

Anderson Fernando de Souza
Milena Carol Sbrussi Granella
Stefano Carlo Filippo Hagen



GUIA DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO EM EQUINOS

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

GUIA DE POSICIONAMENTO RADIOGRÁFICO EM EQUINOS

DOI: 10.11606/9786587778075

Anderson Fernando de Souza

Médico veterinário, aluno de Pós Graduação do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Brasil

Milena Carol Sbrussi Granella

Médica veterinária residente no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Brasil

Stefano Carlo Filippo Hagen

Professor Doutor responsável pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Brasil

São Paulo – SP
2023

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Avenida Prof. Dr. Orlando Marques Paiva, 87 – Cidade Universitária

São Paulo – SP, Brasil

CEP: 05508-270

www.fmvz.usp.br

USP

Reitor: Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-Reitor: Profa. Dra. Maria Arminda do Nascimento Arruda

FMVZ

Diretor: Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto

Vice-Diretora: Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni

Publicado no Brasil

pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

© Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2023

As radiografias e fotografias presentes neste livro pertencem ao banco de imagens do Serviço de Cirurgia de Grandes Animais da FMVZ/USP.

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada:



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

Souza, Anderson Fernando
Guia de posicionamento radiográfico em equinos / Anderson Fernando de Souza ;
Milena Carol Sbrussi Granella ; Stefano Carlo Filippo Hagen. -- São Paulo : Faculdade
de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2023.
56 p. + vii : il. : col.

ISBN: 978-65-87778-07-5
DOI: 10.11606/9786587778075

1. Equinos. 2. Radiografia. 3. Posicionamento radiográfico. 4. Manuais técnicos. I.
Granella, Milena Carol Sbrussi. II. Hagen, Carlo Filippo. III. Título.

LCC SF757.8

SUMÁRIO

Colaboradores	v
Agradecimentos	vi
Apresentação	vii
Introdução	1
Casco e quartela	2
Boleto	9
Canela	14
Carpo	18
Cotovelo	24
Ombro	27
Tarso	29
Joelho	36
Pelve	43
Coluna cervical	45
Coluna toracolombar	50
Tórax	53
Literatura complementar	56

COLABORADORES

Anderson Fernando de Souza

Possui graduação em Medicina Veterinária pelo Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina. Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal Catarinense Campus Araquari. Realizou Residência em Clínica Médica e Cirúrgica de Equinos e atualmente é aluno no Programa de Pós Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária, ambos pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Membro da AOVET (AO Foundation).

Milena Carol Sbrussi Granella

Possui graduação em Medicina Veterinária pelo Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC e período de mobilidade estudantil pela faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Botucatu, SP. Realizou Aprimoramento Profissional em Clínica Médica, Cirúrgica e Diagnóstico por Imagem de Equinos na Clínica Horse Center, em Petrópolis, RJ. Realizou residência em Clínica Médica e Cirúrgica de Equinos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Paula Keiko Anadão Tokawa

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), em Presidente Prudente, SP com período sanduíche na Universidade de Sydney (USYD). Atuou como Médica Veterinária aprimoranda no Equicenter Hospital 24h em Tatuí, SP. Realizou programa de residência em Clínica e Cirurgia de Equinos na Unversidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ-USP). Atualmente é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Clínica Médica, também na Universidade de São Paulo (FMVZ-USP). Tem experiência e maior interesse nas áreas de ortopedia, clínica e diagnóstico por imagem de equinos.

Stefano Carlo Filippo Hagen

Possui graduação em Medicina Veterinária (1981), Biologia (1982) e Filosofia (2015) pela Universidade de São Paulo. Obteve grau de Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade de Berna, Suíça (1985). Atualmente é professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e responsável pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), por proporcionar as condições para que a idéia deste material pudesse ser colocada em prática.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela colaboração por meio do processo número 2021/07105-9.

Aos professores Dr. Luis Cláudio Lopes Correia da Silva e Dr. André Luis do Valle De Zoppa, responsáveis pelo Serviço de Cirurgia de Grandes Animais, pela disponibilização do ambiente, equipamentos, acesso ao banco de imagens e pelas valiosas sugestões.

Aos colegas João De Fraipont Castañon, Karina Calixto de Almeida, Amanda Manara Caceres, Beatriz André Marques, Beatriz de Oliveira Silva e Thamires Ribeiro de Medeiros pela colaboração na obtenção das imagens.

Aos cavalos Dadinho, Cupcake e Alcione pela colaboração indispensável na produção deste material.

APRESENTAÇÃO

Este material foi inicialmente desenvolvido como conteúdo complementar à disciplina VCI 4104 – Diagnóstico por imagem I do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), São Paulo – SP, Brasil, no âmbito do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) no primeiro semestre de 2022, sob orientação dos professores Dr. Stefano Carlo Fillipo Hagen, Dra. Carla Aparecida Batista Lorigados e Dra. Carina Outi Baroni. Entretanto, aos nos depararmos com a escassez de bibliografia em língua portuguesa sobre este assunto e o valor que ele traria na prática, decidimos revisá-lo e ampliá-lo para disponibilizar em acesso aberto a todo e qualquer profissional que esteja em busca deste conhecimento.

Este guia apresentará as principais projeções radiográficas dos esqueletos axial e apendicular do equino, realizadas rotineiramente para procedimentos diagnósticos e exames de compra. Imagens do posicionamento do emissor e da placa detectora, do animal e dos profissionais são apresentados, além de uma imagem radiográfica obtida a partir do posicionamento. Além disso, uma descrição sucinta das referências anatômicas e dicas são apresentadas. Obviamente não temos a pretensão de descrever todas as projeções disponíveis, pois o deixaria muito extenso, além de fugir da proposta de um material mais enxuto. Entretanto uma bibliografia complementar foi fornecida ao final para que tais informações pudessem ser encontradas pelos leitores.

As imagens radiográficas presentes neste livro foram obtidas do banco de imagens radiográficas dos Serviços de Cirurgia de Grandes Animais e de Clínica Médica de Equinos da FMVZ/USP, sendo selecionadas as imagens que melhor representassem a anatomia radiográfica normal, contudo, discretas alterações podem estar presentes em algumas radiografias, porém sem afetar a proposta deste material.

