidade de lesão do tendão do bícepe deve ser investigado. Falha em reconhecer e reparar este dano pode levar novamente a luxação pós-operatória. A radiografia simples é de uso limitado, exceto no caso de avulsão

completa do tendão. Artrografia pode demonstrar rutura da bainha do tendão (Denny & Butterworth, 2000a).

Tabela II. Classificação da tenossinovite de acordo com a severidade das alterações ecográficas (Kramer *et al.*, 2001).

Grau	Lesões
I	Leve efusão na bainha do tendão (anel anecóico <2 mm de espessura);
II	Efusão moderada na bainha do tendão (anel anecóico entre 2 a 3 mm de espessura); Tendão levemente heterogéneo;
III	Efusão grave na bainha do tendão (anel anecóico >3 mm de espessura); Tendão moderadamente ou gravemente heterogéneo;
IV	Distensão máxima da bainha do tendão devido a hemorragia traumática; Tendão ligeira ou moderadamente anormal;

A cintigrafia pode ser utilizada nos casos em que a localização é ambígua (Kudnig, 2010).

A crescente disponibilidade da TAC, para os médicos veterinários, resultou num aumento da sua utilização para diagnóstico de condições ortopédicas, particularmente relacionadas com claudicação do membro torácico (Ohlerth & Scharf, 2007). Além de se encontrar mais amplamente disponível é um exame mais económico do que a RM (Reis Silva *et al.*, 2013). São vários os trabalhos que caracterizam as potenciais lesões que podem ser encontradas na TAC da articulação do cotovelo, no entanto, existe menos informação disponível sobre os achados na articulação do ombro (Reichle *et al.*, 2000, citados por Maddox *et al.*, 2013; Gemmill *et al.*, 2006, citados por Maddox *et al.*, 2013; Carrera *et al.*, 2008, citados por Maddox *et al.*, 2013; Groth *et al.*, 2009, citados por Maddox *et al.*, 2013; Lappalainen *et al.*, 2009, citados por Maddox *et al.*, 2013; Vermote *et al.*, 2010, citados por Maddox *et al.*, 2013). Assim, Maddox e seus colaboradores publicam em 2013 o primeiro relatório descrevendo a prevalência das lesões identificáveis na TAC da articulação do ombro e a relação entre estas lesões e os sinais clínicos, em cães com claudicação do membro torácico. Concluem que a prevalência de achados anormais na TAC da região do ombro é elevada (especialmente

alta a mineralização peri-articular), mas apenas as lesões de osteocondrose tinham uma associação significativa com os sinais clínicos de claudicação. Mineralização da musculatura e tendões peri-articulares foi um achado comum. Referem que são necessários estudos prospectivos para melhor avaliar o significado clínico desta mineralização (Maddox *et al.*, 2013). A TAC é útil na avaliação de estruturas ósseas, mas a identificação precisa de estruturas de tecidos moles com densidades semelhantes, é difícil (Tucker & Sande, 2001).

A RM é um poderoso meio de diagnóstico. É comumente utilizado em medicina humana para diagnóstico de doenças osteomusculares, fornecendo informação sobre as estruturas intra e extra-articulares, simultaneamente com elevado contraste entre os tecidos moles, alta resolução e capacidade de reconstrução multiplanar de imagens (Stark & Bradley, 1999, citados por Murphy *et al.*, 2008; Schaefer *et al.*, 2010). A artrografia por RM é considerada ainda mais precisa na identificação das lesões do lábio glenoidal, cartilagem articular, cápsula articular e outras estruturas de tecidos moles (Sahin & Demirtas, 2006, citados por Schaefer *et al.*, 2010).

A literatura defende que a artroscopia da articulação do ombro contribui para a precisão do diagnóstico das condições médicas que afetam esta articulação (Beale, 2003b; Piermattei *et al.*, 2006; Van Ryssen, 2006; Butterworth & Cook, 2006). Claudicação no membro anterior, associada a dor no ombro, crepitação ou instabilidade são indicações suficientes para artroscopia (McCarthy, 2006). Segundo Schulz (2011) é necessário ter em conta outros diagnósticos diferenciais para dor no ombro, tais como trauma, osteocondrose, osteocondrite, contratura do músculo infraespinhoso, tenossinovite do bícepede braquial, calcificação do supraespinhoso, instabilidade do ombro, artrite séptica, artrite imunomediada, luxação do ombro e também neoplasia que afete osso, cartilagem ou tecidos sinoviais da articulação do ombro. Assim, indicações para artroscopia do ombro incluem (Owen, 2012b):

- Osteocondrite dissecante;
- Lesões no tendão do músculo bícepede braquial;
- Tratamento de insuficiência do ligamento gleno-umeral;
- Ossificação incompleta da cavidade glenóide caudal;
- Redução de fratura da tuberosidade supraglenóide;
- Tratamento da artrite séptica;

McCarthy refere ainda que afeções do tendão do músculo supraespinhoso tais como degenerescência, mineralização e rutura parcial podem ser resolvidas pela intervenção artroscópica. Outras condições referidas pelo mesmo autor incluem reparação assistida por artroscopia de fraturas intra-articulares e biópsia por artroscopia, de neoplasia intra-articular (McCarthy, 2006).

3.3.4. Canais de acesso:

Para artroscopia do ombro podem ser estabelecidos dois ou três canais de acesso tendo em conta o objetivo do procedimento. Para uma exploração visual da articulação são necessários apenas um canal para artroscópio e um canal de saída de fluidos. No entanto, se for necessário realizar biópsias ou tratamento de patologias articulares um canal adicional de instrumentos é necessário (figuras 55 e 56) (Beale, 2003b).

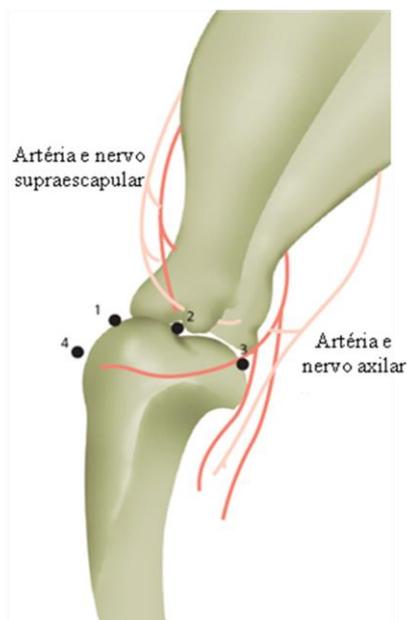


Figura 55

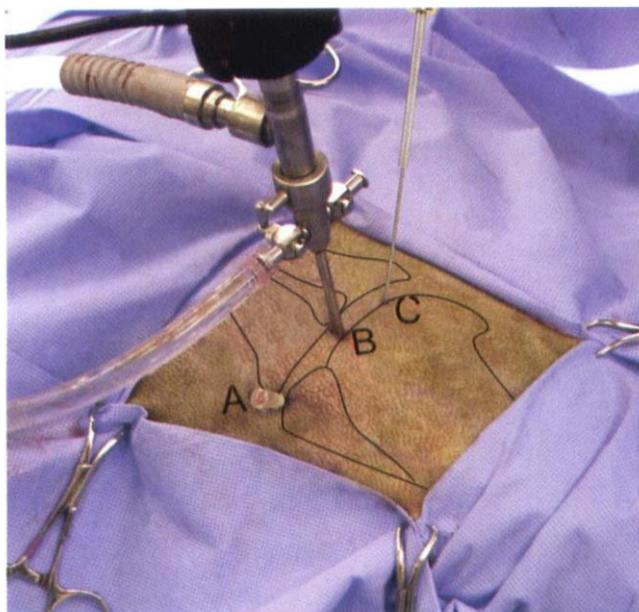


Figura 56

Figura 55. Diagrama demonstrando a localização dos canais: 1 – canal de saída de fluidos; 2 – canal do artroscópio; 3 – canal de instrumentos; 4 – canal de acesso ao tendão do bíceps braquial (adaptado de Owen, 2012a).

Figura 56. Preparação cirúrgica do paciente demonstrando a localização dos canais de acesso: A – canal de saída de fluidos; B – canal do artroscópio; C – canal de instrumentos (segundo Beale, 2003b).

O canal de saída de fluidos é estabelecido em primeiro lugar (Beale, 2003b). Uma agulha hipodérmica de 18 G e cerca de 40 mm de comprimento é introduzida no compartimento cranial da articulação (Beale, 2003b; Owen, 2012a). Pode ser utilizada uma cânula de saída de fluidos entre 2,4 e 2,7 mm de diâmetro. No entanto, a maioria dos cirurgiões prefere uma agulha hipodérmica (Beale, 2003b). O ombro é palpado, de forma a localizar o bordo superior do tubérculo maior do úmero. A agulha é inserida em direção caudal e medialmente com ângulo de aproximadamente 70°, a partir do ponto médio do bordo superior do tubérculo maior. Para garantir a localização no interior da articulação uma seringa deve ser acoplada e o fluido sinovial aspirado (Beale, 2003b; Owen, 2012a). Owen afirma que após esta confirmação a articulação deve ser distendida em primeiro lugar com o fluido de irrigação que contém ropivacaína a 7,5% (1 mg/kg) e depois com o restante fluido para distensão. Pressão inversa é detetada no êmbolo da seringa quando aproximadamente 10 mL de fluido foram instilados para o interior da articulação (Owen, 2012a). A distensão facilita a correta realização do canal do artroscópio (Beale, 2003b). Para a execução deste canal em primeiro lugar é inserida uma agulha na vertical, distalmente ao acrómio da escápula. A saída de fluido confirma a localização intra-articular. Tração no membro auxilia a aumentar a separação entre as superfícies articulares do úmero e da cavidade glenóide, facilitando o procedimento (Owen, 2012a). Além disso, reduz a lesão iatrogénica da cartilagem (Beale, 2003b). Uma incisão com 3 milímetros de profundidade é realizada na pele e tecidos moles superficiais, adjacentes, seguindo a direção da agulha. A cânula com o obturador é então inserida na articulação, seguindo a direção da agulha. Uma firme pressão é necessária para perfurar a cápsula articular e o dedo indicador é colocado contra o ombro, para evitar uma entrada excessiva na articulação, enquanto a cânula é empurrada firmemente através da cápsula articular. O obturador é retirado e a saída de fluido pela cânula confirma a correta localização (Owen, 2012a). A linha de fluidos é conectada à cânula e o artroscópio é inserido na articulação. O canal de instrumentos é estabelecido, se necessário (Beale, 2003b). Um portal caudo-lateral é usado para remoção de fragmentos de OCD, desbridamento de defeitos na cartilagem, remoção de *flaps* de cartilagem no fundo de saco caudal e para remoção de lesões de ossificação incompleta da cavidade glenóide caudal. Este portal é colocado 1,5 a 3 cm caudal e 1 a 1,5 cm distal ao portal do artroscópio. Para determinar o local deste canal, a lesão de OCD é visualizada através do artroscópio e uma agulha hipodérmica de 20 G, de aproximadamente 4 cm ou uma agulha espinhal é dirigida para o interior da articulação de forma a intersetar o eixo

do artroscópio na margem caudal da articulação do ombro. A colocação correta da agulha é confirmada pela visualização intra-articular através do artroscópio. Uma pequena incisão é realizada com uma lâmina de bisturi n.º 10, através da pele, tecido subcutâneo e fáscia muscular superficial. Uma pinça mosquito hemostática, curva, apontada cranialmente, é utilizada para dissecar bruscamente o tecido muscular e entrar na articulação. Deve ser criado um canal suficientemente largo, que permita a passagem dos fragmentos de OCD a remover. Para colocação de uma cânula de instrumentos, uma incisão com lâmina de bisturi n.º 10 é feita no local em que a agulha está localizada. Posto isto, a agulha é substituída pela cânula. Este é um dos canais mais difíceis de realizar devido à espessura do músculo sobre a articulação, ao ângulo no qual a articulação é abordada e falta de referências anatómicas ósseas. Um canal de instrumentos cranial é utilizado para realizar a transecção do tendão do bíceps braquial, para procedimentos no ligamento gleno-umeral medial e capsula articular e para remoção de fragmentos no compartimento cranial da articulação. Este canal é realizado medialmente ao tubérculo maior do úmero e lateral ao tendão do bíceps braquial. O local para o canal é determinado pela palpação do tubérculo maior do úmero e do sulco bicipital. Uma incisão com lâmina n.º 10 é realizada na pele, sendo colocada uma cânula de instrumentos ou realizado um canal para passagem dos instrumentos, por disseção com pinça hemostática curva (McCarthy, 2006). Dada a dificuldade de realização destes canais foram desenvolvidas algumas técnicas, por forma a facilitar esta tarefa. A técnica de triangulação para a articulação do ombro foi originalmente descrita por Van Ryssen em 1993 (Van Ryssen *et al.*, 1993a, citados por Lehmann & Lehmann, 2004). Uma agulha de 20 G com aproximadamente 4 cm de comprimento, ou uma agulha espinal é usada como guia para a correta localização do canal de instrumentos. Esta agulha guia deve penetrar a superfície da pele num ângulo entre 75° e 90°, mantendo esta orientação enquanto avança pelos tecidos moles (Beale, 2003b). Van Ryssen e Van Bree descrevem que a punção deve ser feita 2 a 4 cm caudal e 1 cm distal ao canal do artroscópio (Van Ryssen *et al.*, 1993b). Quando a agulha entra no espaço articular é observada no monitor (figura 57).

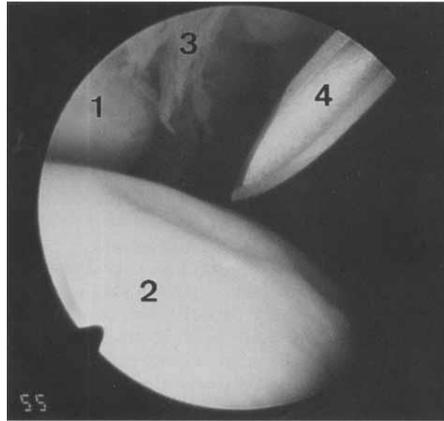


Figura 57. Imagem artroscópica da agulha guia usada para determinação correta da localização do canal de instrumentos. 1 – superfície articular da cavidade glenóide; 2 – superfície articular da cabeça do úmero; 3 – vilosidade sinovial; 4 – agulha-guia (segundo Van Ryssen *et al.*, 1993b).

Aparentemente, a agulha entra de forma oblíqua, no entanto, isto é apenas uma ilusão criada pelo artroscópio (30° de angulação de lente). A razão mais comum para falhar a correta localização do canal de instrumentos é precisamente a penetração da agulha num ângulo demasiado oblíquo. Quando isto acontece a agulha não poderá ser visualizada no monitor. Neste caso, deve ser novamente inserida na articulação num ponto ligeiramente diferente e com a angulação correta. Após a correta localização da agulha guia, confirmada pela sua visualização no monitor o canal pode então ser preparado. Por exemplo, para remoção de fragmentos de OCD, uma lâmina de bisturi n.º 11 pode ser inserida adjacente à agulha. A abertura pode ser aumentada, recorrendo a tesouras de Metzenbaum ou a cânulas guia, que aumentam o diâmetro do canal (Beale, 2003b). Apesar do sucesso obtido com o método convencional de triangulação Van Ryssen refere, nos seus estudos, que esta técnica requer habilidade e experiência (Van Ryssen *et al.*, 1993b). Desta forma, outros métodos têm vindo a ser estudados. Assim, já em 2004 um estudo comparou a técnica convencional de triangulação descrita por Van Ryssen com uma técnica modificada de triangulação. Com esta técnica o ângulo de inserção da cânula de instrumentos no compartimento caudal da articulação é proporcionado por um dispositivo de triangulação que é acoplado ao artroscópio (figura 58). Este estudo permitiu concluir que a técnica modificada permite uma inserção mais rápida, fácil e menos traumática da cânula de instrumentos no compartimento caudal da articulação (Lehmann & Lehmann, 2004).

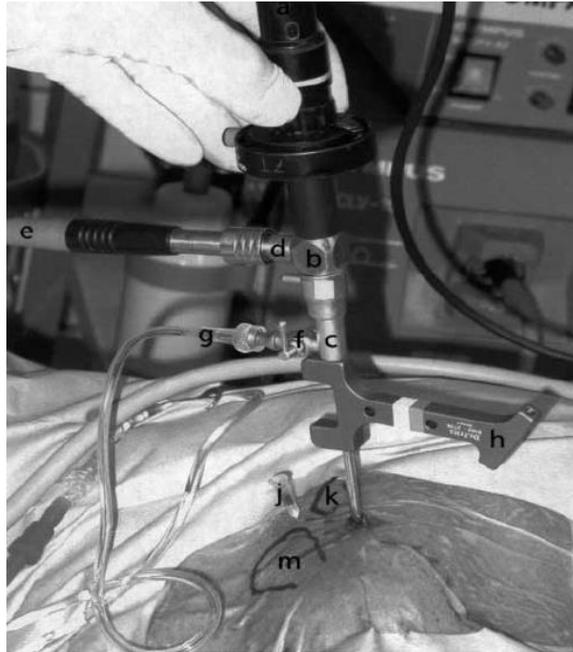


Figura 58. Artroscopia do ombro esquerdo. Primeiro pré-requisito para utilização da técnica modificada de triangulação: é fundamental que o artroscópio se encontre numa posição perpendicular à pele. a, câmara; b, artroscópio; c, cânula do artroscópio; d, entrada para a fonte de luz; e, cabo de luz; f, torneira para controlo de entrada de fluidos; g, sistema de fluidos para irrigação; h, dispositivo de triangulação; j, agulha de 0.9 mm de diâmetro e 4 cm de comprimento, sistema de saída de fluidos; k, acrômio; m, tubérculo maior (segundo Lehmann & Lehmann, 2004).

Em 2009 Riener com colaboração de Lehmann (Riener *et al.*, 2009) descrevem a criação de um canal de instrumentos no compartimento cranial da articulação do ombro, utilizando um dispositivo de triangulação, à semelhança daquilo que era já utilizado com sucesso para a criação do canal de instrumentos no compartimento caudal (figura 59). Também neste estudo foi comparado este novo método com o método convencional de triangulação, descrito por Van Ryssen em 1993. Ambos os métodos foram realizados em 60 articulações de cadáveres de cães e foram depois comparados, com base em parâmetros pré-definidos. Tempo, número de tentativas, sucesso, lesões iatrogénicas na cartilagem e acessibilidade para as estruturas intra-articulares foram avaliadas. Este estudo conclui que em geral o método modificado permite maior sucesso na inserção da cânula de instrumentos. Além disso, foi associado a menor tempo de execução, menos tentativas de inserção e, portanto, menos lesões iatrogénicas da cartilagem. As estruturas intra-articulares poderiam ser facilmente abordadas em ambos em métodos. Apesar disso, a acessibilidade a alguns pontos clinicamente relevantes foi,

comparativamente mais fácil com a nova técnica de triangulação. Concluem então que o método modificado de triangulação é mais simples e seguro e oferece uma técnica padronizada, para estabelecer um canal de instrumentos no compartimento cranial da articulação.

