

MARCO AURÉLIO TORRECILLAS STURION

FLEBOGRAFIA EPIDURAL LOMBOSSACRAL EM GATOS POR MEIO DA
VEIA SAFENA LATERAL

BOTUCATU-SP

2006

MARCO AURÉLIO TORRECILLAS STURION

FLEBOGRAFIA EPIDURAL LOMBOSSACRAL EM GATOS POR MEIO DA
VEIA SAFENA LATERAL

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade Estadual Paulista – UNESP,
Campus de Botucatu, para obtenção do título
de Mestre em Medicina Veterinária.

Prof. Dr. Luiz Carlos Vulcano
Orientador

BOTUCATU-SP

2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Sturion, Marco Aurélio Torrecillas.

Flebografia epidural lombossacral em gatos por meio da veia safena lateral / Marco Aurélio Torrecillas Sturion. – 2006.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2006.

Orientador: Luiz Carlos Vulcano

Assunto CAPES: 50501038

1. Neurologia veterinária
2. Coluna vertebral - Radiografia
3. Gato - Aspectos neurológicos

CDD 636.808968

Palavras-chave: Flebografia epidural; Gatos; Plexo venoso vertebral

Composição da Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado de autoria de Marco Aurélio Torrecillas Sturion à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus Botucatu, na data 1 de dezembro de 2006, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Prof. Dr. Luiz Carlos Vulcano

Profª. Dra. Sheila Vanevese Rahal

Profª. Dra. Ana Carolina B. C. Fonseca Pinto

AGRADECIMENTOS

Àquele que nos Rege, por ter me iluminado e protegido todos os dias.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Carlos Vulcano, por todos os ensinamentos passados. Agradeço em especial sua dedicação e disponibilidade em me atender.

Aos docentes do departamento de radiologia veterinária: Prof. Ass. Dra. Lucy Marie Ribeiro Muniz, Prof. Ass. Dra. Maria Jaqueline Mamprim e Prof. Dra. Vânia Maria V. Machado; aos funcionários: João Borioli Cassettari, Benedito Jose Alho Favan e Wilma Maria Castro, pela valiosa demonstração de amor e dedicação aos animais.

Ao meu PAI, meu grande incentivador pela sua orientação de 25 anos.

À minha mãe que dedicou sua vida aos seus três filhos, e aos meus irmãos que sempre estiveram comigo.

À Michelle C. Aligleri que me apoiou e me ajudou a superar os momentos difíceis nesses últimos sete anos.

À equipe do CEDIVET-Londrina, pela ajuda e pela disponibilização dos materiais e aparelhos necessários para este estudo.

A todos os professores que direta e indiretamente me ajudaram a ser o que sou hoje, em especial ao Prof. Dr. José Carlos de Araújo que sempre foi um grande incentivador profissional, a quem estimo muito.

Às inúmeras pessoas que passaram pela minha vida e me ajudaram a crescer e amadurecer de alguma forma.

Agradeço especialmente aos gatos deste experimento e sua proprietária dona Inês, porque sem eles eu nunca iria conseguir realizar este estudo.

“O tempo é relativo, não espere ficar velho para tentar ser feliz. A felicidade está nas pequenas coisas da vida, mesmo você estando com ou sem alguém... Não adianta prever o futuro, ninguém vai saber o dia de amanhã, mas você pode viver o dia de hoje como o melhor da sua vida! Não perca nenhum dia tentando ficar triste; o sentimento de tristeza é bobo e tão fraco que passa como o vento!”

Sturion, M.A.T. **Flebografia epidural lombossacral em gatos por meio da veia safena lateral**; Botucatu, 2006, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Resumo

Entre os métodos de avaliação por imagem da coluna vertebral, a flebografia epidural permite o estudo do sistema vascular regional e, indiretamente, a visualização da integridade dos discos intervertebrais, articulações e estruturas ósseas. Visando aprimorar o diagnóstico das lesões da coluna vertebral, especialmente no segmento lombossacral, o estudo teve por objetivo desenvolver a técnica de venografia vertebral por meio da veia safena lateral com compressão abdominal em gatos. Foram utilizados 16 gatos hípidos, sem raça definida, de pelo curto, com idade entre um e cinco anos e peso corpóreo entre 1,8 e 4,9kg. Com os animais sob anestesia adequada para a técnica, realizou-se compressão abdominal com faixa de crepe e, em seguida, administrou-se meio de contraste hidrossolúvel, no volume de 1ml/kg por meio da veia safena lateral. A técnica mostrou perfeito preenchimento dos vasos da região lombossacral. A compressão abdominal permitiu a obstrução do fluxo venoso da veia cava caudal, facilitando o fluxo sanguíneo para o plexo venoso vertebral interno. Foi possível concluir que a técnica de flebografia epidural lombossacral em felinos promove perfeito preenchimento do plexo venoso vertebral interno, auxiliando no diagnóstico das alterações da coluna vertebral na região lombar e lombossacral.

Palavras-chave: Gatos, Flebografia epidural, plexo venoso vertebral

Sturion, M.A.T. **Epidural phlebography lumbosacral in cats through the vein lateral safena**; Botucatu, 2006, Dissertation (Mestrado in Veterinary Medicine) - University of Veterinary Medicine and Zootecnia, University Estadual Paulista.

Abstract

Among the methods for imaging diagnosis of the spinal cord, epidural phlebography allows the study of the regional vascular system, and indirectly, the visualization of the integrity of intervertebral disks, joints and bony structures. Seeking to refine upon the diagnosis of spinal cord, especially at lumbosacral segment, the objective of this study was to develop a technique for vertebral venography by means of the lateral saphena vein with abdominal compression in cats. Sixteen healthy, short haired, without defined race cats, with ages between one and five years, and weight from 1.8 to 4.9 kg were used. With the animals under general anesthesia, abdominal compression with a bandage was performed; then, a hydrosoluble contrast medium (1 ml/kg) was administered via lateral saphena vein. This technique showed a perfect fulfillment of the lumbosacral vessels. Abdominal compression allowed vein flow obstruction of the caudal *vena cava*, making easier the blood flowing into the vertebral internal venous plexus. It was concluded that lumbosacral epidural phlebography technique, allows the complete fulfillment of the vertebral internal venous plexus, thus, helping in the diagnosis of spine disorders at lumbar and lumbosacral segments.