Os autores esperam que este livro possa ser útil e colabore para tornar a avaliação radiográfica dos equinos mais assertiva e também na construção de uma medicina veterinária de excelência no Brasil.

Os autores,
São Paulo, SP, 19 de dezembro de 2022

INTRODUÇÃO

O exame radiográfico tem sido extensivamente utilizado como ferramenta complementar diagnóstica na rotina do médico veterinário de equinos, devido a disponibilidade dos equipamentos portáteis, custos cada vez mais acessíveis, facilidade de execução do exame e grande valor diagnóstico das imagens obtidas.

Um conjunto de fatores que estão atrelados na produção de uma imagem radiográfica de valor diagnóstico devem estar claros na mente do profissional: indicação do exame, contenção do paciente, conhecimento anatômico, posicionamento radiográfico, técnica radiográfica e equipamentos adequados. Este material tem por objetivo colaborar na difusão do conhecimento em alguns destes pontos, de uma forma fácil e direta, sendo um guia aplicado deste ao jovem profissional, usando-o como referência, mas também para profissionais experientes sanar dúvidas pontuais, principalmente na execução de projeções menos frequentes.

A radiologia equina no Brasil tem sido realizada massivamente de forma ambulante, por meio da popularização dos equipamentos portáteis digitais. Estes têm apresentado capacidade de obtenção de imagens de alta qualidade, mesmo em regiões de maior espessura, tais como coluna cervical, cabeça, tórax, até mesmo seguimentos lombar da coluna vertebral. A escolha do equipamento está relacionada as áreas anatômicas que serão dedicadas ao exame, em geral emissores de potência entre 80 e 90 kV são os mais comuns e atendem com eficiência o exame da maioria das regiões. Da mesma forma, as dimensões da placa detectora seguem esse pensamento. As de tamanho 30x30 cm são geralmente planejadas para equinos, mesmo sendo as menores, são adequadas para englobar qualquer articulação. Entretanto, ossos longos, como rádio e tibia não cabem em uma única imagem. As placas de uso médico com 35x43 cm e 43x43 cm são frequentemente utilizadas para equinos, devido sua maior disponibilidade comercial, mas tem as desvantagens de ser mais pesada, além de parte da área detectora ficar ociosa.

A exposição ou técnica radiológica irá variar em função do modelo e marca do emissor, material cintilador da placa detectora (iodeto de césio requer de 20 a 30% menos exposição do que o gadolínio), região anatômica, *software* de pós-processamento, rede elétrica, etc.. Para cada projeção neste material, incluímos uma sugestão de exposição, porém o profissional deve ajustá-la em função das suas condições. Os fabricantes geralmente disponibilizam tabelas próprias. Em emissores portáteis, podemos ajustar a quilovoltagem (kV) e o tempo de exposição. Este pode ser em miliamperes por segundo (mAs) ou em milissegundo (ms). A amperagem é fixa, geralmente em torno de 30 a 50 mA, dependendo da potência do emissor.

Os profissionais devem estar cientes da legislação vigente sobre proteção radiológica e todos as pessoas envolvidas na execução do exame devem usar os equipamentos de proteção individual (aventais plumbíferos, óculos de proteção radiológica, protetor de tireoides e luvas de proteção radiológica). O treinamento da equipe, colimação e adequada contenção do animal (com contenção química se necessária) são fatores importantes para reduzir a exposição à radiação ionizante.

CASCO E QUARTELA



Lateromedial (LM)

- **Casco:** Centro do feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana distal, no plano horizontal, aproximadamente 1 cm abaixo da banda coronária, a meio caminho entre a parede dorsal do casco e o talão. Ambos os membros contralaterais devem estar apoiados em blocos elevados planos.
- **Laminite:** Para avaliação da relação entre a falange distal e a cápsula do casco, além das recomendações anteriores, o feixe do raio-X deve estar posicionado ao nível da superfície solear da falange distal, aproximadamente 2 cm proximal ao bloco de suporte.
- **Quartela:** Centro do feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana proximal, a meio caminho entre a banda coronária e o boleto.
- **Exposição sugerida:** 70 kVp e 2 mAs.



Dorsopalmar (DP)

- **Casco:** Centro do feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana distal, no plano horizontal, aproximadamente 1 cm abaixo da banda coronária e na linha média do casco. Ambos os membros contralaterais devem estar apoiados em blocos planos.
- **Laminite:** Para avaliação da relação entre a falange distal e a cápsula do casco, além das recomendações anteriores, o feixe do raio-X deve estar posicionado ao nível da superfície solear da falange distal, aproximadamente 2 cm proximal ao bloco de suporte.
- **Quartela:** Centro do feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana proximal, a meio caminho entre a banda coronária e o boleto.
- **Exposição sugerida:** 70 kVp e 2 mAs.



Dorso65° proximal-palmarodistal (D65Pr-PDi)

- Com o membro apoiado sobre a placa detectora protegida em caixa acrília (preferencialmente fornecida pelo próprio fabricante do equipamento), direcionar o feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana distal em 65° para proximal a partir do plano horizontal, aproximadamente 1 cm abaixo da banda coronária e na linha média do casco.
- Para avaliação do osso navicular o feixe deve ser direcionado 1 cm acima da banda coronária.
- A realização da limpeza da sola e da ranilha do casco e o preenchimento dos sulcos da ranilha com material não radiopaco (massa de modelar é frequentemente utilizado), são necessários.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Palmaroproximal-palmarodistal (PaPr-PaDi) “skyline do osso navicular”

- O membro deve estar apoiado sobre a placa detectora protegida em caixa acrílica, e estar deslocado caudalmente em relação ao contralateral a fim de promover máxima extensão da articulação interfalangeana distal.
- Direcionar o feixe do raio-X em 45° para proximal, imediatamente proximal aos bulbos dos talões, sem sobrepor o aspecto palmar/plantar do boleto na imagem.
- A realização da limpeza da sola e da rânilha do casco e o preenchimento dos sulcos da rânilha com material não radiopaco (massa de modelar é frequentemente utilizado), são necessários.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Dorso45° lateral-palmaromedial (D45L-PaM) e dorso45° medial-palmarolateral (D45M-PaL)

- **Casco:** Centro do feixe do raio-X em aspectos dorsolateral ou dorsomedial do casco, direcionado na banda coronária. Ambos os membros contralaterais apoiados em blocos planos;
- **Quartela:** Centro do feixe do raio-X ao nível da articulação interfalangeana proximal em aspecto dorsolateral ou dorsomedial, a meio caminho entre a banda coronária e o boleto.
- O uso de blocos para o apoio dos cascos de formato redondo e de diâmetro pouco maior que o dos cascos, facilita o posicionamento da placa detectora.
- **Exposição sugerida:** 70 kVp e 2 mAs.