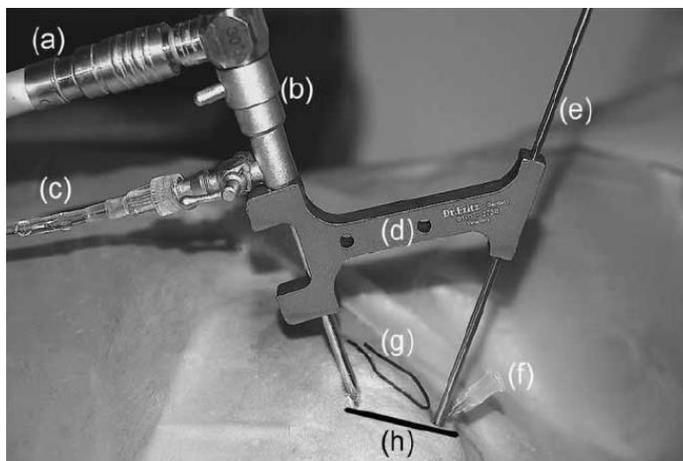


Figura 59 Artroscopia do ombro direito, vista lateral. Dois pontos essenciais para a realização do método modificado de triangulação de forma a estabelecer um canal de instrumentos no compartimento cranial: (1) o cabo de luz está rodado caudalmente para garantir uma vista do compartimento cranial. (2) Antes de puncionar a articulação o dispositivo de triangulação (acoplado à extremidade superior da cânula do artroscópio) está ao nível (demonstrado pela linha preta) do canal de saída de fluidos (f) e do artroscópio. a, cabo de luz; b, artroscópio com a cânula; c, sistema de fluidos para irrigação; d, dispositivo de triangulação; e, cavilha para punção (por exemplo, cavilha de Kirschner); f, canal de saída de fluidos; g, acrômio (segundo Riener *et al.*, 2009).

3.3.5. Visualização e exploração artroscópica da anatomia normal da articulação do ombro:

Na literatura são quatro os autores que descrevem protocolos completos de visualização das estruturas anatómicas intra-articulares. Assim, baseado no descrito por Beale *et al.* (2003b), Pettitt *et al.* (2008), McCarthy *et al.* (2006) e Owen (2012) é apresentado um protocolo de exploração artroscópica da articulação. Quando o artroscópio é inserido na articulação, geralmente revela as estruturas mediais. Ao se recuar gentilmente com o artroscópio é visível a superfície articular convexa da cabeça do úmero e a superfície articular côncava da cavidade glenóide da escápula permitindo a orientação (figura 60). A distração contínua da articulação, pelo assistente, permite ao cirurgião a inspeção sistemática das estruturas articulares do ombro. No primeiro plano

é visível o ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial, adjacente à inserção do tendão do músculo subescapular (figuras 60 e 61). Em plano de fundo é identificável a capsula articular medial.

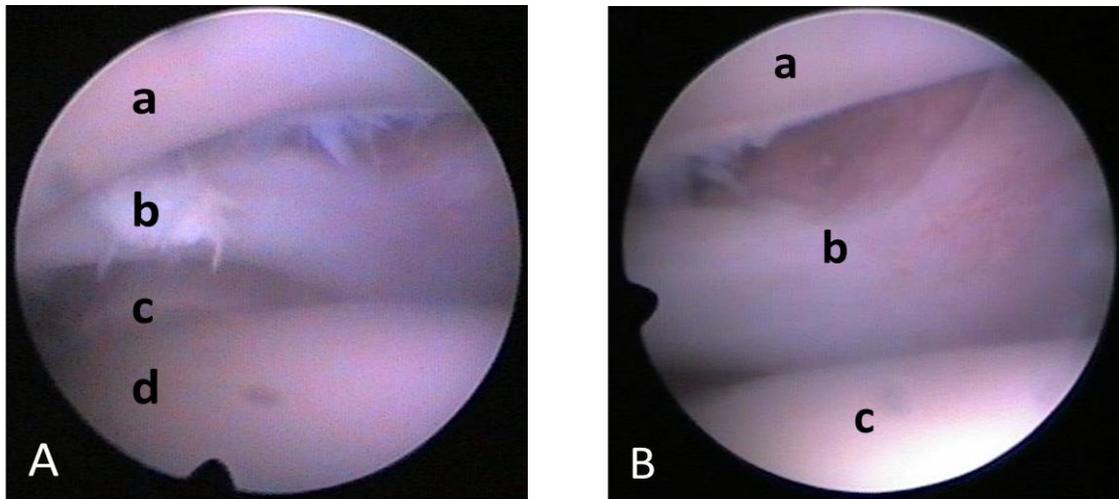


Figura 60. Vista artroscópica do compartimento medial da articulação do ombro. A: a, cavidade glenóide; b, ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial; c, tendão do músculo subescapular; d, superfície articular da cabeça do úmero. B: a, superfície articular medial da cavidade glenóide; b, ligamento gleno-umeral medial; c, superfície articular normal da cabeça do úmero (imagens gentilmente cedidas pelo Hospital Veterinário do Porto).

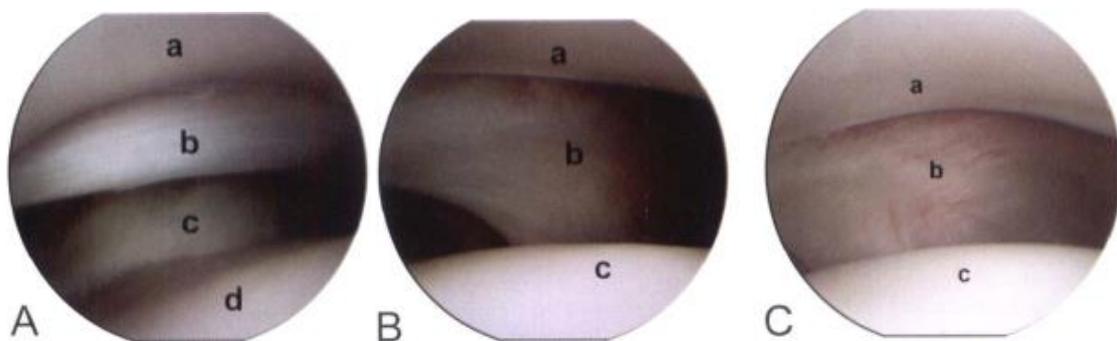


Figura 61. Vista artroscópica do compartimento medial da articulação do ombro. A, Vista artroscópica do compartimento crânio-medial da articulação do ombro. a, cavidade glenóide; b, ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial; c, tendão do músculo subescapular; d, superfície articular da cabeça do úmero. B, Vista artroscópica do compartimento centro-medial da articulação do ombro. a, cavidade glenóide; b, ligamento gleno-umeral medial; c, superfície articular da cabeça do úmero. C, Vista artroscópica do compartimento caudo-medial da articulação do ombro; a, cavidade glenóide; b, ligamento gleno-umeral medial; c, superfície articular da cabeça do úmero (adaptado de Beale, 2003b).

A superfície articular da cavidade glenóide é inspecionada pela rotação da fonte de luz e inclinação do artroscópio ventralmente, com retração suave, se necessário (figura 62 e 63) (McCarthy *et al.*, 2006; Owen, 2012a). Depois, a fonte de luz é rodada caudalmente e a câmara é movida suavemente no sentido caudal, de forma a visualizar o compartimento cranial da articulação. Quando a fonte de luz é rodada ventralmente, a origem do tendão do músculo bícípide braquial é visualizada. À medida que a fonte de luz é rodada dorsalmente o tendão é visualizado, correndo ao longo da fossa bicípital (figura 64A) (Beale, 2003b; Owen, 2012a).

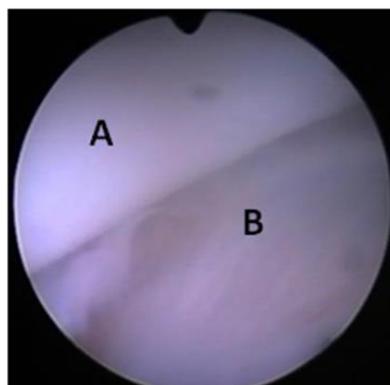


Figura 62. Vista artroscópica medio-central da cavidade glenóide; A, cavidade glenóide; B, ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

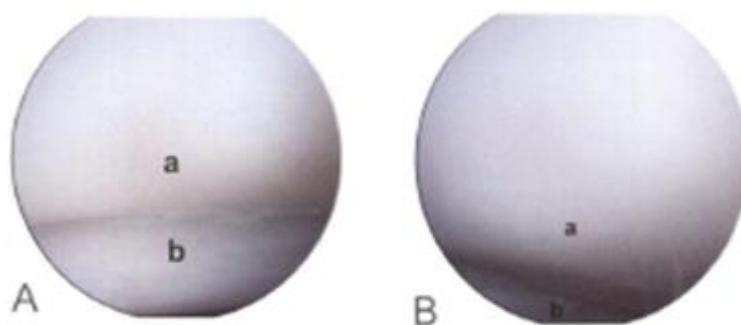


Figura 63. Vista artroscópica medio-central da cavidade glenóide; A: a, cavidade glenóide; b, ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial. B: a, cavidade glenóide; b, ramo cranial do ligamento gleno-umeral medial (adaptado de Beale, 2003b).

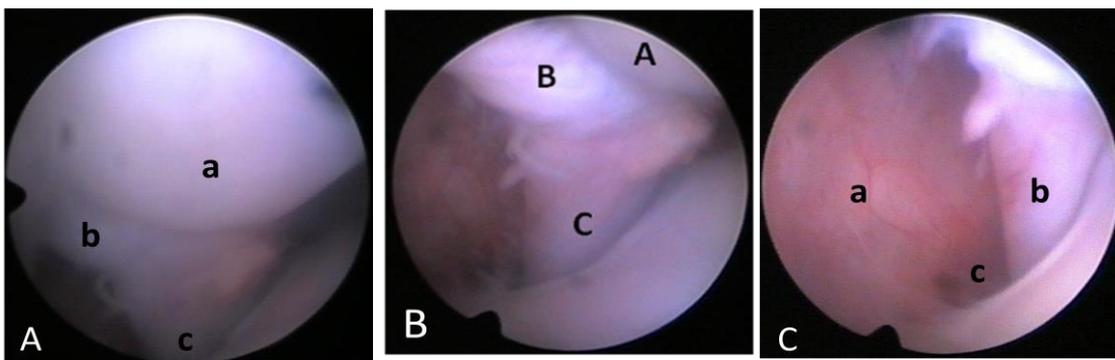


Figura 64. Vista artroscópica do compartimento cranial da articulação do ombro. A: a, tuberosidade supraglenóide; b, origem do tendão do bíceps braquial; c, tendão bíceps braquial. B, vista artroscópica do tendão do bíceps braquial: a, tuberosidade supraglenóide; b, origem do tendão do bíceps braquial; c, tendão bíceps braquial. C, vista artroscópica do compartimento cranial da articulação do ombro com detalhe da fossa bicipital: a, cápsula articular cranial; b, tendão do bíceps braquial; c, fossa bicipital (imagens gentilmente cedidas pelo Hospital Veterinário do Porto).

Nesta altura, a extremidade do artroscópio deve ser apontada cranialmente, de forma a identificar o tendão do bíceps braquial, que se origina na tuberosidade supraglenóide da escápula (figura 64B). A fossa bicipital deve ser avaliada tão longe quanto possível (figura 64C) (McCarthy *et al.*, 2006). À medida que o artroscópio é movido cranial e lateralmente ao tendão do bíceps, e a fonte de luz é rodada, o compartimento cranial da articulação do ombro é visualizado. O artroscópio e a fonte de luz são colocados na posição inicial de entrada na articulação, de forma a iniciar a exploração do compartimento caudal. A câmara é movida cranialmente, enquanto a fonte de luz é ajustada, de forma a visualizar a superfície articular da cavidade glenóide caudal (fonte de luz rodada ventralmente) ou a superfície articular da cabeça do úmero (fonte de luz rodada dorsalmente) (figura 65).

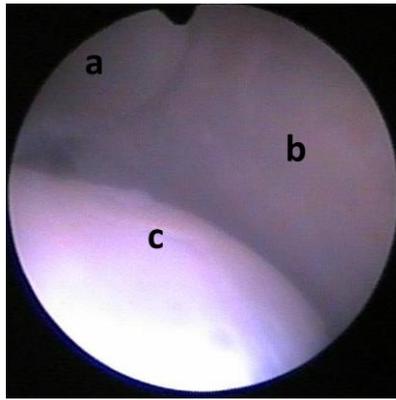


Figura 65. Vista artroscópica do compartimento caudal da articulação do ombro. a, margem caudal da glenóide; b, cápsula articular caudal; c, superfície articular da cabeça do úmero (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

A extremidade do artroscópio é movida medialmente, para visualizar o compartimento medial entre a cabeça do úmero e a cápsula articular. O membro é abduzido e aduzido, para permitir a inspeção da cápsula articular medial. Normalmente, apenas um pequeno grau de abdução é possível e é visto pela tensão provocada nas estruturas do compartimento medial da articulação (Owen, 2012a). A margem medial da cavidade glenóide e as estruturas da cápsula articular medial, incluindo o ramo caudal do ligamento gleno-umeral medial e o tendão do músculo subescapular são avaliados pelo redireccionamento da extremidade do artroscópio, de caudal para cranial (McCarthy *et al.*, 2006). O assistente deve ajustar a posição do membro de forma a facilitar a visualização. A extremidade do artroscópio é avançada de forma a percorrer a superfície caudal inclinada da cabeça do úmero (figuras 66 e 67) (Beale, 2003b). Especial atenção é dada à superfície articular caudal da cabeça do úmero assim como à superfície articular caudal da cavidade glenóide (McCarthy *et al.*, 2006).

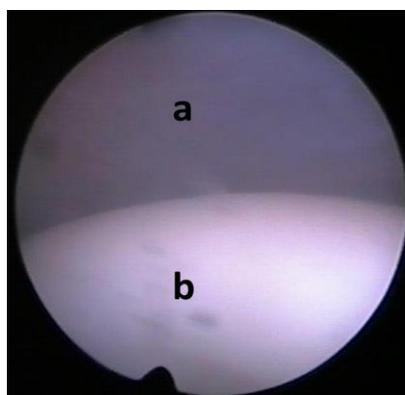


Figura 66. Vista artroscópica caudo-central da superfície articular da cabeça do úmero. a, ramo caudal do ligamento gleno-umeral medial. b, superfície articular da cabeça do úmero (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

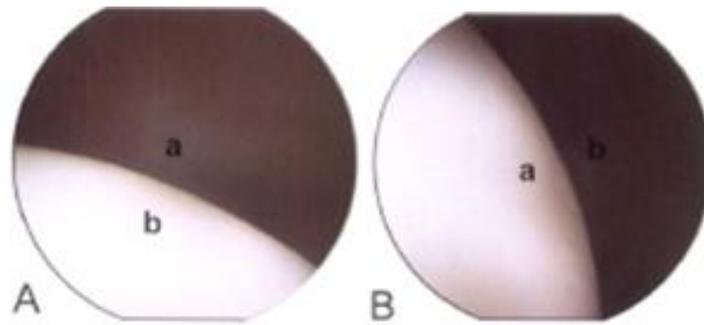


Figura 67. Vista artroscópica da superfície articular do úmero. A, vista artroscópica caudo-central da superfície articular da cabeça do úmero: a, ramo caudal do ligamento gleno-umeral medial; b, superfície articular da cabeça do úmero. B, vista artroscópica caudal da superfície articular da cabeça do úmero: a, superfície articular da cabeça do úmero; b, cápsula articular medial (adaptado de Beale, 2003b).

O recesso capsular está adjacente à inserção da cápsula articular na cabeça do úmero (figuras 68 e 69).

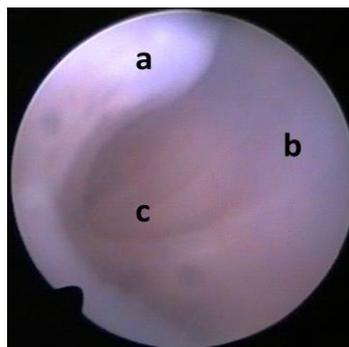


Figura 68. Vista artroscópica da superfície articular caudal da cabeça do úmero. a, superfície articular da cabeça do úmero; b, cápsula articular caudal; c, fundo de saco caudal (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

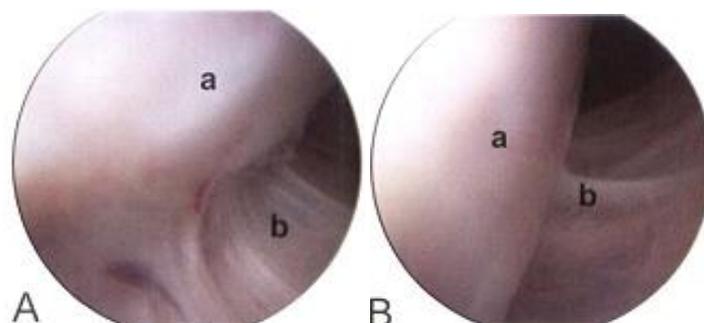


Figura 69. Vista artroscópica da superfície articular da cabeça do úmero. A, vista artroscópica da superfície articular caudal da cabeça do úmero; a, superfície articular caudal da cabeça do úmero; b, cápsula articular caudo-medial. B, vista artroscópica do fundo saco medial; a, superfície articular caudal da cabeça do úmero; b, fundo saco medial (adaptado de Beale, 2003b).

A câmara e a fonte de luz são colocadas na posição inicial. O artroscópio é gentilmente recuado para visualizar o ligamento gleno-umeral lateral. A fonte de luz é ajustada de forma a visualizar a superfície articular lateral da cavidade glenóide, superfície articular da cabeça do úmero, capsula articular cranio-lateral e caudo-lateral (Beale, 2003b). O ângulo de visão é direcionado dorsalmente (McCarthy *et al.*, 2006). A visualização do compartimento lateral da articulação deve ser feita com precaução, já que a extremidade do artroscópio pode ser facilmente deslocada para fora da articulação e o extravasamento de líquido é mais provável quando a extremidade do artroscópio está no compartimento lateral da articulação. Por esta razão, geralmente a inspeção do compartimento lateral é deixada para último (Beale, 2003b). Para uma completa avaliação da cápsula articular lateral, ligamento gleno-umeral lateral e superfície articular lateral da cavidade glenóide, um canal cranial ou crânio-medial para o artroscópio, pode ser necessário (McCarthy *et al.*, 2006).

A aparência da cartilagem articular deve ser avaliada, usando a escala modificada de Outerbridge (Owen, 2012a) (tabela III) e as lesões da cartilagem devem ser catalogadas, usando um gráfico representando as superfícies articulares (tabela IV).

Tabela III. Escala de Outerbridge modificada, para gradação das lesões da cartilagem articular (Owen, 2012a).

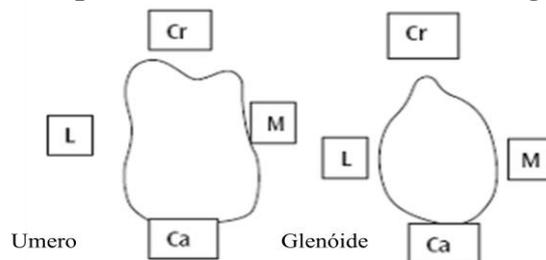
Grau	Achados
0	Cartilagem normal;
I	Condromalácia (amolecimento e edemaciação);
II	Fibrilação; fissuras superficiais ou erosão da superfície articular que não atingem o osso subcondral;
III	Fissuras profundas que atingem o osso subcondral ou ulceração profunda que não atinge o osso subcondral;
VI	Exposição do osso subcondral;
V	Eburnação óssea (esclerose do osso);

Tabela IV. Ficha de avaliação artroscópica da articulação do ombro, originalmente criada por James L. Cook, Sean Murphy, Noel Fitzpatrick and Keiichi Kuroki (adaptado de Owen, 2012a).