Key words: cats, epidural phlebography, vertebral venous plexus

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Representação diagramática do plexo venoso vertebral (interno e externo) na região lombossacral. Fonte:Stuiron 1993.....19
- Figura 2:** Desenho esquemático do plexo venoso vertebral interno
Fonte:Stuiron 1993.....20
- Figura 3:** Representação diagramática das veias do corpo vertebral
Fonte:Stuiron 199321
- Figura 4:** Radiografia lateral esquerda (efeito negativo, realizado por editor de imagem, Corel PHOTO-PAINT) com técnica de flebografia epidural lombossacral, em gato. Evidencia-se o plexo venoso vertebral interno do segmento vertebral L6-Co5.....31
- Figura 5:** Radiografia ventrodorsal (efeito negativo, realizado por editor de imagem, Corel PHOTO-PAINT) com técnica de flebografia epidural lombossacral, em gato. Evidencia-se o plexo venoso vertebral interno do segmento vertebral L4-Co5.....31
- Figura 6:** Radiografia ventrodorsal do gato número oito, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região lombar. Evidenciam-se os dois canais longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5mm de diâmetro (seta cheia) e sua anastomose no centro do corpo vertebral (seta vazia).....32
- Figura 7:** Radiografia lateral esquerda do gato número 10, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno, nos segmentos vertebrais tóraco-lombar, lombar e lombossacral. Observa-se, nas setas, o sistema de drenagem do sangue pela veia cava caudal e veia ázigos para o coração, e as anastomoses dos vasos basivertebrais com esses dois vasos.....32
- Figura 8:** Radiografia lateral esquerda do seguimento vertebral tóraco-lombar, demonstrando o plexo venoso vertebral interno. (seta B) Observam-se as veias basivertebrais em vértebras torácicas, (seta A) visibilização da veia ázigos em região da vértebra torácica seis e suas anastomoses com os vasos basivertebrais.....33
- Figura 9:** Radiografia lateral esquerda (A) do gato número 6, devido à compressão abdominal inadequada, observa-se a vascularização do plexo venoso vertebral interno nos segmentos lombar e lombossacral, e parcialmente a veia cava caudal (setas). Radiografia VD (B) nota-se a falha de preenchimento dos plexos venosos internos na região lombossacral.....33
- Figura 10:** Radiografia crâniocaudal da articulação fêmur-tíbio-patelar do gato número quatro, demonstrando vascularização da região (seta A) e extravasamento de contraste radiográfico da veia safena lateral (seta B).....34

Figura 11: Radiografia ventrodorsal do gato número 12, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região torácica, seta A observam-se as veias intervertebrais e seta B veias intervertebrais em imagem negativa do mesmo segmento vertebral.....34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Distribuição dos dados referentes ao número do animal, sexo, idade e peso de cada gato submetido à técnica de flebografia epidural lombossacral com contraste administrado pela veia safena lateral, realizado no CEDIVET em Londrina-PR, 2005.....	25
Tabela 2:	Classificação da análise das radiografias quanto ao preenchimento lateral, VD e bloqueio do fluxo sangüíneo da veia cava caudal; recebendo os seguintes escores: excelente, bom, regular e ruim.....	30
Tabela 3:	Sinônimos usados por outros autores para descrever os plexos venosos vertebrais. a- Termo em latim de acordo com a <i>Nomina Anatômica Veterinária (SCHALLER,1999)</i> . b- Termo em latim de acordo e número único de identificação conforme a Terminologia Anatômica (FCAT, 2002).....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

mAs – miliamperagem por segundo

kVp – quilovoltagem (pico)

VD - incidência radiográfica ventrodorsal

LE – incidência radiográfica lateral esquerda, com animal em decúbito direito

PVVI – Plexo Venoso Vertebral Interno

PVVE – Plexo Venoso Vertebral Externo

mm – milímetros

v. – veia

Vv – veias

Vert. – Vértebra

FELS – Técnica de Flebografia Epidural Lombossacral

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iii
Epígrafe	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	ix
Abreviações	x
1-INTRODUÇÃO.....	13
2- REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Anatomia e Fisiologia	18
2.1.1. Plexo venoso vertebral (<i>Plexus venosus vertebralis</i>)	19
2.1.2. Veias basivertebrais (<i>Vv. basivertebrales</i>).....	21
2.1.3. Veias intervertebrais (<i>Vv. intervertebrales</i>)	21
2.2. Indicação e Interpretação da Flebografia Epidural.....	22
2.3. Complicações e Contra-Indicações.....	23
3. MATERIAL E MÉTODO	25
3.1. Animais	25
3.2. Anestesia	26
3.3. Técnica Radiográfica	26
3.4. Revelação e Fixação	26
3.5. Meio de Contraste	27
3.6. Incidência	27
3.7. Procedimento Técnico.....	27
3.8. Análise Radiográfica	27
4. RESULTADOS	30
4.1. Tempo de Procedimento da Técnica de FELS	35
4.2. Meio de Contraste	35
4.3. Complicações	35
5. DISCUSSÃO	37
5.1. Anatomia	37
5.2. Incidência	38
5.3. Técnica.....	38
5.4. Tempo de Procedimento.....	40
5.5. Meio de Contraste.....	40
5.6. Complicações.....	40
5.7. Aplicações Clínicas.....	41
6. CONCLUSÕES.....	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
Anexo	52
Apêndice.....	54

1. INTRODUÇÃO

A Revista Cães & Cia, ano XXV, outubro de 2003, descreve o número de animais de companhia presentes nos EUA, destacando os gatos (77,70 milhões de exemplares) como sendo o segundo animal de companhia, ficando à frente dos cães, aves, répteis e peixes marinhos.

