



Veterinarian Docs
www.veterinariandocs.com.br

Diagnóstico por Imagem

Ultrassonografia

História

A história do ultrassom remonta a 1794, quando Lazzaro Spallanzini demonstrou que os morcegos se orientavam mais pela audição que pela visão para localizar obstáculos e presas. Em 1880 Jacques e Pierre Curie deram uma contribuição valiosa para o estudo do ultrassom, descrevendo as características físicas de alguns cristais.

Um dos pioneiros foi Douglas Howry que, junto com W. Roderic Bliss, construiu o primeiro sistema com objetivo médico durante os anos de 1948/1949, produzindo a primeira imagem seccional em 1950.

Definição

Ultrassom significa a emissão de ondas sonoras de alta frequência, inaudíveis aos ouvidos humanos. A frequência do som audível é entre 20 e 20.000 Hz. Em um ultrassom diagnóstico, um pulso de ondas de ultrassom é dirigido ao interior do corpo e ele atravessa os tecidos até alcançar uma superfície refletora de onde ele é refletido de volta ao transmissor, que age também como receptor.

As frequências de ultrassom diagnóstico variam de 2 a 20 MHz.

A ultrassonografia é um método de diagnóstico por imagem bastante usado na Medicina Veterinária por fornecer informações em tempo real sobre a arquitetura e características ultrassonográficas dos órgãos, identificando condições fisiológicas dos tecidos bem como condições patológicas, quando realizada de forma dinâmica.

*O sinal de retorno é chamado de eco.

Principais Peculiaridades

-É um método não-invasivo ou minimamente invasivo;

- As imagens seccionais podem ser obtidas em qualquer orientação espacial;
- Não apresenta efeitos nocivos significativos dentro do uso diagnóstico na medicina;
- Não utiliza radiação ionizante;
- Possibilita o estudo não-invasivo da hemodinâmica corporal através do efeito Doppler;
- A aquisição de imagens é realizada praticamente em tempo real, permitindo o estudo do movimento de estruturas corporais.

Física

O som é uma onda mecânica e sua propagação se dá pela vibração das partículas do meio no qual se alastra. Ultrassom é um termo que se aplica à onda sonora cuja frequência é superior àquela percebida pelo ouvido humano, ou seja, acima de 20KHz.

No caso do ultrassom não há transporte de matérias, deslocamento de partículas, apenas áreas de compressão e rarefação.

Comprimento de Onda: representado por λ (lambda), corresponde a distância em que o fenômeno se repete; pode representar também a distância entre duas áreas de compressão e rarefação ou dois pontos similares em uma dada onda. Quanto menor o comprimento de onda, melhor a resolução da imagem visualizada. O comprimento de onda depende da velocidade do som no meio e da frequência utilizada. Este conceito está diretamente relacionado à resolução espacial da imagem.

Frequência (f): número de ciclos completos de oscilação (ciclos) produzidos em um segundo; medido em Hertz (Hz). De acordo com a frequência, o som é dividido em três categorias: infrassom ($f < 20$ Hz), som audível (f entre 20 e 20.000Hz) e ultrassom ($f > 20.000$ Hz). A frequência do transdutor implica diretamente na resolução espacial e é uma característica inerente ao cristal que o compõe. Quanto maior a frequência do transdutor, menor o comprimento da onda sonora e melhor a resolução espacial.

Transdutores de menor frequência (de 3,5MHz) são utilizados para o exame de tecidos profundos, como, por exemplo, o exame de abdômen (fígado, vesícula, baço e rins), pélvico (bexiga, útero, ovários, próstata e obstétrico) e os transdutores de frequência elevada (maiores que 7,5MHz) são utilizados para exame de tecidos superficiais, como a mama, tireoide, pele, testículo, etc.

Relação frequência e penetração do ultrassom

f (MHz)	2	3,5	5	7,5	10	15
Penetração (cm)	50	15	10	7	5	1

Período (T): tempo característico em que o mesmo fenômeno se repete (inverso da frequência).

Amplitude (A): magnitude ou intensidade da onda sonora proporcional à deflexão máxima das partículas do meio de transmissão. Esta característica determina a intensidade da onda sonora, ou seja a energia que atravessa o tecido, referindo-se, no campo diagnóstico aos efeitos biológicos.

Velocidade: é a constante de cada material. Depende das propriedades elásticas da densidade. Por exemplo, a velocidade de propagação do som no ar é em média de 340m/s, no líquido de 1200m/s e nos sólidos de 5000m/s.

Formação da Imagem

Os equipamentos de ultrassonografia diagnóstica possuem uma unidade básica denominada transdutor (ou sonda) e este elemento básico converte uma forma de energia em outra.

Os transdutores são montados de maneira a produzir e receber os ecos e eles são compostos por materiais piezelétricos, por aparato eletrônico (eletrodos para a excitação dos cristais e captação dos ecos), por uma lente acústica, por material que acopla a lente aos cristais, e por um material de amortecimento posterior (que absorve as frequências indesejáveis produzidas eventualmente).

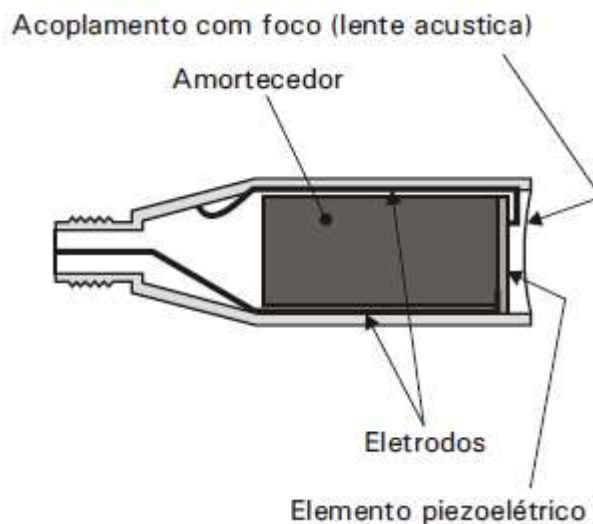


Figura 1. Esquema de um transdutor de ultrassonografia.

Fonte: EMBRAPA, 2003.

Os elementos piezoelétricos que compõem os transdutores têm a capacidade emitirem eletricidade quando pressionados, e ao mesmo transformam energia elétrica em mecânica (onda sonora), que é chamado efeito piezoelétrico inverso. São, portanto transmissores e receptores simultaneamente.

*Materiais piezoelétricos mais comuns: quartzo, turmalina, Sal de Rochelle, Titanato de Bário, Titanato Zirconato de Chumbo (PZT). Recentemente novas técnicas de construção de transdutores têm usado certos “compósitos”, uma mistura de polímeros e material piezoelétrico.

Transdutores

Os transdutores setoriais podem ser eletrônicos ou mecânicos, diferentemente dos lineares e convexos que são somente eletrônicos. Os setoriais e os convexos dão origem a feixes sonoros divergentes de cunha, já os lineares produzem um feixe sonoro de linhas paralelas, dando origem a um campo de imagem retangular. Alguns transdutores possuem a capacidade de operarr em frequências diferentes, desta forma obtendo várias vantagens, incluindo a capacidade de variar a profundidade de penetração, sem alterar o transdutor.



Modos de Exibição dos Ecos

Modo-A (modo de amplitude): é utilizado com menor frequência, mas ainda pode ser usado especialmente para exames oftálmicos e outras aplicações que requerem medidas de comprimento ou de profundidade precisas, como exames do encéfalo (encefalografia). Esse é o modo mais simples dos três e é um método unidimensional.

Modo-B: os ecos de retorno são digitalizados e convertidos em várias intensidades de brilho, em duas dimensões, na forma de uma escala em cinza, e são exibidos em um monitor de televisão. Os retornos dos ecos fortes são muito brilhantes, e os ecos pobres são acinzentados ou pretos. Ainda no modo-B, a imagem de retorno é

continuamente atualizada pelo computador, para fornecer uma imagem bidimensional (2D), que é uma imagem dinâmica ou em tempo real.

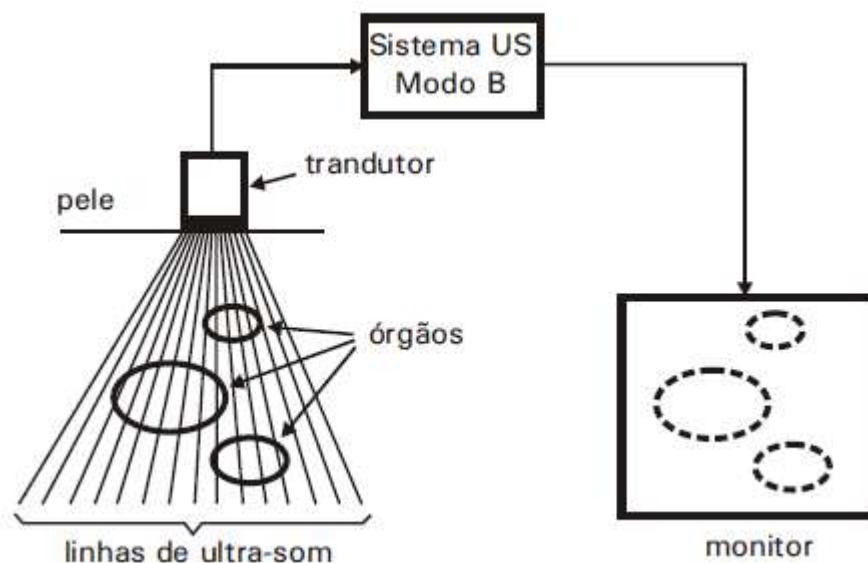


Figura 2. Esquemática da formação da imagem no Modo-B.

Fonte: EMBRAPA, 2003.

Modo-M (motion-mode): é usado em ecocardiografia para obter imagens de resolução alta de estruturas cardíacas que se movimentam ao longo do tempo. Os traçados do modo-M geralmente registram a profundidade no eixo vertical e o tempo no horizontal. A imagem é orientada com o transdutor no topo. Os traçados de eco produzidos em modo-M são úteis para uma avaliação precisa das câmaras e paredes cardíacas, além da avaliação quantitativa da movimentação da válvula e da parede com o tempo.

Conceitos

Impedância acústica: está relacionada com a resistência ou dificuldade do meio a passagem do som. Quando o feixe sonoro atravessa uma interface entre dois meios com a mesma impedância acústica, não há reflexão e a onda é toda transmitida ao segundo meio. É a diferença de impedância acústica entre dois tecidos que define a quantidade de reflexão na interface, promovendo sua identificação na imagem. Resumindo, quanto maior a diferença de impedância entre duas estruturas, maior será a intensidade de reflexão.

Atenuação: é a diminuição da intensidade do feixe sonoro ao atravessar o tecido, como resultado da absorção da energia sonora, da reflexão, e da divergência do feixe, distribuindo a energia sonora em uma área maior. Ela é diretamente proporcional à frequência do transdutor, ou seja, quanto maior a frequência do transdutor maior será a atenuação do feixe sonoro.

*Para compensar a atenuação os equipamentos possuem recursos de ampliação, denominados controles de ganho. (A sombra acústica posterior e o reforço acústico posterior são artefatos que ocorrem em decorrência da atenuação do feixe sonora, por diferentes causas)

Absorção: é feita principalmente através da transformação de energia sonora em calor, porém com as intensidades utilizadas para diagnóstico, o aumento de temperatura é imperceptível. Este fenômeno é proporcional à frequência e depende da viscosidade do meio. O osso, por exemplo, absorve dez vezes mais a onda sonora que os tecidos moles.

Refração: é a alteração da direção do feixe transmitido em relação ao feixe incidente (desvio do feixe sonoro). Ela ocorre quando a incidência sonora sobre uma interface grande e lisa não é perpendicular.

Reflexão: ocorre quando há diferença de impedância acústica entre os dois meios, em ângulo igual de incidência. Quanto maior a reflexão do feixe sonoro, maior a intensidade do eco recebido e, portanto menor a transmissão do som de um meio para o outro (por exemplo, o osso, reflete muito o eco e não permite o estudo das estruturas situadas atrás deles).

Reflexão especular: o feixe sonoro encontra uma interface lisa e maior que o comprimento de onda. Como exemplo, podemos citar o diafragma. Nesta situação a reflexão é de grande amplitude e apresenta ângulo igual ao de incidência.

Reflexão dispersa ou espalhamento ('scattering'): ocorre quando o comprimento de onda do feixe acústico é maior do que as partículas que compõem o meio, originando ecos de baixa amplitude, independente do ângulo de incidência. São várias e pequenas reflexões. Ela é responsável pela identificação do parênquima dos órgãos.

Difração: ela se desenvolve quando as extremidades de uma estrutura interposta no trajeto do feixe acústico assumem o papel de fonte sonora. Nesta situação a reflexão gerada não se dá preferencialmente numa única direção, mas ocorre em ondas esféricas (espalhamento). O padrão textural em tons de cinza dos meios sólidos finamente granulados, como o parênquima hepático, é decorrente da difração e do espalhamento dos ecos gerados pelo meio.

Terminologia/Ecogenicidade

A terminologia utilizada para descrever o exame ultrassonográfico é consequência da interação do som com os tecidos. Desta forma, para descrever a intensidade dos ecos na imagem, ou sua ecogenicidade, são empregados vários termos.

Imagem Hiperecogênica: também denominada de imagem ecogênica ou ecorrefringentes são àquelas em que os ecos são de alta intensidade, ou seja, são cinzas-claras ou brancas.

Imagem Hipoecogênica: são aquelas de ecos com baixa intensidade, e aparecem cinza-escuras.

Imagem Anecogênica: permitem a passagem do eco sem reflexão, sem ecos, ocorre nas estruturas líquidas, como a bexiga, os vasos sanguíneos, ascite, etc.

Ecotextura

Está diretamente relacionada ao tamanho das partículas.

Fina ou Grossa;

Homogênea ou Heterogênea.

Artefatos

Os artefatos são definidos como erros na apresentação da imagem, e podem ser decorrentes de três fatores:

- Problemas no equipamento;
- Interação do som com os tecidos;
- Técnica utilizada

Sombra acústica posterior: ocorre em tecidos com alta atenuação e/ou índice de reflexão elevado, resultando na redução importante da amplitude dos ecos transmitidos, impedindo o estudo das estruturas posteriores. Ela aparece como uma imagem escura, posterior a cálculos biliares, cálculos renais, calcificações e ossos.



Figura 3. Cálculo renal (seta) é reconhecido por sua interface brilhante e curvilínea e está associado com uma sombra acústica limpa e forte.

Fonte: Nyland & Matton, 2004.

Reforço acústico posterior: da mesma forma que a sombra acústica, este artefato ocorre em estruturas com baixa atenuação ou com menor velocidade de propagação do som em relação aos tecidos moles. Este fenômeno se manifesta como uma faixa mais clara posterior a estrutura líquida, que o forma, ocorrendo na bexiga, na vesícula biliar, nos vasos sanguíneos, etc.

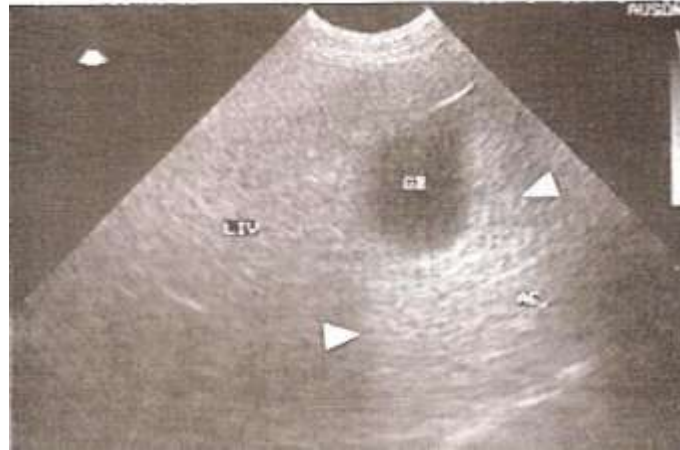
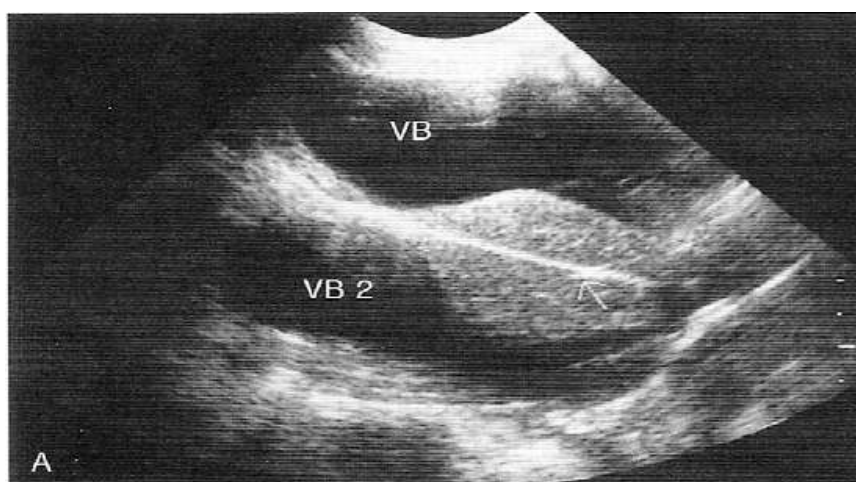


Figura 4. Reforço acústico posterior. A vesícula biliar (GB) anecóica preenchida com líquido não atenua o som com a mesma dimensão que o tecido hepático (LIV) adjacente. A área hepática (setas) além da vesícula biliar aparece mais ecogênica, como resultado da atenuação reduzida do som que passa através da vesícula biliar.

Fonte: Kealy e Mcallister, 2005.

Imagem em espelho: decorrente da reflexão em grandes interfaces, como no diafragma e o pulmão, sendo que o som é refletido do diafragma, e as imagens abaixo do diafragma, no caso o fígado, é projetado acima dele, sendo frequente observarmos a imagem do parênquima hepático acima do diafragma.