Aparência e Integridade	
Compartimento cranial	Comentários:
Tendão do m. bíceps braquial	
Fossa bicipital	
Membrana sinovial	
Tubérculo supraglenoide	
Inserção do tendão do m. supraespinhoso	
Compartimento medial	Comentários:
Tendão do m. subescapular	
Ligamento gleno-umeral medial	
Membrana sinovial	
Lábio glenóide medial	
Compartimento caudal	Comentários:
Lábio glenóide caudal	
Membrana sinovial	
Compartimento lateral	Comentários:
Ligamento gleno-umeral lateral	
Membrana sinovial	
Lábio glenóide lateral	

Cartilagem Articular

(assinalar no esquema, documentar o tamanho e grau da lesão)



Compartimento cranial	
Compartimento medial	
Compartimento caudal	
Compartimento lateral	

3.4. Artroscopia aplicada à articulação do cotovelo:

3.4.1. Anatomia e biomecânica com importância clínica:

A articulação do cotovelo é uma articulação composta, formada pela articulação úmero-radial, úmero-ulnar e rádio-ulnar proximal (Robins & Innes, 2006; Constantinescu & Constantinescu 2009; Evans & De Lahunta, 2013b). Esta última, comunica livremente com as articulações úmero-radial e úmero-ulnar (Evans & De Lahunta, 2013b). É composta ainda por uma cápsula articular, comum às três articulações (Robins & Innes, 2006), ligamentos colaterais e outros ligamentos. A articulação do cotovelo como um todo, é classificada como trocleartrose ou gínglimo, permitindo movimentos de flexão e extensão do úmero em relação ao rádio e ulna (Constantinescu & Constantinescu, 2009). As cristas e incisuras desenvolvidas na tróclea, assim como o profundo afundamento do olecrânio, dentro da fossa do olecrânio no úmero, só permitem movimentos de extensão e flexão da articulação e quase impedem totalmente os movimentos de lateralidade. Nos gatos a amplitude angular de extensão-flexão pode chegar aos 140° e no cão, dependendo da raça, varia entre 100° e 140° (König & Liebich, 2004). Extensão acima dos 90° leva a que o processo ancóneo (PA) encaixe no forame supratrocLEAR, contribuindo para a estabilidade articular, sendo o principal estabilizador da articulação do cotovelo na pronação e o secundário na supinação, quando o animal se encontra em estação (Talcott *et al.*, 2002). Jaegger e seus colaboradores (Jaegger, *et al.*, 2002) concluíram que a flexão passiva num grupo de Labradores Retrievers sem qualquer patologia era de 36° e a extensão de 166°.

Na superfície articular distal do úmero, o côndilo umeral, está situado cranialmente ao eixo longitudinal do úmero e tem a forma de cilindro inclinado. É dividido numa pequena área lateral, o capítulo umeral, que se articula com a cabeça do rádio, e medialmente a tróclea, que se articula na incisura troclear da ulna. Os epicôndilos medial e lateral são marcas cirúrgicas palpáveis (Robins & Innes, 2006). Os epicôndilos formam a inserção para a musculatura da porção distal do membro torácico. A ulna possui uma forte proeminência na sua extremidade proximal, o olecrânio. Na base desta proeminência encontra-se a incisura troclear. Dorsalmente a esta incisura é emitido o processo ancóneo, que se projeta dentro da fossa do olecrânio, do úmero. Lateral e medialmente estão presentes os processos coronóides. Entre estes dois

processos encontra-se a incisura radial da ulna, que articula com a circunferência articular do rádio (König & Liebich, 2004).

Anteriormente, a cabeça do rádio foi considerada como o maior suporte de peso da articulação (Fox *et al.*, 1983, citados por Samoy *et al.*, 2011), mas estudos recentes confirmaram que o peso é quase igualmente dividido entre a cabeça do rádio e o processo coronóide medial (PCM) (Mason *et al.*, 2005, citados por Samoy *et al.*, 2011). O processo coronóide lateral pouco contribui para o suporte de peso. Assim, devido ao seu tamanho e posição, o processo coronóide medial é mais vulnerável a lesões do que o lateral (Samoy *et al.*, 2011).

A interface úmero-radial tem o maior suporte de peso da articulação (Knox *et al.*, 2003, citados por Evans & De Lahunta, 2013b), a articulação úmero-ulnar tem como função estabilizar as forças, restringindo o movimento ao plano sagital, e a articulação radio-ulnar proximal permite os movimentos de rotação do antebraço (Evans & De Lahunta, 2013b).

A cápsula articular é comum às três articulações (figura 70) (König & Liebich, 2004; Robins & Innes, 2006; Evans & De Lahunta, 2013b). É tensa nas superfícies laterais, mas expansiva cranial e caudalmente. Na superfície cranial ou flexora insere-se, proximal ao forame supratrocLEAR e abrange a maior parte da fossa radial. Caudalmente, na superfície extensora, forma uma bolsa coberta de gordura que se insere distalmente ao forame supratrocLEAR. Em todas as superfícies, exceto cranialmente, a membrana sinovial insere-se na cartilagem articular (Evans & De Lahunta, 2013b).

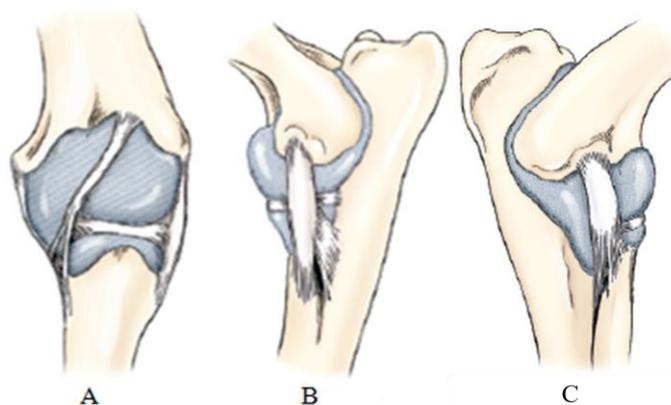


Figura 70. Cápsula articular da articulação do cotovelo. A, face cranial; B, face lateral; C, face medial (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).

Os ligamentos colaterais estão bem desenvolvidos (König & Liebich, 2004) e suportam a articulação (Robins & Innes, 2006). Unem, de ambos os lados, as depressões

e tuberosidades de fixação dos ligamentos do epicôndilo lateral e medial do úmero, com as do rádio e da ulna (König & Liebich, 2004). O ligamento colateral lateral (LCL) une-se proximalmente ao epicôndilo lateral do úmero e distalmente divide-se em duas *cruras* (figura 72). A *crura* cranial, ligeiramente maior, insere-se numa pequena iminência lateral no rádio. A *crura* caudal liga-se à ulna. Ao nível da circunferência articular do rádio, este ligamento combina-se com o ligamento anular e, de acordo com o descrito por Baum e Zietzschmann (Baum & Zietzschmann, 1936, citados por Evans & De Lahunta, 2013b), muitas vezes contém um osso sesamóide (Robins & Innes, 2006; Constantinescu & Constantinescu, 2009; Evans & De Lahunta, 2013b). O ligamento colateral medial (LCM) é menor do que o seu homólogo lateral. Ele tem origem no epicôndilo medial, atravessa o ligamento anular e divide-se, caudalmente, em duas *cruras* (figura 71). A *crura* cranial, mais débil, insere-se proximal à tuberosidade radial. A *crura* caudal, mais forte, passa profundamente no espaço interósseo, para se ligar principalmente à ulna, mas também, em parte, ao rádio. O ligamento anular do rádio é uma banda fina que corre transversalmente em torno da superfície articular do rádio (figura 73). Está unido aos processos coronóides medial e lateral da ulna que estão situados em cada extremidade da incisura radial da ulna. Encontra-se localizado profundamente aos ligamentos colaterais (Evans & De Lahunta, 2013b). Este ligamento combina as suas fibras com a cápsula fibrosa. Forma um anel que envolve a porção cranial da cabeça do rádio, no entanto, não se insere nesta de forma a permitir a sua rotação durante a pronação e supinação (Constantinescu & Constantinescu, 2009).

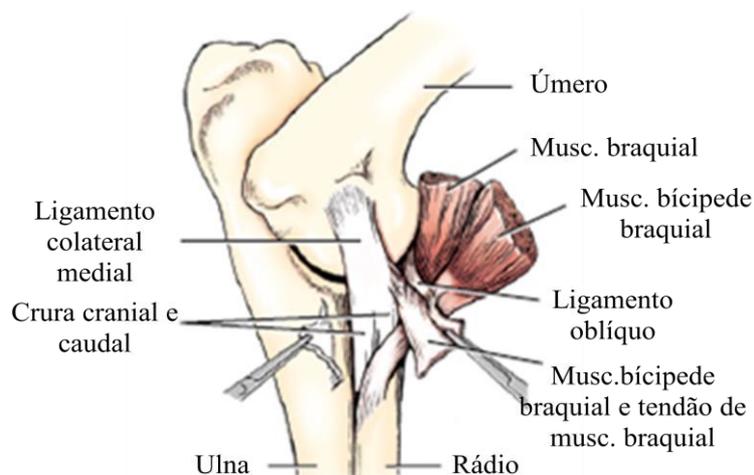


Figura 71. Articulação esquerda do cotovelo, face medial (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).

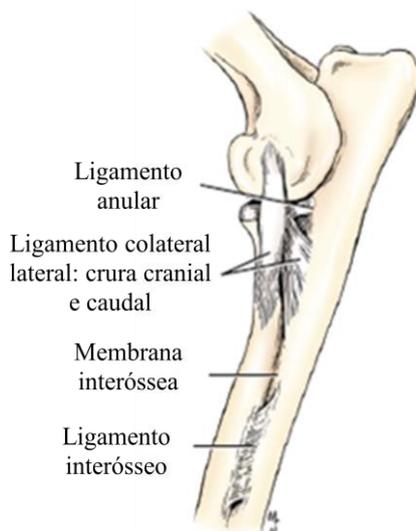


Figura 72. Articulação esquerda do cotovelo, face lateral (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).

Um ligamento elástico adicional une o bordo medial da fossa do olecrânio à face medial do olecrânio. Este é o ligamento do olecrânio (Constantinescu & Constantinescu, 2009; Evans & De Lahunta, 2013b).

Apesar de o ligamento oblíquo não estar listado na Nomina Anatómica Veterinária (NAV) é uma estrutura constante em livros e atlas (figuras 71 e 73). Liga-se proximalmente à face lateral da fossa radial e distalmente no lado medial do colo do rádio. A inserção distal é bifurcada para permitir a passagem dos tendões dos músculos bícipe braquial e braquial (Constantinescu & Constantinescu, 2009).

O ligamento interósseo do antebraço é uma banda espessa mas curta de colagénio que se estende através do espaço interósseo do rádio e da ulna. Possui aproximadamente 2 cm de comprimento, 0.5 cm de largura e 0.2 de espessura. Este ligamento é mais espesso do que a membrana interóssea do antebraço situada proximal e distalmente a este (figura 72) (Evans & De Lahunta, 2013b).

A membrana interóssea do antebraço é um septo fino e estreito que une a ulna ao rádio proximal e distalmente ao ligamento interósseo do antebraço (figura 72) (Evans & De Lahunta, 2013b).

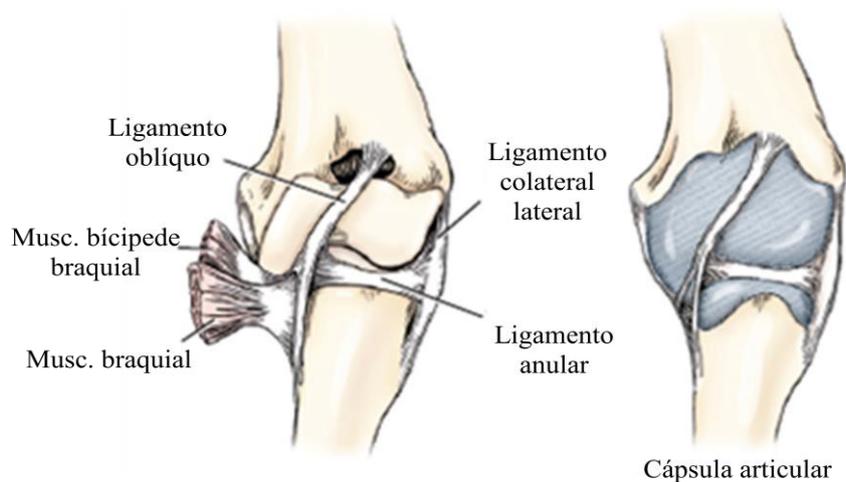


Figura 73. Articulação esquerda do cotovelo, face cranial (adaptado de Evans & De Lahunta, 2013b).

Os nervos que rodeiam a articulação do cotovelo são o nervo mediano, profundo, e os ramos superficiais do nervo ulnar e radial (Constantinescu & Constantinescu, 2009). O nervo radial cursa ao longo do terço distal da face lateral do úmero, mas é improvável que seja encontrado nas cirurgias do cotovelo. No entanto, na face medial, o nervo ulnar passa perto do epicôndilo medial. Além disso, um ramo do nervo mediano, para os flexores do carpo e dedos, bem como um ramo da artéria braquial, passam na face medial da articulação do cotovelo, junto do músculo pronador redondo. Devem ser tomados cuidados nas abordagens mediais à articulação, para não danificar este ramo. No gato o epicôndilo medial contém o forame epicondilar, através do qual passa o nervo mediano (Robins & Innes, 2006).

Os principais grupos musculares que rodeiam a articulação pertencem ao grupo dos extensores (trícípide braquial e ancóneo) e dos flexores (bícípide braquial e braquial) (Robins & Innes, 2006).

3.4.2. Equipamentos, instrumentos e posicionamento do paciente:

Tabela V. Instrumentos e equipamentos recomendados na artroscopia da articulação úmero-rádio-ulnar (Beale *et al.*, 2003c; Piermattei *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011; Owen, 2012b).

Instrumento	Dimensão
Artroscópio	<p>2,7 mm de diâmetro com 30° ângulo de lente (Beale <i>et al.</i>, 2003c; Piermattei <i>et al.</i>, 2006; Payne, 2011);</p> <p>2,4 mm de diâmetro com 30° ângulo de lente (Piermattei <i>et al.</i>, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b; Payne, 2011);</p> <p>1,9 mm de diâmetro com 30° ângulo de lente, curto (Piermattei <i>et al.</i>, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b; Payne, 2011).</p> <p>Cânula de 2,2 mm para artroscópio de 1,9 mm requer uma bomba de fluidos e ainda assim pode ser problemático atingir uma irrigação adequada. A cânula de 3,5 mm de alto fluxo está disponível para este artroscópio (Owen, 2012b).</p>
Instrumentos manuais	<p>Sonda de ângulo reto (Beale <i>et al.</i>, 2003c, Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011);</p> <p>Pinças de apreensão (2,5-2,9). As pinças mais pequenas devem ser usadas com precaução para evitar danos. Uma pinça de diâmetro superior é útil para remover fragmentos maiores (Beale <i>et al.</i>, 2003c; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011);</p> <p>Fresa manual pode ser útil para destruir fragmentos e realizar artroplastia de abrasão (Beale <i>et al.</i>, 2003c);</p> <p>Curetas 5-0 ou mais pequenas; curetas com angulação podem ser úteis mas pode tornar-se difícil inseri-las no canal de instrumentos (Beale <i>et al.</i>, 2003c; Pettitt & Innes, 2008);</p> <p>Varas guia (Beale <i>et al.</i>, 2003c, Pettitt & Innes, 2008);</p> <p>Osteótomo (figura 34 A)(Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011).</p>
Instrumentos elétricos (eventualmente)	<p>Shaver, a maioria dos procedimentos artroscópicos em cães pode ser concluída sem instrumentos elétricos. Eletrocautérios e instrumentos de radiofrequência raramente são necessários e podem pôr em risco o nervo mediano ou nervo ulnar (Beale <i>et al.</i>, 2003c; Pettitt & Innes, 2008).</p>

O paciente deve ser preparado da mesma forma que uma artrotomia, caso o procedimento artroscópico seja interrompido, por razões técnicas, e uma artrotomia tenha de ser realizada (Beale *et al.*, 2003c; Pettitt & Innes, 2008). O cão é posicionado em decúbito dorsal e o pêlo é tricotomizado desde o meio do antebraço até à articulação do ombro (figura 74) (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Piermattei *et al.*, 2006).



Figura 74



Figura 75

Figura 74. Posicionamento do paciente para intervenção artroscópica do cotovelo (segundo Beale *et al.*, 2003c).

Figura 75. Suporte para promover a distração da articulação (segundo Beale *et al.*, 2003c).

A porção distal do membro é enrolada com banda adesiva (ex. Vetrap[®]) (Beale *et al.*, 2003c). O decúbito dorsal é o posicionamento padrão para abordagens uni ou bilaterais do cotovelo (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006). Para procedimentos unilaterais o membro contralateral é recolhido caudalmente e fixado à mesa de cirurgia (McCarthy *et al.*, 2006). Outra opção é a colocação do animal em decúbito lateral, com o membro afetado para baixo (Beale *et al.*, 2003c; Van Ryssen, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Payne, 2011; Owen, 2012b). Em decúbito lateral o animal necessita de ser rolado para intervenção nos dois cotovelos, mas este posicionamento permite uma melhor visualização da articulação, especialmente em casos mais complexos. Já em decúbito dorsal não é necessário movimentar o animal, mas pode tornar-se mais difícil tecnicamente a visualização da articulação (Pettitt & Innes, 2008). Esta posição permite utilizar o bordo da mesa de cirurgia como suporte, para promover a distração da articulação (Beale *et al.*, 2003c). Para o posicionamento em decúbito dorsal é

importante a colocação de um suporte para funcionar como ponto de apoio, de forma a promover a distração da articulação. Para tal, sacos de areia podem ser utilizados, ou um suporte para o cotovelo pode ser construído (figura 75) (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006). O paciente é coberto com panos esterilizados. Após o paciente estar totalmente coberto o membro é girado para baixo, de forma a ficar paralelo ao chão, com a articulação do cotovelo apoiada sobre o suporte. O assistente deve exercer uma força moderada para baixo (lateral) para abrir o compartimento medial da articulação. A rotação interna do membro aumenta o espaço articular, importante para o uso de instrumentos (Beale *et al.*, 2003c).

3.4.3. Indicações para artroscopia do cotovelo:

Van Ryssen e Van Bree foram os pioneiros na descrição da artroscopia do cotovelo em 1993 (Van Ryssen & Van Bree, 1993a, citados por Piermattei *et al.*, 2006) e, novamente em 1997, num estudo com 100 casos (Van Ryssen & Van Bree, 1997 citados por Piermattei *et al.*, 2006). O acesso cirúrgico ao cotovelo do cão é relativamente superficial quando comparado com as restantes articulações, o que facilita a artroscopia. Os objetivos da cirurgia artroscópica para patologias do cotovelo são, muitas vezes, a remoção de pequenos fragmentos de cartilagem ou *flaps*. As doenças do cotovelo são muito comuns, oferecendo amplas oportunidades de intervenção cirúrgica. A combinação destes fatores promoveu um rápido desenvolvimento de competências na área da artroscopia do cotovelo (Piermattei *et al.*, 2006).