O melhoramento da qualidade de vida e avanços alcançados com o aprimoramento genético, nutricional e sanitário dos animais de companhia, permitiu um aumento na longevidade destes, fazendo-se necessária uma melhor avaliação das alterações que acometem a coluna vertebral dos gatos.

A grande incidência de alterações que acometem a coluna vertebral dos animais tem suscitado crescentes estudos, passando a estar presentes no dia a dia do clínico e do cirurgião, que se vêem questionados na busca de melhores técnicas para o diagnóstico dessas afecções.

Entre as várias técnicas de diagnóstico por imagem para avaliar as alterações da coluna vertebral nos animais domésticos, a técnica de flebografia epidural lombossacral permite complementar uma avaliação mais detalhada do sistema vascular dessa região, proporcionando a visualização indireta da integridade dos discos intervertebrais, das articulações e das estruturas ósseas das vértebras da região estudada.

Buscando uma avaliação mais completa do diagnóstico das alterações que acometem a coluna vertebral dos gatos, este estudo teve como objetivo desenvolver e padronizar a utilização da venografia vertebral como um exame complementar no diagnóstico das lesões da coluna vertebral, compreendendo os segmentos vertebrais lombar e lombossacral dos gatos, demonstrando assim sua viabilidade na rotina da clínica de pequenos animais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A venografia ou flebografia consiste em introduzir um meio de contraste radiográfico hidrossolúvel na circulação venosa. A venografia lombossacral por via intra-óssea utiliza contraste iodado hidrossolúvel permitindo a visibilização do sistema venoso da região sob estudo, administrado preferencialmente no corpo das vértebras lombares (L4-L7) e/ou em vértebras coccígeas, sendo possível observar o plexo venoso vertebral interno, veias basivertebrais e veias intervertebrais (Mcneel, 1978; Sturion, 1980).

Batson (1957) relatou que o anatomista Vesalius, no ano de 1543 e, em seguida, Sylvius foram os primeiros a observar, em cadáveres humanos, a emissão venosa do canal vertebral (*Canalis vertebralis*). Entretanto, o conceito das veias vertebrais (*V. vertebralis*) é creditado a Breschet, que as descreveu no ano de 1832. Foi Batson (1957) que chamou a atenção para a importância do sistema venoso vertebral na disseminação de infecções e metástases, mediante uso de técnicas e corrosão em cadáveres humanos.

Segundo Jaramillo e Freeman (2003), foi Vieussens quem produziu ilustrações mais elaboradas do sistema venoso vertebral. Contudo, o primeiro e mais minucioso estudo anatômico sobre as chamadas veias vertebrais foi realizado por Gilbert Breschet nos laboratórios de Anatomia de Travaux, em Paris, entre 1828 e 1832. Cruveilheier, nos anos de 1834 a 1836, descreveu a importância do plexo venoso vertebral interno (PVVI) como sendo um sistema de drenagem sanguíneo colateral quando há ocorrência de oclusão da veia cava caudal (*vena cava caudalis*) (Parkinson, 2000).

Segundo Sturion (1980), a injeção de uma substância radiopaca, por via intra-óssea, no sistema venoso vertebral, foi inicialmente descrita por Benda et al., (1940) e a seguir por Erhardt et al., (1951). Estes autores sugeriram a possibilidade de se obterem detalhes válidos das alterações ósseas por meio da flebografia trans-óssea. Drasnar(1945), Jenny (1945) e, subsequente, Leger e Frileux (1950) e Maliet-Guy e Micek (1950) realizaram muitos experimentos com esta técnica. Baux e Paulhes (1950) e Ducuing et al. (1951) visualizaram as veias profundas da pélvis, realizando injeções em vários locais, incluindo o púbis, tuberosidade isquiática (*Tuber ischiadicum*), trocânter maior (*Trochanter major*) e crista ilíaca (*Crista iliaca*), e sugeriram injeções bilaterais para um estudo anatômico mais completo. Finalmente Anderson (1951) demonstrou o sistema venoso vertebral pela administração de

diotrast na veia femoral, sem compressão da veia cava cauda. Fischgold (1952) sugeriu a introdução do meio de contraste dentro do processo espinhoso das vértebras com o propósito de visualizar a circulação venosa dos plexos intra e extra-vertebrais. Talairach et al. (1953) realizaram administrações de contraste dentro da protuberância do occipital (*Protuberantia occipitalis*) para demonstrar as anastomoses entre a circulação do cérebro das meninges e dos grandes vasos cranianos. A partir desta data, a venografia intra-óssea tornou-se mais um meio no diagnóstico das alterações da coluna vertebral.

Fischgold (1952) opacificou parcialmente o plexo venoso vertebral em seres humanos a partir de injeções de meio de contraste no processo espinhoso vertebral, baseado nas observações de Leger e Frileux (1950) e Ducuing et al. (1951), que estudaram a flebografia com injeção transpúbica e transcalcânea, respectivamente. Desta forma, introduziram a utilização da venografia epidural como exame radiográfico complementar na avaliação de alterações na coluna vertebral.

Nordenstrom (1955) administrou 1,0 ml/kg de triodo-acetil-amino-benzoato a 70%, através de cateter na veia cava caudal, em 13 animais, observando pela primeira a flebografia nesta espécie.

Worthaman (1965) realizou um estudo completo da anatomia e fisiologia do plexo venoso vertebral nos cães. O autor descreveu as anastomoses entre as veias basivertebrais, ramos extravertebrais e as veias epidurais, conhecidas hoje como plexo venoso vertebral externo.

McNeel (1978) afirmou que a mielografia é de ajuda significativa na localização de lesões que causam compressão de medula espinhal, porém, nem sempre permite a visualização adequada da junção lombossacral, devido à terminação da dura-máter no nível da articulação intervertebral L7-S1. A epidurografia pode resultar em um estudo radiográfico incompleto, devido aos defeitos de preenchimento causados pelos depósitos de gordura epidural. Já a venografia dos vasos vertebrais internos é de escolha para avaliação desta articulação, porque promove um bom método indireto de visualização da medula espinhal e cauda eqüina, e por ser um exame simples de ser realizado.