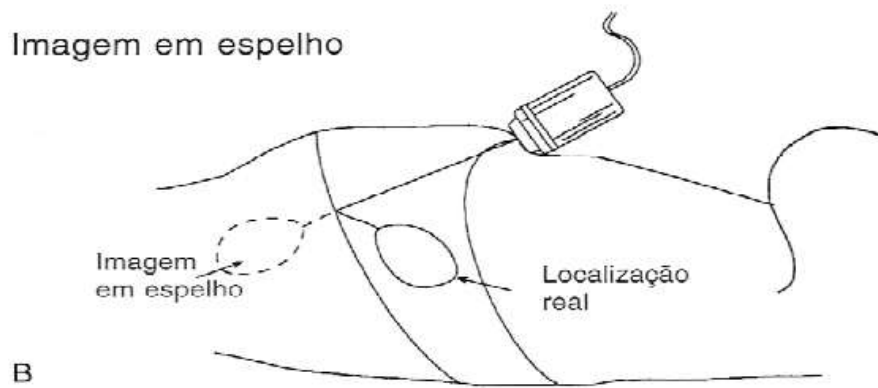


Figura 5. Artefato de imagem em espelho. (A): Imagem em espelho do fígado e vesícula biliar. (B) Desenho esquemático do artefato de imagem em espelhos mostrado em A.

Fonte: Nyland e Matton, 2004.

Imagem dupla ou fantasma: ocasionada pela refração. Um exemplo disso é a refração do som na interface entre os músculos reto-abdominais e a gordura posterior a eles, provocando a formação de imagem dupla, como a do saco gestacional duplo na cavidade uterina.

Reverberação: produção de ecos falsos, é causada por dois ou mais refletores no caminho do som. Os exemplos clássicos desse artefato são os ecos internos criados por segmentos intestinais localizados superficialmente e preenchidos por gás, e o artefato de contato criado pela interposição de uma interface altamente refletiva (ar) entre o transdutor e o paciente, como ausência do gel. O ultrassom é totalmente refletido pelo gás e, em seguida, salta para trás e para frente entre o transdutor e o gás, criando ecos múltiplos de um único pulso ultrassonográfico.

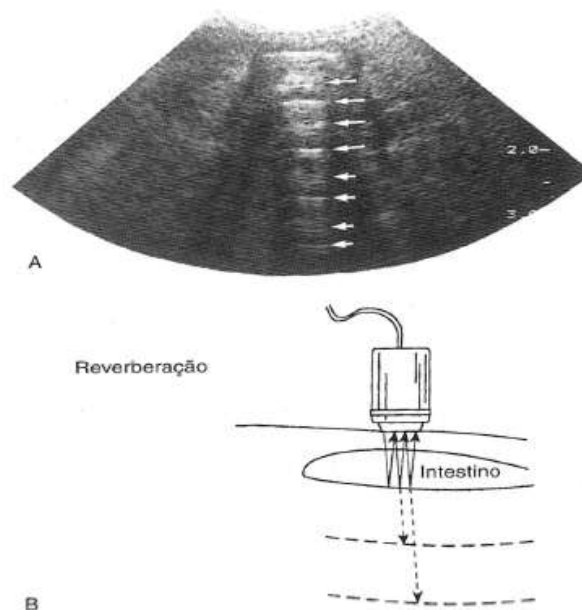


Figura 6. Artefato de reverberação. (A) Artefato de reverberação criado por alça intestinal, localizada superficialmente, preenchida de ar. (B) Representação esquemática do mecanismo de reverberação.

Fonte: Nyland e Matton, 2004.

Este artefato pode ser minimizado pela redução do ganho proximal. Um tipo de reverberação é conhecido como cauda de cometa e de fácil reconhecimento sendo constituído por uma série de ecos estreitamente espaçados, discretos, brilhantes e pequenos.

Radiografia

História

Em 8 de novembro de 1895 Wilhelm Conrad Röntgen, professor de física da Universidade de Würzburg na Alemanha, descobriu uma nova classe de raios, que foram denominados 'raios X'.

Definição

Raio X: forma de radiação eletromagnética com comprimento de onda de 0,1 a 100 angstroms, resultante de colisão de elétrons produzidos em um cátodo aquecido contra um ânodo aquecido e metálico. Os raios X são originários da frenagem dos elétrons gerados no cátodo, que se convertem em fótons, pelo fenômeno conhecido como '*bremsstrahlung*'. Os raios X produzidos por como '*bremsstrahlung*' constituem um espectro contínuo dentro de uma faixa de comprimento de onda que vai de 0,1 a 0,5 angstroms.

Radiografia: é um registro fotográfico visível produzido pela passagem dos raios X através de um objeto que é registrado em uma película radiográfica. Em medicina veterinária permite ao radiologista estudar as estruturas internas do corpo animal como diagnóstico auxiliar.

Elementos do Tubo de Raio X

Componentes:

- Ampola de vidro à vácuo;
- Ânodo;
- Cátodo;
- Placa de tungstênio (o tungstênio possui um ponto de fusão muito alto que permite resistir ao calor extraordinário, o seu número atômico é muito alto também o que faz com que produza raios X muito mais eficazes do que outras substâncias);
- Filamento de tungstênio;

01-Ampola (tubo de Coolidge): é constituída de vidro de alta resistência e mantida a vácuo. Dentro dela estão fixados o anodo e o catodo. Sua função é promover isolamento térmico e elétrico entre as partes.

02-Ânodo: é um disco de metal podendo ser fixo ou giratório, geralmente de W (tungstênio) onde os elétrons incidem produzindo os raios X. Ele converte energia elétrica em raios X (1%) e em calor (99%). O material do anodo deve ter algumas características essenciais: alto número atômico (alta eficiência na produção de raios X), baixa taxa de evaporação (para evitar metalização do vidro da ampola), alta resistência física quando aquecido, alto ponto de fusão e alta condutividade térmica (dissipação rápida de calor).

03-Cátodo: é composto geralmente é um filamento de tungstênio torcido (tungstênio com mais 1 a 2% de tório) e de um corpo focador. O cátodo é aquecido por um circuito apropriado, podendo atingir altas temperaturas e assim produzir os elétrons que atingem o alvo (anodo) num ponto bem determinado, chamado de ponto focal. A função básica do cátodo é emitir elétrons a partir de um circuito elétrico secundário e focalizá-los em forma de um feixe bem definido apontado para o anodo.

04-Cabeçote: contém a ampola e os demais acessórios. É revestido de chumbo cuja a função é blindar a radiação de fuga e permitir a passagem do feixe de radiação apenas na janela radiotransparente direcionando desta forma o feixe. O espaço é preenchido com óleo que atua como isolante elétrico e térmico.

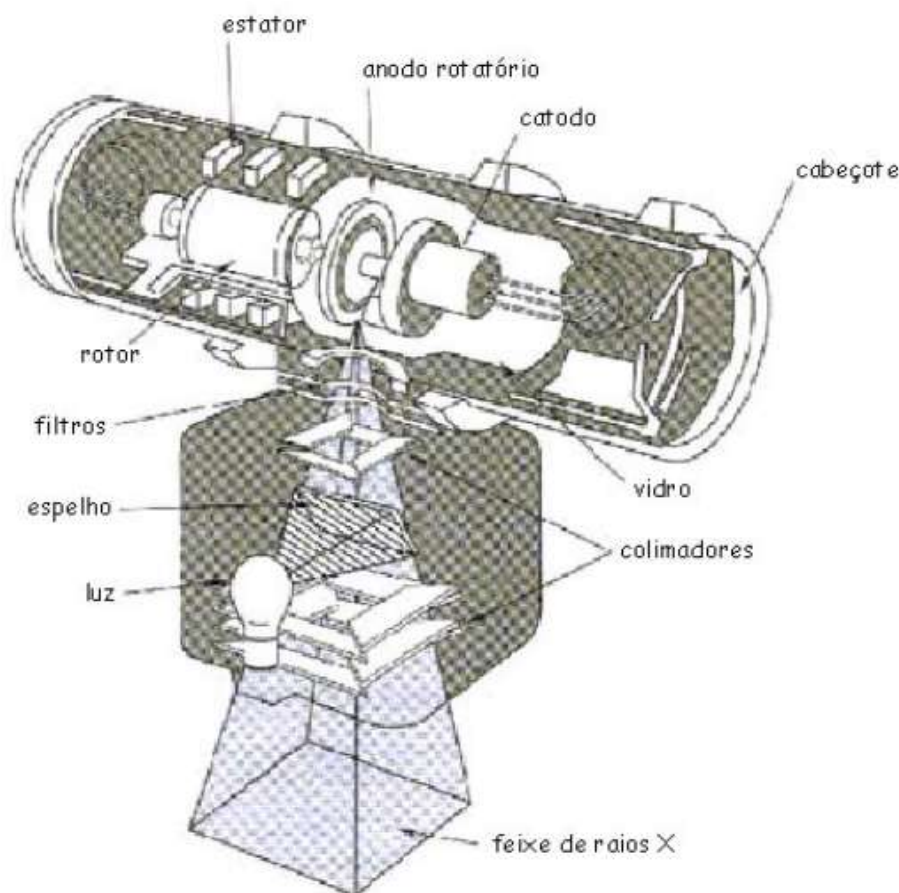


Figura 8. Esquema simplificado de um tubo de raio-X.

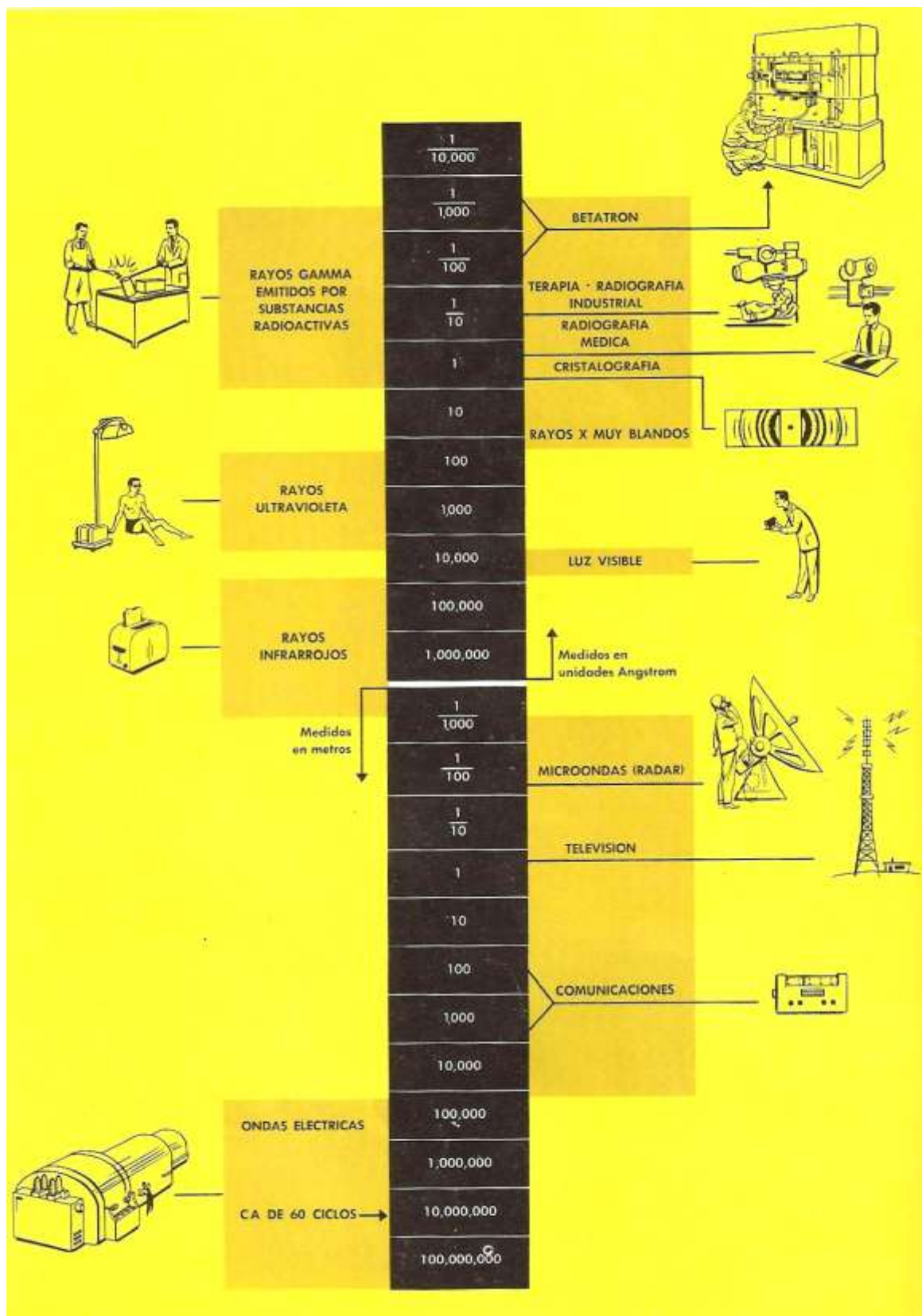


Figura 8. Diagrama do espectro eletromagnético e exemplos da utilidade de algumas ondas.

Fonte: Kodak Company, 1961.

Propriedades Físicas do Raio-X

- Comprimento de onda variável;
- Trabalham em linha reta;
- Penetra em materiais que refletem luz;
- A absorção depende do número atômico, densidade, espessura do objeto e energia do raio X;
- Possuem capacidade de ionizar e excitar moléculas produzindo mudanças biológicas;

Registro e Formação da Imagem

Os raios X atravessam o corpo/objeto e causam sensibilização/ionização da prata contida na emulsão no filme radiográfico. Após a revelação e fixação do filme radiográfico tem-se as diferenças de coloração do filme devido a sensibilização ou não deste filme. Onde sensibiliza a coloração é preta (radioluscente) e onde não sensibiliza a coloração é branca (radiopaco).

Um registro cuidadoso da forma do paciente é necessário a fim de se obter radiografias de qualidade. A distorção da imagem projetada pode levar à interpretação incorreta. Para preservar a projeção geométrica correta, o objeto a ser examinado e a superfície registradora devem estar paralelos. Um exemplo disto é o encurtamento artificial do fêmur que pode ocorrer se o osso não estiver paralelo à superfície de registro como na *figura 9*.

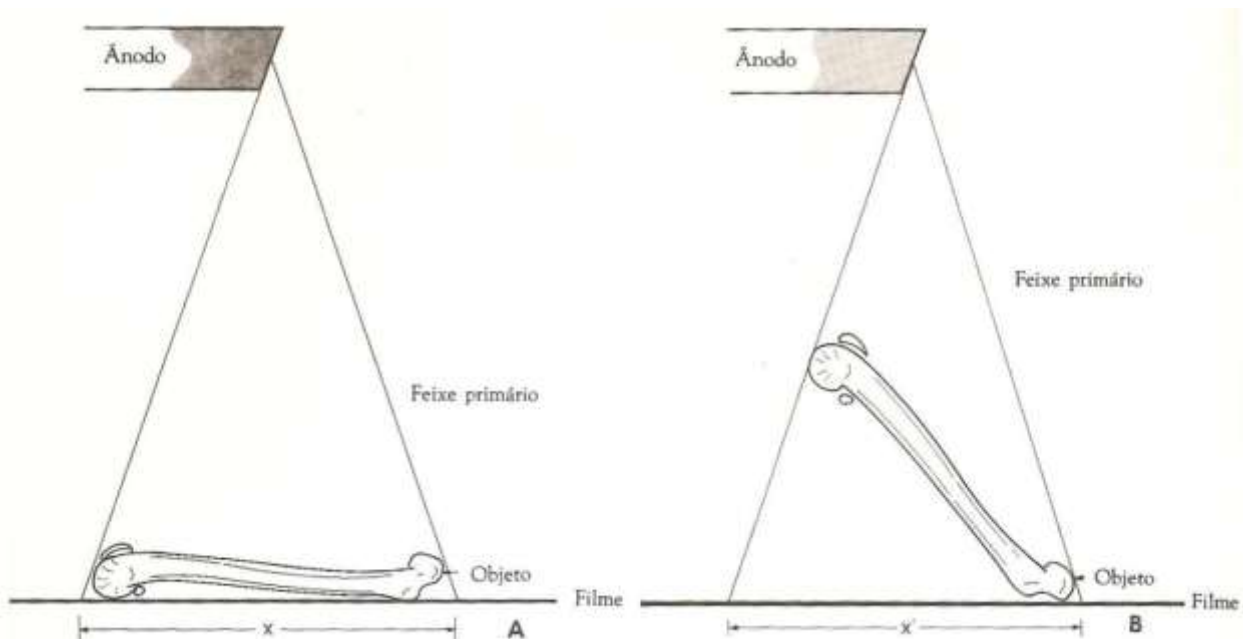




Figura 9. A) Radiografia produzida com ambos os fêmures paralelos ao filme. B) Radiografia produzida com o fêmur esquerdo colocado paralelamente ao filme e com o fêmur direito colocado com ângulo maior, permitindo a flexão do quadril.

Fonte: *TICER*, 1987.

Fatores de Exposição

A miliamperagem, a duração da exposição, a quilovoltagem, a distância foco-filme, a razão da grade, o filme e o tipo de écran intensificador são variáveis prontamente ajustáveis que afetam o número e a qualidade dos raios X.

01-Miliamperagem (mA): número de elétrons se movendo do cátodo para o ânodo (fluxo corrente) dentro de um tubo de raio X e é o principal fator de controle do número de raios X gerados. Quanto maior a miliamperagem, maior a quantidade de elétrons gerada, maior a quantidade de raios-X gerados e maior é o escurecimento da radiografia.

Um aumento da densidade radiográfica pode ser obtido aumentando-se a miliamperagem e um detalhe radiográfico diminuído pode ser obtido diminuindo-se a miliamperagem.

02-Tempo de Exposição (s): período em que os raios-X deixam o tubo de raio-X do aparelho. O número total de raios-X atingindo a superfície de registro, no final das contas, determina a densidade da radiografia resultante.

Conceito de Milampére-Segundo: a variação de ambos, a mA (controlando o número de raios-X gerados por unidade de tempo) e o tempo de exposição, resulta numa variação da densidade radiográfica. Um aumento de mA permite um encurtamento do tempo de exposição, e ao contrário, uma menor mA requer um alongamento do tempo de exposição para manter uma densidade radiográfica adequada.

Radiografias produzidas em 1/20 s são preferíveis em radiografia veterinária, onde a movimentação do paciente é uma causa provável da perda de detalhe.

03-Quilovoltagem (kV): a voltagem usada entre o cátodo e o ânodo do tubo de raios-X é usada para acelerar os elétrons. Altas voltagens levam a maiores velocidades do elétron, desse modo, aumentando a força de colisão e assim a penetração do raio-X no corpo.

Uma quilovoltagem mais alta e uma maior penetração do paciente aumentam a escala de contraste na radiografia, a qual vai ter mais tons de cinza, os quais representam diferenças sutis na densidade e espessura dos tecidos. Ao contrário, os exames dos ossos necessitam do registro de relativamente menos diferenças de densidade dos tecidos, e pode-se utilizar técnica de baixa quilovoltagem.