A artroscopia do cotovelo é indicada quando existe dor, crepitação, distensão da cápsula articular, espessamento da articulação ou diminuição dos movimentos articulares, combinada com alterações radiológicas compatíveis com fragmentação do processo coronóide (FPC), não-união do processo ancóneo (NUPA), OCD, fraturas intra-articulares ou qualquer evidência de alterações degenerativas (McCarthy *et al.*, 2006; Payne, 2011; Owen, 2012a). Outras indicações incluem o diagnóstico e terapia de doenças inflamatórias, infecciosas e neoplásicas. A artroscopia proporciona um meio minimamente invasivo de biopsias sinoviais em casos de artrite imuno-mediada ou neoplasia. Estes fragmentos de biopsia são geralmente obtidos por meio de uma pinça *punch*. As biopsias são mais fáceis de obter na periferia da superfície articular, podendo ser necessário modificar a localização do canal de instrumentos, para se obter um ângulo apropriado. Após a área de biopsia ser identificada, uma agulha é inserida na cavidade articular, de forma a identificar a localização para o canal de instrumentos. A

pinça deve contactar com a área de biopsia num angulo que é tão perto da perpendicular quanto possível (Beale *et al.*, 2003c).

O *International Elbow Working Group* (IEWG) definiu a displasia do cotovelo (DC) como todas as condições que levam a artrose da articulação do cotovelo, independentemente das causas subjacentes (Lang *et al.*, 1998, citados por Punke *et al.*, 2009; Janutta *et al.*, 2006, citados por Punke *et al.*, 2009). Doenças deste complexo incluem a malformação ou FCP, OCD da face medial do côndilo umeral, NUPA e IC (*International Elbow Working Group*, 2001).

Segundo a *Orthopedic Foundation for Animals* (OFA) foi documentada a existência de DC em 105 raças. Segundo as estatísticas apresentadas por este grupo as três raças onde a incidência é superior são, por ordem decrescente: Chow chow, Pug e Rottweiler, (*Orthopedic Foundation for Animals*, 2012). Certas raças apresentam-se mais predispostas a determinado tipo de patologias. Assim, Pastor alemão é mais afetado por NUPA, Rottweilers por fragmentação do processo coronóide medial (FPCM) e os Labrador Retrievers, por uma combinação de OCD e FPCM (Kirberger & Fourie, 1998). NUPA representa cerca de sete por cento dos casos de DC (Denny & Butterworth, 2000b). Esta patologia é um problema bem documentado em Pastores Alemães, onde a incidência pode atingir os 18% (Fages, 2007). O processo ancóneo (PA) desenvolve-se com um centro de ossificação separado, que se une com a ulna por volta dos cinco meses de idade (Denny & Butterworth, 2000b; Beale *et al.*, 2003c; Robins & Innes, 2006; Meyer-Lindenger *et al.*, 2006). O Basset Hound é uma exceção, já que apesar de a NUPA ser muitas vezes diagnosticada nesta raça, na maioria dos casos o PA acaba por se unir com a ulna entre os dez e os onze meses de idade. Seria mais correto descrever esta situação como união retardada do processo ancóneo. NUPA é bilateral em 40% dos casos (Denny & Butterworth, 2000b). No estudo realizado por Meyer-Lindenger e restantes colaboradores, NUPA aparece associada a FPCM em cerca de 16% dos casos, tornando difícil o reconhecimento do fragmento do processo coronóide (PC) (Meyer-Lindenger *et al.*, 2006). Calcula-se que a OCD da face medial do côndilo umeral ocorra em 25% dos casos de DC sendo mais frequentemente vista em Labrador Retriever (Denny & Butterworth, 2000b). A FPCM é a forma mais comum de DC sendo responsável por 53% dos casos (Swenson *et al.*, 1997, citados por Herman *et al.*, 2009; Ubbink *et al.*, 1999, citados por Herman *et al.*, 2009; Denny & Butterworth, 2000b). Esta condição afeta Labrador Retriever, Golden Retriever, Rottweiler e Bouvier Bernois, com mais frequência. Esta condição encontra-se associada com OCD em 12%

dos casos (Denny & Butterworth, 2000b). Outros autores afirmam que estas condições coexistem em 37% dos casos (Robins & Innes, 2006). Segundo Wind e Packard (1986) a incidência de FPCM associado com NUPA é de apenas 3% (Wind & Packard, 1986, citados por Robins & Innes, 2006).

Até à data não houve nenhum estudo abrangente de comparação direta entre todos os métodos de diagnóstico por imagem para DC (Cook & Cook, 2009b).

A radiologia é um método que se encontra amplamente disponível, económico e pode ser eficazmente realizada com sedação do paciente (Fitzpatrick *et al.*, 2009). É considerada pelo IEWG como a técnica padrão para o diagnóstico dos distúrbios do cotovelo (Gielen *et al.*, 2012). Este grupo apresenta as diretrizes mínimas que devem ser seguidas para uma correta interpretação do exame radiológico e consequente rastreio da DC. (1) Ambos os cotovelos devem ser radiografados; (2) é necessário, pelo menos, uma projeção médio-lateral de cada articulação em posição de flexão a 45° resultando numa sobreposição dos côndilos umerais; (3) as radiografias de triagem devem ser realizadas com idade mínima de 12 meses; (4) outras normas não se aplicam na abordagem deste trabalho (*International Elbow Working Group*, 2001). Segundo o protocolo do IEWG, os achados radiográficos do cotovelo são classificados de acordo com a gravidade da osteoartrose (doença degenerativa articular) (OA (DDA)) e/ou presença de lesão primária (FPCM, NUPA, OCD ou IC) (tabela VI) (Flückiger, 2011).

Punke e seus colaboradores, em 2009, afirmaram que a série de radiografias padrão, normalmente realizadas, só por si, são um método insensível para o diagnóstico de displasia do cotovelo em alguns cães, levando a uma pesquisa errónea de outro local, que não a articulação do cotovelo, como a fonte primária de claudicação do membro anterior. Desta forma realizaram um estudo retrospectivo avaliando casos de claudicação do membro torácico mas sem evidências radiológicas de patologia do cotovelo. Os resultados confirmam que a claudicação do membro anterior pode ter origem no cotovelo não sendo detetada pelas projeções radiográficas convencionais (médio-lateral, médio-lateral em flexão e as projeções crâniocaudais). Concluem que a DC pode estar presente sem evidência radiológica (Punke *et al.*, 2009). Doença do coronóide medial é a forma mais comum de DC, sendo muitas vezes chamada fragmentação do processo coronóide, devido à presença de fragmentos osteocondrais, que normalmente estão localizados no bordo axial (ou lateral) do PCM, ou no seu ápex (Moore *et al.*, 2008; Punke *et al.*, 2009). Assim, pela localização anatómica do processo coronóide medial,

na projeção médio-lateral existe sobreposição da ulna e nas projeções crâniocaudais do rádio (Punke *et al.*, 2009). Haudiquet e os colaboradores realizam um estudo em 2002, por forma a descrever e avaliar uma nova vista radiológica que melhoraria a observação do PCM. Segundo eles a projeção distomedial-proximolateral oblíqua (Di35M-PrLO) apresenta 90% de sensibilidade e 80% especificidade para diagnosticar FCP. Segundo os mesmos autores as três vistas radiológicas convencionais, crânio-caudal, médio-lateral e médio-lateral com cotovelo em flexão apresentam 35% e 43% de sensibilidade e 54 e 90% de especificidade, respetivamente (Haudiquet *et al.*, 2002, citados por Punke *et al.*, 2009). As recomendações do IEWG são a realização de três incidências: médio-lateral em flexão, médio-lateral em extensão e craniomedial-distolateral oblíqua (Gielen *et al.*, 2012). A projeção médio-lateral é realizada com o cotovelo em posição de flexão a 45°, resultando numa sobreposição dos côndilos umerais (lateral e medial). A projeção médio-lateral em extensão é realizada com o cotovelo em posição de supinação a 15°. Isto permite uma melhor visualização do PCM (Flückiger, 2006).

Condições como NUPA e OCD podem ser diagnosticadas, na maioria dos casos, de forma definitiva, recorrendo ao exame radiológico (Gielen *et al.*, 2012). Nem todas as lesões que afetam o PCM são adequadamente descritas pelo termo FPC. Muitas lesões envolvem diferentes graus de erosão da cartilagem do PCM, com ou sem concomitante fragmentação, e com ou sem erosão da cartilagem da superfície articular adjacente da face medial do côndilo umeral (lesões que são frequentemente referidas por “*kissing lesions*”) (Moore *et al.*, 2008). A distinção radiográfica entre estas lesões e OCD nem sempre é possível (Gielen *et al.*, 2012).

Tabela VI. Classificação radiográfica para displasia do cotovelo, segundo a IEWG.

Grau de displasia do cotovelo	Achados radiográficos
0 Articulação do cotovelo normal	Articulação normal; Sem evidência de incongruência, esclerose ou artrose;
I Artrose ligeira	Presença de osteófitos <2mm em qualquer localização; Esclerose da base dos processos coronóides e perda do padrão trabecular;
II Artrose moderada ou suspeita de lesão primária	Presença de osteófitos entre 2 e 5mm Esclerose da base dos processos coronóide e perda do padrão trabecular; Degrau >2-5mm entre o rádio e a ulna (suspeita de IC) Suspeita da presença de lesão primária (NUPA, FPCM, OCD)
III Artrose grave ou lesão primária evidente	Presença de osteófitos >5mm Degrau >5mm entre o rádio e a ulna (IC óbvia) Presença óbvia de lesão primária (FPCM, NUPA, OCD)

O diagnóstico radiológico de DCM é normalmente baseado no reconhecimento de características inespecíficas de doença articular degenerativa (osteófitos periarticulares) combinado com exclusão de outras patologias (OCD e NUPA) (Fitzpatrick *et al.*, 2009). Na DCM as alterações radiográficas que envolvem o PCM incluem achatamento, arredondamento, proliferação, fragmentação ou margens mal definidas em uma ou mais projeções (Cook *et al.*, 2009b). Outras alterações radiográficas são o aumento da radiopacidade ulnar peritrocilar e a esclerose subtrocilar da ulna (Gemmill & Clements, 2007; Burton *et al.*, 2007). A utilização da projeção oblíqua do cotovelo melhora a identificação de anormalidade ou fragmentação do PCM. No entanto, é importante reconhecer que a FPCM bem como outras patologias do cotovelo não podem ser definitivamente descartadas com base na ausência de alterações radiográficas (Cook *et al.*, 2009b).

É reconhecido que alguns animais com sinais clínicos de DCM não apresentam alterações radiográficas, tendo sido relatado, ao longo do tempo, por diversos estudos, uma fraca relação entre as alterações radiográficas e os sinais clínicos (Fitzpatrick *et al.*,

2009). Read e seus colaboradores confirmaram em 1990 esta teoria (Read *et al.*, 1990). Fitzpatrick concluiu ser necessário o uso de outra técnica de diagnóstico (Fitzpatrick *et al.*, 2009).

As deficiências da radiologia são tais, que um diagnóstico presuntivo de DC é feito, frequentemente, com base na identificação de alterações secundárias como osteófitos marginais e esclerose subtroclear da ulna (Burton *et al.*, 2007, citados por Moores *et al.*, 2008) em vez das lesões primárias (Moores *et al.*, 2008). Em contraste, a TAC pode identificar muitas das lesões primárias de DC, sendo uma técnica mais sensível que a radiologia para detecção de FPCM. Num estudo realizado por Rovesti e colaboradores, em 2002, a precisão da TAC relativamente à radiologia foi 46% superior na detecção de fragmentos de 1x2 mm (Rovesti *et al.*, 2002). Como é um exame que possibilita a visualização de secções transversais do corpo, elimina o problema de sobreposição de estruturas associado à radiologia (Moores *et al.*, 2008; Cook *et al.*, 2009b) A TAC apresenta imagens com bom pormenor para estruturas ósseas, mas não permite a diferenciação entre cartilagem e outros tecidos moles. Assim, nem a radiologia nem a TAC podem ser usadas para identificar diretamente erosões na cartilagem. Na experiência do autor daquele estudo, em alguns casos a intervenção artroscópica identifica a FPCM que não é identificável na TAC. No entanto, o contrário também se verifica. Neste contexto, as duas técnicas podem ser consideradas como complementares, na medida em que a TAC não permite identificar fragmentos de cartilagem, enquanto a artroscopia permite a observação da cartilagem articular mas não do osso subcondral (Moores *et al.*, 2008). Desvantagens incluem submeter o animal a anestesia geral, custo da aquisição do equipamento e manutenção e exposição à radiação ionizante (Cook *et al.*, 2009b).

A RM permite obter imagens em múltiplos planos (transversal, dorsal e sagital) sem reposicionar o paciente (Janach *et al.*, 2006; Probst *et al.*, 2007). Todos os planos são potencialmente úteis no diagnóstico de DC (Gielen *et al.*, 2012). Além disso o uso de diferentes sequências de imagens permite uma melhor delimitação entre a medula óssea, osso subcondral, tecido mole, cartilagem e interfaces entre diferentes tecidos. Considerando que a TAC oferece melhor resolução de imagem para osso, a RM é mais sensível para mudanças subtis na arquitetura óssea, incluindo lesões na medula óssea, e é a única modalidade de diagnóstico que permite a diferenciação dos tecidos na interface osso-cartilagem (Janach *et al.*, 2006; Probst *et al.*, 2007). No entanto, a RM apresenta limitações no cotovelo do cão, devido ao tamanho relativamente pequeno

desta articulação e à fina superfície de cartilagem articular do úmero, rádio e ulna (Probst *et al.*, 2007; Gielen *et al.*, 2012). Por estas razões a artrografia por RM (ARM) utilizando gadolínio-DTPA, tem sido recomendada para obter imagens do cotovelo (Snaps *et al.*, 1999, citados por Cook *et al.*, 2009b). A sensibilidade da RM para detetar lesões no côndilo umeral medial foi de 77%, face aos 72% da radiologia, enquanto para a especificidade para detetar lesões no PCM foi de 95%, em comparação com os 77% da radiologia. A sensibilidade da RM foi de 91% na deteção de PCM não fragmentado, não mineralizado ou mineralizado (Snaps *et al.*, 1999, citados por Cook *et al.*, 2009b). Segundo Cook & Cook a administração de gadolínio não forneceu um benefício adicional para a deteção de PCM não fragmentado, não mineralizado ou mineralizado. Estes autores afirmaram que a deteção poderia ter sido melhorada com mais tempo de manipulação da articulação através de uma completa amplitude de movimentos para que o gadolínio pudesse preencher os espaços entre os fragmentos (Cook *et al.*, 2009b).

A cintigrafia tem sido utilizada como uma técnica para localizar a origem da claudicação (Gielen *et al.*, 2012) e/ou facilitar a deteção precoce de alterações patológicas subtis (Schwarz *et al.*, 2004, citados por Cook *et al.*, 2009b) antes de serem evidentes nas radiografias (Cook *et al.*, 2009b). A cintigrafia é altamente sensível e relativamente específica para a localização e caracterização das lesões ósseas em cães (Schwarz *et al.*, 2004, citados por Punke *et al.*, 2009) e pode indicar a gravidade da patologia articular, mas não permite a diferenciação entre as diferentes doenças incluídas no complexo da DC (Punke *et al.*, 2009). Desta forma, não apresenta maior valor diagnóstico que a radiologia no diagnóstico definitivo da patologia específica da DC (Schwarz *et al.*, 2004, citados por Cook *et al.*, 2009b). ^{99m}Tecnécio, na forma de fosfanato, é normalmente utilizado para cintigrafia dos tecidos articulares, devido à sua curta meia vida, disponibilidade e custo relativamente baixo (Cook *et al.*, 2009b). Em 2010, Van Bruggen e seus colaboradores concluíram que a cintigrafia é uma valiosa ferramenta de diagnóstico, especialmente em cães geriátricos, onde as alterações clínicas e radiográficas podem ser ambíguas (Van Bruggen *et al.*, 2010).

De forma a aumentar a resolução, sistemas de tomografia computadorizada por emissão de fóton único (μ -SPECT) foram desenvolvidos. A técnica baseia-se na utilização de colimadores pinhole (orifício único) que ampliam a imagem proporcionando uma melhor resolução em comparação com os sistemas convencionais que utilizam a câmara gama. O sistema μ -SPECT, baseado na utilização de colimadores multi-pinhole (ou multi-orifícios), é mais avançado e oferece maior resolução e

sensibilidade. Além da ampliação, pode ser recriada uma imagem a três dimensões, que melhora a capacidade de detectar e localizar as lesões. A principal limitação dos sistemas μ -SPECT convencionais é que são construídos especificamente para pequenos roedores e, como tal, limita a sua utilização em cães. O HiSPECT (Tomografia computadorizada por emissão de fóton único de alta resolução) é um sistema μ -SPECT multi-pinhole para uso em câmaras gama, pelo que pode ser usado em animais maiores (Peremans *et al.*, 2011). O objetivo do estudo de Peremans e seus colaboradores foi investigar a viabilidade do HiSPECT para localizar regiões anatómicas no cotovelo canino normal. Concluem que o sistema HiSPECT permite uma melhor definição e diferenciação das diferentes áreas anatómicas consideradas de eleição para patologias do cotovelo. Lembram que são necessários estudos futuros para confirmar o valor desta técnica na investigação de patologias do cotovelo (Peremans *et al.*, 2011). Recentemente surgiu um estudo, na sequência do anterior, que confirma que o aumento da atividade do radioisótopo na região do PCM, assim como na face medial do côndilo, está associado a patologia do PCM (Peremans *et al.*, 2013).

A ultrassonografia do osso e da cartilagem é limitada pela profundidade de penetração dos ultrassons bem como a capacidade de distinguir a arquitetura normal dos tecidos devido à alta impedância acústica do osso (mais denso e menos compressível do que os tecidos moles) (Samii & Long, 2002, citados por Cook *et al.*, 2009b). São usados transdutores lineares com frequências superiores a 7,5 MHz pela sua aplicação em superfícies planas e pelo seu alto poder de resolução (Gielen *et al.*, 2012). Na interface osso-tecido mole a grande maioria dos ultrassons é refletida deixando poucos para criar uma imagem dos tecidos mais profundos, o que resulta numa fina linha hiperecogénica, representando assim a imagem normal. Esta linha representa o osso cortical ou subcondral normal e intacto, com sombra acústica distalmente (Samii & Long, 2002, citados por Cook *et al.*, 2009b). Osteófitos ou anomalias ósseas podem ser reconhecidas como linhas hiperecogénicas irregulares que se estendem a partir das corticais do osso. Fraturas ou epífises abertas podem ser reconhecidas pela descontinuidade da linha hiperecogénica na margem do osso normal (Cook *et al.*, 2009b). O PCM surge como um processo de margens aguçadas na face medial da articulação. Na presença de FPCM este processo é muitas vezes irregular e com proliferação ou fragmentação. Se a DCM resultar de uma anormal ou incompleta ossificação o PCM pode surgir com uma ecogenicidade de tecido fibroso ou mole (Cook *et al.*, 2009b). Embora um completo estudo sobre ultrassonografia no cotovelo do cão tenha demonstrado que não é claro que

as lesões que afetam o PCM (ou as “*kissing lesions*” que afetam o côndilo umeral) são visíveis por este meio de diagnóstico imagiológico, concluem que o papel da ultrassonografia no diagnóstico de FPCM permanece incerto (Lamb & Wong, 2005). O PA pode ser identificado em corte transversal e sagital da face caudal da articulação (Lamb & Wong, 2005; Cook *et al.*, 2009b). NUPA pode surgir como uma irregularidade ou “quebra” na margem do osso cortical. Lesões de OCD são difíceis de localizar por imagem ecográfica devido à sua localização na articulação associado à complexidade anatômica criada pelas superfícies de osso cortical sobrepostas e consequente sombra acústica distal. Pelo conhecimento dos autores deste estudo a IC não foi ainda avaliada ecograficamente, concluindo que provavelmente seria difícil pelas mesmas razões (Cook *et al.*, 2009b).