Dorso45° próximo30° lateral-palmarodistomedial (D45Pr30L-PaDiM) e dorso45° próximo30° medial-palmarodistolateral (D45Pr30M-PaDiL)

- Ângulo do feixe do raio-X em 30° para proximal, em aspectos dorsolateral ou dorsomedial do casco, direcionado 1 cm abaixo da banda coronária.
- A realização da limpeza da sola e da ranilha do casco e o preenchimento dos sulcos da ranilha com material não radiopaco (massa de modelar é frequentemente utilizado), são necessários.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



BOLETO



Lateromedial (LM)

- Direcionar o feixe do raio-X horizontalmente no aspecto lateral da articulação metacarpo/tarsofalangeana, aproximadamente entre a junção com os ossos sesamóides.
- Uma pequena angulação palmar/plantar do feixe de raio-X pode ser necessária ($\sim 5^\circ$), principalmente em membros pélvicos.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



Dorsopalmar (DP)

- Ângulo do feixe do raio-X em 15° para cima do plano horizontal para evitar a sobreposição dos ossos sesamóides na linha articular e direcionado para a articulação metacarpo/metatarsofalangeana.
- A placa detectora deve acompanhar a inclinação da quartela.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Dorso45° lateral-palmaromedial (D45L-PaM) e dorso45° medial-palmarolateral (D45M-PaL)

- Para uma avaliação geral da articulação, o ângulo do feixe do raio-X deve ser angulado aproximadamente 15° para cima do plano horizontal, direcionando o feixe do raio-X ao nível da articulação metacarpo/metatarsofalangeana, em aspecto dorsolateral ou dorsomedial. A placa detectora deve acompanhar a inclinação da quartela.
- Para melhor visualização dos aspectos palmares/plantares da falange proximal, uma angulação maior na direção proximal é necessária (~30°).
- Para melhor observação dos aspectos dorsais da falange proximal, o feixe do raio-X deve ser horizontal, acompanhada da mesma posição pela placa detectora.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



Lateromedial flexionada (LM flex)

- Com o membro flexionado, direcionar o feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação metacarpo/tarsofalangeana.
- Nos **membros torácicos** a flexão é realizada segurando o casco pela sua face dorsal, com o operador da placa detectora posicionado caudal ou dorsal ao membro (neste último é possível realizar uma maior flexão do boleto).
- Em **membros pélvicos** o casco é segurado pela face solear da pinça e elevado craniodorsalmente, da mesma forma que o teste de flexão do jarrete.
- **Exposição sugerida:** 70 kVp e 2 mAs.



CANELA



Lateromedial (LM)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto lateral do metacarpo/matatarso, a meio caminho entre o boleto e o carpo/tarso e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



Dorsopalmar (DP)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto lateral do metacarpo/metatarso, a meio caminho entre o boleto e o carpo/tarso e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



Dorsolateral-palmaromedial (DLPM) e dorsomedial-palmarolateral (DMPL)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsolateral ou dorsomedial do metacarpo/metatarso, a meio caminho entre o boleto e o carpo/tarso e no plano horizontal.
- O osso metacarpo/metatarso acessório deve ser visualizado sem sobreposição com o metacarpo/metatarso.
- **Exposição sugerida: 70 kVp e 2 mAs.**



CARPO



Lateromedial (LM)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação intercárpica e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



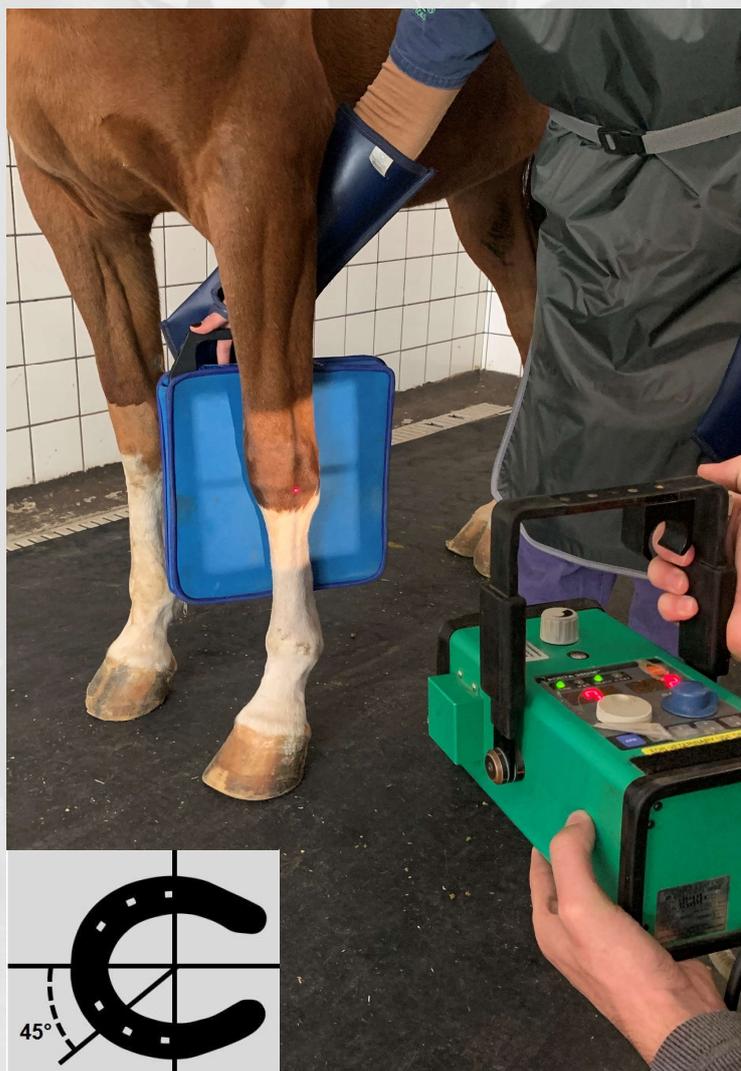
Dorsopalmar (DP)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsal da articulação intercárpica e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Dorsolateral-palmaromedial (DLPM)

- Direcionar o feixe do raio-X no aspecto dorsolateral da articulação intercárpica e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Dorsomedial-palmarolateral (DMPL)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsomedial da articulação intercárpica e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida:** 72 kVp e 2.5 mAs.