Geralmente maiores valores de quilovoltagem são usados para partes mais grossas do corpo, já que uma maior penetração é requerida.

Grandezas Radiográficas

01-Opacidade Radiográfica: definida como o grau de negridão da radiografia e é influenciada pela densidade. Maior opacidade produz uma sombra mais clara (branqueada) na radiografia do que o normalmente esperado e menor opacidade indica uma sombra mais escura na radiografia do que o previsto.

Todos os objetos inibem, em parte, a passagem da radiação. As estruturas que absorvem pouca radiação são chamadas de *radiotransparentes*. Os raios X passam de imediato através delas e aparecem escuras na radiografia.

Estruturas que inibem a passagem de maior parte da radiação incidente são chamadas *radiopacas*.

Cinco opacidades radiográficas podem ser reconhecidas: metal, osso ou mineral, tecido mole e gordura.

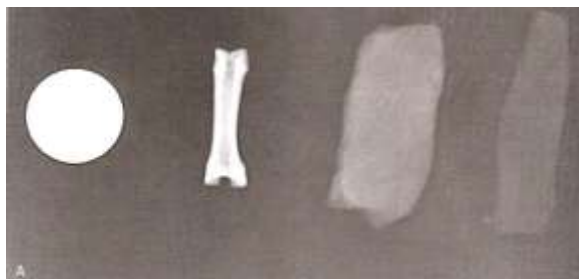


Figura 10. Opacidades radiográficas. Da esquerda para direita, opacidade metal, óssea ou mineral, tecido mole e gordura.

02-Contraste: é definido como a diferença entre duas densidades radiográficas adjacentes.

Fatores que interferem o contraste radiográfico são: Kv, mA, radiação dispersa, tipo de filme e anatomia.

03-Qualidade radiográfica:

É dependente de: estrutura com o mínimo de aumento e distorção, contraste adequado, exposição correta, adequado número de exposições e ausência de artefatos.

Fatores que Afetam a Radiografia

- Tamanho e comportamento do animal;
- Equipamento;
- Experiência do profissional;
- Distância entre o aparelho e objeto (deve ser entre 1 e 1,5m);
- Distância entre o objeto e o chassi (deve a menor possível);
- Posicionamento;
- Processamento;
- Qualidade do filme;

Equipamento

- Aparelho de raio-X (fixo ou móvel);*

-*Diafragma Bucky (Potter-Bucky) / Mesa Bucky:* diafragma em forma de grade, localizado abaixo de uma mesa de radiologia, usado para eliminação de radiação secundária e do efeito backscatter, ao se realizar radiografias de difícil penetração. Consiste em um conjunto de finas lâminas de chumbo separadas por um material radiotransparente muito leve e possui a função de absorver radiação espalhada (secundária) originada a partir da interação do feixe de raios-x primário de radiação com a área de interesse / ou parte do corpo do paciente. Deve ser usada quando a quilovoltagem for superior a 70KV.

- Painel de controle;*

-*Filmes radiográficos:* é formado por uma camada de uma emulsão contendo sais de prata sobre cada lado de uma lâmina suporte de poliéster. Quando expostos a energia radiante, os cristais de prata (brometo de prata) tornam-se mais suscetíveis a transformações químicas. A redução dos cristais de sais de prata sensibilizados à prata metálica é feita por uma solução reveladora em um quarto escuro e a remoção dos

cristais de sais de prata não reduzidos é feita por uma solução fixadora separada. A prata remanescente aparece como partículas pretas, que compõem a imagem negativa de uma radiografia acabada.

-*Écrans intensificadores*: são lâminas de luminescência química aplicada a uma base de suporte (chassi). Estes écrans fluorescentes quando irradiados emitem focos de luz nas áreas em que o raio X penetraram no paciente. Aproximadamente 95% da exposição do cristal de sais de prata do filme ocorre devido à luz dos cristais de fluorescentes nos écrans.

Écrans também aumentam o contraste radiográfico e deste modo aumentam o detalhe radiográfico.

-*Chassis*: suporte para écrans intensificadores e películas radiográficas. A frente do chassi é feita de plástico ou de metal de baixo número atômico como o magnésio e as costas do chassi é de um metal dobrável. Um enchimento de feltro sem óleo, fibra de vidro ou espuma de isocianato é colocado entre a tampa e o écran de trás.

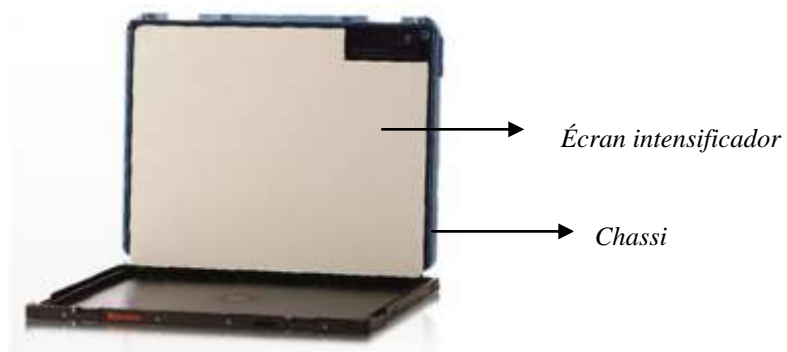


Figura 11. Chassi com écran intensificador.

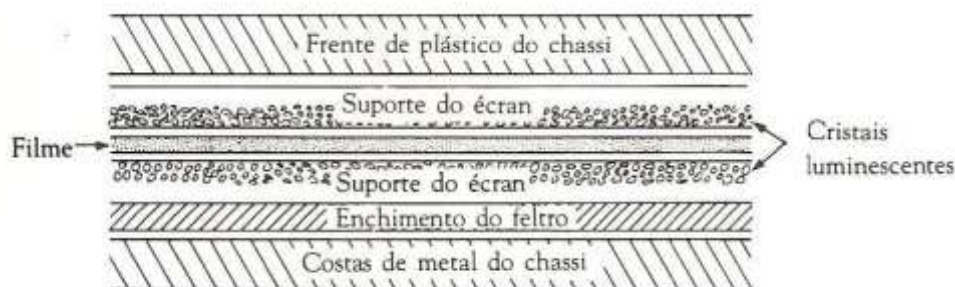


Figura 12. Diagrama de uma secção transversal de um chassi de chumbo mostrando a relação entre o filme e os écrans intensificadores.

Fonte: *TICER*, 1987.

-Acessórios de proteção de chumbo: aventais, luvas e protetores de tireóide;

-Sala de revelação;

Posicionamento

-Latero-lateral direito e esquerdo;

-Maedio-lateral e latero-medial;

-Ventro-dorsal e dorso-ventral;

-Caudo-cranial e crânio-caudal;

-dorso-palmar e dorso-plantar;

-Oblíquas;

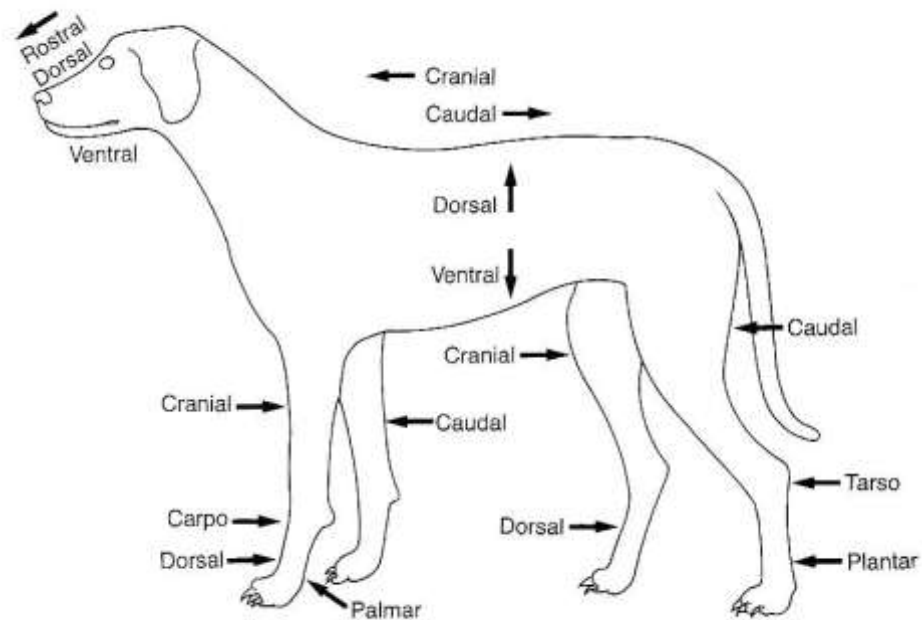


Figura 13. Termos direcionais.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

Cálculos de Dosagem para Radiologia

Cálculo do kV:

$$\mathbf{kV = (2 \times \text{espessura do paciente}) + \text{constante}}$$

Cálculo do mA e tempo (s):

$$\mathbf{mAs = kV / 3} \text{ (para exames fora do Bucky)}$$

$$\mathbf{mAs = kV / 2} \text{ (para exames no Bucky)}$$

$$\mathbf{mAs = kV \times CM} \text{ (para exames de tórax, abdômen e coluna)}$$

*CM no tórax é 0,15, no abdômen 0,7 e na coluna 0,8.

Enfermidades

Resposta do Tecido Ósseo à Injúria

- Diminuição ou aumento da opacidade óssea;
- Reação periosteal;
- Alteração do tamanho e contorno;
- Alteração do padrão trabecular;

01-Diminuição da opacidade óssea: se dá pela destruição ou reabsorção óssea como reação à traumatismos, desuso, doença metabólica, infecções ou neoplasias. Deve-se ter perda de 40 a 50% de conteúdo mineral para se observar alterações. Os padrões trabeculares tornam-se nebulosos ou grosseiros e podem desaparecer.

-*Localizada:* osteólise.

-*Generalizada:* osteopenia.

02-Aumento da opacidade óssea: pode estar associada à mineralização aumentada ou neoformação óssea. Pode resultar de doenças no interior do osso ou ser uma resposta a traumatismo ou estresse.

-*Estresse:* termo utilizado para descrever a opacidade radiográfica aumentada em um osso e pode resultar em espessamento cortical.

-*Esclerose:* mecanismo de defesa, associada à alterações inflamatórias.

03-Reação Periosteal: ocorre por irritação do perióstio levando à neoformações ósseas. Na sua forma mais precoce, ela aparece como uma opacidade vaga e amorfa. Uma reação lisa e intacta geralmente indica um processo benigno, enquanto um padrão quebrado ou interrompido sugere uma lesão agressiva.

-*Caráter agressivo:* invasão de tecidos moles e desorganização.

-*Caráter não agressivo:* liso e intacto.

Tipos: podem indicar o grau da reação.

-*Lamelar:* semelhante à casca de cebola.

-*Paliçada:* verifica-se em osteopartia hipertrófica.

-*Sun Burst (sol radiado):* verifica-se em osteossarcoma.

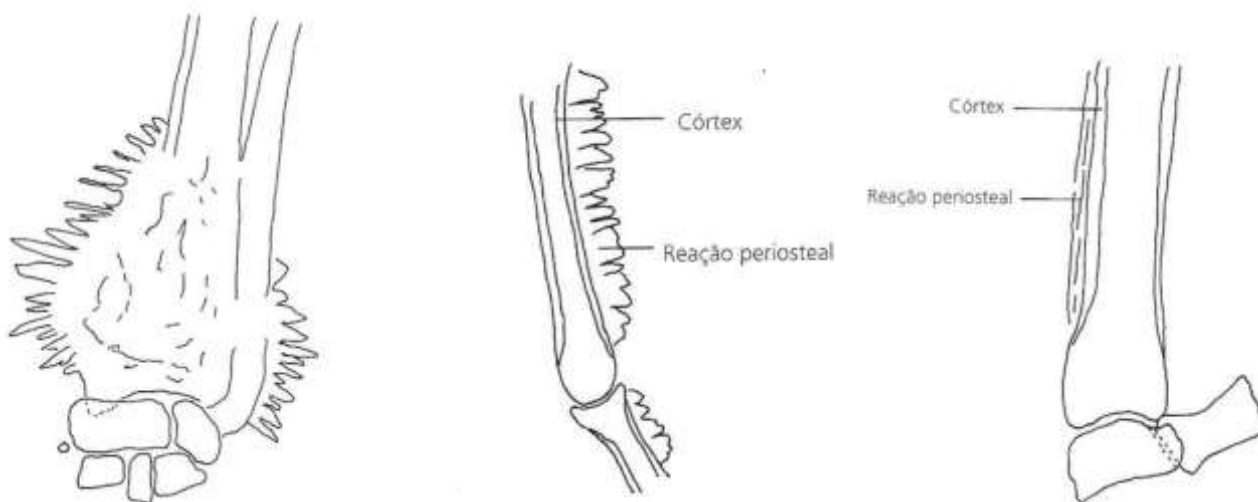


Figura 14. Reação periosteal em 'sol raiado', paliçada e lamelar respectivamente.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

**Triângulo de Codman*: formação triangular entre o periósteo elevado, a parte intacta do córtex e a lesão. Pode ocorrer em osteomielites, neoplasias ósseas e até traumatismos.

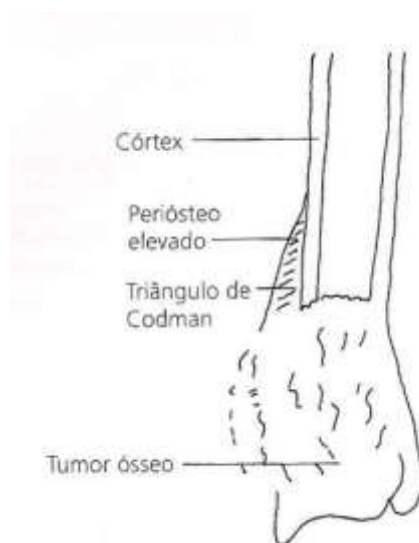


Figura 15. Esquematização do triângulo de Codman.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.



Figura 16. *Osteossarcoma em fêmur.*

Fonte: *Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2012.*



Figura 17. *Radiografia mediolateral evidenciando reação periosteal 'sun burst' caracterizando osteossarcoma em metáfise e epífise proximal de úmero.*

Fonte: *Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2012.*

04-Alteração de Tamanho e Contorno: pode ocorrer por enfermidades, traumatismos e por fechamento prematuro de placas epifisiárias após cirurgia inadequada.

-Angulação:

-Valgus: indica uma angulação que se afasta da linha mediana (aberto).

-Varus: indica uma angulação em direção à linha mediana (fechado).

05-Alteração do Padrão Trabecular: geralmente visualizado em ossos esponjosos normais, na epífise e na metáfise. Tendem a desaparecer na diáfise. Pode ser o primeiro sinal de lesão óssea.

Razões para Radiografar uma Fratura

-Confirmar o diagnóstico clínico;

-Demonstrar tipo de fratura para a posterior escolha do tratamento;

-Determinar a idade da fratura;

-Acompanhar a evolução do calo ósseo;

-Visibilizar alterações não observadas no exame clínico;

Informações do Laudo

-Tipo de fratura;

-Linha de fratura;

-Localização;

-Eixo osteoanatômico;

Classificação das Fraturas

Partes do Osso

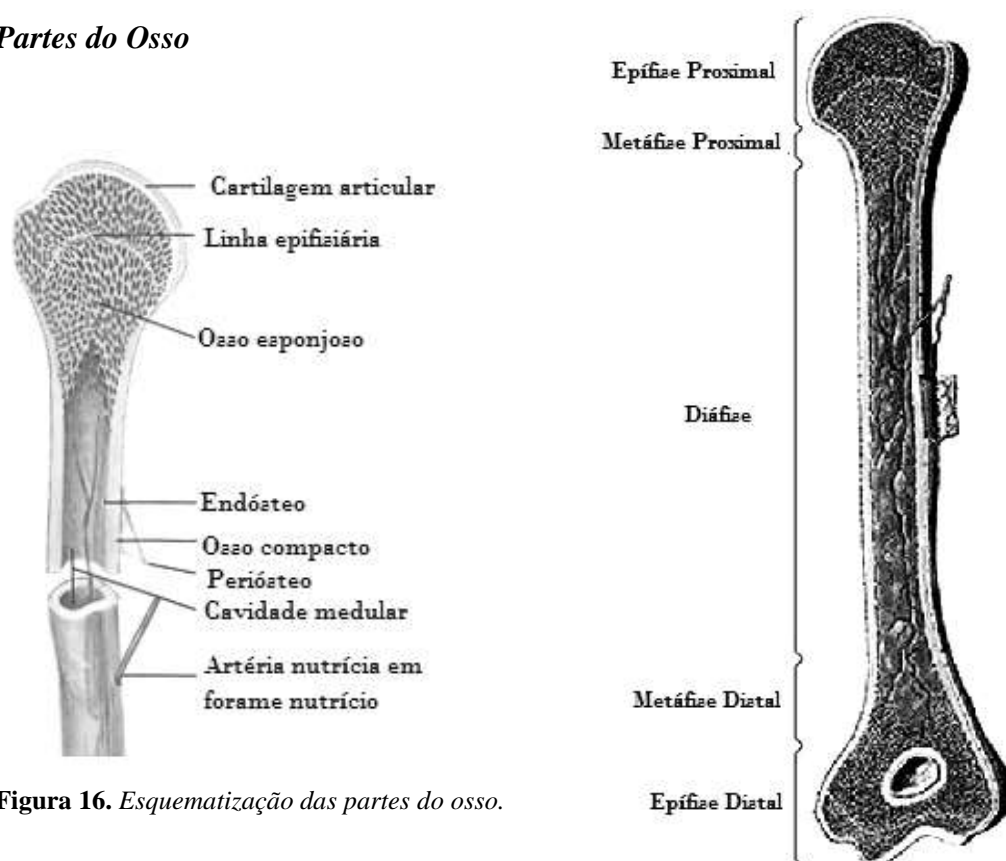


Figura 16. Esquematização das partes do osso.

Epífise: parte distal do osso;

Metáfise: parte intermediária entre epífise e diáfise;

Diáfise: parte central do osso;

Fise: local de crescimento (em animais jovens);

} Zonas Anatômicas

Cortical: entre metáfises, também denominado de osso compacto, o qual é a região mais densa.

Esponjoso: extremidades ósseas;

Medular: internamente ao canal medular;

Etiologia das Fraturas

Fonte Externa:

-*Fonte Direta*: fratura próxima ao ponto de impacto;

Fonte Indireta: há certa distância da incidência da força e a força é transmitida através do osso ou de músculos.