Roland et al. (1978) efetuaram estudo de flebografia lombar em 240 pacientes humanos que apresentavam hérnia de disco. Devido à localização anatômica, o sistema venoso epidural foi um dos elementos primeiramente afetados nesses pacientes, sendo observadas as seguintes alterações: herniação póstero-lateral (deslocamento unilateral variando desde um deslocamento até uma completa oclusão

venosa, podendo ser ântero-interno ou ântero-externo no sistema venoso); herniação medial (observada a mesma imagem da herniação póstero-lateral, exceto que a obstrução ou deslocamento é bilateral); e herniação lateral ou funícula (ocorre a interrupção venosa do forame, sendo de difícil diagnóstico, somente visualizada através da técnica com qualidade excelente).

Roland et al. (1978) estudaram 111 pacientes humanos que foram submetidos à cirurgia de hérnia disco, à flebografia e mielografia. Descreveram que em 100 pacientes (94%) foi realizada a flebografia, que foi considerada como uma excelente técnica para avaliação. Já a mielografia teve eficiência em 44 (40%) desses pacientes. Apesar da flebografia mostrar-se superior, preferiram a utilização da mielografia pela facilidade de sua execução. Em pacientes que foram submetidos à cirurgia, a flebografia lombar normal possibilitou a visualização de uma herniação de disco recorrente. Porém, em um exame de flebografia normalmente não se distingue a diferença da herniação de uma cicatriz. A técnica foi considerada de valor diagnóstico na investigação das alterações do disco intervertebral com potencial de atingir e comprimir o canal vertebral.

Lima et al. (1979, 1981) em estudo comparativo concluíram que a mielografia é mais susceptível a complicações, preferindo a flebografia, inclusive, pela diminuição dos resultados falso-negativos, na avaliação de pacientes com lombociatalgia.

Sturion e Pippi (1983) utilizaram 21 cães com finalidade de testar a venografia epidural lombossacral por via intra-óssea, com punção no corpo do osso sacro. Esse experimento demonstrou perfeito preenchimento dos plexos venosos vertebrais da região do segmento vertebral tóraco-lombar e lombossacral.

Sturion e Siqueira (1986) compararam as técnicas de venografia epidural lombossacral com compressão abdominal e a mielografia com punção lombar em 10 cães. A venografia foi a técnica que ofereceu melhor visualização das últimas vértebras lombares, especialmente quando da ocorrência de tumor vertebral.

Hathcock et al. (1988) realizaram, em 12 cães normais, as técnicas de mielografia lombar, venografia intra-óssea e epidurografia. Três dias após, com a introdução de massa de silicone na junção lombossacral, os exames foram repetidos e avaliados. A epidurografia foi a técnica que ofereceu os melhores resultados na detecção de anormalidades na região lombossacral.

Ao comparar as técnicas de venografia epidural intra-óssea e flebografia trans-femoral em cães, Sturion (1990) afirmou não haver diferença radiográfica

significativa entre as técnicas. A compressão abdominal para obstrução do fluxo sanguíneo da veia cava caudal, através de sonda de foley pediátrica e com faixa de crepe com tração em torno da região abdominal, não apresentou diferenças significantes.

Jaramillo e Freeman (2003) realizaram uma revisão do plexo venoso vertebral em cães e destacaram a grande quantidade de sinônimos utilizados para descrever esses vasos, como demonstra em anexo a Tabela 03.

Mohit et al. (2006) descreveram a utilização da venografia junto da ressonância magnética no estudo das vértebras lombares, para demonstrar um caso de trombose de veia cava caudal levando o quadro agudo de síndrome de cauda equina. No exame, notaram ingurgitamento do plexo venoso vertebral interno e compressão moderada da cauda equina; com a continuidade do exame, observaram a trombose com oclusão da veia femoral, veias ilíacas e veia cava caudal.

2.1. Anatomia e Fisiologia

O entendimento da anatomia venosa vertebral é necessário para a correta interpretação e estudo da flebografia epidural lombossacral em gatos, por meio da veia safena lateral (Santos, 1985; Schaller, 1999).

O meio de contraste injetado no interior da veia safena lateral (*V. saphena lateralis*) percorre a mesma até se unir com a veia femoral, que será a continuação da veia ilíaca externa, que transportará o contraste até o plexo venoso vertebral interno (*Plexus vertebralis internus ventralis*) (Schaller, 1999).

Segundo Schaller (1999), a veia safena lateral avança ao longo do músculo gastrocnêmio, torna-se subcutânea ao passar entre o músculo bíceps femoral e músculo semitendinoso (*M. semitendinosus*) e continua na região crural lateral. O plexo venoso vertebral interno (*Plexus vertebralis internus ventralis*) situa-se em uma rede sobre o assoalho do canal vertebral.

Muito dos conhecimentos atuais sobre cães deve-se a Sturion (1980, 1990 e 1993), que descreveu o plexo venoso vertebral e seu papel nas disfunções vertebrais.

O sistema venoso vertebral assume papel de uma rede alternativa colateral de retorno do sangue para o coração, em casos de oclusão ou obliteração da veia cava caudal, aumento induzido intrabdominal como reflexo de defecação ou micção, gestação, neoplasias abdominais, respiração e aplicação de pressão externa (Worthaman, 1956). Em seres humanos, os plexos venosos vertebrais internos e

externos são descritos como avalvulados e comunicam-se entre si e com a veia cava caudal, veia ázigos, podendo ainda comunicar-se com a veia porta. O retorno sangüíneo pelo plexo venoso vertebral durante a inspiração aumenta o retorno venoso e o sangue flui para o plexo venoso vertebral a partir do abdome, e sai do plexo no tórax para o sistema ázigos e veia cava caudal. O inverso ocorre durante a expiração, quando o fluxo de sangue do abdome e da pelve para o plexo vertebral fica acentuado, devido a qualquer aumento da pressão intrabdominal como a tosse ou esforço (Johnstone, 1946; Stauffer et al., 1951; Baston, 1957; Miller et al., 1964; Sturion, 1980 e 1993; Jaramillo e Freeman, 2003).