Lateromedial flexionada (LM flex)

- Com o carpo flexionado, direcionar o feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação intercárpica e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



COTOVELO



Mediolateral (ML)

- Com o cotovelo flexionado, segurando o membro pela extremidade distal do rádio e trancionando-o cranialmente, direcionar o feixe do raio-X no aspecto medial da articulação úmero-radio-ulnar no plano horizontal.
- **Exposição sugerida:** 78 kVp e 3.2 mAs.



Caudocranial (CDCR)

- Com o animal em posição quadrupedal, direcionar o feixe do raio-X no aspecto caudal da articulação úmero-radio-ulnar no plano horizontal, aproximadamente 5 cm distal a ponta do olécrano. A placa detectora deve ser posicionado cranialmente e na vertical.
- A rotação do membro no sentido de afastar o cotovelo do tronco é útil.
- Esta projeção pode ser realizada invertendo a posição da placa e do emissor.
- **Exposição sugerida: 80 kVp e 3.2 mAs.**



OMBRO



Mediolateral (ML)

- Com o cotovelo flexionado, segurando o membro pela extremidade distal do radio e trancionando-o cranialmente, direcionar o feixe do raio-X na traqueia, 5-10 cm cranial a extremidade distal da crista da escápula do membro contralateral.
- A linha articular deve estar sobreposta pela traqueia na radiografia;
- **Exposição sugerida: 80-90 kVp e 4 mAs.**



TARSO



Lateromedial (LM)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação társica (centro do tálus) no plano horizontal. Uma inclinação de aproximadamente 5° para plantar é recomendada para adequado alinhamento das trócleas do tálus.
- Para avaliação das articulações intertársicas e tarso metatársica, o feixe do raio-X deve ser direcionado no aspecto lateral (perpendicular ao membro) e ao nível da articulação intertársica distal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



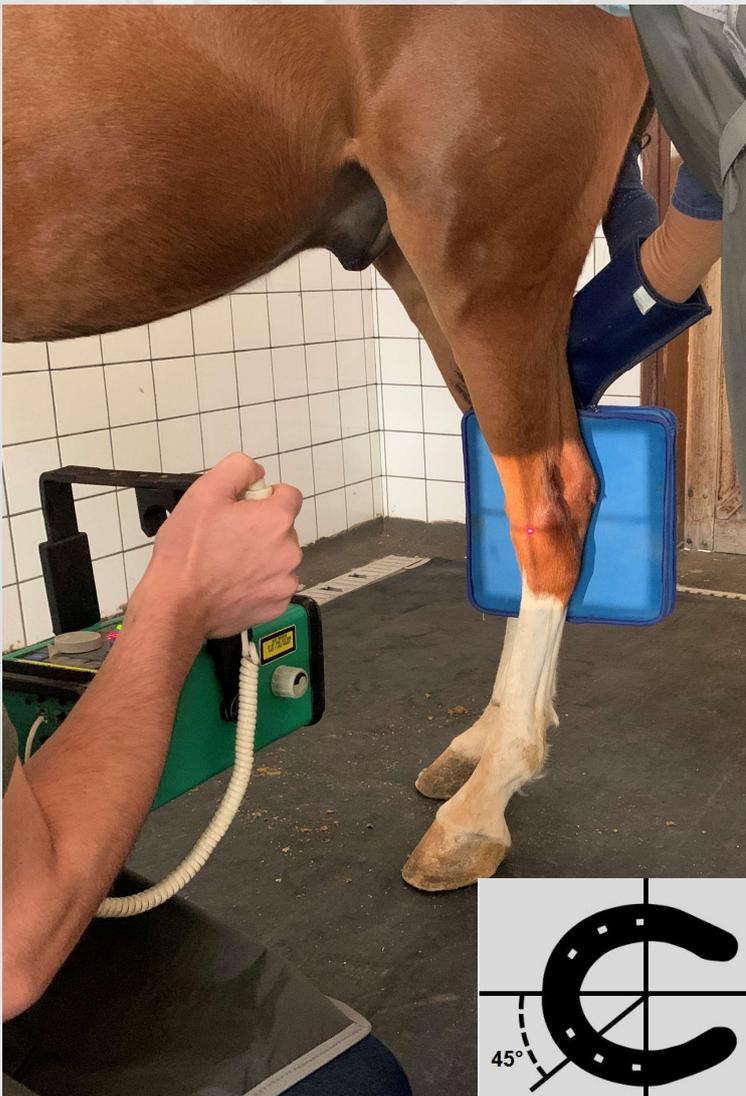
Dorsoplantar (DP)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsal da articulação társica (centro do tálus) e no plano horizontal.
- Para avaliação das articulações intertársicas e tarso metatársica, o feixe do raio-X deve ser direcionado ao nível da articulação intertársica distal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5-3.2 mAs.**



Dorsolateral-plantaromedial (DLPM)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsolateral da articulação társica (centro do tálus) e no plano horizontal.
- Para avaliação das articulações intertársicas e tarso metatársica, o feixe do raio-X deve ser direcionado ao nível da articulação intertársica distal.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Dorsomedial-plantarolateral (DMPL)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto dorsomedial da articulação társica (centro do tálus) e no plano horizontal.
- Para avaliação das articulações intertársicas e tarso metatársica, o feixe do raio-X deve ser direcionado ao nível da articulação intertársica distal.
- Esta projeção pode ser realizada invertendo a posição da placa detectora e do emissor (plantarolateral-dorsomedial, PLDM), assim agilizando o exame.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



Lateromedial flexionada (LM flex)

- Com o tarso flexionado, apoiando pelo pinça do casco e mantendo o metatarso horizontal, direcionar o feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação társica (centro do tálus) e no plano horizontal.
- **Exposição sugerida:** 72 kVp e 2.5 mAs.