Ex.: avulsão de crista da tíbia (mais comum em jovens e o tratamento consiste na colocação de pino com banda de tensão), olecrano ou trocanter maior.

Fonte Interna (Enfermidades Ósseas):

Patológicas ou Espontâneas:

-Neoplasias primárias ou secundárias

Ex.: osteossarcoma em ossos longos, geralmente em raças gigantes como em Pastor Alemão, Rottweiler, Doberman e Boxer.

-Hiperparatireoidismo nutricional (Ex.: animais com dieta somente de carne) ou renal. Há o desequilíbrio na relação Ca:P com aumento sérico de potássio e então resposta para saída de cálcio dos ossos (reabsorção óssea);

-Osteomielite;

*Deve-se diferenciar osteomielite de osteossarcoma por biópsia óssea.

Classificação das Fraturas

O objetivo de se classificar as fraturas é formar um protocolo por meio do qual se decide visando à conduta apropriada.

Conforme Lesões Externas

-*Fechada ou Simples:* é aquela em que a pele que a recobre permanece intacta conforme a *figura 19 A*.

Aberta ou Exposta: é aquela em que há comunicação entre o foco da fratura e a lesão da pele. Podem ser classificadas como de primeiro, segundo ou terceiro grau, conforme o dano e a contaminação dos tecidos moles. Conforme a *figura 19.B*.

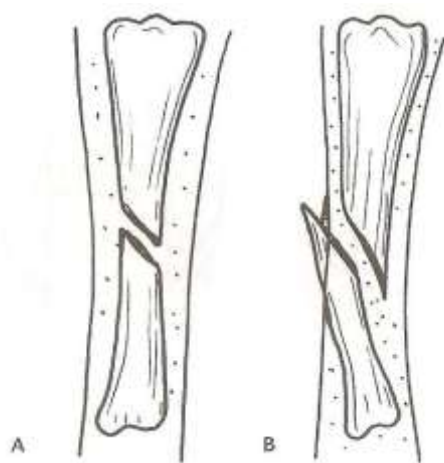


Figura 19. Fratura fechada (A) e Fratura aberta (B)

Fonte: DENNY e BUTTERWORTH, 2006.

Conforme a Extensão das Lesões

-*Completa*: é aquela em que há total interrupção da continuidade do osso e é, normalmente, caracterizada por fragmentos deslocados. Conforme *figura 20.A*

-*Incompleta*: é aquela em que se mantém parcialmente a continuidade do osso como nas fraturas em galho verde (convexo) ou tórus (côncavo) de animais jovens ou fissuras em animais adultos. Conforme *figura 20 B e C*.

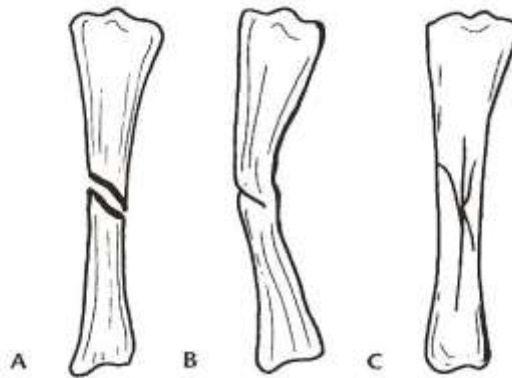


Figura 20. Fratura completa (A), Fratura incompleta em galho verde (B) e Fratura com fissuras (C)

Fonte: DENNY e BUTTERWORTH, 2006.

Conforme a Localização Anatômica (conforme figura 21)

-Proximal;	} Subdivididas em:	-Articulares
-Distal;		-Epifisiárias
-Diafisiária;		-Metafisiárias

-Fisiárias Subdivididas em 6 tipos conforme Salter e Harris

Conforme figura 22.

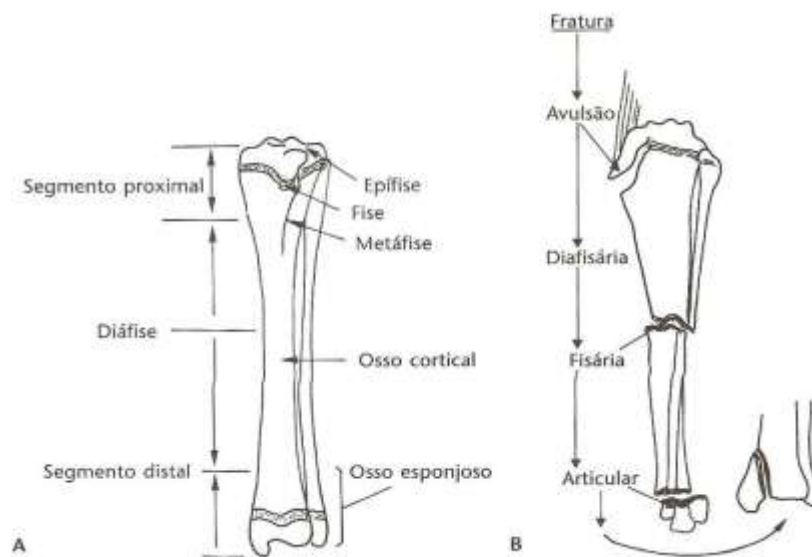


Figura 21. Classificação conforme localização anatômica

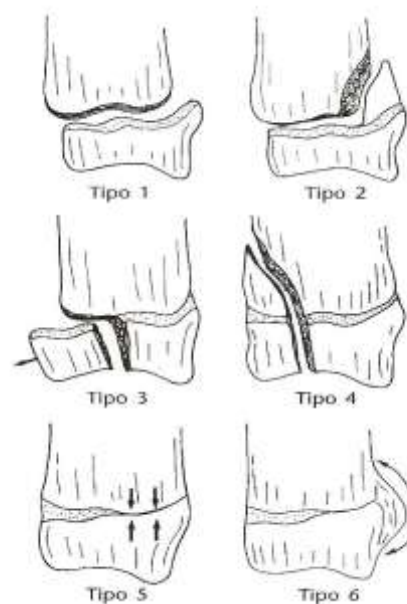


Figura 22. Classificação de Salter-Harris da placa de crescimento (fisiárias)

Fonte: DENNY e BUTTERWORTH, 2006.

Conforme a Direção da Fratura

-*Transversa*: é aquela em que a linha de fratura forma um angulo reto com o eixo longo do osso. Conforme *figura 23.A*.

-*Oblíqua*: é a que forma um ângulo ao longo do eixo do osso. A linha de fratura tem comprimento menor que o dobro do diâmetro do osso. Conforme *figura 23.B*.

-*Espiral*: forma uma curva ao redor do osso. Conforme *figura 23.C*.

-*Cominutiva*: há vários fragmentos e as linhas de fratura se comunicam. A porcentagem do comprimento ósseo envolvido é frequentemente estimada nestas fraturas. Conforme *figura 23.D*.

-*Segmentária (múltipla)*: o osso é fratura em três ou mais segmentos e as linhas de fratura não se comunicam. Conforme *figura 23.E*.

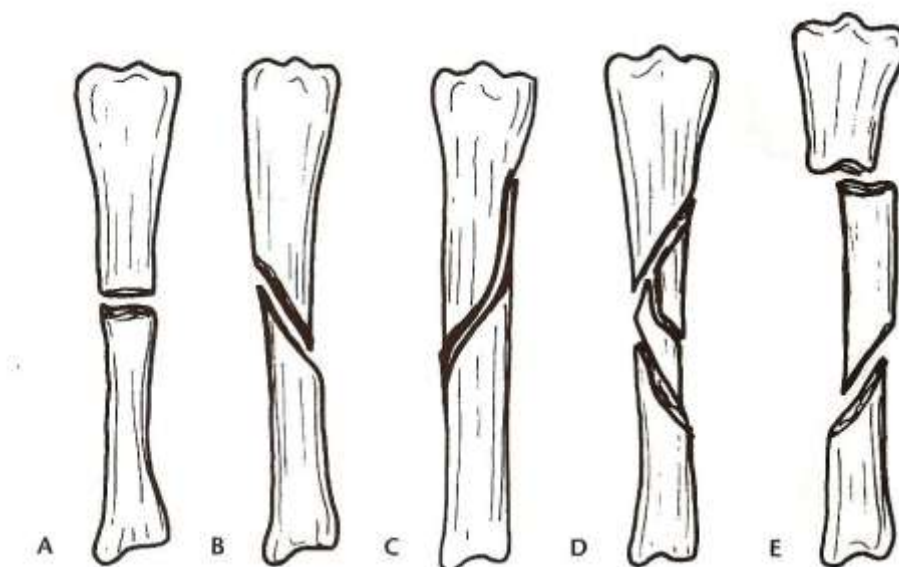


Figura 23. Transversa (A), Oblíqua (B), Espiral (C), Cominutiva (D) e Segmentar (E)

Fonte: DENNY e BUTTERWORTH, 2006.

Conforme o Deslocamento dos Segmentos Ósseos

-*Impactada*: compactação de segmentos, um fragmento ósseo fraturado penetra no outro. Conforme *figura 24.A*

-*Avulsão*: fratura com posterior tração de um tendão ou ligamento. Conforme *figura 24.B*.

-*Depressão ou Afundamento*: o osso afetado é comprimido formando uma depressão côncava e geralmente ocorre em crânio ou costelas.

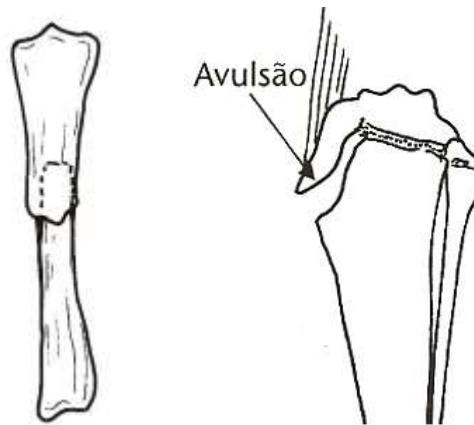


Figura 24. *Fratura Impactada e Fratura com Avulsão*

Fonte: DENNY e BUTTERWORTH, 2006.

Conforme a Estabilidade em Relação ao Reposicionamento Anatômico

-*Estáveis*: são as transversas, oblíquas curtas não pontiagudas ou fraturas em galho verde. A fixação se faz necessária para evitar deformidade angular e, algumas vezes rotação. Dependendo do local da fratura, isso pode ser obtido por coaptação externa ou aplicação de um pino intramedular, fixador externo ou placa.

*Úmero e fêmur sempre requerem intervenção cirúrgica devido a sua localização.

-*Instáveis*: são oblíquas, espirais ou cominutivas. Os fragmentos ao serem reduzidos deslizam, de forma que há necessidade de fixação para se manter o comprimento do osso e prevenir deformidades. Isto usualmente envolve a aplicação de placa e parafusos ou fixador externo.

Consolidação da Fratura

- Fratura recente (hematoma);
- Reabsorção óssea (entre 7 a 10 dias);
- Remodelamento ósseo (entre 15 a 20 dias);
- Formação do calo ósseo provisório – formação de pontes (entre 30 e 45 dias);
- Calo remodelado – padrão trabeculado (entre 60 e 90 dias);

Sinais Radiográficos do Reparo de Uma Fratura

- Formação de ponte;

Fatores que Afetam a Reparação de Uma Fratura

- Suprimento sanguíneo local;
- Tipo de fratura e local da fratura;

- Redução da fratura;
- Idade do paciente;
- Infecção ou doença concomitante;

Complicações

-*União retardada ou não união*: a união retardada é aplicável quando o tempo de consolidação excede aquele que poderia ser considerado normal, em um caso particular. Com o tempo, a fratura pode não cicatrizar-se ou, então, progredir para uma não união.

-*Hipertrófica*: há uma linha de fratura claramente visível, muito tempo após sua ocorrência, um calo que não forma ponte e cujo tamanho varia de pequeno a grande e um arredondamento das extremidades fraturadas que tornam-se lisas e escleróticas.

-*Atrófica*: há uma linha de fratura claramente visível, pouca ou nenhuma formação calosa, extremidades da fratura que tendem a se estreitar, com margem escleróticas e cavidade medular esclerótica.

Fatores Predisponentes: estabilização inadequada, vascularização deficiente, afastamento excessivo dos fragmentos, infecção, doença sistêmica ou local e fatores idiopáticos.

-*Osteomielite*: são necessários três fatores para que a osteomielite se estabeleça no local: ferida infectada, um meio que contribua para a multiplicação bacteriana e osso sem vascularização.

-*Má união*: ocorre quando os fragmentos fraturados consolidam em uma orientação não anatômica, com deformidade de ângulo ou rotação.

-*Doença da fratura*: termo usado para descrever uma síndrome associada com as seguintes alterações: degeneração muscular, rigidez muscular e osteoporose. Em geral, estas alterações resultam do desuso ou imobilização de um membro durante o tratamento de uma fratura.

-*Sequestro ósseo*: reabsorção com fragmento ósseo solto.

-*Metalose*: reação ao metal (osteólise ao redor do pino) com calo ósseo exuberante.

Enfermidades Ósseas e Articulares Nutricionais e Metabólicas

Introdução

O osso é afetado por alterações na composição da circulação sanguínea. Anormalidades nos processos metabólicos poderão ser refletidos nos ossos.

O conteúdo de cálcio no osso deve estar reduzido a cerca de 50% para que as alterações radiográficas se tornem evidentes.

Deve-se suspeitar de enfermidade metabólica quando as alterações são visualizadas em vários ossos (poliostótico).

01-Osteodistrofia Fibrosa

Sinônimos

Osteodistrofia juvenil, osteodistrofia nutricional, osteoporose nutricional e hiperparatireoidismo secundário nutricional.

Definição

É uma enfermidade metabólica que acomete tanto animais domésticos quanto silvestres, e é caracterizada por uma secreção compensatória aumentada de paratormônio, devido a uma dieta desbalanceada na relação cálcio:fósforo.

Epidemiologia

Afeta os animais alimentados exclusivamente, ou quase exclusivamente, com carne, que possui baixo conteúdo de cálcio e alto de fósforo.

Patogenia

O consumo excessivo de fósforo irá produzir o hiperparatireoidismo, mesmo que o consumo de cálcio esteja normal. Assim irá causar uma hiperfosfatemia que, por sua vez, abaixa os níveis de cálcio. A hipocalcemia resultante estimula uma produção aumentada de hormônio paratireoideo (PTH).

O PTH diminui a reabsorção renal de fosfato e aumenta a de cálcio. Além disto, há um aumento da reabsorção de cálcio pelos osteoclastos, liberando cálcio para a corrente sanguínea. A reabsorção óssea resulta em uma diminuição generalizada da opacidade óssea.

O aumento da atividade dos osteoclastos é generalizada, mas há sinais de lugares de predileção onde a doença se desenvolve com mais intensidade, particularmente nos ossos do crânio, vértebras, áreas metafisárias e cortical de ossos longos.

Sinais Clínicos

Verifica-se animais jovens que parecem estar bem nutridos mas apresentam defeitos na locomoção. Os sinais clínicos variam de claudicação até a incapacidade de se erguer, dificuldade de locomoção, relutância em movimentar-se, ossos estão doloridos à palpação e pode-se observar fraturas em relevo.

Alterações Radiográficas

-Desmineralização esquelética generalizada (osteoporose) na qual o contraste entre os ossos e os tecidos moles está drasticamente reduzido.

-A cortical dos ossos está extremamente delgada.

-Há uma zona delgada de opacidade aumentada ao longo das margens das metáfises.

-As trabéculas tornam-se ásperas e proeminentes.

-As fraturas patológicas são regularmente visualizadas, principalmente em galho verde.

-A coluna vertebral poderá possuir um formato anormal, sendo comum apresentar uma curvatura ventral na região lombar, particularmente em gatos.

-Fraturas de vértebras por compressão poderão ocorrer.



Figura 25. Radiografia em projeção crânio-caudal de MAE de cão do mato com osteodistrofia fibrosa.

Fonte: SPzoo, 2010.



Figura 26. Radiografia de membros torácicos em projeção LL de onça pintada com osteodistrofia fibrosa.

Fonte: arquivo pessoal (Paulo Afonso Ramos Ribeiro Filho), 2010.

02-Osteodistrofia Hipertrófica

Sinônimos

Osteopatia metafiseal, escorbuto esquelético, escorbuto juvenil e doença de Moeller-Barlow.

Definição

Enfermidade óssea visualizada em cães de raças de grande porte e jovens (entre 2 e 8 meses de idade) com crescimento rápido. Causa destruição das trabéculas metafisárias nos ossos longos.

Etiologia

Idiopática.

Os fatores etiológicos propostos incluem suplementação excessiva de cálcio na dieta, deficiência de vitamina C, hipernutrição e microrganismos infecciosos.

Epidemiologia

Cães de raças de grande porte entre 2 a 8 meses, mais comumente machos.

Labrador, Rotweiler, Pastor Alemão, Weimaraner, Dogue Alemão entre outros.

Patogenia

É obscura, mas um distúrbio aparente de suprimento sanguíneo metafisário leva a alterações na fise e no osso metafisário adjacente, resultando em atraso de ossificação da zona hipertrófica fisária.

Sinais Clínicos

Os sinais clínicos surgem comumente por volta dos 3 a 4 meses de idade e os animais apresentam-se com edemas doloridos nas metáfises, relutam-se em se movimentar, anorexia e temperatura elevada (até 41,1°C).

O rádio, a ulna e a tíbia são mais comumente afetados.

Alterações Radiográficas

-Faixa radiotransparente aparece na metáfise de um osso afetado, ela simula uma segunda linha fiseal.

-Formação de anel ósseo ou calcificação irregular ao redor da metáfise, fora do córtex.

-Com a progressão da enfermidade a metáfise apresenta-se mais opaca, devido o anel circunjacente e o padrão trabecular é perdido.

-Há um edema difuso do tecido mole próximo da metáfise.

-Durante meses, ocorre remodelação óssea e as anormalidades gradualmente desaparecem. Poderá haver algum espessamento residual da diáfise do osso na região metafiseal.

-As alterações são bilateralmente simétricas.