A artroscopia do cotovelo permite a observação direta das lesões primárias de displasia do cotovelo (Van Ryssen *et al.*, 1993a, citados por Moores *et al.*, 2008; Bardet, 1997, citado por Moores *et al.*, 2008; Van Ryssen & Van Bree, 1997, citados por Moores *et al.*, 2008; Van Bree & Van Ryssen, 1998, citados por Moores *et al.*, 2008; Meyer-Lindenberg *et al.*, 2003, citados por Moores *et al.*, 2008).

A artroscopia foi comparada com a TAC e radiologia para avaliação da DC e da IC. A artroscopia apresenta uma sensibilidade de 94% e especificidade de 81,9% sendo, declaradamente, superior à TAC que apresenta uma sensibilidade de 85% e especificidade de 45,8% bem como à radiologia com sensibilidade de 99,3% e especificidade de 42,4% (Wagner *et al.*, 2007).

O estudo comparativo, de Moores e colaboradores, em 2008, entre a TAC e a artroscopia, para avaliação da FPCM, demonstra que estes procedimentos são complementares na avaliação do PCM. A identificação de um fragmento do PCM na TAC foi significativamente correlacionado com a identificação desse mesmo fragmento por artroscopia. Fragmentos de cartilagem não eram frequentemente detetados na TAC, ao contrário da avaliação artroscópica. Microfissuras e fissuras diagnosticadas de forma consistente na TAC, muitas vezes não eram detetadas na artroscopia. Eram detetadas quando eram usadas fresas, com base nos dados fornecidos pela TAC. Outra importante constatação destes investigadores foi que osteófitos não totalmente mineralizados no ápex do PCM, em associação com a cápsula articular, podem mimetizar FPCM (Moores *et al.*, 2008).

Cook & Cook concluíram, em 2009, que era necessário um estudo direto, comparativo, entre a artroscopia, a TAC e a RM, para determinar a utilidade destas diferentes técnicas no diagnóstico precoce, bem como a caracterização de todos os componentes da DC (Cook & Cook, 2009b).

A artroscopia pode, assim, ser considerada como a técnica padrão para avaliação clínica das lesões da cartilagem (Moores *et al.*, 2008). Por outros autores é mesmo considerada como a técnica padrão para investigação e tratamento de patologias do cotovelo como FPCM e OCD do côndilo umeral medial (Jardel *et al.*, 2010).

3.4.4. Canais de acesso:

Na artroscopia do cotovelo são usados dois ou três canais, consoante a finalidade do procedimento. Se o objetivo for apenas a exploração visual da articulação são necessários apenas o canal de saída de fluidos e o canal do artroscópio. No entanto, um canal de instrumentos é necessário no caso de biópsia ou tratamento de patologias articulares (Beale *et al.*, 2003c). Devido à localização anatômica de importantes estruturas neuro-vasculares na face medial da articulação é necessária precisão na localização dos portais e precaução na manipulação intra-articular dos instrumentos (figura 76) (Jardel *et al.*, 2010).

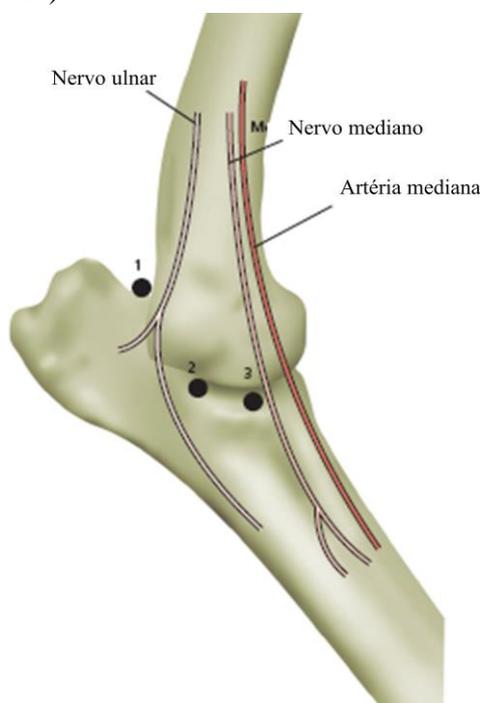


Figura 76. Face medial da articulação do cotovelo demonstrando os canais de acesso. 1, canal de saída de fluidos; 2, canal do artroscópio; 3, canal de instrumentos (adaptado de Owen, 2012b).

O canal de saída de fluido é estabelecido em primeiro lugar. Com a articulação em posição de estação e com o compartimento medial forçado a abrir pela aplicação de força moderada para baixo (abdução da articulação), uma agulha (25G a 18G) é inserida numa direção crânio-distal e levemente lateral começando proximal ou adjacente ao processo ancóneo (figuras 76 e 77) (Beale *et al.*, 2003c). Para garantir a correta localização da agulha conecta-se uma seringa e aspira-se o fluido sinovial. Na maioria dos casos, e tendo em conta que o canal está corretamente localizado, o fluido é facilmente aspirado. Seguidamente, lactato de Ringer é instilado para o interior da articulação. Se a agulha estiver localizada no interior da articulação o fluido é facilmente instilado, a articulação distende e pressão inversa é sentida no êmbolo da seringa. Em alguns casos, mesmo quando a agulha está corretamente posicionada, não é possível aspirar qualquer fluido sinovial. A articulação é distendida até uma pressão moderada ser sentida no êmbolo da seringa. Menor pressão torna a criação do canal do artroscópio mais difícil e mais traumática, enquanto pressão em excesso pode levar a rutura da articulação, com perda do fluido para os tecidos moles peri-articulares. O volume de fluido necessário pode variar drasticamente. Articulações normais ou levemente afetadas podem requerer vários mililitros de lactato de Ringer, enquanto articulações gravemente afetadas podem requerer até 20 mL de fluido. Após ser alcançada a pressão adequada o assistente deve manter pressão no êmbolo ou pode ser colocada uma tampa na agulha, de forma a manter a pressão no interior da articulação durante a realização do canal do artroscópio (Beale *et al.*, 2003c).

O canal para o artroscópio é estabelecido em segundo lugar (Beale *et al.*, 2003c). O canal medial é o mais usado (figuras 76 e 77) (McCarthy *et al.*, 2006). Uma agulha (18 G a 25 G) é utilizada para determinar a posição correta deste canal (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). Este canal deve ser localizado um a um centímetro e meio distal à extremidade do epicôndilo medial do úmero (McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008). Outros autores referem que deve ser localizado meio centímetro distal a essa referência anatômica (Beale *et al.*, 2003c; Owen, 2012b). Enquanto outros, mais minuciosos, indicam que deve estar localizado um centímetro distal e meio centímetro caudal ao epicôndilo medial do úmero (Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010). No início o artroscopista deve ter o cuidado de localizar o epicôndilo medial, antes de instilar a articulação com soro, já que a distensão pode tornar a identificação desta referência anatômica mais difícil (Beale *et al.*, 2003c; Pettitt & Innes, 2008). A agulha é inserida

perpendicularmente à superfície da pele (Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b). A correta localização é confirmada pela aspiração do fluido sinovial e distensão da articulação com soro (McCarthy *et al.*, 2006; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). Para facilitar a inserção do artroscópio uma pequena incisão (dois a três milímetros), adjacente à agulha, é realizada com uma lâmina de bisturi (número 11) (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). Enquanto alguns autores defendem que esta incisão deve ser apenas na pele e tecidos moles superficiais, sem atingir a cápsula articular, evitando a eliminação da distensão articular com conseqüente infiltração dos tecidos moles peri-articulares, (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012b) outros defendem que a incisão deve atingir a cápsula e que o extravasamento do fluido raramente causa problemas, já que se trata de um pequeno volume, sendo o canal do artroscópio imediatamente estabelecido (Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010). A cânula com o obturador é inserida na articulação através da incisão. O assistente provoca abdução e rotação interna da articulação promovendo assim a abertura do compartimento medial (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). O cirurgião deve inserir a cânula com os dedos apoiados na superfície da pele, de forma a evitar sobre-penetração e dano iatrogênico da cartilagem (Beale *et al.*, 2003c; Owen, 2012b). Após a entrada na articulação o obturador é removido e o líquido intra-articular flui livremente através da cânula. A linha de entrada de fluido é conectada à cânula e o artroscópio é inserido (Beale *et al.*, 2003c; Jardel *et al.*, 2010; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). A localização deste canal pode ser modificada de acordo com o que se pretende visualizar ou tratar. No caso de OCD do úmero o canal necessita ser movido o mais caudal possível (Beale *et al.*, 2003c). A mesma localização também permite obter melhor ângulo para visualização das estruturas mais craniais do compartimento medial da articulação (Mitchell, 2010). Através da abordagem medial, Van Ryssen e Van Bree, em 1997, avaliaram 148 cotovelos em cães com claudicação dos membros anteriores. Neste estudo verificaram que as lesões eram adequadamente identificadas e que o tratamento de patologias como FPC e OCD era possível por artroscopia. Lesões observadas incluíam fissuras na cartilagem, FPCM, condromalácia, OCD e “*kissing lesions*” no úmero (Van Ryssen & Van Bree, 1997, citados por Bubenik, 2001).

O canal crânio-lateral foi o primeiro canal descrito para acesso à articulação do cotovelo. Tem vindo a ser largamente substituído pela abordagem medial, não sendo,

usualmente, utilizado (figuras 76 e 77). As principais indicações da localização crânio-lateral são a visualização da parte cranial da articulação, desbridamento completo da articulação, através da utilização de diferentes canais, remoção de fragmentos do PC que estejam alojados no compartimento cranial da articulação e tratamento artroscopicamente assistido de fraturas do côndilo umeral lateral. O canal localiza-se na interseção da margem cranial da cabeça do rádio e a face cranial do *capitulum*. Antes da distensão da articulação pode ser palpada uma pequena fossa produzida pela interseção destas estruturas. Quando a articulação é distendida projeta-se a cápsula articular, através deste ponto. Nessa altura forma-se uma pequena proeminência, através da qual o artroscópio é inserido. Este portal pode ser difícil de estabelecer porque há uma tendência para que o obturador resvale na cápsula articular e deslize na face cranial do côndilo umeral. Isto pode ser facilitado, prolongando a incisão pela cápsula articular ou utilizando um trocarte para entrada na articulação. As estruturas do compartimento cranial da articulação, incluindo o PCM, podem ser avaliadas através deste canal, passando o telescópio medialmente, através da face cranial do côndilo umeral (McCarthy *et al.*, 2006).

O canal caudal é estabelecido no compartimento caudal da articulação, por inserção na fossa do olecrânio, medial ou lateral ao tendão do músculo trípede. Este portal permite a visualização do PA e da fossa do olecrânio. O canal caudo-lateral pode também proporcionar o acesso ao processo coronóide lateral. A principal aplicação destes canais é para remoção de osteófitos do PA, servindo também para desbridamento completo da articulação. Este canal pode ainda ser usado para tratamento de patologias do processo coronóide lateral, que não pode ser acedido pelo canal medial. Em casos de NUPA a remoção dos fragmentos é geralmente realizada através do canal medial, mas as abordagens caudo-medial e lateral podem ser usadas para avaliar o compartimento caudal e remover todos os detritos livres residuais, após a remoção do fragmento pelo canal medial (McCarthy *et al.*, 2006).

O canal de instrumentos crânio-medial pode também ser usado como canal para o artroscópio, para visualização de osteófitos na cabeça do rádio, fraturas do côndilo umeral e FPCM. Depois de usado para introdução de instrumentos é utilizado como canal para o artroscópio, através da utilização de varas guia ou utilizando a cânula com obturador (McCarthy *et al.*, 2006).

Se for necessário tratamento de patologias do cotovelo ou realização de uma biópsia intra-articular é necessário o estabelecimento de um canal para instrumentos

(Beale *et al.*, 2003c; Mitchell, 2010). Depois da articulação ser completamente explorada o artroscópio é posicionado para a visualização da porção crânio-medial da articulação. O campo de visão deve incluir a face cranial do PC. Uma agulha de 18 a 20 G é inserida na região do LCM (Beale *et al.*, 2003c). McCarthy descreve a localização deste portal um a dois centímetros cranial e ligeiramente proximal ao canal do artroscópio (McCarthy *et al.*, 2006). Este canal encontra-se diretamente sobre o PCM, proporcionando excelente acesso e triangulação para avaliação e tratamento deste processo. Este é o canal de instrumentos mais comum na articulação do cotovelo localizando-se craniomedialmente. É utilizado para inspeção do PCM e remoção de lesões de OCD da tróclea ou do côndilo umeral medial (McCarthy *et al.*, 2006). Para que a triangulação seja bem-sucedida a agulha deve ser inserida praticamente paralela ao artroscópio. Um ângulo muito inclinado provoca a passagem da agulha sob o artroscópio. Nesta situação é impossível visualizar a agulha embora o cirurgião consiga sentir a fricção entre os dois instrumentos (Beale *et al.*, 2003c; Pettitt & Innes, 2008). Uma vez a triangulação bem-sucedida, o portal de instrumentos é criado através de uma incisão (de três a cinco milímetros) da pele e tecidos moles superficiais, como descrito anteriormente (Beale *et al.*, 2003c; McCarthy *et al.*, 2006; Pettitt & Innes, 2008; Mitchell, 2010; Owen, 2012b). O assistente retira a agulha, enquanto o cirurgião introduz o obturador num ângulo semelhante ao da agulha. Se a cânula de instrumentos for necessária, será introduzida nesta altura. Uma vez inserido, o obturador é manipulado com cuidado, de forma a ampliar o canal sem provocar danos iatrogénicos na cartilagem (Beale *et al.*, 2003c). O acesso ao processo coronóide lateral e *capitulum* é obtido através da face lateral da articulação, distal ao epicôndilo lateral, usando referências anatómicas similares às usadas para o canal medial do artroscópio, mas na face lateral. Este canal pode ser combinado com um canal crânio- ou caudo-lateral, para o artroscópio. Estes canais são usados para remoção ou tratamento de patologias do processo coronóide lateral, remoção de fragmentos do PCM e fragmentos de OCD que se alojam no compartimento lateral da articulação. Um canal de instrumentos cranio-lateral pode ser também estabelecido. Este canal é usado para remoção de fragmentos do PC que se encontram no compartimento cranial da articulação e remoção de osteófitos da face dorsal da cabeça do rádio como parte de uma abordagem de multi-canais para desbridamento completo da articulação. O canal de instrumentos caudal é estabelecido medial ou lateralmente ao tendão do músculo tricípede. Este canal é usado para desbridamento de osteófitos do PA, como parte de uma abordagem multi-canais

para desbridamento completo da articulação, associado a um canal caudal para o artroscópio. Em casos de NUPA para remoção de fragmentos do PA é mais indicado um canal caudo-medial combinado com canal medial, para o artroscópio. Este canal de instrumentos deve ser suficientemente largo para permitir a remoção do fragmento numa só peça (McCarthy *et al.*, 2006).

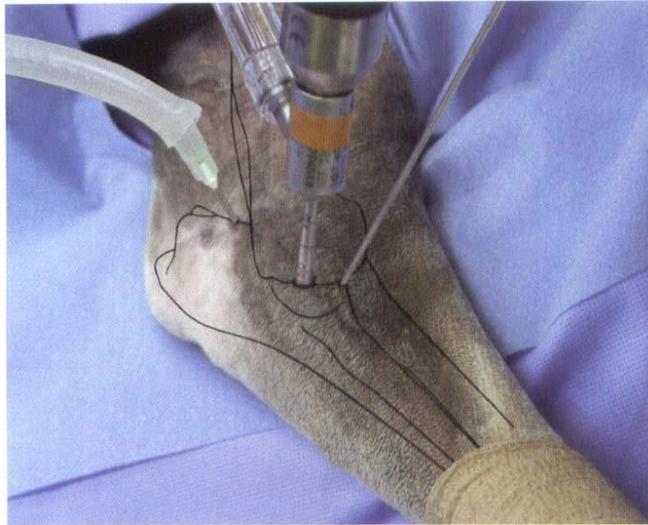


Figura 77. Vista medial da articulação do cotovelo, demonstrando a localização dos canais de acesso (segundo Beale *et al.*, 2003c)

3.4.5. Visualização e exploração artroscópica da anatomia normal da articulação do cotovelo:

O passo inicial da artroscopia do cotovelo é a exploração completa da articulação. É fundamental o assistente promover a abdução da articulação, de forma a permitir a máxima abertura do compartimento medial (Beale *et al.*, 2003c). Ao entrar na articulação através do canal medial são identificadas estruturas anatómicas que permitem a orientação no seu interior (McCarthy *et al.*, 2006) e que são normalmente afetadas em patologias da articulação do cotovelo (Owen, 2012a).

A fonte de luz é deslocada crânio-distalmente (extremidade direcionada caudodorsalmente) assim como a câmara, de forma a visualizar o PA (Beale *et al.*, 2003c; Pettitt & Innes, 2008; Owen, 2012a) (figuras 78, 79 e 80).

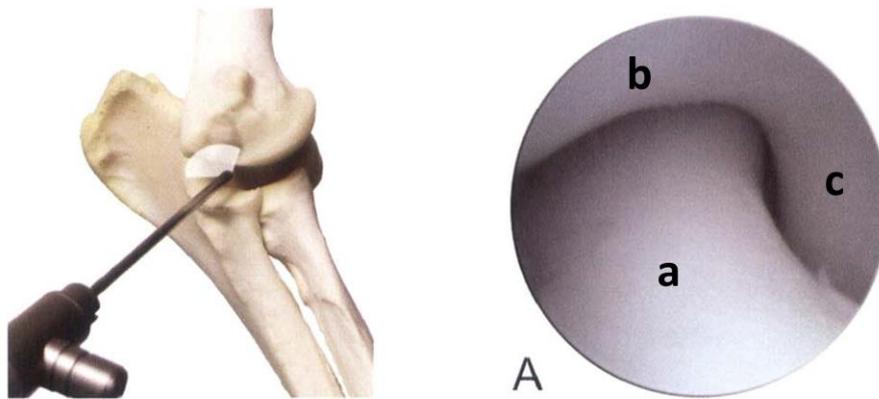
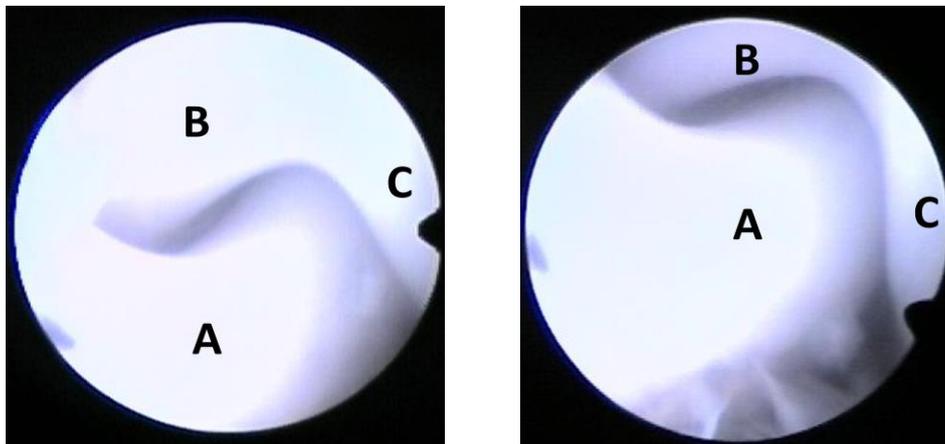


Figura 78. Avaliação artroscópica do processo ancóneo e incisura troclear. Extremidade do telescópio aponta caudodorsalmente. a, processo ancóneo; b, côndilo umeral medial; c, côndilo umeral lateral (adaptado de Beale *et al.*, 2003b).