Dorsoplantar flexionada (DP flex) “skyline do calcâneo”

- Com o tarso flexionado, apoiando pelo pinça do casco e mantendo o metatarso inclinado aproximadamente 30° em relação ao chão, direcionar o feixe do raio-X ao nível do calcâneo. O emissor deve estar o mais vertical possível, sem que haja sobreposição da região posterior da coxa.
- **Exposição sugerida: 72 kVp e 2.5 mAs.**



JOELHO



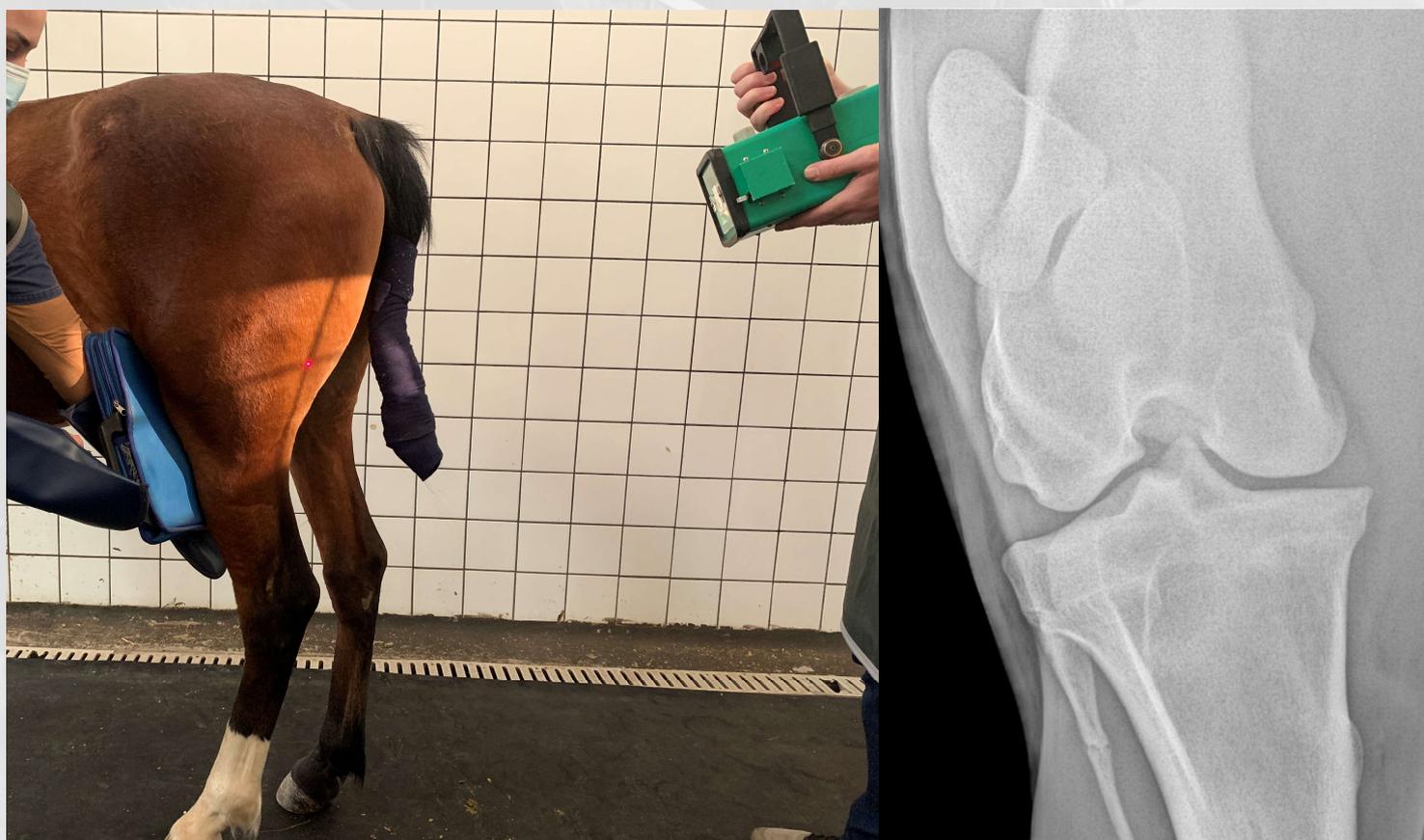
Lateromedial (LM)

- Centro do feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação femorotibial no plano horizontal.
- Uma inclinação de aproximadamente 5° para plantar pode ser necessária para adequado alinhamento das trócleas/côndilos do fêmur.
- A patela inteira deve ser incluída na radiografia.
- **Exposição sugerida: 80 kVp e 3.2 mAs.**



Caudocranial (CDCR)

- Ângulo do feixe de raio-X à 10-20° para cima do plano horizontal e direcionado ao nível do platô tibial.
- A placa detectora deve acompanhar a inclinação do aspecto cranial da tibia.
- A patela inteira deve ser incluída na radiografia.
- **Exposição sugerida: 90 kVp e 4-6 mAs.**



Caudo60° lateral-craniomedial (Cd60L-CrM)

- Ângulo do feixe de raio-X à 10-20° para cima do plano horizontal e a 60° do plano sagital do membro caudolateralmente.
- Direcionar o feixe ao nível do platô tibial.
- **Exposição sugerida: 80-85 kVp e 3.2 mAs.**



Caudo60° medial-craniolateral (Cd60M-CrL)

- Ângulo do feixe de raio-X à 10-20° para cima do plano horizontal e a 60° do plano sagital do membro caudomedialmente.
- Direcionar o feixe ao nível do platô tibial.
- **Exposição sugerida: 80-90 kVp e 3.2-4 mAs.**



Lateromedial flexionada (LM flex)

- Com o joelho flexionado e mantendo a tibia no sentido horizontal, direcionar o feixe do raio-X no aspecto lateral da articulação femorotibial.
- **Exposição sugerida: 80 kVp e 3.2 mAs.**



Cranioproximal-craniodistal (CrPr-CrDi) “skyline da patela”

- Com o joelho flexionado e mantendo a tibia no sentido horizontal, direcionar o feixe do raio-X ao nível da patela.
- O emissor deve estar o mais vertical possível e a placa detectora posicionada horizontalmente, acompanhando a face cranial da tibia.
- **Exposição sugerida: 78 kVp e 2.5-3.2 mAs.**