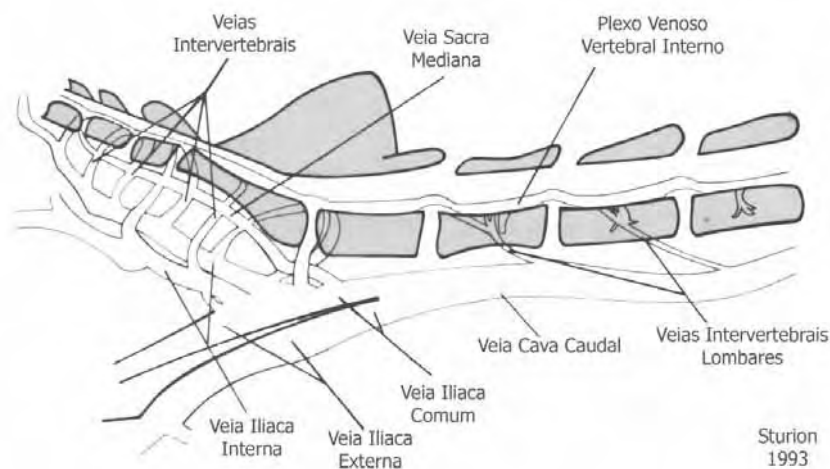


Figura 1. Representação diagramática do plexo venoso vertebral (interno e externo) na região lombossacral. Fonte: Sturion, 1993.

Uma função com menor importância do plexo venoso vertebral está relacionada com sua capacidade mecânica hidráulica de absorção de impactos, protegendo assim a medula espinhal durante os movimentos da coluna vertebral (Parke, 1991; Jaramillo e Freeman, 2003).

2.1.1. Plexos venoso vertebral (*Plexus venosus vertebralis*)

O plexo venoso vertebral é uma rede venosa carente de válvulas, de paredes delgadas, desprovidas de fibras musculares, facilmente distensível e que percorre toda a coluna vertebral. Em cães, de acordo com o posicionamento no canal vertebral, o plexo venoso pode se dividir em três: plexo venoso vertebral externo (ou paravertebral), plexo venoso vertebral interno (ou plexo epidural, também descrito por

alguns autores com plexo epidural direito e esquerdo) e os vasos basivertebrais, descritos na figura 3 (Worthaman, 1956; Sturion, 1993).

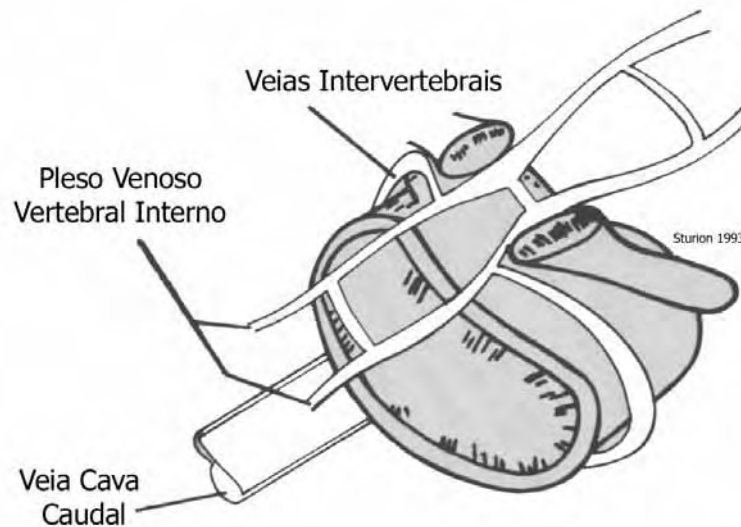


Figura 2. Desenho esquemático do plexo venoso vertebral interno. Fonte: Sturion, 1993.

O plexo venoso vertebral externo são vasos que percorrem ventralmente (*Plexus vertebralis externus ventralis*) e dorsalmente (*Plexus vertebralis externus dorsalis*) as vértebras, ao longo de toda a coluna vertebral. O plexo venoso vertebral externo divide-se em vasos menores ao redor do processo espinhoso e vasos intervertebrais. O plexo venoso vertebral interno não se apresenta muito desenvolvido no cão, apresentando poucas divisões no corpo vertebral, sendo que em alguns momentos apresenta vasos intervertebrais (Worthaman, 1956; King, 1987; Barone 1996; Jaramillo e Freeman, 2003).

O plexo venoso vertebral interno é conhecido por diversos sinônimos contidos na literatura internacional, como seios espinhais longitudinais, veias vertebrais, plexo venoso vertebral, descritos em anexo na Tabela 3. A nomenclatura anatômica veterinária reconhece apenas plexo venoso vertebral interno (*Plexus vertebralis internus ventralis*) (Schaller, 1999). Este plexo está localizado dorsalmente ao corpo vertebral e ventralmente à medula espinhal (*Medulla spinalis*); é composto por dois canais venosos longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5mm de diâmetro, avalvulares, estendendo-se desde o foramen magno (*Foramen magnum*) até quarta a sexta vértebra caudal (*Vertebrae caudales [coccygea]*) (Sturion, 1980; Sturion, 1993; Schaller 1999; Jaramillo e Freeman, 2003).

2.1.2. Veias Basivertebrais (Vv. basivertebrales)

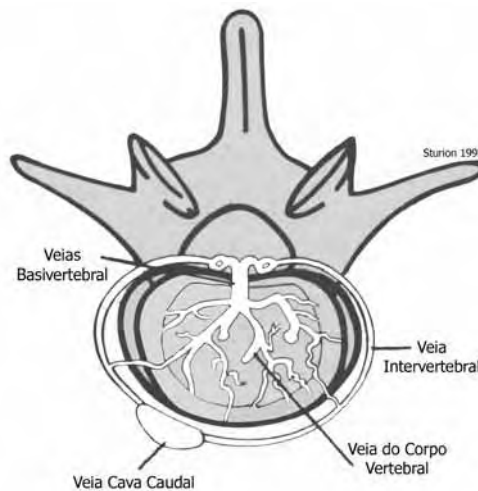


Figura 3. Representação diagramática das veias do corpo vertebral. Fonte: Sturion, 1993.