Figuras 79 e 80. Vista artroscópica do PA e incisura troclear. A, Processo ancóneo e incisura troclear central; B, côndilo umeral lateral; C, côndilo umeral medial (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

A câmara é movida em sentido ligeiramente proximal e a fonte de luz é girada no sentido cranial para observar as porções medial e axial da incisura troclear central (Beale *et al.*, 2003c). Em articulações normais esta área é frequentemente destituída de cartilagem (figura 81A). O osso subcondral subjacente é liso e de cor diferente do osso que fica exposto durante processos de osteoartrite. A área em torno do osso exposto é livre de fibrilação. Isto é conhecido como fossa sinovial. (Beale *et al.*, 2003c; Pettitt & Innes, 2008).

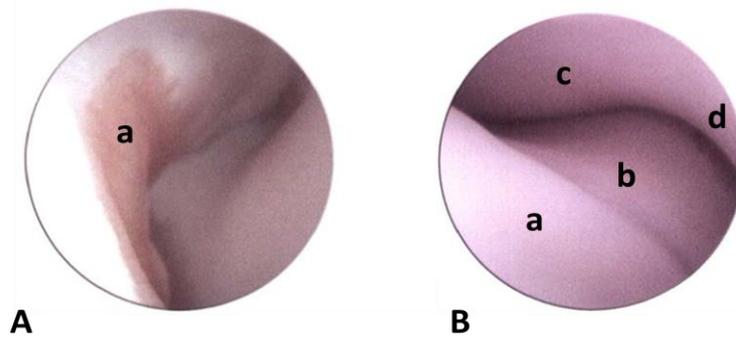


Figura 81. Vista artroscópica da incisura troclear central e distal. A, incisura troclear central; a, zona destituída de cartilagem; B, incisura troclear distal; a, bordo caudal da cabeça do rádio; b, incisura troclear distal; c, côndilo umeral lateral; d, côndilo umeral medial (adaptado de Beale *et al.*, 2003b).

Continuando a mover a fonte de luz no sentido cranial é possível visualizar a incisura troclear distal (figura 86) (Beale *et al.*, 2003c). Nesta altura o bordo caudo-medial da cabeça do rádio e coronóide medial também se tornam visíveis (figuras 81B, 82 e 83) (Beale *et al.*, 2003c; Owen, 2012a).

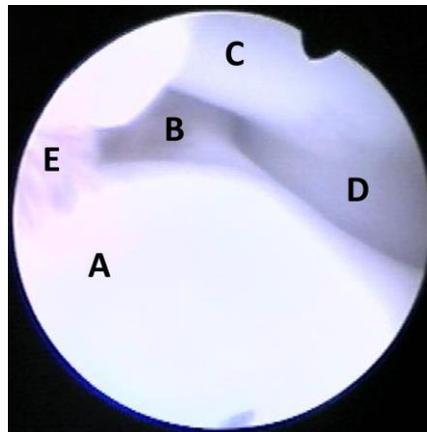


Figura 82. Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo. A, processo coronóide medial; B, bordo caudo-medial da cabeça do rádio; C, côndilo umeral medial; D, côndilo umeral lateral; E, vilosidades sinoviais (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

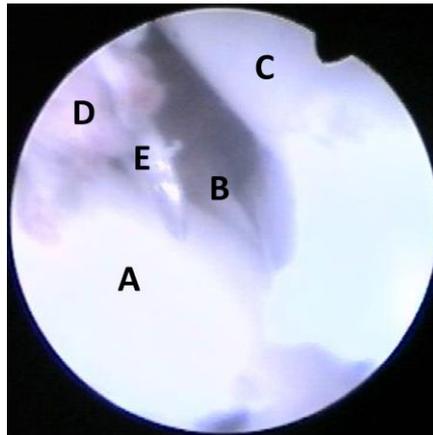


Figura 83. Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo. A, bordo lateral processo coronóide medial; B, bordo caudo-medial da cabeça do rádio; C, côndilo umeral medial; D, vilosidades sinoviais; E, agulha do canal de fluidos (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

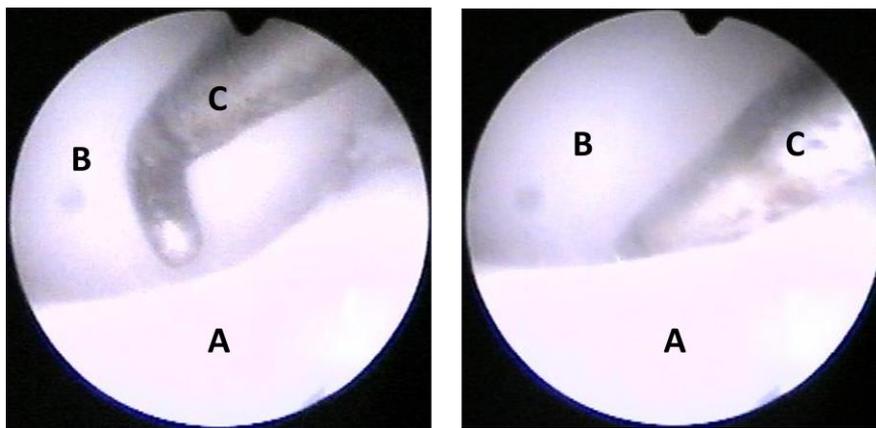


Figura 84 e 85. Vista artroscópica pelo acesso medial da articulação do cotovelo. A, bordo lateral processo coronóide medial; B, côndilo umeral; C, sonda artroscópica demonstrando o espaço existente entre o bordo lateral do PCM e a cabeça do rádio (não visível nesta imagem) (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

A superfície articular do PCM é minuciosamente examinada para deteção de fibrilação, escoriações e lesões de espessura total (Beale *et al.*, 2003c). A face central e cranial do PCM são visíveis, avançando o artroscópio e movendo a câmara caudalmente (Beale *et al.*, 2003c; Van Ryssen, *et al.*, 2002). A área é examinada, de novo, para danos na cartilagem e fragmentação da face crânio-lateral do PCM (Beale *et al.*, 2003c; Owen, 2012a). Numa articulação normal, a cabeça do rádio é visível neste momento. Movendo o artroscópio mais profundamente é visível o processo coronóide lateral e o côndilo

umeral lateral. A rotação externa do cotovelo pode ajudar o movimento do artroscópio (Beale *et al.*, 2003c).

A face visível da superfície umeral é avaliada para lesões de osteoartrite e OCD. A fonte de luz é progressivamente rodada distalmente para permitir a inspeção de toda a face medial do côndilo umeral, iniciando a inspeção da porção cranial, passando pela central e terminando na porção caudal do côndilo umeral (figura 87) (Beale *et al.*, 2003c; Owen, 2012a). Especial atenção deve ser prestada à região que se articula com o PCM (Beale *et al.*, 2003c). As porções central e cranial devem ser examinadas cuidadosamente, procurando evidências de lesões na cartilagem (Owen, 2012a) tais como defeitos parciais ou totais (Beale *et al.*, 2003c). A região do PCM é inspecionada com a sonda, para avaliar a integridade da cartilagem e para determinar se a região do PC é estável ou, pelo contrário, se existe fragmentação ou anormalidades como cartilagem mole, condromalácia ou fissuras. Ocasionalmente, o fragmento do PC permanece *in situ* (Owen, 2012a). Outras estruturas que podem ser inspecionadas no compartimento medial incluem a sinóvia, ligamento colateral medial, ligamento anular e ligamentos oblíquos. Avançando a fonte de luz ligeiramente no sentido proximal permite que os ligamentos anular e oblíquo sejam visualizados quando se cruzam entre a cabeça do rádio e o PCM. Movendo o artroscópio um pouco para fora, será possível visualizar o ramo cranial do LCM (Beale *et al.*, 2003c).

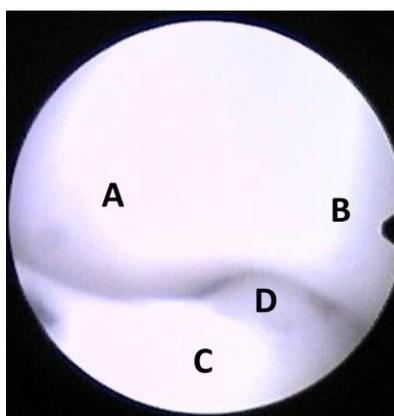


Figura 86. Vista artroscópica pelo acesso medial da superfície umeral. A, côndilo umeral lateral; B, Côndilo umeral medial; C, bordo caudal da cabeça do rádio; D, incisura troclear distal (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).



Figura 87. Área centro-medial do côndilo umeral medial (imagem gentilmente cedida pelo Hospital Veterinário do Porto).

A partir do canal crânio-lateral para o artroscópio a orientação é a face dorsal da cabeça do rádio, superfície articular cranial do côndilo umeral e a extremidade cranial do PCM. Através do canal medial ou crânio-medial da articulação pode ser examinado o compartimento cranial da articulação após inspeção do PCM. O acesso pelo canal caudal do artroscópio usa a extremidade do PA e a superfície articular caudal da tróclea umeral como orientação (McCarthy *et al.*, 2006).

Os achados artroscópicos devem ser documentados sob a forma de um gráfico padronizado, representando o espaço articular (tabela VII). Este método permite a comparação destes achados no mesmo paciente e entre diferentes pacientes. Além disso, adoção e uso de um método universalmente aceite, para mapear os achados nas intervenções artroscópicas, facilita a partilha de informação. As lesões na cartilagem são classificadas de acordo com a escala modificada de Outerbridge, que ganhou grande aceitação na ortopedia veterinária (tabela III) (Owen, 2012a).

A conclusão da intervenção artroscópica do cotovelo inclui lavagem, encerramento da ferida cirúrgica e, eventualmente, injeção de anestésico local. Caso tenha sido utilizada a cânula de instrumentos a articulação é lavada, permitindo o fluxo de saída através deste instrumento. Caso contrário, a lavagem pode ser conseguida, conectando o sistema de soro diretamente à agulha do canal de saída de fluidos e retirando o artroscópio da sua cânula, ficando esta como canal de saída para os fluidos de lavagem. Pode ser usada sucção durante a lavagem. Este sistema apresenta vantagens relacionadas com o maior diâmetro da cânula do artroscópio, permitindo a remoção de detritos de maiores dimensões. Depois da lavagem, a cânula é removida e os locais onde estavam localizados os canais são suturados com fio de *nylon*. O anestésico local pode

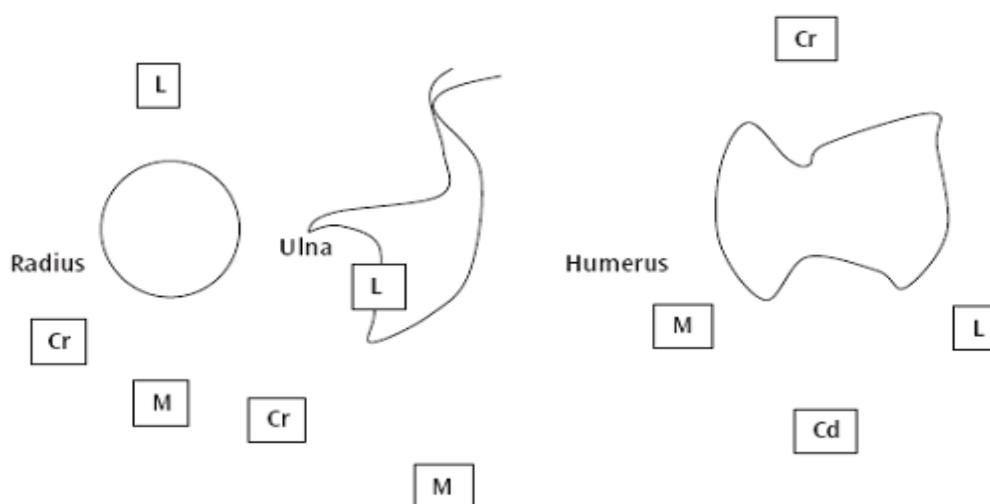
ser agora injetado pelo canal de saída de fluidos (agulha). No período pós-operatório pode ser colocada uma ligadura no membro durante 24 horas se houver edema significativo em torno da articulação, como resultado do extravasamento de fluidos (Beale *et al.*, 2003c).

Tabela VII. Ficha de avaliação artroscópica da articulação do cotovelo, originalmente criada por James L. Cook, Sean Murphy, Noel Fitzpatrick and Keiichi Kuroki (adaptado de Owen, 2012a).

Aparência e Integridade	
Compartmento medial	Comentários:
Processo coronóide medial	
Côndilo umeral medial	
Membrana sinovial	
Compartmento proximal	Comentários:
Processo ancóneo	
Incisura troclear	
Membrana sinovial	
Compartmento lateral	Comentários:
Cabeça do rádio	
Processo coronóide lateral	
Côndilo umeral lateral	
Membrana sinovial	

Cartilagem Articular

(assinalar no esquema, documentar o tamanho e grau da lesão)



4. Conclusões finais:

O sistema de rotação dos estagiários curriculares, pelos diferentes serviços do HVP, excedeu as expectativas ao permitir o aperfeiçoamento contínuo nas principais atividades desenvolvidas na clínica e cirurgia de pequenos animais. Este estágio permitiu por em prática os conhecimentos sobre exames físicos, complementares e elaboração de planos de diagnóstico. Além disso, permitiu trabalhar uma das capacidades mais importantes para o médico veterinário, a comunicação com os proprietários. Por tudo isto e muito mais este estágio proporcionou vivências que marcam o início da vida profissional.

No que mais especificamente reporta ao tema da monografia elaborada, como é referido por vários autores, a artroscopia é uma técnica exigente e tem uma curva de aprendizagem longa. As principais conclusões que podem ser tiradas com este trabalho são: (1) a importância do conhecimento dos instrumentos, equipamentos e da anatomia artroscópica normal, já que muitas vezes as alterações patológicas são muito subtis; (2) a importância de seguir um protocolo metódico e com o qual o cirurgião se sinta à vontade; (3) a distração da articulação do ombro, bem como a abdução e rotação do cotovelo, são fundamentais para uma adequada visualização das estruturas intra-articulares; (4) é necessário experiência e destreza para visualização adequada do ligamento gleno-umeral lateral; (5) as lesões iatrogénicas na cartilagem articular são complicações frequentes; (6) o comprimento da agulha de saída de fluidos na articulação do cotovelo é fundamental para o estabelecimento adequado do canal; (7) é importante o conhecimento da técnica aberta, caso o procedimento artroscópico tenha de ser abandonado e (8) uma das dificuldades no uso dos cadáveres descongelados relacionou-se com o líquido sinovial que se tornava menos fluido não permitindo a sua saída quando o canal de fluidos era estabelecido, a confirmação, neste caso, era obtida por aspiração do líquido sinovial com seringa.

BIBLIOGRAFIA:

- Åkerblom S. & Sjöström L. (2007). Evaluation of clinical, radiographical and cytological findings compared to arthroscopic findings in shoulder joint lameness in the dog. *Veterinary Comparative Orthopaedics Traumatology*, 20 (2):136–141.
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Walter P. (2002). *Molecular Biology of the Cell*. 4th Ed. Garland Science. New York. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sci-hub.org/books/NBK26810/>. Acedido em 9 de Maio de 2013.
- Andrews J.R. & Timmerman L.A. (1997). *Diagnostic and operative arthroscopy*. Philadelphia, WB Saunders. Citados por McCarthy, 2006.
- Archer C.W. & Francis-West P. (2003). The chondrocyte. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 35(4):401–404.
- Arciero R.A., Little J.S., Liebenberg S.P. & Parr T.J. (1986). Irrigating solutions used in arthroscopy and their effects on articular cartilage. *Orthopedics*, 9(11):1511-1515. Citados por McCarthy, 2006.
- Barber F.A., Uribe J.W., M.D. & Weber S.C. (2002). Current Applications for Arthroscopic Thermal Surgery. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 18(2):40-50.
- Bardet J.F. (1997). Arthroscopy of the elbow in dogs Part II: The cranial portals in the diagnosis and treatment of lesions of the coronoid process. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 10(2):6-12. Citado por Moores *et al.*, 2008.
- Bardet J.F. (1998a). Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats; a retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(1):42–54. Citado por Cook *et al.*, 2005b;
- Bardet J.F. (1998a). Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats; a retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(1):42–54. Citado por Cogar *et al.*, 2008.
- Bardet J.F. (1998a). Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(1):42–54. Citados por Sidaway *et al.*, 2004.
- Bardet J.F. (1998b). Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(1):42–54.
- Bardet J.F. (1999). Lesions of the biceps tendon: Diagnosis and classification. *Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology*, 12:188–195. Citado por Bergenhuyzen *et al.*, 2010.
- Bardet J. (2000). Arthroscopy of the shoulder in dogs and cats: A six year retrospective study of 221 cases. *Proceedings of the Veterinary Orthopedic Society*, Val d'Isere, France. p 19. Citado por Beale, 2003b.
- Bardet J.F. (2002). Shoulder diseases in dogs. *Veterinary Medicine*, 10:909–918. Citados por Sidaway B.K. *et al.*, 2004.
- Bardet J.F. (2006). Diagnostic and surgical arthroscopy in dogs. *Clinical Nutrition Symposium*. Montreux, Switzerland. pp 14-18. Disponível em: www.ivis.org/proceedings/iams/2006_montreux/bardet.pdf. Acedido a 22 de Abril de 2013.