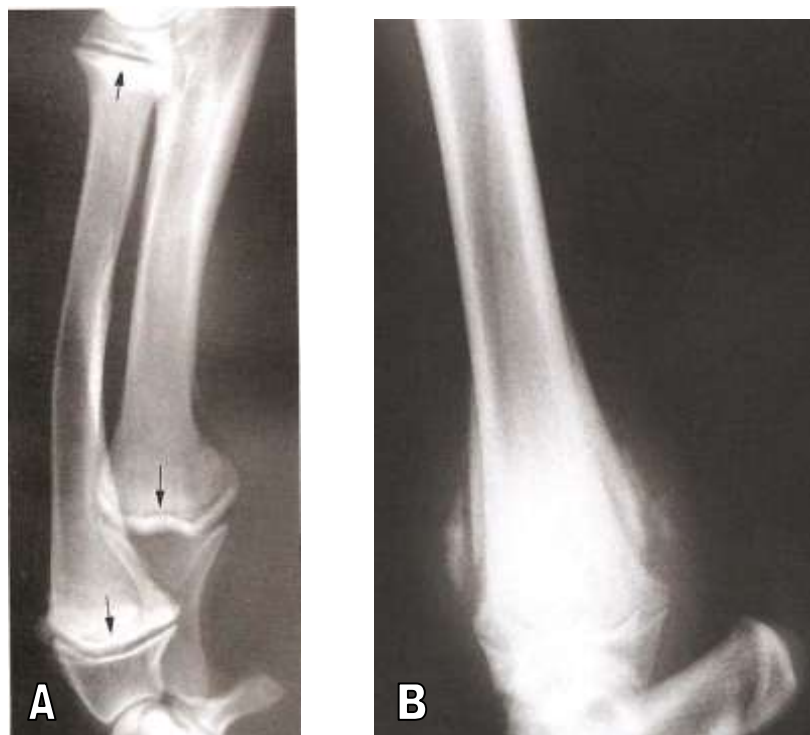


Figura 27. A-Osteodistrofia hipertrófica, as setas indicam as faixas radiotransparentes.

B-Osteodistrofia hipertrófica com uma bainha de tecido calcificado se desenvolvendo fora do córtex.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

03-Hiperparatireoidismo Secundário Renal

Definição

É um dos principais mecanismos envolvidos na progressão da IRC. As alterações ósseas geralmente estão associados ao maxilar e mandíbula, em casos severos as alterações envolvem o plano nasal e facial e arco zigomático.

Patogenia

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome caracterizada pela incapacidade dos rins de realizar suas funções excretora, reguladora e sintética devido a uma perda de nefrons em um período de meses a anos. A perda da função excretora causa retenção de uréia, creatinina, fósforo e outras substâncias que são eliminados por meio da função glomerular. A falha dos rins em secretar eritropoietina e calcitriol causa anemia não regenerativa e hiperparatireoidismo renal secundário (osteodistrofia renal), respectivamente.

Tratamento

O hiperparatireoidismo renal secundário na IRC é um distúrbio irreversível e o tratamento instituído tem por objetivo retardar a progressão da doença.

Alterações Radiográficas

-Verifica-se calcificação distrófica em tecidos moles e sinais de osteodistrofia fibrosa em ossos da fase principalmente.

04-Raquitismo

Definição

È uma alteração metabólica óssea caracterizada por osteopenia onde há diminuição da mineralização da matriz orgânica óssea, particularmente da matriz cartilaginosa na metáfise.

Etiologia

Deficiência de cálcio, fósforo ou vitamina D.

Alterações Radiográficas

-As cartilagens epifiseais se tornam mais profundas na direção proximal-distal e possuem contornos irregulares.

-A margem metafiseal do osso se alarga, adquire um contorno irregular e torna-se côncava, dando um efeito de ‘cogumelo’.

-Os ossos longos poderão exibir algum grau de desmineralização, e uma curvatura ou arqueamento poderão estar presentes.



Figura 28. *Raquitismo. As cartilagens epifiseais radial e ulnar distais (setas) estão alargadas e as metáfises possuem margens irregulares, cintilantes e côncavas.*

05-Hipervitaminose A

Definição

É uma enfermidade causada pelo consumo excessivo de fígado, rico em vitamina A, ou também pela ingestão excessiva de vitamina A. Foi inicialmente descrita em humanos e alguns animais, como nos felinos, e manifesta-se de duas formas, aguda e crônica.

Patogenia

Os efeitos em longo prazo da vitamina A no organismo são estabelecidos depois de meses ou anos de ingestão excessiva, e são caracterizados por extensas lesões ósseas. Enquanto os mecanismos fisiopatológicos subjacentes permanecem obscuros, a toxicidade da vitamina A parece induzir lesões ósseas por meio de um efeito direto sobre o tecido esquelético.

Sinais Clínicos

Verifica-se animais com dor e rigidez cervicais, claudicação dos membros torácicos, ataxia, relutância em mover-se, paralisia e hiperestesia ou anestesia da pele do pescoço e membros torácicos.

Alterações Radiográficas

-Formação de extensas exostoses ósseas e osteófitos em torno das articulações, cápsula de ligamentos e tendões.

-Ocorre principalmente no osso occipital, vértebras cervicais e torácicas, e menos comumente são relatados casos em locais extra espinhais, como articulações dos membros, particularmente as do ombro e do cotovelo, o esterno, tórax e a pelve.

06-Osteopatia Hipertrófica

Sinônimos

Osteoartropatia pulmonar hipertrófica, osteoartropatia hipertrófica e doença de Marie.

Definição

Processo patológico incomum, secundário a infecções torácicas e/ou abdominais que pode acometer várias espécies como caninos, felinos e também o homem.

Etiologia

95% dos casos as afecções pulmonares estão associadas a osteopatia hipertrófica. Estas afecções são geralmente de caráter neoplásico mas podem ser de

caráter infeccioso (tuberculose, endocardite bacteriana e broncopneumonia), parasitário (dirofilariose e espirocercose) e até por corpo estranho.

Também foi associada a tumores de bexiga, de fígado e de ovário.

Patogenia

Existem várias hipóteses para explicar a patogenia, porém até agora nenhuma foi comprovada.

Sinais Clínicos

Verifica-se relutância do animal em se movimentar, claudicação progressiva, anorexia e aumento de volume dos membros afetados. Os ossos mais afetados são falanges, metatarsos, metacarpos e ossos longos, mas pode afetar outros ossos.

Ao exame físico as regiões aumentadas de volume aparecem quentes e animal sente dor à palpação.

Alterações Radiográficas

-Neoformação óssea periosteal está distribuída simetricamente ao longo das diáfises de ossos longos e falanges. Primeiramente é visualizado em metacarpos e metatarsos.

-O osso neoformado é depositado em um padrão liso ou irregular, geralmente em padrão de 'paliçada'.

-A medida que a enfermidade progride, o osso neoformado tende a se tornar liso.

-Se a enfermidade pulmonar subjacente for tratada com sucesso, as lesões ósseas regredirão rapidamente.

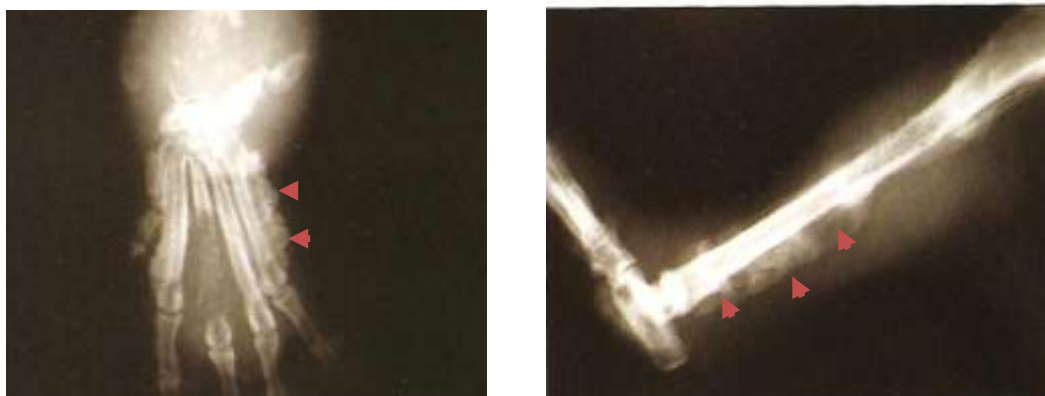


Figura 29. Osteopatia hipertrófica com reação periosteal em paliçada (setas).

Fonte: Revista Nosso Clínico, set/out 2006.

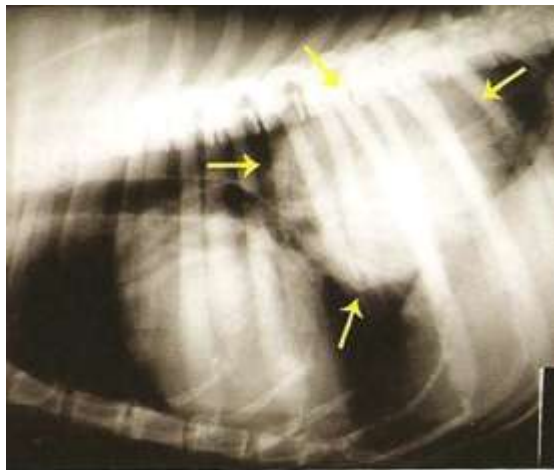


Figura 30. Radiografia torácica LL demonstrando formação radiopaca circular (setas) em topografia dorsocaudal. Mesmo animal da figura 27.



Figura 31. Animal apresentando edema de membro torácico devido a osteopatia hipertrófica.

Fonte: Revista Nosso Clínico, set/out 2006.

Enfermidades Articulares

Introdução (articulações)

Definição: ponto de contato entre ossos.

Função: mobilidade, fixação estrutural e absorção de impacto.

Tipos:

-*Fibrosa (sinartrodial):* encontrada entre os ossos do crânio.

-*Cartilagíneas (anfiartrodial):* encontrada na articulação costovertebral e na sínfise púbica.

-*Sinovial (diartrodial):* consiste em duas superfícies ósseas opostas, cada uma coberta por cartilagem articular e circundada por uma cápsula articular.

Artropatias

-*Inflamatórias:* podem ser infecciosas ou não infecciosas e são denominadas de artrites.

-*Não Inflamatórias:* podem ser de origem traumática, neoplásica ou artrose.

01-Artrite

Definição

Enfermidade caracterizada pela inflamação das estruturas intraarticulares com presença de infiltrado celular na membrana sinovial e no líquido sinovial.

Tipos

-*Infecciosa:* poderá resultar de feridas ou da dispersão de um processo infeccioso a partir de estruturas vizinhas. Também poderá resultar da invasão de agentes originários do sangue.

-*Sinais Clínicos:* claudicação, distensão da cápsula articular, calor e dor à palpação.

-*Não Infecciosa:* imunomediada (artrite reumatoide ou lúpus eritematoso).

-*Artrite reumatoide:* raro em cães e gatos. As articulações estão inchadas e as alterações radiológicas incluem edema de tecido mole periarticular e rarefação e perda de padrões trabeculares em ossos adjacentes. O espaço articular está estreitado e áreas de lise óssea poderão ocorrer.

-*Lupus Eritematoso Sistêmico (LES):* múltiplas articulações são afetadas e os sinais radiológicos são mínimos.

Porta de Entrada

- Hematógena*: infecção umbilical, de genito-urinário e endocardites.
- Não Hematógena*: traumática, pós-cirúrgico e injeções locais contaminadas.

Classificação

- Não Erosivas*: idiopática, lúpus eritematoso sistêmico e sinovite plasmocítica.
- Erosivas*: artrite reumatoide.

Alterações Radiográficas

- Aumento da massa sinovial.
- Presença de osteófito pericondral (para estabilização), enteseófito (calcificação de ligamentos) e artrófito (flap calcificado).
- Erosão da superfície do osso subcondral.
- Aumento de radiopacidade do osso subcondral (esclerose).
- Cisto ósseo.

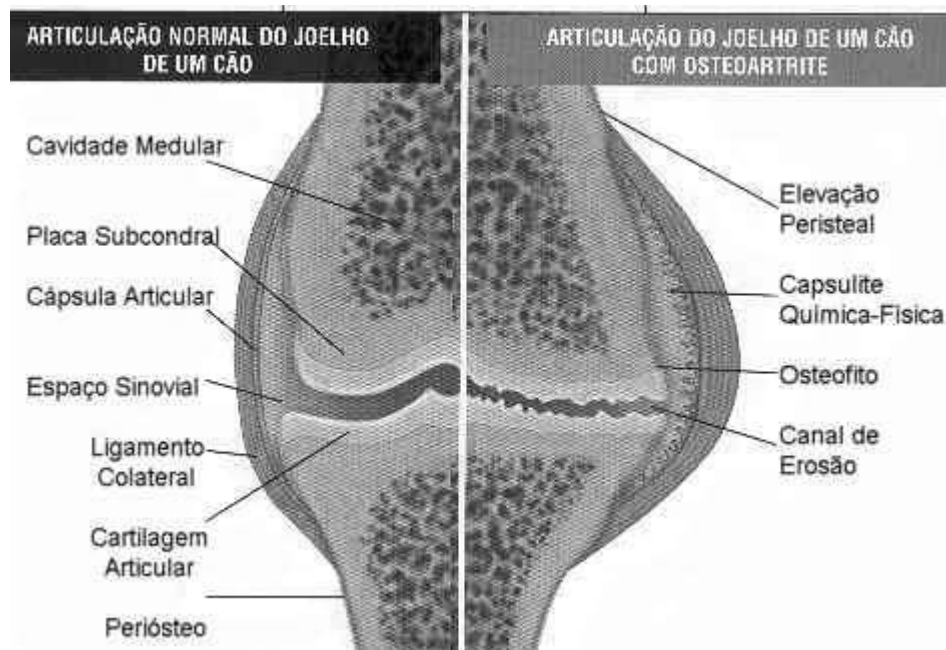


Figura 32. *Desenho esquemático: articulação normal em relação a artrite.*

02-Artrose (Osteoartrose)

Definição

É uma condição não-inflamatória que envolve a fragmentação e a perda da cartilagem articular por perda da matriz hialina e morte de condrócitos.

Tipos

Primária: é visualizada em cães e gatos idosos, nos quais não há qualquer razão aparente para a condição.

Secundária: ocorre como resultado de pressões anormais em uma articulação. Qualquer condição que interfira na função normal da articulação pode acelerar as alterações degenerativas.

*As alterações ósseas na doença articular degenerativa secundária tendem a ser mais graves do que naquelas visualizadas no tipo primário.

Patogenia

A doença articular degenerativa resulta em fissura e fragmentação da cartilagem articular, a qual então torna-se menos eficiente na proteção do osso subcondral. Esse resultado, por sua vez, acelera alterações de remodelamento nas superfícies articulares e neoformação óssea ao redor das margens da articulação.

Denominações

Enteseófito: é a neoformação óssea no local da fixação de um tendão muscular ou ligamento.

Osteófito: é uma excrescência óssea sobre um osso.

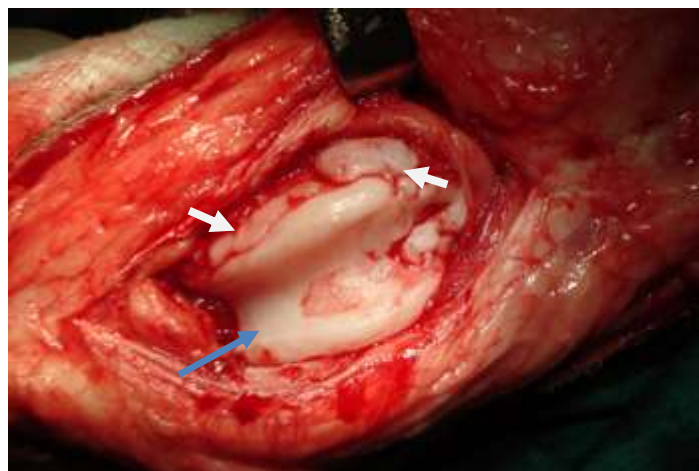


Figura 33. Osteoartrose em articulação femorotibiopatelar em Pastor Alemão. Visualização da tróclea (seta azul) e neoformações ósseas/cartilaginosas (setas brancas).

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2012.

Alterações Radiográficas

-Formação de uma projeção nas margens articulares, com formação de osteófito e enteseófito.

-Esclerose do osso subcondral resulta na tensão aumentada.

-Estreitamento do espaço articular (pode ser de difícil visualização).

-Subluxação pode ser demonstrada em estudos de sustentação de peso.

-Áreas císticas poderão se desenvolver no osso subcondral (não comum).

-Verifica-se remodelação óssea.

-Opacidade mineralizada é visualizada no interior da articulação ou em tecido periarticular.



Figura 34. *Alterações degenerativas do joelho de um cão. Há calcificação intraarticular distal à patela (seta branca), neoformação óssea inflamatória ao redor das fabelas (seta azul) e no aspecto proximocaudal da tíbia. Há esclerose do osso subcondral da tíbia (seta laranja).*

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

03-Doença Articular

O que avaliar

Densidade óssea, alinhamento ósseo, cápsula articular, espaço articular, calcificações intra e periarticulares e proliferação óssea.

Etiologia

- Distúrbios de desenvolvimento;
- Congênito;
- Traumático;
- Metabólico;
- Degenerativo;
- Inflamatório/Infeccioso;
- Neoplásico;

03.1-Distúrbios do Desenvolvimento

- Osteocondrose;
- Displasia coxofemoral;
- Displasia de cotovelo;
- Necrose asséptica da cabeça do fêmur;

03.1.1-Osteocondrose

Definição

É uma anormalidade na ossificação endocondral, não ocorrendo a maturação da cartilagem. A cartilagem articular torna-se espessada na área afetada e os condrócitos nas camadas mais profundas morrem, resultando em uma área focal de cartilagem espessada e sujeita à lesão.

Fatores de Risco

Multifatorial como: nutrição, genética e manejo.

Complicação

Osteocondrite dissecante: quando a osteocondrose produz um retalho cartilaginoso parcialmente separado da cartilagem articular com alterações inflamatórias associadas a essa condição.

*Acredita-se que o processo ancôneo separado, o crânio ulnar fragmentado, o epicôndilo umeral medial desunido, o centro da cartilagem ulnar retido e a separação da tuberosidade tibial sejam manifestações da osteocondrose.

Epidemiologia

Cães jovens de grande porte e principalmente machos.

Sinais Clínicos

Verifica-se claudicação (entre 4 a 9 meses de idade), impotência funcional do membro afetado, hiperextensão com sensação dolorosa, atrofia muscular e crepitação.

Articulações Acometidas

- Escápulo-umeral;
- Úmero-rádio-ulnar;
- Fêmoro-tíbio-patelar;

Alterações Radiográficas

- Defeito em osso subcondral.
- Defeito com margem esclerótica.
- Pode-se visualizar aba solta de cartilagem calcificada.
- Fragmentos radiopacos de cartilagem calcificada no interior da cartilagem afetada.
- Casos avançados exibem alterações degenerativas secundárias na articulação e ao seu redor.