Em cães, as veias basivertebrais podem se apresentar simples ou duplas no interior, atravessando os canais ósseos do corpo vertebral e se unindo com a veia cava caudal e veia ázigos. Em alguns gatos, isso é observado em vértebras lombares e principalmente em vértebras torácicas. Em imagens transversais por tomografia computadorizada sem contraste, as veias basivertebrais se mostram como estruturas lineares radiolucientes localizadas na parte média do corpo vertebral e podem ser confundidas com lesões líticas ou fraturas (Tehrabzadeh et al., 2000).

2.1.3. Veias intervertebrais (Vv. intervertebrales)

As veias intervertebrais avançam através do forame intervertebral e conectam os plexos vertebrais internos e externos (Schaller, 1999).

Segundo Sturion (1980), o fluxo nas veias intervertebrais é bi-direcional e está sujeito a fatores de regulação. Quando a pressão intra-abdominal está aumentada por tosse, esforço, por uso de ligaduras, ou caso de anormalidade com falta de desenvolvimento da veia cava caudal, o fluxo nas veias intervertebrais vai para as veias espinhais e ázigos. Sem o aumento da pressão, o fluxo está na direção da veia cava caudal.

2.2. Indicação e Interpretação da Flebografia Epidural

A estreita relação anatômica das estruturas do plexo venoso vertebral interno e os discos intervertebrais, medula espinhal, ligamento longitudinal dorsal e corpo vertebral, constitui-se no fundamento básico da flebografia epidural. Assim, o perfeito conhecimento da anatomia deste sistema permite identificar as alterações venosas decorrentes das lesões que acometem a coluna vertebral (Santos, 1985; Schaller, 1999).

Embora o sistema venoso vertebral interno (PVVI) seja complexo, e possam existir inúmeras variações anatômicas entre espécies, e mesmo variações entre pacientes, as veias do PVVI são perfeitamente simétricas e, assim, qualquer variação no padrão anatômico característico deve ser interpretado como anormal, Worthaman (1965); Santos (1985); Sturion (1993);.

Segundo Santos (1985), os sinais radiográficos mais importantes observados na hérnia discal por meio da flebografia epidural são: interrupção completa (obstrução) de uma veia PVVI, ao nível do disco intervertebral com lesão; interrupção parcial (obliteração) de um dos vasos longitudinais do PVVI, geralmente devido a um pequeno fragmento discal; deslocamento anormal de um vaso (lateral e/ ou medial; dorsal); atenuação da densidade de uma veia PVVI devida à redução da quantidade de contraste presente no interior do vaso; dilatação das anastomoses venosas, observada caudalmente ao disco vertebral lesionado; visibilização intensa da circulação venosa colateral.

Inúmeras outras condições de doenças da coluna vertebral, além da hérnia discal, podem ser diagnosticadas na avaliação com a técnica de flebografia epidural como: tumores, estenoses do canal lombar, mal-formações ósseas e vasculares, lesões na medula vertebral ou das vértebras, e alterações escleróticas das vértebras, McNeel e Morgan (1978); Sturion e Pippi, (1983); Santos (1985); Sturion (1993).

2.3. Complicações e contra-indicações

Segundo Sturion (1980) as complicações encontradas na utilização da técnica de venografia epidural lombossacral por via intra-óssea foram: difusão ou refluxo dentro da superfície dos tecidos com dor, reação inflamatória, edema e vermelhidão, observados por Tori (1954), Isherwood (1962), Schobinger e Krueger (1963), Maciveb e Letes (1968) em humanos. Parker (1974), realizando punção nos processos espinhosos em cães, observou extravasamento local de contraste nos tecidos circunvizinhos. Segundo Miller et al. (1976), houve casos de extravasamento retroperitoneal de contraste, com a utilização da venografia epidural por cateterização; já Maciveb e Letes (1968) foram mal sucedidos, em seis casos, devido à inadequada compressão e extravasamento de contraste.

McNeel e Morgan (1978), realizando a técnica de venografia através da punção da quarta vértebra coccígea em cães, observaram erros na técnica como: administração de contraste no interior do espaço epidural e extravasamento local nos tecidos perivasculares, volume inadequado de contraste para o preenchimento e identificação dos plexos, excesso de meio de contraste acumulado na circulação venosa extravertebral. Esses erros causaram perda de definição dos plexos venosos vertebrais internos.

Roland et al. (1978) ao realizarem flebografia através da veia femoral esquerda e direita, administrando o contraste simultaneamente, em 240 pacientes humanos que apresentavam hérnia de disco, relataram que a dificuldade inerente à cateterização venosa foi o extravasamento de contraste, que causa intensa dor, porém momentânea. Os autores não observaram nenhuma complicação a longo prazo. Em três pacientes ocorreu flebite logo após a administração de contraste, sendo que um deles apresentava histórico de trombose venosa. Isto foi considerado como possível causa de limitação da técnica, necessitando assim de maiores estudos.

3. MATERIALE MÉTODO

3.1. ANIMAIS

Foram utilizados 16 gatos, sem raça definida, de pelo curto, sendo 11 fêmeas e cinco machos, com idade variando entre um a cinco anos, com variação de peso entre: 1,8kg a 4,9kg. Todos considerados hígidos ao exame físico e radiológico.

Tabela 1- Distribuição dos dados referentes ao número do animal, sexo, idade e peso de cada gato submetido à técnica de flebografia epidural lombossacral com contraste administrado pela veia safena lateral, realizado no CEDIVET em Londrina-PR, 2005.

Nº DO ANIMAL	SEXO	IDADE (ANOS)	PESO (Kg)
01	Fêmea	3	3,2
02	Fêmea	4	3,2
03	Fêmea	2	2,5
04	Fêmea	3	1,8
05	Fêmea	2	3,1
06	Fêmea	2	2,0
07	Macho	4	2,4
08	Fêmea	4	2,3
09	Fêmea	1	2,0
10	Fêmea	2	2,1
11	Fêmea	2	3,6
12	Fêmea	1	3,0
13	Macho	5	4,9
14	Macho	1	1,9
15	Macho	1	2,4
16	Macho	3	4,3

Todos os animais pertenciam ao gatil Santa Inês localizado em Londrina – PR.