- Bardet J.F. (2006). Uncommon shoulder lameness in dogs and cats. Proceedings of the 2nd World Veterinary Orthopedic Congress, Keystone, CO, February 25–March 4. Citado por Murphy *et al.*, 2008.
- Barnett C.H., Davies D.V., MacConaill M.A., Springfield I.L. & Charles C.T. (1961). Synovial joints: their structure and mechanics. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 43(7):1076-1076. Citados por Evans & De Lahunta, 2013.
- Baum H. & Zietzschmann O. (1936). *Handbuch der Anatomie des Hundes*, 2 Ed, Berlin, Paul Parey. Citados por Evans & De Lahunta, 2013b.
- Beale B.S., Hulse, D.A., Schulz, K.S. & Whitney, W.O. (2003a). Arthroscopic Instrumentation. *In Small Animal Arthroscopy*. Philadelphia, USA. Elsevier Science. pp: 5-21.
- Beale B.S., Hulse, D.A., Schulz, K.S. & Whitney, W.O. (2003b). Arthroscopically assisted surgery of the shoulder joint. *In Small Animal Arthroscopy*. Philadelphia, USA: Elsevier Science. pp: 23-49;
- Beale B.S., Hulse, D.A., Schulz, K.S. & Whitney, W.O. (2003c). Arthroscopically assisted surgery of the elbow joint. *In Small Animal Arthroscopy*. Philadelphia, USA: Elsevier Science. pp: 51-79
- Bennett G.A., Bauer W. & Maddock S.J. (1932). A study of the repair of articular cartilage and the reaction of normal joints of the adult dogs to surgically created defects of articular cartilage, “joint mice” and patellar displacements. *American Journal of Pathology*, 8(5):499–523. Citados por Evans & De Lahunta, 2013b.
- Bergenhuyzen A.L.R., Vermote K.A.G., Van Bree H. & Van Ryssen B. (2010). Long-term follow-up after arthroscopic tenotomy for partial rupture of the biceps brachii tendon. *Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology*, 23(1):51-55.
- Bert J.M., Posalaky Z., Snyder S., McGinley D. & Chock C. (1990). Effects of various irrigating fluids on the ultrastructure of articular cartilage. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic and related surgery*, 6(2):104-111. Citados por McCarthy, 2006;
- Blaeser L. (2008). Small Animal Arthroscopy: The Minimally Invasive Approach to Joint Surgery. *In Town Veterinary Group Newsletter*. Volume 8, Issue 1 January 2008. pp: 2-4. Disponível em: www.ivghospitals.com/assets/1-081.pdf. Acedido a 16 de Maio de 2013.
- Bottcher P., Winkels P. & Oechtering G. (2009). A Novel Pin Distraction Device for Arthroscopic Assessment of the Medial Meniscus in Dogs. *Veterinary Surgery*, 38(5):595–600.
- Braman J.P. & Flatow E.L. (2005). Fluid Management with Arthroscopic Shoulder Surgery. Department of Orthopedic Surgery, Mount Sinai Medical Center. pp: 89-90. Disponível em: www.touchemergencymedicine.com. Acedido a 4 de Maio de 2013.
- Burton N.J., Comerford E.J. & Bailey M. (2007). Digital analysis of ulnar trochlear notch sclerosis in Labrador retrievers. *Journal Small Animal Practice*, 48(4):220–224. Citados por Moores *et al.*, 2008.
- Burton N.J., Comerford E.J., Bailey M., Pead M.J. & Owen M.R. (2007). Digital analysis of ulnar trochlear notch sclerosis in Labrador retrievers. *Journal Small Animal Practice*, 48:220–224.
- Butterworth S. & Cook J.L. (2006). The shoulder. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*. Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. (Ed.). British Small Animal Veterinary Association. pp: 212-248.

- Carrera I., Hammond G.J.C. & Sullivan M. (2008). Computed tomographic features of incomplete ossification of the canine humeral condyle. *Veterinary Surgery*, 37(3):226–231. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Carrig C.B. (1997). Diagnostic imaging of osteoarthritis. *Veterinary Clinical North American: Small Animal Practice*, 27(4):777–813. Citado por Åkerblom & Sjöström, 2006.
- Chamness C.J. (2011). Endoscopic Instrumentation and Documentation for Flexible and Rigid Endoscopy. *In Small Animal Endoscopy*. Tams T.R. & Rawlings C.A. (ed). 3th Ed. Philadelphia. Elsevier. pp: 3-26.
- Cogar S.M., Cook C.R., Curry S.L., Grandis A. & Cook J.L. (2008). Prospective evaluation of techniques for differentiating shoulder pathology as a source of forelimb lameness in medium and large breed dogs. *Veterinary Surgery*, 37(2):132–141.
- Constantinescu G.M. & Constantinescu I.A. (2009). A Clinically Oriented Comprehensive Pictorial Review of Canine Elbow Anatomy. *Veterinary Surgery*, 38(2):135-143.
- Cook J.L., Renfro D.C., Tomlinson J.L. & Sorensen J.E. (2005a). Measurement of Angles of Abduction for Diagnosis of Shoulder Instability in Dogs Using Goniometry and Digital Image Analysis. *Veterinary Surgery*, 34(5):463-468.
- Cook J.L., Tomlinson J.L., Fox D.B., Kenter K. & Cook C.R. (2005b). Treatment of Dogs Diagnosed with Medial Shoulder Instability Using Radiofrequency-Induced Thermal Capsulorrhaphy. *Veterinary Surgery*, 34(5):469–475.
- Cook J. (2006). Multicenter data on epidemiology, diagnostics, and treatment for shoulder disease in dogs, in *Proceedings of the American College of Veterinary Surgeons Symposium*, Washington, DC, October 5–7. Citado por Murphy *et al.*, 2008;
- Cook J. (2006). Multicenter data on epidemiology, diagnostics, and treatment for shoulder disease in dogs, in *Proceedings of the American College of Veterinary Surgeons Symposium*, Washington, DC, October 5–7. Citado por Reis Silva *et al.*, 2013.
- Cook J.L. & Cook C.R. (2009a). Bilateral shoulder and elbow arthroscopy in dogs with forelimb lameness: diagnostic findings and treatment outcomes. *Journal of Veterinary surgery*, 38(2):224-232.
- Cook C.R. & Cook J.L. (2009b). Diagnostic imaging of canine elbow dysplasia: a review. *Journal of Veterinary Surgery*, 38(2):144-153.
- Denny H.R. & Butterworth S.J. (2000a). A guide to canine and feline orthopaedic surgery: The shoulder. 4th ed. Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing. pp: 303-340.
- Denny H.R. & Butterworth S.J. (2000b). A guide to canine and feline orthopaedic surgery: The elbow. 4th ed. Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing. pp: 363-388.
- Devitt C.M. (2004). Shoulder instability: diagnosis and treatment. *The VRCC Post*. pp: 6-7.
- Devitt C.M., Neely M.R. & Van Vechten B.J. (2007). Relationship of physical examination test of shoulder instability to arthroscopic findings in dogs. *Veterinary Surgery*, 36(7):661–668.
- Diab M.A., Fernandez G.N. & Elsorafy K. (2009). Time and cost savings in arthroscopic subacromial decompression: the use of bipolar versus monopolar radiofrequency. *International Orthopaedics*, 33(1):175-179.

- Dieterich H. 1931. Die Regeneration des Meniscus, Dtsch Z Chir 230:251–260. Citados por Evans & De Lahunta, 2013b.
- Dyson S. (1986). Diagnostic techniques in the investigation of shoulder lameness. *Equine Veterinary Journal*, 18(1):25–28. Citado por Van Vynckt *et al.*, 2012.
- Evans H.E. & De Lahunta A. (2013b). Arthrology: Ligaments and joints of the thoracic limb. *In Miller`s Anatomy of the dog*. Evans H.E., De Lahunta A. (Ed). 4th Ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier. pp: 167- 174.
- Evans H.E. & De Lahunta A. (2013a). Arthrology: General. *In Miller`s Anatomy of the dog*. Evans H.E., De Lahunta A. (Ed). 4th Ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier. pp: 158- 161.
- Fages M. (2007). Examen Tododensitometrique du coude chez le chien etude de 164 cas. These pour obtenir le grade de docteur veterinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, France. pp. 70.
- Fitzpatrick N., Smith T.J., Evans R.B. & Yeadon R. (2009). Radiographic and Arthroscopic Findings in the Elbow Joints of 263 Dogs with Medial Coronoid Disease. *Veterinary Surgery*, 38(2):213-223.
- Flückiger, M. (2006). Elbow dysplasia: correct radiographic technique and film interpretation. Proceedings of the 21st Annual Meeting of the International Elbow Working Group, Prague, Czech Republic. pp: 12-14. Disponível em: www.vet-iewg.org/joomla/.../proceedings/4-iewg-proceedings-2006. Acedido a 3 de Junho de 2013.
- Flückiger, M. (2011). Radiographic Procedure and Scoring of Elbow Dysplasia (ED) in the Dog. Proceedings of the 27th Annual Meeting of the International Elbow Working Group, Birmingham, UK. pp: 21-27. Disponível em: www.vet-iewg.org/joomla/.../proceedings/proceedingsiewg2012.pdf. Acedido a 3 de junho de 2013.
- Fox S. M., Bloomberg M. S. & Bright R. M. (1983). Developmental anomalies of the canine elbow. *Journal of the American Animal Hospital Association* 19:605-615. Citados por Samoy *et al.*, 2011.
- Freeman L.J. & Lynetta J. (1999). *Veterinary endosurgery*. St Louis, Mosby. Citado por McCarthy, 2006;
- Fujita Y., Yamaguchi S., Agnello K.A. & Muto M. (2013). Effects of transection of the cranial arm of the medial glenohumeral ligament on shoulder stability in adult Beagles. *Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology*, 26(2):94-99.
- Gemmill T.J. & Clements D.N. (2007). Fragmented coronoid process in the dog: is there a role for incongruency? *Journal Small Animal Practice*, 48(7):361–368.
- Gemmill T.J., Hammond G., Mellor D., Sullivan M., Bennett D. & Carmichael S. (2006). Use of reconstructed computed tomography for the assessment of joint spaces in the canine elbow. *Journal Small Animal Practice*, 47(2):66–74. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Gielen I., Kromhout K., Dingemanse W. & Van Bree H. (2012). Update on diagnostic imaging in elbow disease. Proceedings of the 27th Annual Meeting of the International Elbow Working Group, Birmingham, UK. pp: 13-14. Disponível em: www.vet-iewg.org/joomla/.../proceedings/proceedingsiewg2012.pdf. Acedido a 3 de junho de 2013.
- Gomis A., Miralles A., Schmidt R.F. & Belmonte C. (2007). Nociceptive nerve activity in an experimental model of knee joint osteoarthritis of the guinea pig: effect of intra-articular hyaluronan application. *Pain*, 130(1-2):126–136.

- Goring R.L. & Price C. (1987). Arthroscopic examination of the canine scapulohumeral joint. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 23:551-555. Citados por Piermattei *et al.*, 2006.
- Gradinger R., Träger J. & Klauser R.J. (1995). Influence of various irrigation fluids on articular cartilage. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery*, 11(3):263-269. Citados por McCarthy, 2006.
- Gray M.J. (2005). Static stabilisers of the glenohumeral joint in the dog – an *in vitro* study. A dissertation presented to the Faculty of Veterinary Science of the University of Pretoria. Disponível em: upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-06232005-113203/.../00dissertation.pdf. Acedido a 16 de Abril de 2013.
- Griffon D.F. (2006). Arthroscopic diagnosis of elbow dysplasia. World Congress WSAVA/FECAVA/CSAVA. pp: 630-633. Disponível em: www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf. Acedido em 7 de Março de 2013.
- Groth A.M., Benigni L., Moores A.P., Lamb C.R. (2009). Spectrum of computed tomographic findings in 58 canine elbows with fragmentation of the medial coronoid process. *Journal Small Animal Practice*, 50(1):15–22. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Gurney M.A., Rysnik M., Comerford E.J., Cripps P.J. & Iff I. (2012). Intra-articular morphine, bupivacaine or no treatment for postoperative analgesia following unilateral elbow joint arthroscopy. *Journal of Small Animal Practice*, 53:387–392.
- Haudiquet P.R., Marcellin-Little D.J. & Stebbins M.E. (2002). Use of the distomedial–proximolateral oblique radiographic view of the elbow joint for examination of the medial coronoid process in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 63(7):1000–1005. Citados por Punke *et al.*, 2009.
- Heavner J.E. & Skarda R.T. Local Anesthetic and Analgesic Techniques. (1999). In: *Essentials of Small Animal Anesthesia & Analgesia*. Thurmon J.C., Tranquilli W.J. & Benson G.J. (Ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 192–224.
- Henderson E.B., Grootveld M., Farrell A., Smith E.C., Thompson P.W. & Blake D.R. (1991). A pathological role for damaged hyaluronan in synovitis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 50(3):196–200.
- Hennig G.S., Hosgood G., Bubenik-Angapen L.J., Lauer S.K. & Morgan T.W. (2010). Evaluation of chondrocyte death in canine osteochondral explants exposed to a 0.5% solution of bupivacaine. *American Journal Veterinary Research*, 71(8): 875–883.
- Herman A.W., Hazewinkel H.A.W. & Richard C. (2009). Elbow dysplasia, definition and known aetiologies. Proceedings of the 24th Annual Meeting of the International Elbow Working Group, São Paulo, Brasil. pp: 6-18. Disponível em: www.vet-iewg.org/joomla/.../proceedings/2-iewg-proceedings-2009. Acedido a 9 de Junho de 2013.
- Huber M., Eder C., Mueller M., Kujat R., Roll C., Nerlich M., Prantl L. & Gehmert S. (2013). Temperature Profile of Radiofrequency Probe Application in Wrist Arthroscopy: Monopolar Versus Bipolar. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 29(4):645-652.
- Kuroki K., Cook J.L. & Kreeger J.M. (2002). Mechanisms of action and potential uses of hyaluronan in dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 221(7):944–950.

- International Elbow Working Group. (2001). International Elbow Protocol. Proceedings of the Annual Meeting of the Executive Committee of the IEWG, Vancouver, Canada. Disponível em <http://www.vet-iewg.org/joomla/index.php/archive/23-2001-international-elbow-protocol-vancouver>. Acedido a 4 junho de 2013.
- Iwanaga T., Shikichi M., Kitamura H., Yanase H. & Nozawa-Inoue K. (2000). Morphology and functional roles of synoviocytes in the joint. *Archives of Histology and Cytology* 63(1):17–31.
- Jaegger G., Marcellin-Little D.J. & Levine D. (2002) Reliability of goniometry in Labrador Retrievers. *American Journal Veterinary Research*, 63(7):979-986.
- Janach K.J., Breit S.M. & Kunzel W.W. (2006). Assessment of the geometry of the cubital (elbow) joint of dogs by use of magnetic resonance imaging. *American Journal Veterinary Research*, 67(2):211–218.
- Janutta V., Hamann H., Klein S., Tellhelm B. & Distl O. (2006). Genetic analysis of three different classification protocols for the evaluation of elbow dysplasia in German shepherd dogs. *Journal Small Animal Practice*, 47(2):75–82. Citados por Punke *et al.*, 2009.
- Jardel N., Crevier-Denoix N., Moissonnier P. & Viateau V. (2010). Anatomical and safety considerations in establishing portals used for canine elbow arthroscopy. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23(2):75-80.
- Jurvelin J.S., Jurvelin S.A., Kiviranta I. & Klauser R.J. (1994). Effects of different irrigation liquids and times on articular cartilage: an experimental, biochemical study. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic and related surgery*, 10:667-672. Citados por McCarthy, 2006;
- Kippenes H. & Johnston G. (1998). Diagnostic imaging of osteochondrosis. *Veterinary Veterinary Clinics North America: Small Animal Practice*, 28(1):137–160. Citados por Vandeveldel *et al.*, 2006.
- Kirberger R.M. & Fourie S.L. (1998). Elbow dysplasia in the dog: pathophysiology, diagnosis and control. *Journal South African Veterinary Association*, 69(2):43-54.
- Knox V.W., Sehgal C.M. & Wood A.K.W. (2003). Correlation of ultrasonographic observations with anatomic features and radiography of the elbow joint in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 64(6):721–726. Citados por Evans & De Lahunta, 2013.
- König H.E. & Liebich H.-G. (2004a). General Introduction. *In Veterinary anatomy of domestic mammals. Textbook and colour atlas.* König H.E., Liebich H.-G. (Ed). Schattauer GmbH, Stuttgart, Germany. pp: 1-26.
- König H.E. & Liebich H.-G. (2004b). Forelimb or thoracic limb (membra thoracica). *In Veterinary anatomy of domestic mammals. Textbook and colour atlas.* König H.E., Liebich H.-G. (Ed). Schattauer GmbH, Stuttgart, Germany. pp: 133-201.
- Kramer M. & D`Anjou M-A. (2008). Musculoskeletal System. *Atlas of Small Animal Ultrasonography.* Penninck D., D`Anjou M-A (Ed). Wiley-Blackwell. pp: 465-508.
- Kramer M. (1999). Möglichkeiten und grenzen der Sonographie zur Darstellung physiologischer und pathologischer Prozesse im bereich der muskulatur, der Sehnen und Gelenke des hundes. *Habilitationsschrift vorgelegt dem Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Giessen.* 122–124. Citado por Vandeveldel *et al.*, 2006.
- Kramer M., Gerwing M., Sheppard C. & Schimke E. (2001). Ultrasonography for the diagnosis of diseases of the tendon and tendon sheath of the biceps brachii muscle. *The Journal of Veterinary Surgery*, 30(1):64–71.

- Kudnig S.T. (2010). Shoulder lameness in the dog- unraveling the mystery with arthroscopy. Melbourne Veterinary Referral Centre.
- Kuettner K.E., Aydelotte M.B. & Thonar E.J. (1991). Articular cartilage matrix and structure: a minireview. *The Journal of Rheumatology*, 27:46-48.
- Kuroki K., Cook J.L. & Kreeger J.M. (2002). Mechanisms of action and potential uses of hyaluronan in dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(7):944-950.
- Lajtai G., Aitzetmuller G., Meyer D. & Gerber C. (2003). Instrumentation in Shoulder Arthroscopy. *In* *Shoulder Arthroscopy and MRI Techniques*. Lajtai G., Applegate G.R., Snyder S.J., Aitzetmuller G. & Gerber C. (Ed). Springer-Verlag Berlin and Heidelberg. pp: 32-46.
- Lamb C.R. & Wong K. (2005). Ultrasonographic anatomy of the canine elbow. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 46(4):319-25.
- Lang J., Busato A., Baumgartner D., Flückiger M. & Weber U.T. (1998). Comparison of two classification protocols in the evaluation of elbow dysplasia in the dog. *Journal Small Animal Practice*, 39(4):169–174. Citados por Punke *et al.*, 2009.
- Lapish J. & Van Ryssen B.V. (2006). Arthroscopic equipment. *In* *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*. Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F. & Langley-Hobbs S.J. (Ed.). British Small Animal Veterinary Association. pp: 177-183.
- Lappalainen A.K., Molsa S., Liman A., Laitinen-Vapaavuori O. & Snellman M. (2009). Radiographic and computed tomography findings in Belgian shepherd dogs with mild elbow dysplasia. *Veterinary Radiology Ultrasound*, 50(4):364–369. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Lehmann M. & Lehmann K. (2004). Modification of the triangulation technique for arthroscopy of the canine shoulder joint using a new target device. *Veterinary Comparative Orthopaedics Traumatology*, 17(1):1–8.
- Lepine A.J. & Hayek M.G. (2001). Articular Cartilage in Health and Disease. *Clinical Perspectives on Canine Joint Disease*. The North American Veterinary Conference Orlando, Florida, USA. Pp: 8-18. Disponível em: <http://scoutshouse.com/wpcontent/uploads/2009/12/CanineJointDiseaseNAVC.pdf>. Acedido a 3 de Junho de 2013.
- Levy O., Haddo O., Sforza G., Copeland S. & Rath E. (2011). "Put your 'extended' finger on the bleeder": the use of direct pressure from the shaver blade to achieve hemostasis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 27(6):867-869.
- Lipowitz A.J. (1985). Synovial fluid. *In*: *Textbook of Small Animal Orthopaedics*. Newton C.D. & Nunamaker D.M. (Ed.). International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA.
- Maddox T.W., May C., Keeley B.J. & McConnell J.F. (2013). Comparison between shoulder computed tomography and clinical findings in 89 dogs presented for thoracic limb lameness. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. 54(4):358-364.
- Marcellin-Little D.J., Levine D. & Canapp S.O. (2007). The Canine Shoulder: Selected Disorders and Their Management with Physical Therapy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 22(4):171-182.
- Mason D. R., Schulz K. S., Fujita Y., Kass P. H. & Stover S. M. (2005). In vitro force mapping of normal canine humeroradial and humeroulnar joints. *American Journal of Veterinary Research* 66(1):132-135. Citados por Samoy *et al.*, 2011.