PELVE



Ventrodorsal oblíqua (VDO) em estação

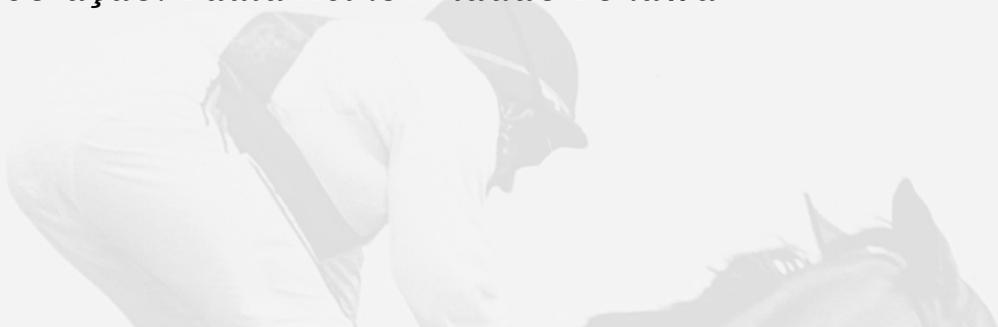
- **Articulação coxofemoral:** O operador do emissor deve ficar posicionado no lado contralateral à articulação de interesse, com o equipamento embaixo do animal, direcionando o feixe de raio-X na junção da musculatura da coxa com a pelve.
- O centro da placa detectora deve ser colocado sobre o trocânter maior do fêmur. Um auxiliar adicional é requerido para manter o membro em abdução.
- Em machos, o prepúcio pode dificultar a formação de um boa imagem, devendo ser deslocado manualmente.
- **Exposição sugerida:** 90-100 kVp e 5-10 mAs.



University of Sao Paulo
PELVIS_VD
27/08/2019
11:56:55

COLUNA CERVICAL

Colaboração: Paula Keiko Anadão Tokawa



Laterolateral (LL)

- O feixe de raio-X é direcionado perpendicularmente ao eixo do pescoço e quatro projeções são necessárias, com foco nos corpos vertebrais de C1, C3, C5 e C7. A identificação destes vértebras por palpação e marcação com material não radiopaco facilita o adequado direcionamento.
- Sedação do animal pode ser necessária. Nesse caso um auxiliar deve dar suporte à cabeça do animal para manter o alinhamento e flexão adequada da nuca.
- **Exposição sugerida:** C1 e C3: 80 kVp e 3.2 mAs. C5 e C7: 90 kVp e 4-5 mAs.



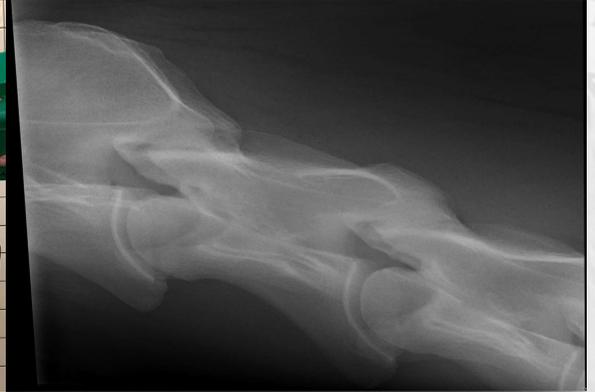
Laterolateral (LL)

Foco

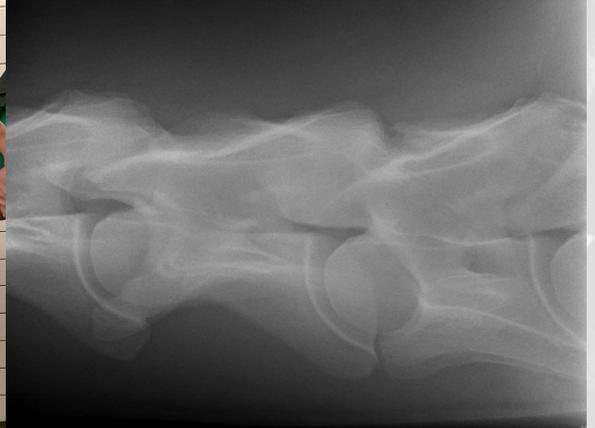
C1



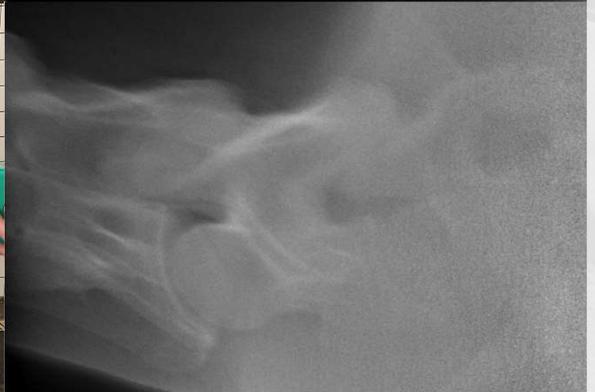
C3



C5

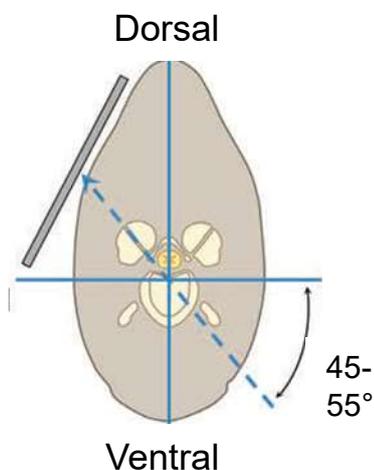


C7



Ventrolateral esquerda-dorsolateral direita (VLEDLD) e ventrolateral direita-dorsolateral esquerda (VLDDLE)

- O feixe de raio-X é direcionado perpendicularmente ao eixo do pescoço em uma angulação de 45-55°, com foco no sulco jugular.
- O ângulo das articulações dos processos articulares varia em cada segmento, sendo ele maior em articulações mais caudais. Quatro projeções diferentes são realizadas com foco nos corpos vertebrais de C1, C3, C5 e C7. A identificação destes vértebras por palpação e marcação com material não radiopaco facilita o adequado direcionamento.
- Sedação do animal pode ser necessária. Nesse caso um auxiliar deve dar suporte à cabeça do animal para manter o alinhamento e flexão adequada da nuca.
- **Exposição sugerida:** C1 e C3: 80 kVp e 3.2 mAs. C5 e C7: 90 kVp e 4-5 mAs