3.2. Anestesia

Os animais durante o exame físico eram pesados e posteriormente canulou-se a veia safena lateral com cateter 24¹, recebendo durante o exame fluidoterapia², com finalidade da manutenção da via intravenosa.

Foi realizada a anestesia após jejum hídrico de 6 horas e jejum alimentar de 18 horas, empregado o uso de laxante para garantir uma limpeza intestinal adequada. Os animais foram anestesiados com acepromazina a 0,2%, na dose de 0,4mg/kg via oral e em seguida utilizado Cloridrato de tiletamina com Cloridrato de Zolazepam³ na dose de 0,2mg/kg intramuscular.

Após anestesia, foi realizado o esvaziamento assistido da bexiga, através de uma compressão delicada e contínua da porção abdominal caudal, para superar a resistência do esfíncter uretral.

3.3. Técnica Radiográfica

Para obtenção das imagens radiográficas foram utilizados filmes radiográficos, écrans e chassís 30 x 40 cm. Realizaram-se duas incidências ventrodorsal e lateral esquerda.

Os animais foram radiografados com técnica de 54 kVp e 6 mAs, de acordo com valores da espessura da região a ser radiografada.

3.4. Revelação e Fixação

Foram utilizados revelador e fixador da marca KODAK MXG/Plus, com processo de revelação manual.

1. BD AngiocathTM: Cateter I.V., Radiopaco, Apirogênico, no. 24_{GA} X 0,75_{IN}; 0,7 x 19mm – 17ml/min.

2. JP Indústria Farmacêutica; Cloreto de sódio 0,9%; 125ml.

3. Zoletil 50[®]: Virbac do Brasil; Av. Engenheiro Euzébio Steavaux, 1368; CEP: 04696-000 São Paulo – SP.

3.5. Meio de Contraste

Empregou-se o volume de 1ml/kg de diatrizoato de meglumina 66% com diatrizoato de sódio a 10%⁴, para cada incidência radiográfica.

3.6. Incidência

Foram realizadas a incidência radiográfica lateral esquerda (LE), com os membros pélvicos levemente tracionados para facilitar o posicionamento do segmento vertebral, e a incidência radiográfica ventrodorsal (VD).

3.7. Procedimento técnico

Com os animais anestesiados, realizou-se a compressão venosa com faixa de crepe (12 cm) com tração em torno da região abdominal. Após a observação do posicionamento correto do animal, foi administrado 1ml/kg de contraste sob pressão, na velocidade de 1,0 ml/seg de constante por via intravenosa, na veia safena lateral, sendo realizadas as tomadas radiográficas, na incidência lateral esquerda e ventrodorsal. Concluídas as radiografias, foi retirada a compressão venosa e o animal monitorado até sua recuperação anestésica.

3.8 Análise radiográfica

Após o término da técnica e obtenção das radiografias, foi realizada a análise radiográfica, sendo observado o preenchimento dos vasos do plexo venoso vertebral interno, assim como a eficiência da compressão da veia cava caudal, conforme Sturion (1990), estabelecendo quatro categorias de classificação para as radiografias:

- 1- Radiografias Excelentes: as que apresentaram excelente detalhe quanto ao preenchimento dos vasos pelo contraste, e perfeito bloqueio do fluxo sanguíneo da veia cava caudal.
- 2- Radiografias Boas: as que apresentaram bom preenchimento dos vasos pelo contraste e bloqueio do fluxo sanguíneo da veia cava caudal.

4. Peilograf 76%®: Justesa Imagem do Brasil S/A; Av. Frenando Mattos, 300; CEP: 22621-090 Rio de Janeiro.

- 3- Radiografias Regulares: quando foi apresentado algum preenchimento dos vasos pelo contraste e bloqueio parcial do fluxo sangüíneo da veia cava caudal.
- 4- Radiografias Ruins: quando não foi observado nenhum preenchimento dos vasos pelo contraste e não ocorreu o bloqueio do fluxo sangüíneo da veia cava caudal.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos do estudo da técnica de flebografia epidural lombossacral em gatos por meio da veia safena lateral (FELS), quanto ao preenchimento dos vasos e ao bloqueio da veia cava caudal, nas projeções radiográficas ventrodorsal e lateral esquerda são expressos na Tabela 2

Tabela 2. Classificação da análise das radiografias quanto ao preenchimento lateral, ventrodorsal e bloqueio do fluxo sangüíneo da veia cava caudal, recebendo os seguintes escores: excelente, bom, regular e ruim.

Nº DO ANIMAL	PREENCHIMENTO LATERAL D OU E	PREENCHIMENTO VENTRODORSAL	BLOQUEIO
01	Bom	Bom	Excelente
02	Excelente	Excelente	Excelente
03	Excelente	Excelente	Excelente
04	Excelente	Bom	Excelente
05	Excelente	Bom	Excelente
06	Bom	Regular	Bom
07	Bom	Excelente	Excelente
08	Excelente	Excelente	Excelente
09	Excelente	Bom	Excelente
10	Excelente	Excelente	Excelente
11	Excelente	Excelente	Excelente
12	Excelente	Excelente	Excelente
13	Excelente	Excelente	Excelente
14	Excelente	Regular	Bom
15	Excelente	Bom	Excelente
16	Excelente	Excelente	Excelente

O volume de 1,0ml/kg de contraste (Diatrizoato sódico de meglumina a 76%) mostrou-se excelente no preenchimento dos plexos venosos vertebrais internos e suas anastomoses e o preenchimento da veia ázigos até o ventrículo direito foi completo, como mostra abaixo a Figura 7.

O método empregado para bloqueio do fluxo sangüíneo da veia cava caudal com a faixa de crepe em torno da região abdominal com tração mostrou-se excelente na maioria dos casos, como se observa o preenchimento dos vasos na tabela 2.