03.1.2-Displasia de Cotovelo

Definição

É um desenvolvimento anormal da articulação úmero-rádio-ulnar que afeta principalmente cães de grande porte durante a fase de crescimento, sendo uma das causas mais comuns de claudicação em cães jovens.

Etiologia

- Osteocondrite dissecante;
- Não-união do processo ancôneo;
- Fragmentação do processo coronóide medial da ulna;
- Osteocondrose do côndilo medial;
- Epicôndilo medial do úmero desunido;
- Incongruência articular;

03.1.2.1-Não união do processo ancôneo

Sinais Clínicos

Verifica-se claudicação e um cotovelo dolorido à manipulação.

Radiografia

Posicionamento: incidência médio-lateral da articulação do cotovelo, feita com a articulação em flexão extrema.



Figura 35. Radiografia em projeção médio-lateral com hiperflexão do cotovelo em articulação normal (A) e articulação com não-união do processo ancôneo (B) seta azul.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

Alterações Radiográficas

-Linha de separação radiotransparente é visualizada entre o processo ancôneo e ulna. A linha de separação geralmente possui margens escleróticas.

-Se a condição estiver presente há algum tempo, alterações associadas à doença articular degenerativa secundária serão visualizadas: esporões ósseos ao redor das margens articulares.

03.1.2.1-Fragmentação do processo coronóide

Sinais Clínicos

Verifica-se claudicação e um cotovelo dolorido à manipulação.

Radiografia

Posicionamento: incidência oblíqua craniolateral-caudomedial, incidência mediolateral, crânio-caudal normal e rotacionada.

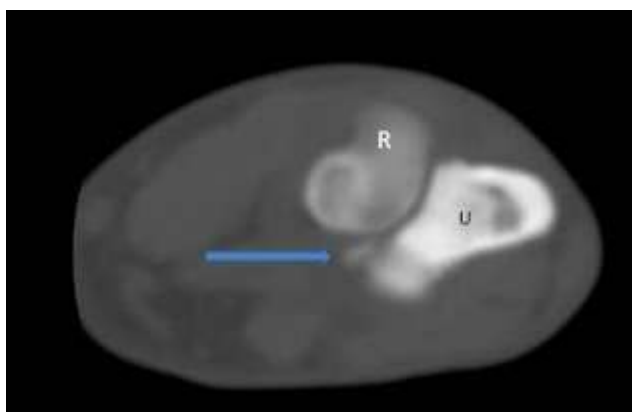


Figura 36. Tomografia computadorizada evidenciando fragmentação do processo coronóide.

Fonte: Centro de Referência Veterinária (CRV – Imagem).

03.1.3-Necrose Asséptica da Cabeça do Fêmur

Sinônimos

Doença de Legg-Perthes, doença de Legg-Calvé-Perthes, necrose isquêmica (avascular) da cabeça do fêmur, osteocondrite juvenil deformante, osteonecrose e coxa plana.

Definição

Enfermidade caracterizada pela perda de suprimento sanguíneo na epífise relativa à cabeça do fêmur acarretando em necrose da área.

Etiologia

Incerta (hereditária).

Epidemiologia

Cães de raças de pequeno porte e em crescimento.

Sinais Clínicos

Verifica-se claudicação de membro pélvico.

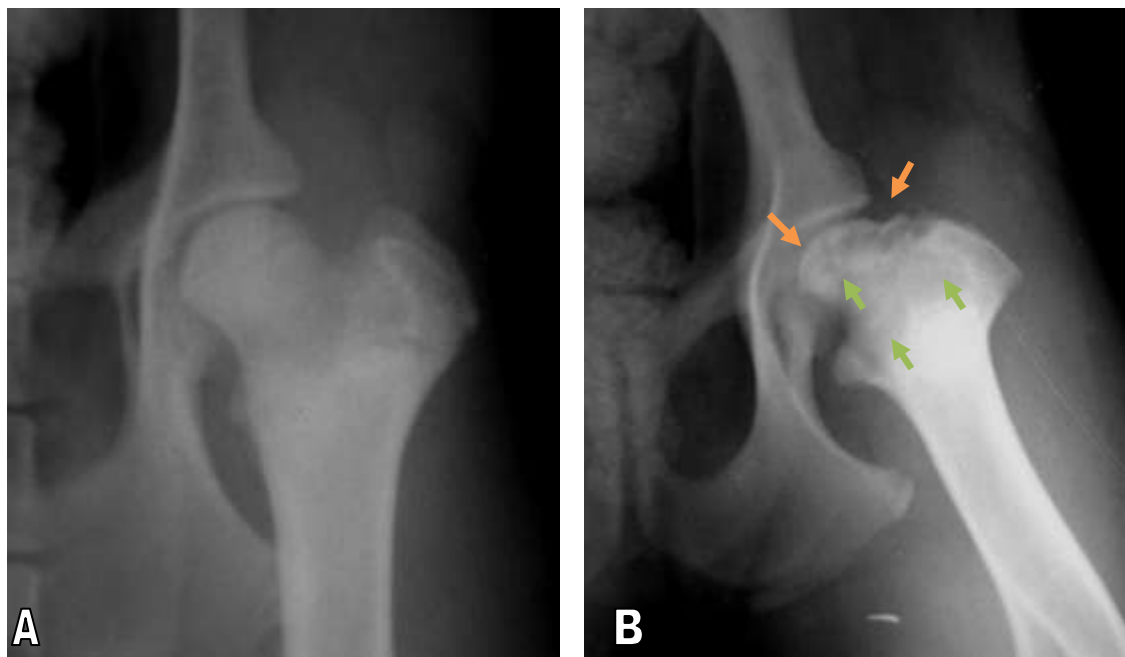


Figura 37. Radiografia em projeção ventrodorsal demonstrando articulação coxofemoral normal (A) e articulação coxofemoral com necrose asséptica de cabeça de fêmur (B) visualizando-se diminuição da opacidade óssea em colo femoral e cabeça femoral (setas verdes) e perda do contorno arredondado da cabeça do fêmur (setas laranjas).

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2011.

Alterações Radiográficas

-Áreas de opacidade óssea diminuída, resultantes da lise óssea, na cabeça do fêmur e colo femoral. Nos casos iniciais, áreas de opacidade aumentada poderão ser visualizadas.

-Cabeça do fêmur perde seu contorno arredondado e se torna achatada inicialmente.

-O espaço articular do quadril se torna mais largo que o normal.

-O acetábulo se torna raso e sua margem cranial se torna achatada para acomodar o formato alterado da cabeça do fêmur.

-O colo femoral se espessa e há alterações articulares secundárias degenerativas.

-O ângulo entre o colo femoral e a haste femoral se torna mais agudo.

03.1.4-Luxação e Subluxação

Definição

Luxação: ocorre quando as superfícies articulares ficam completamente separadas umas das outras, de modo que se perde toda a aproximação.

Subluxação: ocorre quando as superfícies articulares são parcialmente separadas, mas ainda fica alguma parte de cada superfície em contato.

Alterações Radiográficas

-Superfícies articulares estão deslocadas e não articulam apropriadamente.

-Há um rompimento dos planos fasciais adjacentes.

-Poderá haver fraturas completas.

-No caso da articulação do joelho, haverá um rompimento do coxim adiposo intra-articular normal.

*As subluxações são mais difíceis de ser avaliadas. As incidências ou os estudos sob tração, com o animal sustentando peso no membro afetado, se for possível, poderá exibir uma subluxação não visualizada em uma radiografia convencional.

03.1.4.1-Luxação de Patela

Etiologia

- Congênita (anormalidade de desenvolvimento);
- Traumática;

*A forma mais comum é a luxação de patela medial congênita.

Forma de apresentação

- Malformação da tróclea femoral.
- Alinhamento deficiente entre o fêmur distal e a tíbia proximal.
- Rotação da extremidade proximal da tíbia, que desloca a tuberosidade tibial medialmente.
- Uma combinação de algumas ou todas essas desordens.

Epidemiologia

Traumática: qualquer animal que tenha sofrido um trauma.

Congênito: observa-se em maior número cães de raças pequenas (Poodle Toy, Yorkshire Terrier, Pinscher Miniatura e Chihuahuas). Contudo pode-se verificar em raças grandes como Boxer e Labrador. Felinos também podem ser afetados.

Parece haver predileção sexual; o risco de luxação patelar para as fêmeas é de 2:1 maior em relação aos machos.

A luxação medial corresponde a cerca de 75% dos casos e há envolvimento dos dois membros em cerca de 30% dos casos.

Sinais Clínicos

Variam com o grau de luxação e incluem claudicação intermitente ou consistente, defeitos conformacionais, dor e relutância em se mover. Também verifica-se animais arrastando intermitentemente o membro afetado. A patela pode ser igual e prontamente deslocada de forma manual e os animais podem reagir a essas manobras.



Figura 38. Desenho esquemático representando articulação normal e articulações com luxações medial e lateral respectivamente.

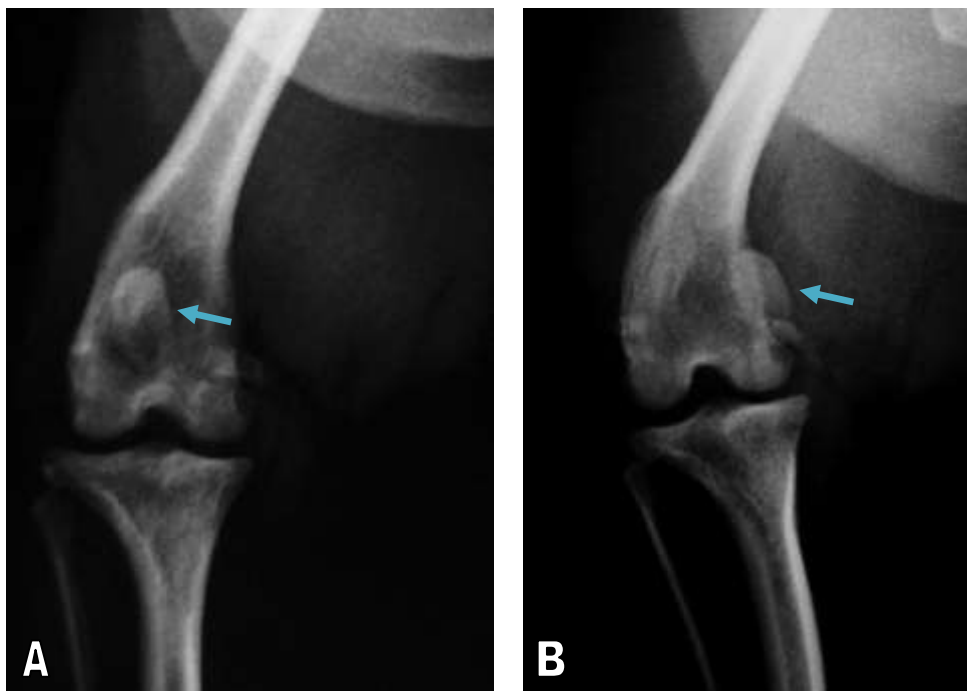


Figura 39. Radiografia em projeção craniocaudal em joelho normal (A) e joelho com luxação de patela (B). Setas azuis indicam localização da patela.

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2011.

Classificação

Grau 1: luxação patelar intermitente causando a elevação do membro ocasionalmente. A patela luxa-se facilmente manualmente mediante a extensão completa da articulação do joelho, mas retorna à tróclea quando liberada a pressão. Estes pacientes não estão clinicamente claudicantes, mas predispostos à luxação patelar mais grave e a terem os sintomas clínicos piorados, à medida que as estruturas retinaculares são tensionadas.

Grau 2: deformidades médio-angulares e torcionais do fêmur podem estar presentes. Os sinais de claudicação são geralmente intermitentes e de natureza leve. A patela luxa-se facilmente, especialmente quando o membro é rotacionado (internamente para a luxação medial, externamente para a luxação lateral, enquanto a patela é empurrada).

Grau 3: a patela está permanentemente luxada (ectópica) com torção/rotação da tíbia e desvio da crista tibial do plano cranial/caudal, mas pode ser manualmente reduzida com o joelho em extensão. Entretanto, após a redução manual, a flexão e extensão do joelho resultam em reluxação patelar.

Grau 4: a tíbia está medialmente rotacionada e a crista tibial pode exibir maior desvio. A patela está permanentemente luxada (ectópica) e não pode ser reposicionada manualmente.

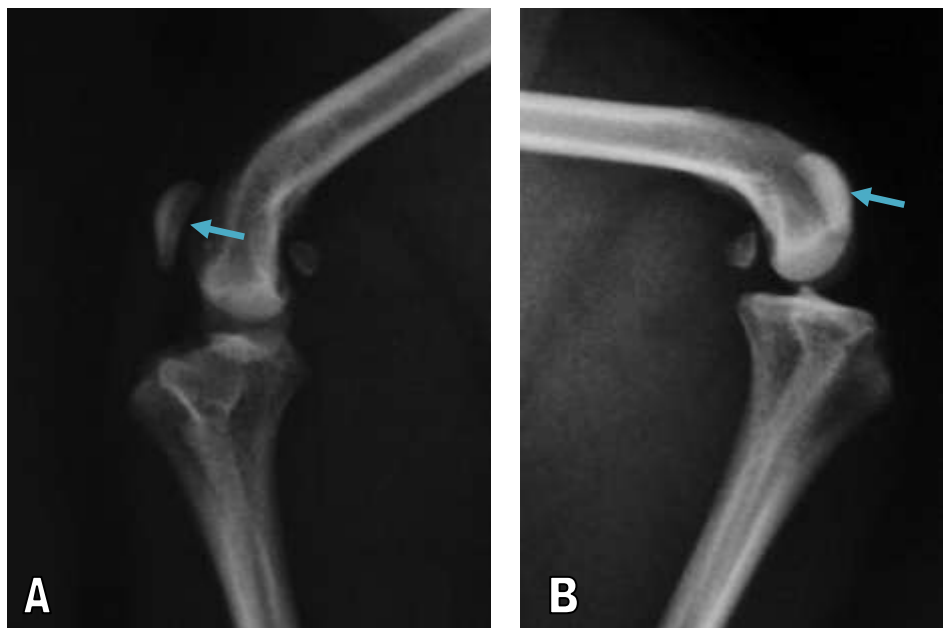


Figura 40. Radiografia em projeção mediolateral em joelho normal (A) e joelho com luxação de patela (B). Setas azuis indicam localização da patela.

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2011.

Alterações Radiográficas

-A patela situa-se medialmente ou lateralmente ao fêmur na incidência craniocaudal.

-Na incidência mediolateral, a patela não se encontra no sulco troclear e está sobreposta aos côndilos femorais.

-Anormalidades ósseas associadas estão frequentemente evidentes, incluindo um sulco troclear raso, rotação da tíbia proximal, curvatura e rotação da tíbia proximal e angulação anormal da articulação femorotibial.

03.1.4.1-Luxação Coxofemoral

Etiologia

Traumática;

Congênita: displasia coxofemoral (condição degenerativa).

Sinais Clínicos

Verifica-se rápido aparecimento da dor, deformidade apresentando claudicação, ausência de sustentação do peso do membro pélvico afetado.

Alterações Radiográficas (luxação coxofemoral traumática)

- Geralmente o deslocamento da cabeça do fêmur ocorre em sentido dorsocranial.
- É necessário duas projeções: laterolateral e ventrodorsal.



Figura 41. Radiografia em projeção ventrodorsal da articulação coxofemoral demonstrando luxação coxofemoral (seta azul).

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2011.

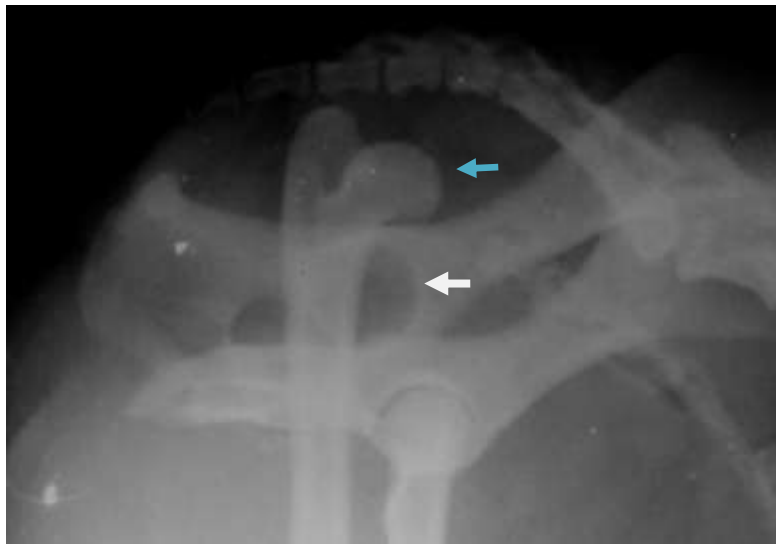


Figura 42. Radiografia em projeção laterolateral da articulação coxofemoral demonstrando luxação coxofemoral. Seta azul indica cabeça femoral e seta branca indica acetábulo.

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2011.

03.1.5-Displasia Coxofemoral

Definição

É uma alteração do desenvolvimento que afeta a cabeça e colo femoral, e o acetábulo. Sua transmissão é hereditária, recessiva, intermitente e poligênica. Fatores nutricionais, biomecânicos e de meio ambiente, associados à hereditariedade, pioram a condição da displasia.

Etiologia

Origem genética, multifatorial e poligênica, e pode ser influenciada por inúmeras variáveis entre elas fatores nutricionais, de biomecânica, de criação etc.

Epidemiologia

A enfermidade afeta muitas raças caninas sendo mais comum nas de grande porte, tais como Pastor-Alemão, Rotweiller, Labrador e São Bernardo. Embora a displasia coxofemoral tenha sido assinalada em raças pequenas e em gatos, suas articulações coxofemorais instáveis não produzem as mesmas alterações ósseas comparadas aos cães mais pesados.

Sinais Clínicos

Verifica-se claudicação uni ou bilateral, dorso arqueado, peso corporal deslocado em direção aos membros anteriores, com rotação lateral desses membros e andar bamboleante.

*As manifestações clínicas nem sempre são compatíveis com os achados radiológicos.