- Mason D.R., Schulz K.S., Samii V.F., Hornof W.J., Herrgesell E.J., Long C.D., Morgan J.P. & Kass P.H. (2002). Sensitivity of radiographic evaluation of radio-ulnar incongruence in the dog in vitro. *Veterinary Surgery*, 31(2):125–132.
- Mazzocca A.D., Cole B.J. & Romeo A.A. (2004). Shoulder, Patient Positioning, Portal Placement, and Normal Arthroscopy Anatomy. *In* Textbook of Arthroscopy. Miller M.D. & Cole B.J. (ed). Philadelphia. Elsevier. pp: 65-77.
- McCarthy T. (2006). Arthroscopy: Diagnostic and Surgical Applications in Small Animal Practice. *In* Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner. McCarthy T (ed.). Saunders. pp: 447-556.
- McCormick F., Alpaugh K., Nwachukwu B.U., Xu S. & Martin S.D. (2013). Effect of radiofrequency use on hip arthroscopy irrigation fluid temperature. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 29(2):336-42.
- Meyer-Lindenberg A., Langhann A. & Fehr M. (2003). Arthrotomy versus arthroscopy in the treatment of fragmented medial coronoid process of the ulna (FCP) in 421 dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 16(4):204–210. Citados por Moores *et al.*, 2008.
- Meyer-Lindenberg A., Fehr M. & Nolte I. (2006). Co-existence of ununited anconeal process and fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. *Journal of Small Animal Practice*. 47(2):61-65.
- Mitchell R.A.S. (2010). Arthroscopy of the elbow. 2010 ACVSc College Science Week. Sunshine Coast, Queensland. pp: 1-4. Disponível em: www.surgery.anzcvsc.org.au/.../arthroscopy%20of%20the%20elbow.pdf. Acedido em 22 de Junho de 2013.
- Moore A.H. & Ragni R.A. (2012). Rigid Endoscopy. *In* Clinical Manual of Small Animal Endosurgery. Moore A.H. & Ragni R.A. (Ed). Blackwell Publishing Ltd. pp: 1-29.
- Moores A.P., Benigni L. & Lamb C.R. (2008). Computed Tomography Versus Arthroscopy for Detection of Canine Elbow Dysplasia Lesions. *Veterinary Surgery* 37:390–398.
- Murphy S.E., Ballegeer E.A., Forrest L.J. & Schaefer S.L. (2008). Magnetic resonance imaging findings in dogs with confirmed shoulder pathology. *Veterinary Surgery*. 37(7):631-8.
- Novelli C., Costa J.B.V. & Souza R.R. 2012. Effects of aging and physical activity on articular cartilage: a literature review. *Journal of Morphological Science*, 29(1)1-7.
- O'Neill T. & Innes J.F. (2004). Treatment of shoulder instability caused by medial glenohumeral ligament rupture with thermal capsulorrhaphy. *Journal Small Animal Practice*, 45(10):25–28.
- Ohlerth S. & Scharf G. (2007). Computed tomography in small animals: basic principles and state of the art applications. *Veterinary Journal*, 173(2):254–271.
- Orthopedic Foundation for Animals. (2012). Disponível em: http://www.offa.org/stats_ed.html. Acedido em 20 Junho de 2013 às 23h.
- Owen M.R. (2012). Diagnostic Arthroscopy. *In* Clinical Manual of Small Animal Endosurgery. Moore A.H., Ragni R.A. (Ed). Blackwell Publishing Ltd. pp: 31-68.
- Owen M.R. (2012b). Operative Arthroscopy. *In* Clinical Manual of Small Animal Endosurgery. Moore A.H., Ragni R.A. (Ed). Blackwell Publishing Ltd. pp: 67-98.

- Partsch G., Schwarzer C., Neumüller J., Dunky A., Petera P., Broll H. Ittner, G. & Jantsch S. 1989. Modulation of the migration and chemotaxis of PMN cells by hyaluronic acid. *Zeitschrift für Rheumatologie* 48(3):123–128.
- Payne J.T. (2011). Arthroscopy. *In* Small Animal Endoscopy. Tams T.R. & Rawlings C.A. (ed). 3th Ed. Philadelphia. Elsevier. pp: 607-621.
- Peremans K., Duchateau L., Vermeire S., Vandermeulen E., Dobbeleir A., Gielen I., Polis I., Van Rijssen B., De Bakker E., Saunders J., De Spiegeleer B. & Dik K. (2013). The use of the HiSPECT bone scan in canine flexor enthesopathy and coronoid pathology. 94(3):628-633.
- Peremans K., Vermeire S., Dobbeleir A., Gielen I., Samoy Y., Piron K., Vandermeulen E., Slegers G., van Bree H., De Spiegeleer B. & Dik K. (2011). Recognition of anatomical predilection sites in canine elbow pathology on bone scans using micro-single photon emission tomography. *Veterinary Journal*, 188(1):64-72.
- Person M.W. (1989). Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans in the canine shoulder, *Veterinary Surgery*, 18(1):175-189. Citados por Piermattei *et al.*, 2006;
- Pettitt R. & Innes J.F. (2008). Rigid endoscopy: arthroscopy. *In: Manual of canine and feline endoscopy and endosurgery*. Lhermette P. & Sobel D. (Ed). British Small Animal Veterinary Association. pp: 188-219.
- Piermattei D.L., Flo G.L., DeCamp M.S. & Charles C.E. (2006a). Arthroscopy in Joint Surgery. *In Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*, 4th ed. Saunders. St. Louis, Missouri. pp 233-249.
- Piermattei D.L., Flo G.L., DeCamp M.S. & Charles C.E. (2006b). The shoulder Joint. *In Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*, 4th ed. Saunders. St. Louis, Missouri. pp 262-296.
- Plickert H.D., Bondzio A., Einspanier R., Tichy A. & Brunberg L. (2013). Hyaluronic acid concentrations in synovial fluid of dogs with different stages of osteoarthritis. *Journal of research in Veterinary Science*. 94(3):728-734.
- Polacek P. (1966). Receptors of the joints: their structure, variability, and classification, *Acta Fact Med Univ Brne* 1–107. Citado por Evans & De Lahunta, 2013b.
- Probst A., Modler F., Kunzel W., Mlynarik V. & Trattng S. (2007). Demonstration of the articular cartilage of the canine ulnar trochlear notch using high-field magnetic resonance imaging. *Veterinary Journal*, 177(1):63-70.
- Punke J.P., Hulse D.A., Kerwin S.C., Peycke L.E. & Budsberg S.C. (2009). Arthroscopic Documentation of Elbow Cartilage Pathology in Dogs with Clinical Lameness without Changes on Standard Radiographic Projections. *Veterinary Surgery*, 38(2):209-12.
- Read R.A., Armstrong S.J., O’Keefe J.D. & Eger C.E. (1990). Fragmentation of the medial coronoid process of the ulna in dogs: a study of 109 cases. *Journal Small Animal Practice*, 31(7):330–334.
- Reagan B.F., McInerny V.K., Treadwell B.V., Zarins B. & Maukin H.J. (1983). Irrigation solutions for arthroscopy, a metabolic study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 65(5):629-631. Citados por McCarthy, 2006;
- Reichle J.K., Park R.D. & Bahr A.M. (2000). Computed tomographic findings of dogs with cubital joint lameness. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 41(2):125–130. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Reis Silva H., Uosyete R., Clements D.N., Bergkvist G.T. & Schwarz T. (2013). Computed tomography and positive contrast computed tomographic arthrography of the canine shoulder: Normal anatomy and effects of limb position on visibility of soft tissue structures. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 42(6):739-750.

- Riener S., Lehmann K., Lorinson D. & Skalicky M. (2009). The cranial instrument port in arthroscopy of the canine shoulder joint. A new method using a target device. *Veterinary Comparative Orthopaedics Traumatology*, 22(4):295–302.
- Robins G. & Innes J. (2006). The elbow. pp: 249-281. *In* BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders. Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. (Ed.). British Small Animal Veterinary Association.
- Rovesti G.L., Biasibetti M., Schumacher A. & Fabiani M. (2002). The use of computed tomography in the diagnostic protocol of the elbow in the dog: 24 joints. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 15(1):35–43 [Abstract].
- Sahin G. & Demirtas M. (2006). An overview of MR arthrography with emphasis on the current technique and applicational hints and tips. *Europa Journal Radiology*. 58(3):416–430. Citados por Schaefer *et al.*, 2010.
- Samii V.F. & Long C.D. (2002). Musculoskeletal system, in Nyland T.G., Mattoon J.S. (ed): *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. 2nd. Philadelphia, PA, Saunders. pp 267–284. Citados por Cook *et al.*, 2009b.
- Samoy Y., Gielen I., Van Bree H. & Van Ryssen B. (2011). Dysplastic Elbow Diseases in Dogs. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 80(5):327-38.
- Santangelo K.S., Johnson A.L., Ruppert A.S. & Bertone A.L. (2007). Effects of hyaluronan treatment on lipopolysaccharide-challenged fibroblast-like synovial cells. *Arthritis Research & Therapy* 9(1):R1
- Schaefer S.L., Baumel C.A., Gerbig J.R. & Forrest L.J. (2010). Direct magnetic resonance arthrography of the canine shoulder. *Veterinary Radiology Ultrasound*. 51(4):391-396.
- Schulz K.S. (2001). Forelimb lameness in the adult patient. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, 31(1):85–99.
- Schulz K. (2005). Current Concepts in Canine Shoulder Disease. *In*: 50^o Congresso Nazionale Multisala SCIVAC. Rimini, Italia. Pp: 1-4. Disponível em : http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2005/schulz5_en.pdf. Acedido em 27 de Maio de 2013.
- Schulz K. (2008). Afecções Articulares. *In* Cirurgia de Pequenos animais. Fossum T.W., Hedlund C.S., Johnson A.L., Schulz K.S., Seim H.B., Willard M.D., Bahr A. & Carroll G.L. (Ed). Tradução autorizada do idioma inglês da 3.^a edição. Elsevier Editora Ltda, RJ, Brasil. Pp: 1143-1309.
- Schwarz T., Johnson V.S., Voute L. & Sullivan M. (2004). Bone scintigraphy in the investigation of occult lameness in the dog. *Journal Small Animal Practice*, 45(5):232–237. Citados por Cook *et al.*, 2009b.
- Schwarz T., Johnson V.S., Voute L. & Sullivan M. (2004). Bone scintigraphy in the investigation of occult lameness in the dog. *Journal Small Animal Practice*, 45(5):232–237. Citados por Punke *et al.*, 2009.
- Sidaway B.K., McLaughlin R.M., Elder S.H., Boyle C.R. & Silverman E.B. (2004). Role of the tendons of the biceps brachii and infraspinatus muscles and the medial glenohumeral ligament in the maintenance of passive shoulder joint stability in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 65(9):1216-1222;
- Snaps F.R., Balligand M.H., Saunders J.H., Park R.D. & Dondelinger R.F. (1997). Comparison of radiography, magnetic resonance imaging, and surgical findings in dogs with elbow dysplasia. *American Journal Veterinary Research*, 58(12):1367– 1370. Citados por Cook *et al.*, 2009b.

- Snaps F.R., Park R.D., Saunders J.H., Balligand M.H. & Dondelinger R.F. (1999). Magnetic resonance arthrography of the cubital joint in dogs affected with fragmented medial coronoid process. *American Journal Veterinary Research*, 60(2):190–193. Citados por Cook *et al.*, 2009b.
- Specht T.E., Nixon A.J. & Meyer D.J. (1988). Equine Synovia after an Intraarticular Injection of Lidocaine or Mepivacaine [abstract]. *Veterinary Surgery* 17:42-49 Citados por Van Vynckt *et al.*, 2012.
- Stark D.D. & Bradley W.G. (Ed). (1999). *Magnetic Resonance Imaging, Vol II (3rd)*. St. Louis, MO, Mosby. Citados por Murphy *et al.*, 2008.
- Stashak T.S. (2002). Examination in Lameness. *In: Adam's Lameness in Horses*. Stashak T.S. & Adams O.R. (Ed). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; pp. 168–180. Citado por Van Vynckt *et al.*, 2012.
- Strobel M.J. (1998). Knee Joint – General part. *In Manual of Arthroscopic Surgery*. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K. pp: 4-96.
- Swenson L., Audell L. & Hedhammar A. (1997). Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in Bernese mountain dogs and Rottweilers in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 210(2):215-21. Citados por Herman *et al.*, 2009.
- Talcott K.W., Schulz K.S., Kass P.H., Mason D.R. & Stover S.M. (2002). In vitro biomechanical study of rotational stabilizers of the canine elbow joint. *American Journal of Veterinary Research*, 63(11):1520-1526.
- Thomas T.M., Marcellin-Little D.J., Roe S.C., Lascelles D.X. & Brosey B.P. (2006). Comparison of measurements obtained by use of an electrogoniometer and a universal plastic goniometer for the assessment of joint motion in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 67(12):1974-1979.
- Tucker R.L. & Sande R.D. (2001). Computed tomography and magnetic resonance imaging in equine musculoskeletal conditions. *Veterinary Clinics North America: Equine Practice*, 17(1):145–158.
- Ubbink G.J., Hazewinkel H.A., van de Broek J. & Rothuizen J. (1999). Familial clustering and risk analysis for fragmented coronoid process and elbow joint incongruity in Bernese Mountain Dogs in The Netherlands. *American Journal of Veterinary Research*. 60(9):1082-1087. Citados por Herman *et al.*, 2009.
- Van Bree H., Van Ryssen B. & Desmidt M. (1992). Osteochondrosis lesions of the canine shoulder: correlation of positive contrast arthrography and arthroscopy. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 33(6):342–347. Citados por Vandeveld *et al.*, 2006.
- Van Bree H. (1993). Comparison of the diagnostic accuracy of positive contrast arthrography and arthrotomy in evaluation of osteochondrosis lesions in the scapulohumeral joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203(1):84–88. Citado por Bergenhuyzen *et al.*, 2010.
- Van Bree H. (1993). Comparison of the diagnostic accuracy of positive contrast arthrography and arthrotomy in evaluation of osteochondrosis lesions in the scapulohumeral joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203(1):84–88. Citado por Vandeveld *et al.*, 2006;
- Van Bree H. & Van Ryssen B. (1995). Arthroscopy in the diagnosis and treatment of front leg lameness. *American Journal Veterinary Research*, 17(Suppl. 1):32-34. Citado por Bergenhuyzen *et al.*, 2010.

- Van Bree H.J. & Van Ryssen B. (1998). Diagnostic and surgical arthroscopy in osteochondrosis lesions. *Veterinary Clinical North American Small Animal Practice*, 28(1):161–189. Citados por Moores *et al.*, 2008.
- Van Bree H., Dingemanse W. & Gielen I. (2011). MRI and arthroscopy for evaluation of shoulder joint Pathology. *ECVS proceedings 2011*. Pp: 101-103. Disponível em http://www.phenix-vetinaire.com/download/file1276_article36.pdf. Acedido a 22 de Março de 2013.
- Van Bruggen L.W., Hazewinkel H.A., Wolschrijn C.F., Voorhout G., Pollak Y.W. & Barthez P.Y. (2010). Bone scintigraphy for the diagnosis of an abnormal medialcoronoid process in dogs. *51(3):344-348*.
- Van Ryssen B., Van Bree H. & Simoens P. (1993a). Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *American Journal Veterinary Research*, 54(1):191–198 Citados por Moores *et al.*, 2008.
- Van Ryssen B., Van Bree H. & Simsoens P. (1993a). Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *American Journal Veterinary Research*, 54(1)191:198. Citados por Piermattei *et al.*, 2006.
- Van Ryssen B., Van Bree H. & Missinne S. (1993b). Successful arthroscopic treatment of shoulder osteochondrosis in the dog. *Journal of Small Animal Practice*, 34(10): 521-528.
- Van Ryssen B. & Van Bree H. (1997). Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Veterinary Record*, 140(14):360–362. Citados por Moores *et al.*, 2008.
- Van Ryssen B. & Van Bree H. (1997). Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Veterinary Record*, 140(14):360–362. Citados por Piermattei *et al.*, 2006.
- Van Ryssen B. & Van Bree H. (1997). Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Veterinary Record*, 140(14):360–362. Citados por Bubenik, 2001.
- Van Ryssen B.V., Van Bree H.V., Whitney W.O. & Schulz K.S. (2003). *Small Animal Arthroscopy*. In *Textbook of Small Animal Surgery volume 2*. Slatter D. (Ed.). 3th ed.. Philadelphia, Pennsylvania, USA: Elsevier Saunders. pp: 2285-2306.
- Van Ryssen B.V. (2006). Principles of arthroscopy. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*. Houlton J.E.F., Cook J.L., Innes J.F., Langley-Hobbs S.J. (Ed.). British Small Animal Veterinary Association. pp: 184-192.
- Van Vynckt D., Polis I., Verschooten F. & Van Ryssen B. (2010). A review of the human and veterinary literature on local anaesthetics and their intra-articular use. Relevant information for lameness diagnosis in the dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23(4):225–230.
- Van Vynckt D., Verhoeven G., Saunders J., Polis I., Samoy Y., Verschooten F. & Van Ryssen B. (2012). Diagnostic Intra-Articular Anaesthesia of the Elbow in Dogs with Medial Coronoid Disease. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 25(4):307-313.
- Vandeveld B., Van Ryssen B., Saunders J.H., Kramer M. & Van Bree H. (2006). Comparison of the ultrasonographic appearance of osteochondrosis lesions in the canine shoulder with radiography, arthrography, and arthroscopy. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 47(2):174-184.
- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355.

- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Bardet, 1988.
- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Sidaway *et al.*, 2004.
- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Cook *et al.*, 2005;
- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Huck *et al.*, 2011;
- Vasseur P.B., Moore D. & Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Fujita *et al.*, 2013;
- Vasseur P.B., Moore D., Brown S.A. (1982). Stability of the canine shoulder joint: an in vitro analysis. *American Journal Veterinary Research*, 43(2):352–355. Citados por Sidaway B.K. *et al.*, 2004.
- Vermote K.A.G., Bergenhuyzen A.L.R., Gielen I., Van Bree H., Duchateau L & Van Ryssen B. (2010). Elbow lameness in dogs of six years and older Arthroscopic and imaging findings of medial coronoid disease in 51 dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23(1):43–50. Citados por Maddox *et al.*, 2013.
- Waddell D.D., Kolomytkin O.V., Dunn S. & Marino A.A., (2007). Hyaluronan suppresses IL-1beta-induced metalloproteinase activity from synovial tissue. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 465:241–248.
- Wagner K., Griffon D.J., Thomas M.W., Schaeffer D.J., Schulz K., Samii V.F. & Necas A. (2007). Radiographic, computed tomographic, and arthroscopic evaluation of experimental radio-ulnar incongruence in the dog. 36(7):691-698.
- Wind A.P. & Packard M.E. (1986). Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog. Part II. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 22:725-730. Citados por Robins & Innes, 2006.
- Wu J.Z. & Herzog W. (2002). Elastic anisotropy of articular cartilage is associated with the microstructures of collagen fibers and chondrocytes. *Journal of Biomechanics*, 35(7):931-942.
- Zimny M.L. (1988). Mechanoreceptors in articular tissues. *American Journal of Anatomy*, 182(1):16–32. Citado por Evans & De Lahunta, 2013b.