Adaptado de Diaz et al. 2019

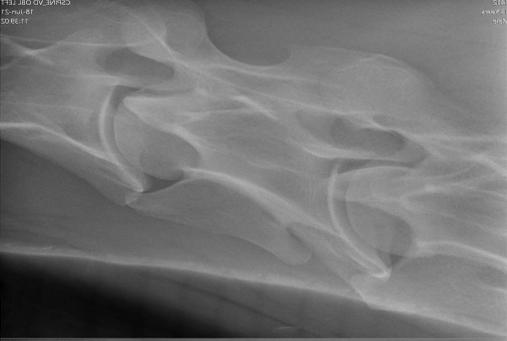
Ventrolateral esquerda-dorsolateral direita (VLEDLD) e ventrolateral direita-dorsolateral esquerda (VLDDLE)

Foco

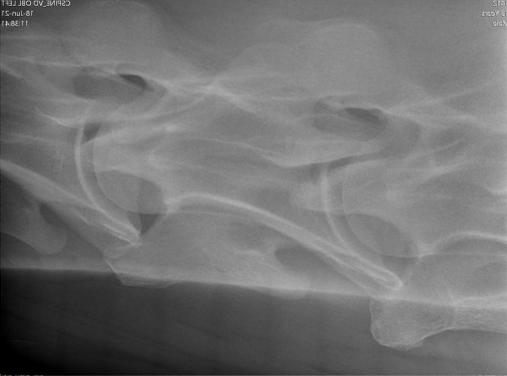
C1



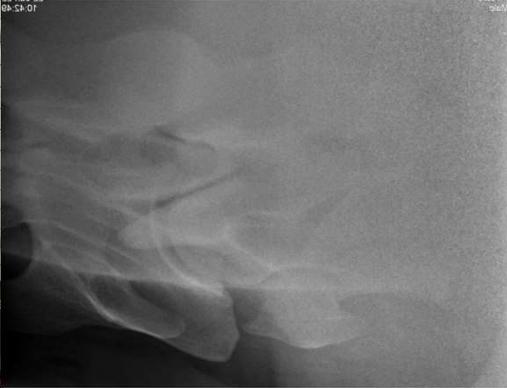
C3



C5

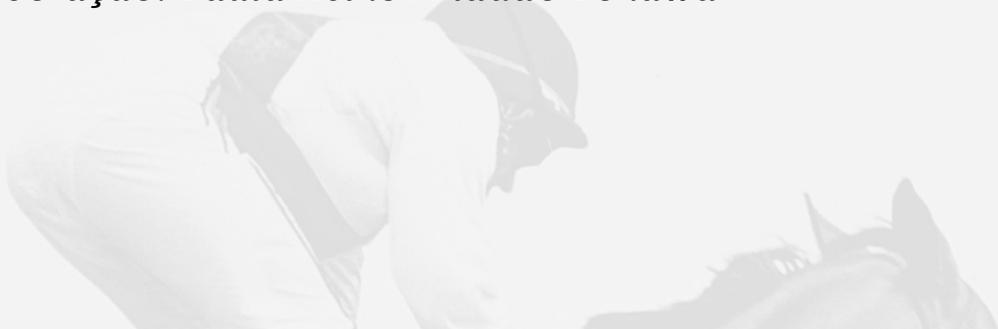


C7



COLUNA TORACOLOMBAR

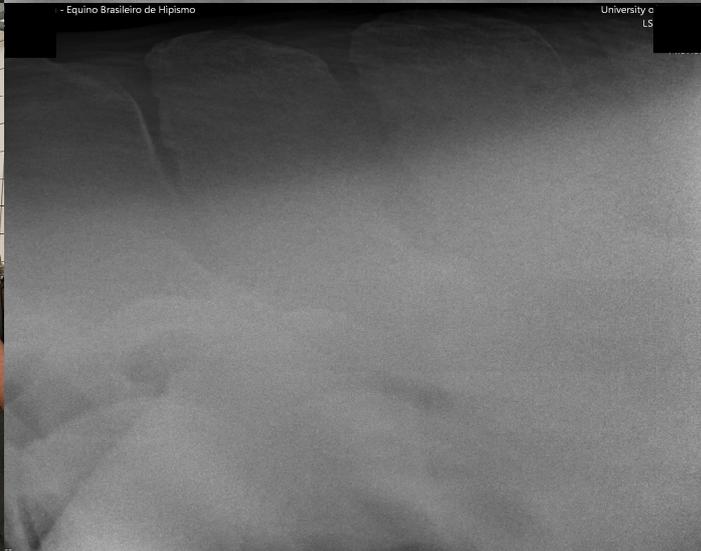
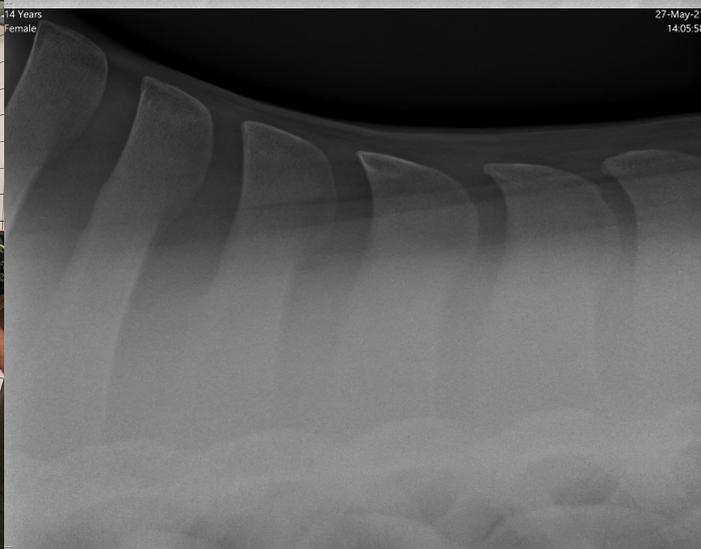
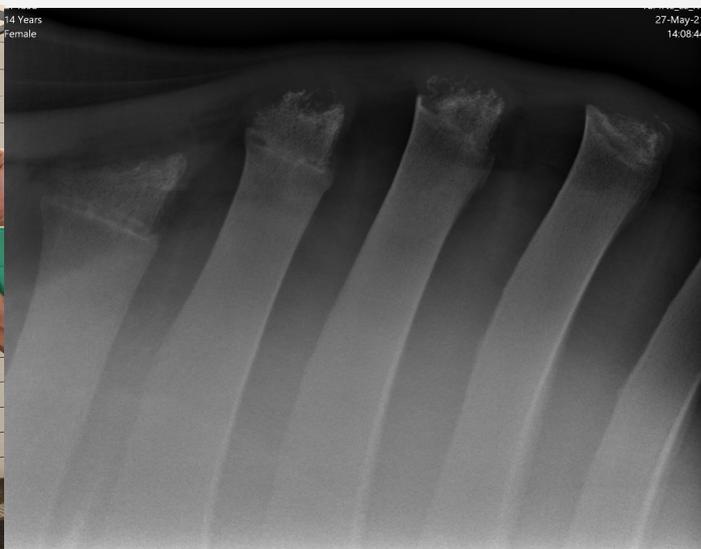
Colaboração: Paula Keiko Anadão Tokawa