Posicionamento Radiográfico

A radiografia deve ser de excelente qualidade e feita com o animal anestesiado, a fim de determinar o perfeito relaxamento e obter o posicionamento correto. A exposição radiográfica deve incluir toda a pelve e as articulações fêmorotíbio-patelares, sendo que o foco central do raio-x será direcionado nas articulações coxofemorais.

Para se efetuar o posicionamento, o cão é colocado em decúbito dorsal com os membros posteriores estendidos caudalmente e rotacionados medialmente, de tal forma que as patelas se sobreponham aos sulcos trocleares. Os fêmures devem estar paralelos entre si, com o eixo da coluna vertebral, e com a superfície da mesa. A pelve deve ser posicionada paralela à mesa, sem inclinação, onde o canal pélvico aparece redondo ou simetricamente ovalado, as asas ilíacas da mesma largura, os forâmes obturadores simétricos entre si e as articulações sacro-ilíacas semelhantes.

*Diagnóstico prévio pode ser efetuado aos 12 meses de idade (raças grandes) e aos 18 meses de idade (raças gigantes). O diagnóstico definitivo só pode ser efetuado aos 2 anos de idade.

Avaliação

Deve-se avaliar o formato da cabeça do fêmur, a fossa acetabular (deve encobrir 50% da cabeça do fêmur), congruência das articulações e colo femoral (o qual deve estar íntegro).

Também avalia-se ângulo de Norberg.

Ângulo de Norberg

Baseia-se na determinação dos centros das cabeças femorais e da união dos mesmos por intermédio de uma linha, que nos possibilitará traçar, a partir de um dos centros, uma segunda linha, que tangenciará o bordo acetabular crânio lateral. As 2 linhas formam entre si um ângulo, chamado ângulo de Norberg.

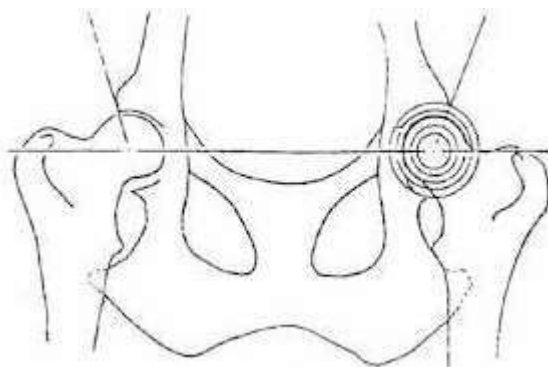


Figura 43. *Desenho esquemático da mensuração do ângulo de Norberg.*

Alterações Radiográficas

-Arrasamento do acetábulo, achatamento da cabeça do fêmur, subluxação ou luxação coxofemoral e alterações secundárias.

Classificação Radiográfica

Classificação	Diagnóstico	Ângulo	Alterações
A	HD -	Acima de 105°	Sem sinais de displasia coxofemoral.
B	HD +/-	Acima de 105°	Articulações coxofemorais próximas do normal.
C	HD+	Acima ou igual a 100°	Displasia coxofemoral de grau leve.
D	HD++	Igual a 95°	Displasia coxofemoral de grau moderado.
E	HD +++	Inferior ou igual a 90°	Displasia coxofemoral de grau severo.

* HD: hip displasy.

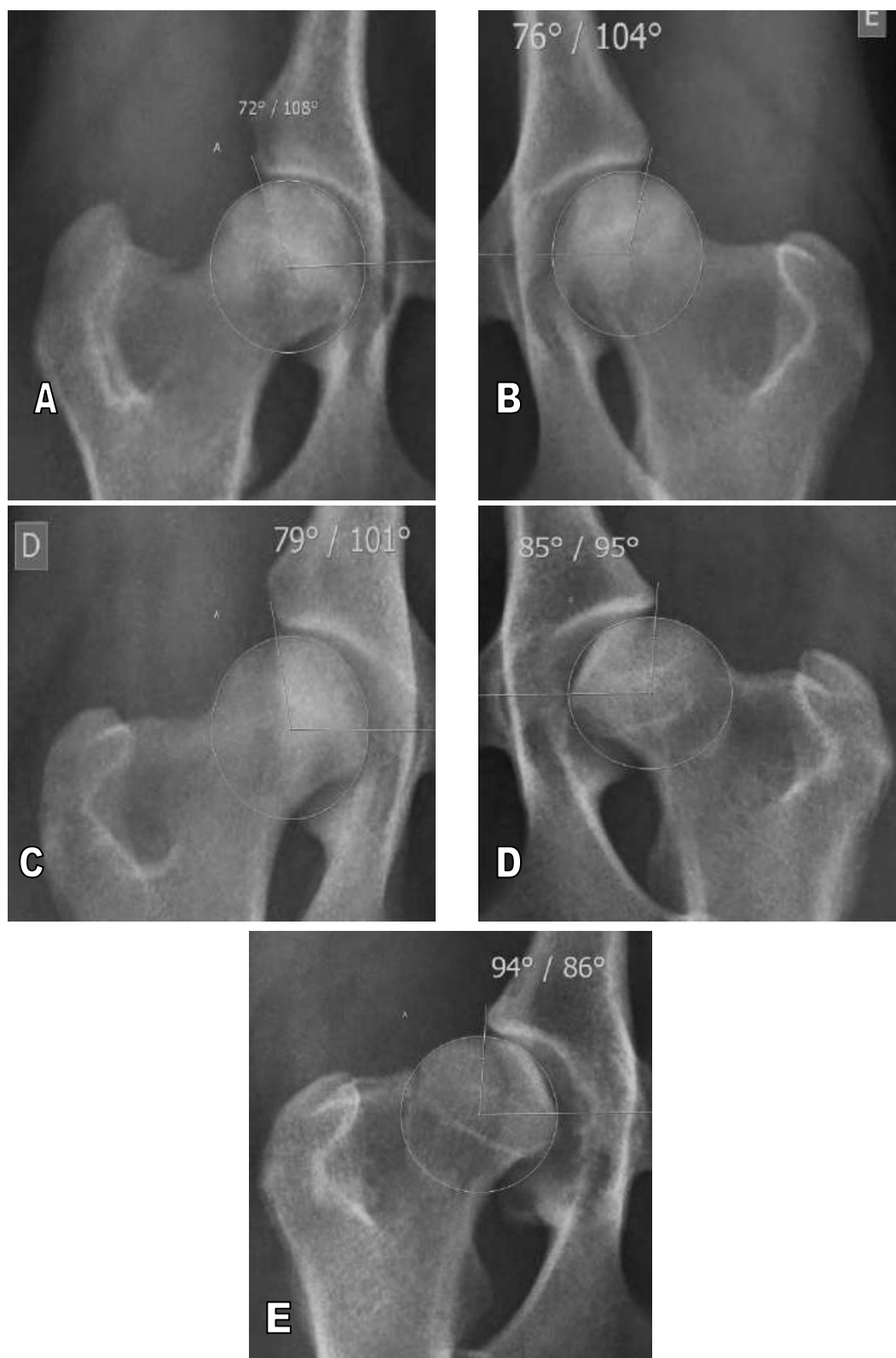


Figura 44. Diferentes graus de displasia coxofemoral (A, B, C, D e E).

Fonte: PROVET – São Paulo.



Figura 45. *Radiografia ventrodorsal revelando arrasamento de acetábulo, deformidade de cabeça do fêmur e espessamento de colo femoral principalmente em membro direito de um Samoieda de 5 anos.*

Fonte: *Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2012.*

Radiografia de Cabeça

Introdução

Exame de difícil realização devido a existência de estrutura óssea complexa, sobreposição de estruturas importantes e forma muito variável em caninos (dolicocefalos, mesaticéfalos e braquicéfalos) e pouco variável em felinos.

Anatomia

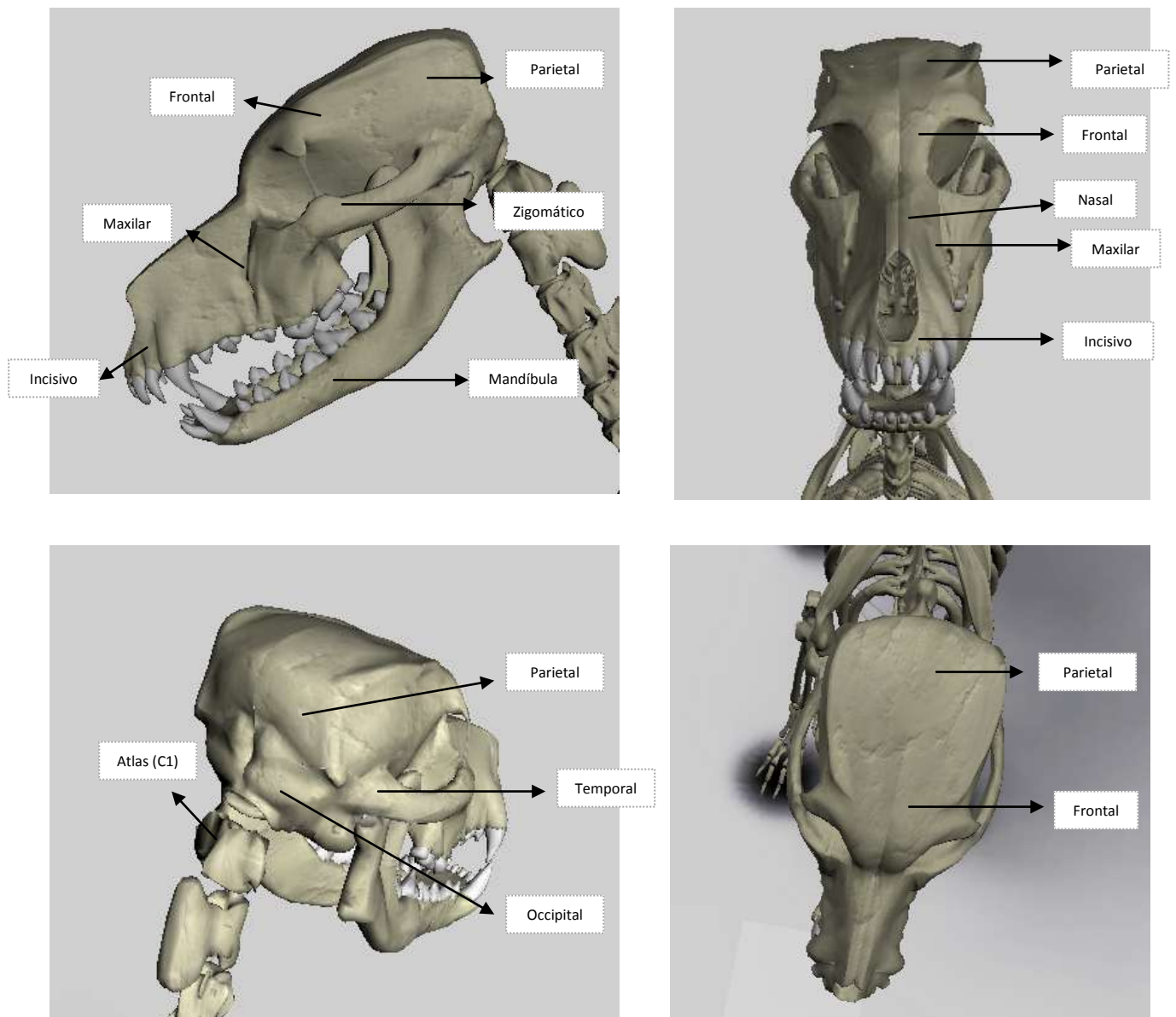


Figura 46. Esquematização da anatomia craniana canina.

Fonte: *Anatomia Canina 3D*

Posicionamento

-Animal deve estar anestesiado. A anestesia é contra indicada em casos de traumatismo craniano.

-*Incidência lateral*: animal em decúbito lateral e com cunha de espuma sob o nariz e a mandíbula, de modo que o plano sagital do crânio esteja paralelo ao tampo da mesa.

*Boca aberta para boa visualização da articulação temporomandibular.

-*Incidência ventrodorsal*: animal em decúbito dorsal e um pedaço de espuma é posicionada sob o pescoço, atrás do crânio. A articulação atlantooccipital é estendida de maneira que o palato duro se posicione paralelamente ao filme.

Vantagens: melhor posicionamento para crânio (abobada mais próxima ao filme) e seios nasais.

Desvantagens: pouca simetria.

-*Incidência intraoral (oclusal)*: para melhora demonstração região nasal e etmoidal (boca bem aberta).

-*Incidência dorsoventral*: animal em decúbito esternal com cabeça apoiada sobre o chassi e o palato duro paralelo ao tampo da mesa.

-*Vantagens*: melhor simetria bilateral

-*Desvantagens*: abobada craniana mais distante da chapa, portanto, haverá maior distorção.

-*Oblíquas*: utilizadas para visualização da articulação temporomandibular, seio frontal, margem dorsal da órbita, bula óssea e arcada dentária (quando com boca aberta).

*Incidência lateral oblíqua bom para separação de sínfise em felinos.

Alterações

01-Fraturas

Introdução

As fraturas de crânio não são comuns, exceto as fraturas dos maxilares e mandíbula.

Dificuldades

Sobreposição óssea dificulta a demonstração de fraturas. Pode-se utilizar incidências oblíquas para melhor visualização da fratura.

Alterações Radiográficas

-Fragmentos fraturados podem causar áreas de opacidade linear, enquanto, fratura com extremidade deslocada causa um defeito radiotransparente linear.

-Verifica-se edema de tecidos moles.

-Em fraturas de osso nasal e frontal poderá ser visualizado hemorragia no interior dos seios ou na cavidade nasal, então verifica-se opacidade de tecido mole.

-As linhas de sutura não devem ser confundidas com fraturas.

02-Deslocamento de Articulação Tempomandibular

Introdução

A luxação traumática da articulação tempomandibular não é muito frequente em cães e poderá ser associada a fratura mandibular, especialmente em gatos.

Posicionamento

-Ventrodorsal;

-Laterolateral com boca aberta;

-Laterais oblíquas (uma com boca aberta e outra com boca fechada);

Sinais Clínicos

Verifica-se animal com boca aberta e manipulação local é dolorosa.

Alterações Radiográficas

-Deslocamento geralmente unilateral.

-O côndilo mandibular deslocado pode ser visualizado distante do processo retroarticular, localizado rostral e caudalmente.

-Se for deslocamento unilateral, a comparação com o outro lado é importante.

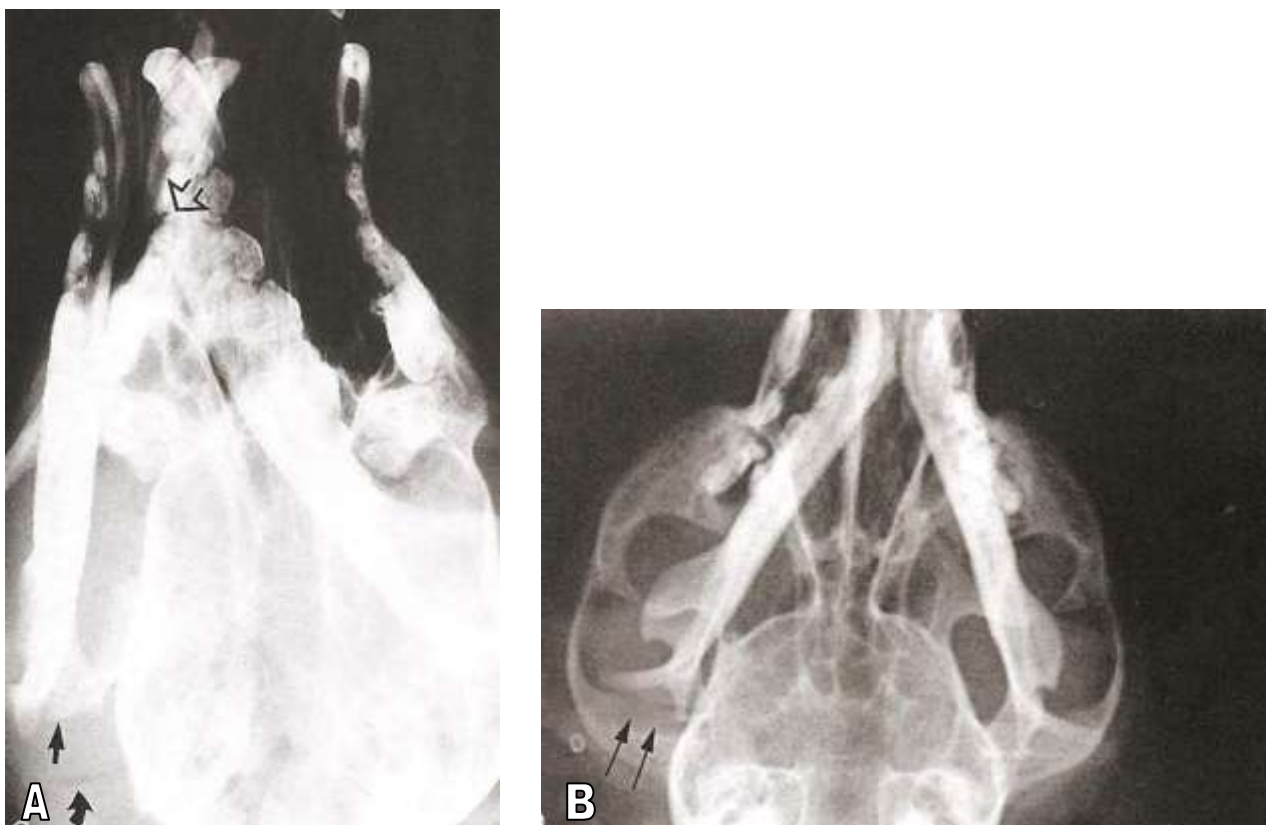


Figura 47. A- Radiografia craniana em projeção oblíqua evidenciando deslocamento de articulação tempomandibular direita. O côndilo mandibular deslocado (setas retas).

B- Radiografia craniana em projeção ventrodorsal evidenciando deslocamento de articulação temporomandibular direita. O côndilo mandibular deslocado (setas retas).

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

03-Corpo Estranho

Introdução

Radiopacos: são visualizados de imediato no interior do crânio.

Radiotransparentes: poderão necessitar de um meio de contraste para serem delineados.

Localização

Geralmente localizados na boca, na faringe ou na cavidade nasal.

04-Infecção

Introdução

Qualquer um dos ossos cranianos podem sofrer infecção, embora seja incomum. Exceto com uma extensão de uma infecção na cavidade nasal, seios frontais ou raízes dentárias.

Etiologia

Extensão de infecção de cavidade nasal, seio nasal e raízes dentárias.

Alterações Radiográficas

- Verifica-se osteólise (destruição óssea).
- Esclerose ao redor da área afetada.
- Reação periosteal.
- Sequestro ósseo pode ser formado.
- Edema de tecidos moles e espessamento de parede de bula timpânica.
- Uma infecção fúngica pode simular alterações neoplásicas, entretanto, as lesões fúngicas são geralmente multifocais.

05-Neoplasias

Introdução

A neoplasia primária de ossos cranianos não é comum e normalmente o cão é mais afetado que o gato.

Tipos

Osteossarcoma: aparência de lesão destrutiva, acompanhada de reação periosteal e edema de tecidos moles.

Osteomas: são densos, circunscritos e provocam pouca ou nenhuma reação adjacente.

Tumores de células escamosas: verifica-se invasão e destruição de ossos cranianos subjacentes.

Outros: fibrossarcoma e condrossarcoma.

06-Displasia de Occipital

Sinônimos

Malformação congênita do forame magno e malformação de Arnold-Chiari.

Definição

Displasia associada ao osso occipital com visualização radiográfica do forame magno aumentado e com formato anormal (formato de fechadura).

Epidemiologia

Cães de pequenos porte como Yorkshire, Poodle miniatura e Lulu da Pomerânia.

Sinais Clínicos

São variáveis e alguns cães podem ficar aparentemente normais. Mas pode-se verificar dor ao mexer o pescoço, ataxia ou episódios de convulsão.

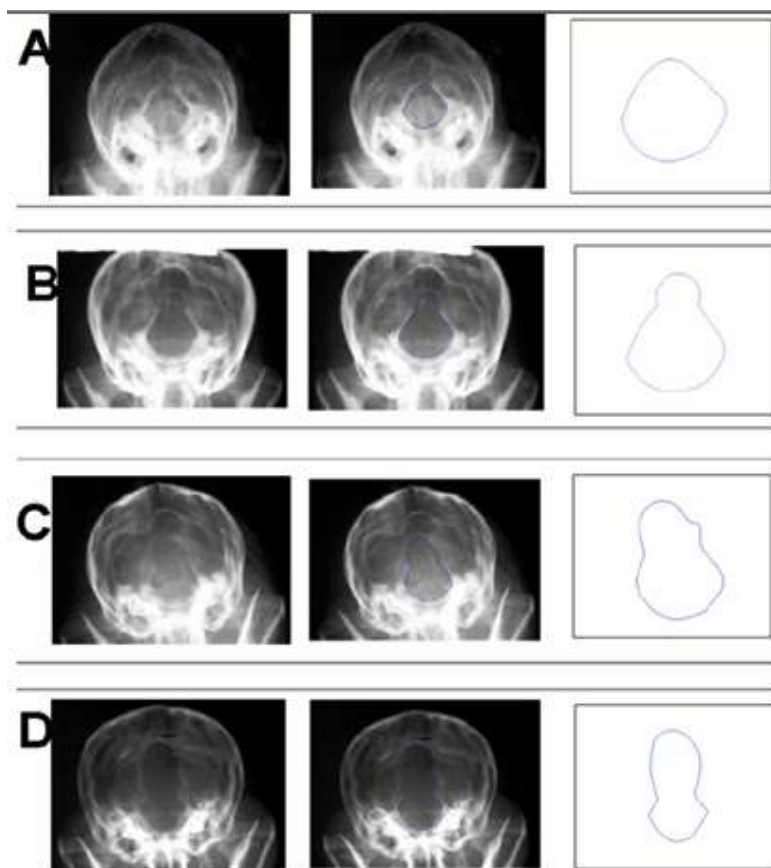


Figura 48. Morfologia e morfometria do forame magno em cães da raça Poodle Toy e Yorkshire Terrier.

Fonte: FMVZ – USP, 2011.

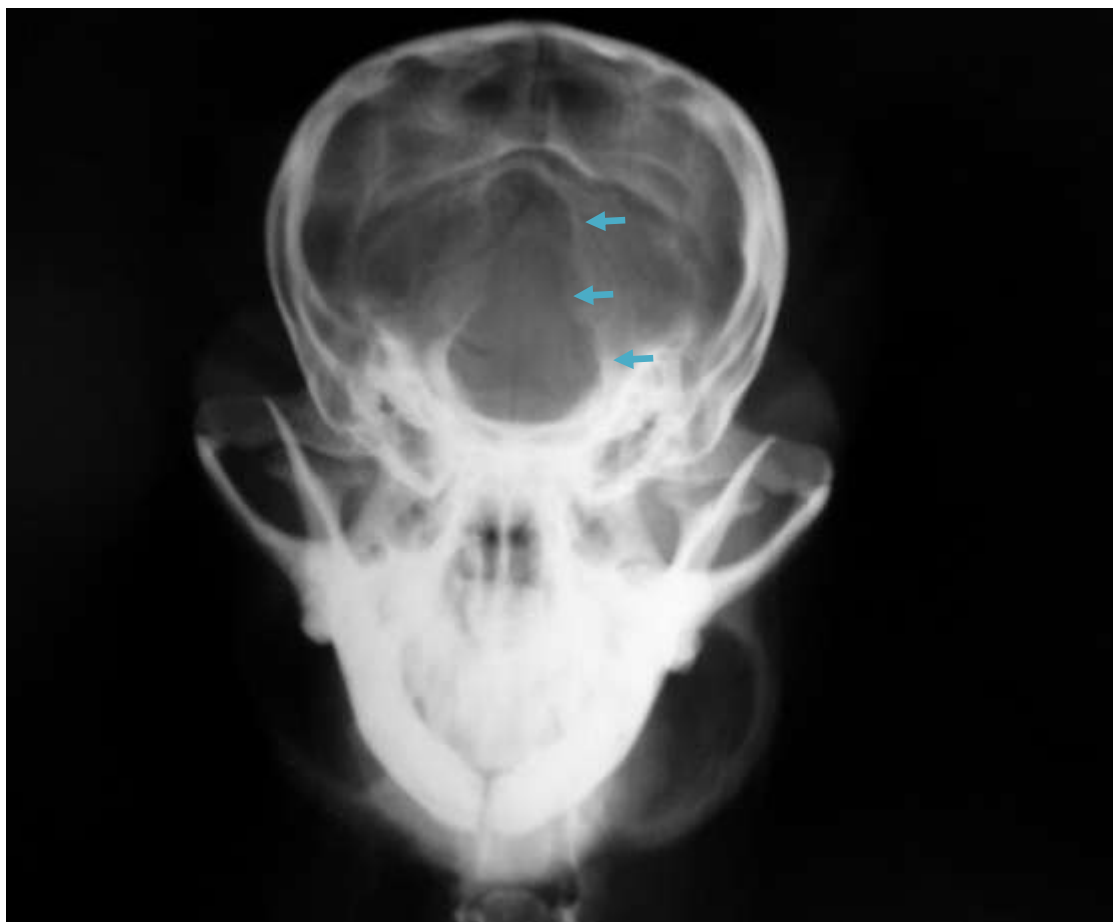


Figura 49. Radiografia craniana rostrocaudal evidenciando aumento e alteração do formato do forame magno (setas azuis) caracterizando displasia de occipital em Poodle.

Fonte: Clínica Veterinária Cães e Gatos – Lages/SC, 2012.

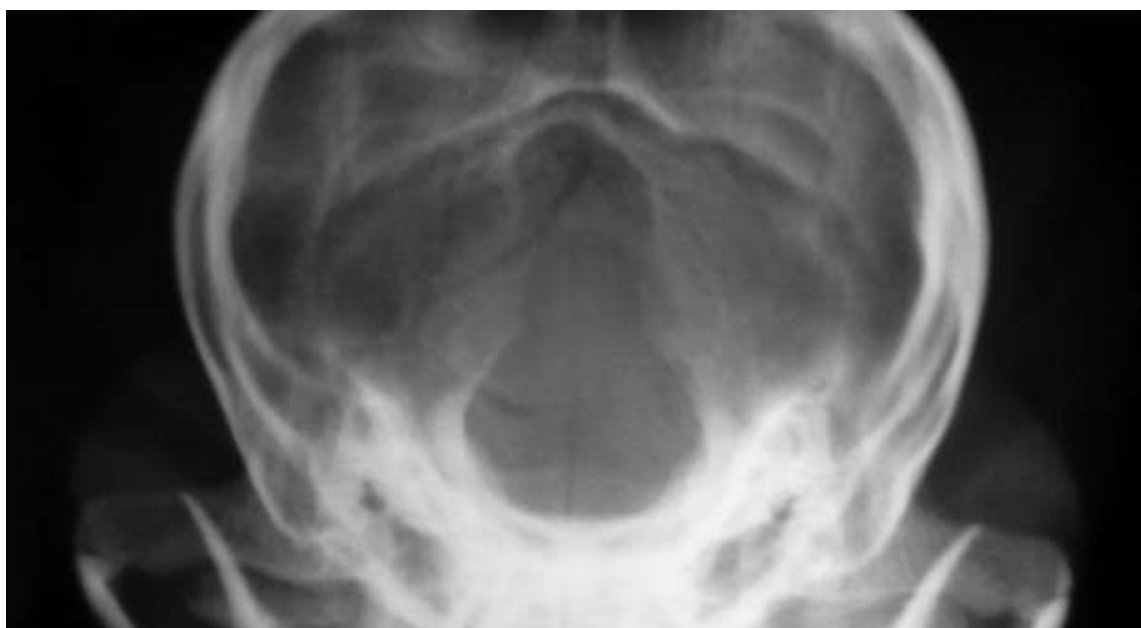


Figura 50. Radiografia craniana rostrocaudal evidenciando aumento e alteração do formato do forame magno caracterizando displasia de occipital em Poodle.

07-Osteopatia Craniomandibular

Sinônimos

Osteoartropatia craniomandibular, periostite mandibular, osteodistrofia craniomandibular e mandíbula de 'leão'.

Definição

Enfermidade caracterizada por uma proliferação periostal não-neoplásica da mandíbula e dos ossos do crânio. A osteopatia craniomandibular acomete com maior frequência o ramo horizontal da mandíbula, mas também é observada nas bulas timpânicas e articulações têmporo-mandibulares.

Etiologia

Desconhecida e é visualizada em West Highland White Terriers jovens, Boston, Scottish e Cairn Terriers.

Pode atingir outras raças de pequeno porte, mas é raro.

Sinais Clínicos

Verifica-se dificuldade e dor ao abrir a boca e mastigar o alimento. A palpação verifica-se inchaço do crânio bilateral, e estas áreas são macias à palpação.

Diagnóstico Diferencial

Miosite eosinofílica dos músculos da cabeça, embora esta enfermidade atinja mais frequentemente cães de grande porte.

Alterações Radiográficas

-Neoformação óssea periosteal e esclerose afetando ossos maxilares, apresentando-se espessados e com aparência irregular.

-Massas de osso neoformado são visualizadas na área das bulas timpânicas do osso temporal.

-Os ossos occipitais poderão ser igualmente afetados.

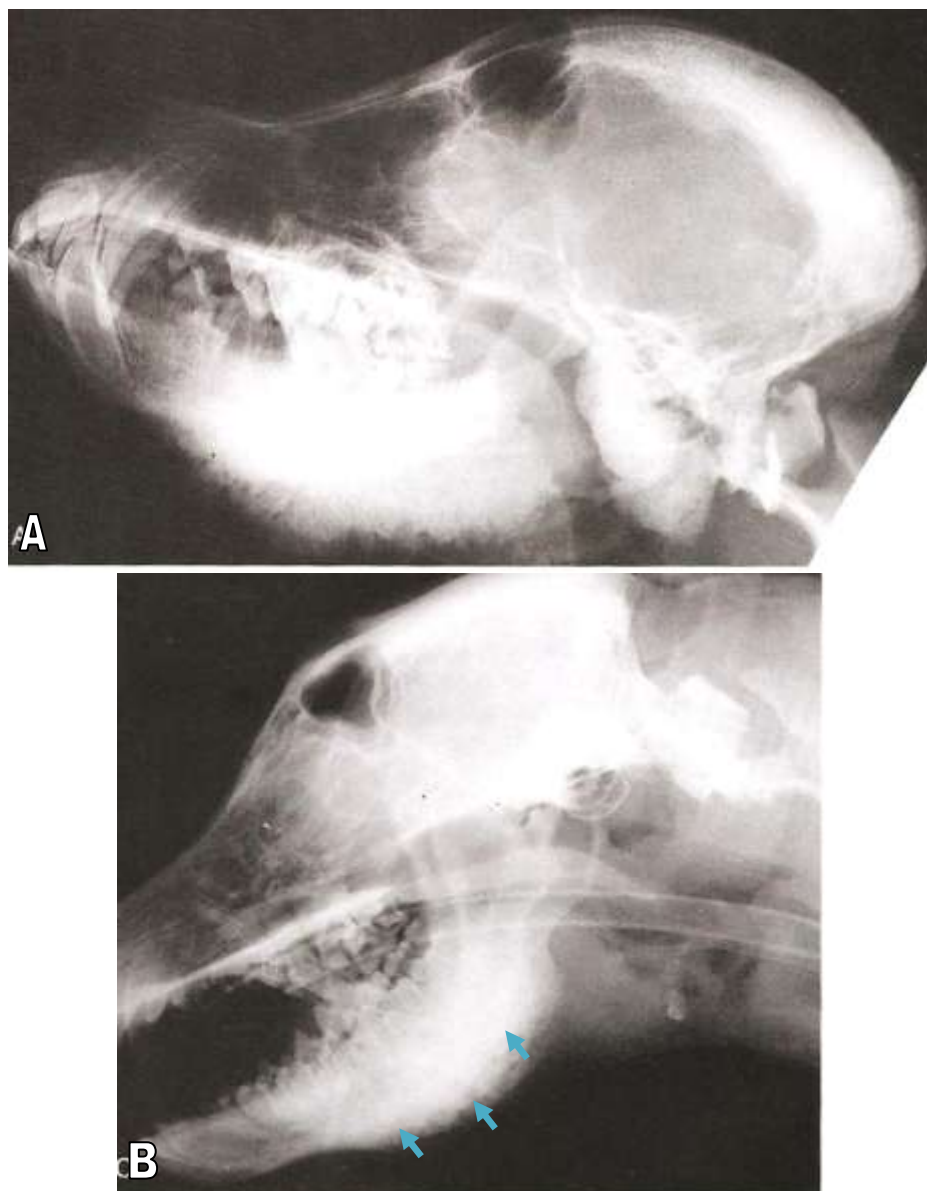


Figura 44. *A – Radiografia craniana em projeção laterolateral evidenciando espessamento de abobada craniana associado à osteopatia craniomandibular.*

B – Radiografia craniana em projeção laterolateral evidenciado massa de osso neoformado periosteal ao longo do corpo da mandíbula (setas azuis) e abobada craniana espessada.

Fonte: KEALY e MCALLISTER, 2005.

Referências Bibliográficas

NYLAND T. G., MATTON J. S. **Ultrassom Diagnóstico em Pequenos Animais**. 2ª edição. Editora ROCA, São Paulo, 2004.

SILVAV. C., MAMPRIM M. J., VULCANO L. C. **Ultrassonografia no Diagnóstico das Doenças renais em Pequenos Animais**. 2008.

CARVALHO C. F. **Ultrassonografia em Pequenos Animais**. Editora ROCA, São Paulo, 2004.

HAGEN S. **Bases Físicas da Ultrassonografia e Introdução á Aplicação Clínica em Equinos**.

Disponível na Internet : <http://www.equalli.com.br/upload/textos/pdf/prt/48.pdf>.

KEALY J. K., MCALLISTER H. **Radiologia e Ultrassonografia do Cão e do Gato**. 3ª ed. Editora Manole, São Paulo, 2005.

Física da Ultrassonografia. **Instituto de Radiologia – Departamento de Radiologia, Ensino e Pesquisa, USP**.

BISCEGLI, C. I. **Conceitos da Física do Ultrassom**. EMBRAPA, São Carlos, 2003.

PEIXOTO G. C. X., LIRA R.A., ALVES N.D., SILVA R. A.. **Bases Físicas da Formação da Imagem Ultrassonográfica**. (UFERSA) *Acta Veterinaria Brasilica*, v.4, n.1, p.15-24, 2010.

Elementos de Radiografia. 6 ed. Eastman Kodak Company, 1961.

CARDOSO S.C., BARROSO M.F. **Rápida Introdução à Física das Radiações**. UFRJ.

TICER, J. W. **Técnicas Radiológicas na Prática Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1987.

MORGAN J.P. **Radiology in Veterinay Orthopedics**. 1 ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1972.

O'BRIEN T.R. **Radiographic Diagnosis of Abdominal Disorders in the Dog and Cat**. 1 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1978.

FRANÇA A. M., SILVA F. **Técnica de Mafran para Cálculos de Constantes**. UFSE. Disponível em:

http://www.conter.gov.br/uploads/trabalhos/tecnica_de_marfran_para_calculo_de_constant es.pdf

DENNY H. R., BUTTERWORTH S.J. **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos**. 4 ed. Editora Roca: São Paulo, 2006.

STERZO E.V., et al. **Hiperparatireoidismo Secundário Nutricional em Cachorro do Mato (*Cerdocyon thous*) - Relato de Caso.** SPzoo, 2010.

CANOLA J.C., ANDRADE A.L. **Aspectos Clínicos e Radiográficos da Osteodistrofia Hipertrófica em Cães – Estudo Retrospectivo de 16 Casos.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 26, 1996.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais.** 2 ed. Editora Roca: São Paulo, 2005.

CARNEVALI, T. R., VIVES, P. CARAPETO, L.P. CLEFF, M. B. **Hipervitaminose A em Felino Doméstico – Relato de Caso.** UFPel, 2011.

ETTINGER, J.S., FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária.** Manole: São Paulo, 1992.

Osteopatia Hipertrófica – Revisão, relato e diagnóstico. **Revista Nosso Clínico.** Ano 9, nº 53. Set/Out, 2006.

DENNY H. R., BUTTERWORTH S.J. **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos.** 4 ed. Editora Roca: São Paulo, 2006.

SOUZA M.M.D, *et al.* **Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.2, p.523-526, 2009.

BARBOSA A.L.T, SCHOSSLER J.E.W. **Luxação coxofemoral traumática em cães e gatos: estudo retrospectivo (1997-2006).** Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.6, p.1823-1829, set, 2009.

BARONI C.O. *et al.* **Morfologia e morfometria do forame magno em cães das raças Poodle Toy e Yorkshire terrier.** Cienc. Rural vol.41 no.7 Santa Maria July 2011.