Laterolateral (LL) dos processos espinhosos

- Equipamentos de maior amperagem, assim como placas detectoras maiores (43x43 cm) são recomendados para avaliação desta região.
- Dividir o segmento toracolombar em três ou quatro seções. Aqui dividiremos em três: (i) processos espinhosos torácicos craniais; (ii) processos espinhosos torácicos caudais e (iii) processos espinhosos lombares.
- O feixe de raio-X é direcionado perpendicularmente ao eixo longo da coluna, numa posição horizontal e a aproximadamente 10 cm ventral à linha dorsal do tronco.
- **Exposição sugerida:** 90 kVp e 4-7 mAs

Laterolateral (LL) dos processos espinhosos



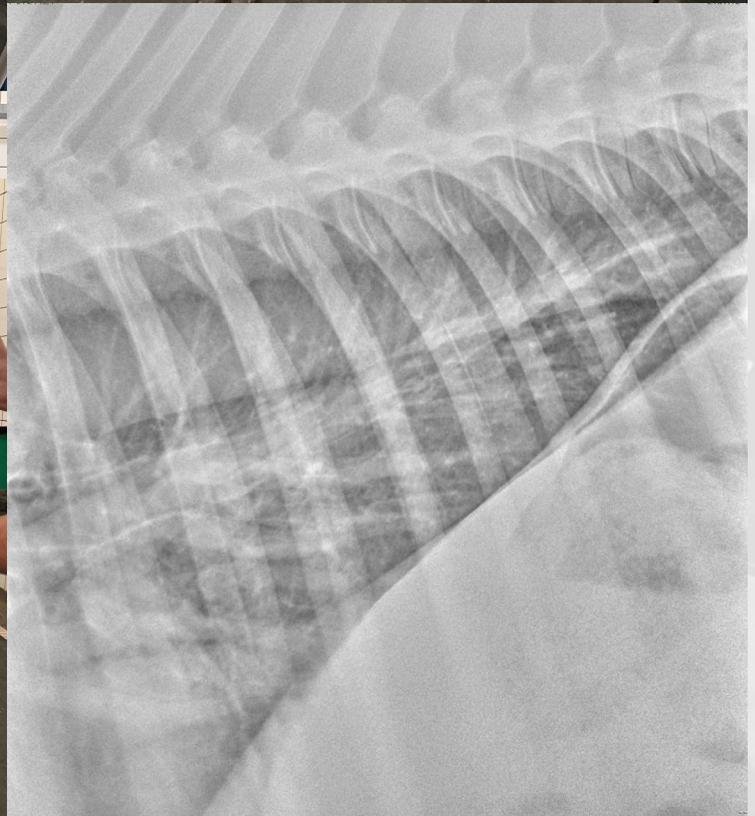
TÓRAX



Laterolateral (LL)

- Equipamentos de maior amperagem, assim como placas detectoras maiores (43x43 cm) são recomendados para avaliação desta região.
- Dividir o tórax em três ou quatro seções conforme o tamanho da placa detectora utilizada e do tamanho do animal. Aqui dividiremos em três: (i) craniodorsal, (ii) cranioventral; e (iii) caudodorsal.
- O feixe de raio-X é direcionado perpendicularmente ao eixo longo do tronco, numa posição horizontal e o centro do feixe do raio-x dependerá do quadrante a ser examinado:
 - Craniodorsal: no terço dorsal de uma linha entre o aspecto mais caudal da escápula e o olécrano ou no terço dorsal do 4º espaço intercostal.
 - Cranioventral: 10 cm caudal à articulação do ombro ou no terço médio do 2º–3º espaços intercostais.
 - Caudodorsal: no terço dorsal do 11º espaço intercostal aproximadamente 10 cm ventral à linha dorsal do tronco.
- **Exposição sugerida:** Adultos: 90 kVp e 4 mAs, potros 75 kVp e 3.2 mAs

Laterolateral (LL)



LITERATURA COMPLEMENTAR

1. BARRETT, M. et al. Diagnostic Imaging: Radiography. In: BAXTER, G. M. (Ed.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**, 7th ed. Hoboken,: John Wiley & Sons, 2020, p. 189-438.
2. BUTLER, J. A. et al. **Clinical Radiology of the Horse**. 4th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017.
3. DÍAZ, G. M.; LÓPEZ-SANROMÁN, J.; WELLER, R. **A Practical Guide to Equine Radiography**. Sheffield: 5m Books, 2019.
4. NELSON, N. C.; ZEKAS, L. J.; REESE, D. J. Digital radiography for the equine practitioner: basic principles and recent advances. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 28, n. 3, p. 483-495, 2012.
5. O'BRIEN, T. R. **O'Brien's Radiology for the Ambulatory Equine Practitioner**. Jackson: Teton NewMedia, 2005.
6. WEAVER, M.; BARAKZAI, S. **Handbook of Equine Radiography**. Pennsylvania: Elsevier Saunders, 2009.