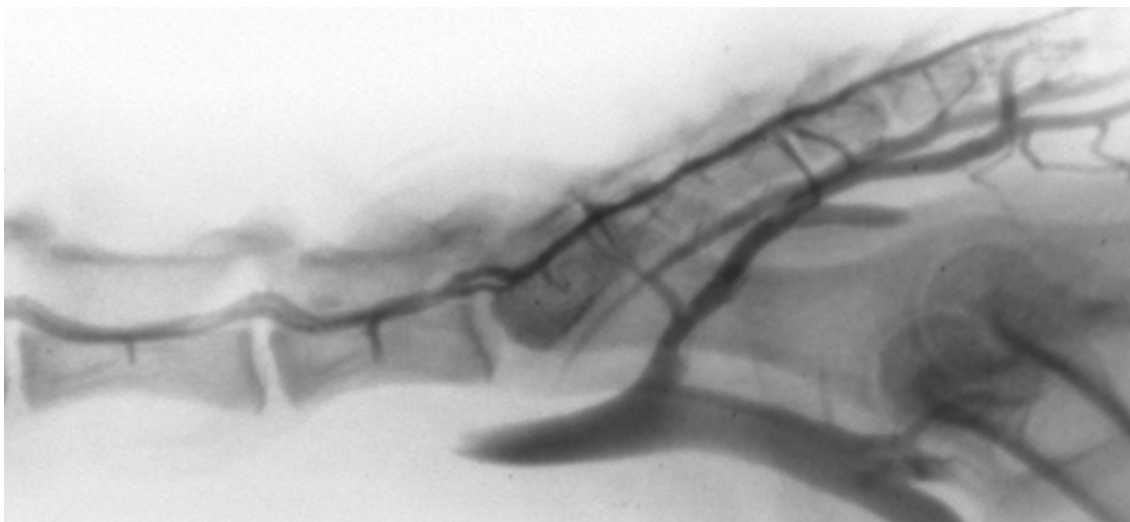


Figura 4. Radiografia lateral esquerda (efeito negativo, realizado por editor de imagem, Corel PHOTO-PAINT) com técnica de flebografia epidural lombossacral, em gato. Evidencia-se o plexo venoso vertebral interno do segmento vertebral L6-Co5.

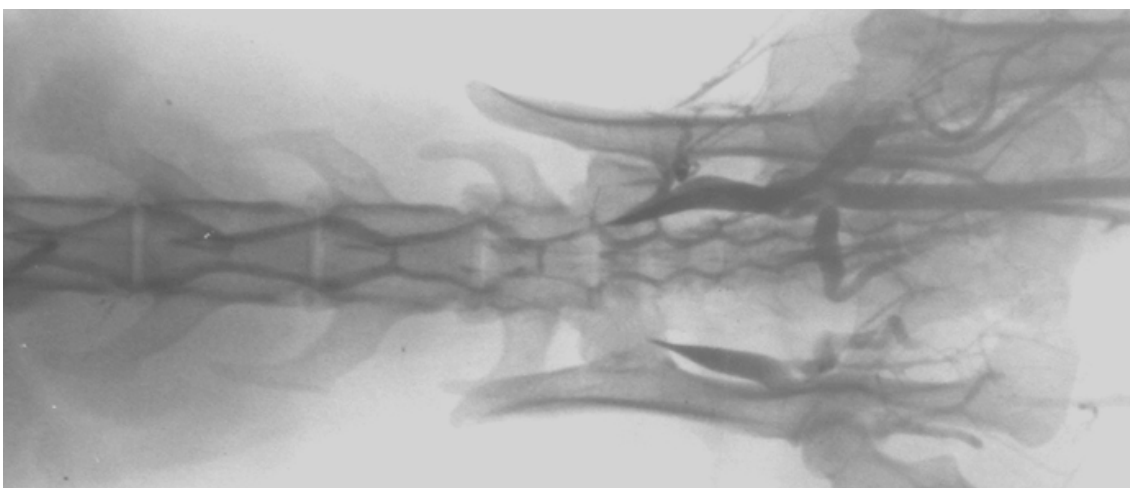


Figura 5. Radiografia ventrodorsal (efeito negativo, realizado por editor de imagem, Corel PHOTO-PAINT) com técnica de flebografia epidural lombossacral, em gato. Evidencia-se o plexo venoso vertebral interno do segmento vertebral L4-Co5.

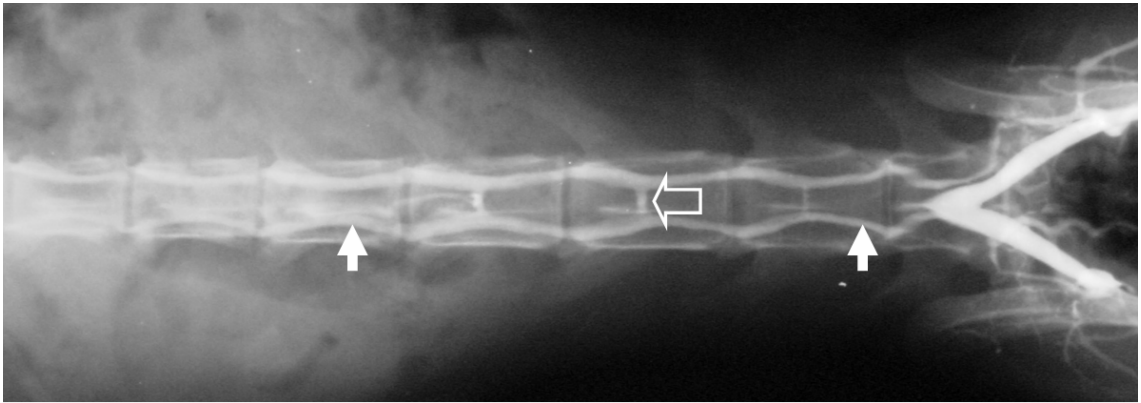


Figura 6. Radiografia ventrodorsal do gato número oito, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região lombar. Evidenciam-se os dois canais longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5mm de diâmetro (seta cheia) e sua anastomose no centro do corpo vertebral (seta vazia).

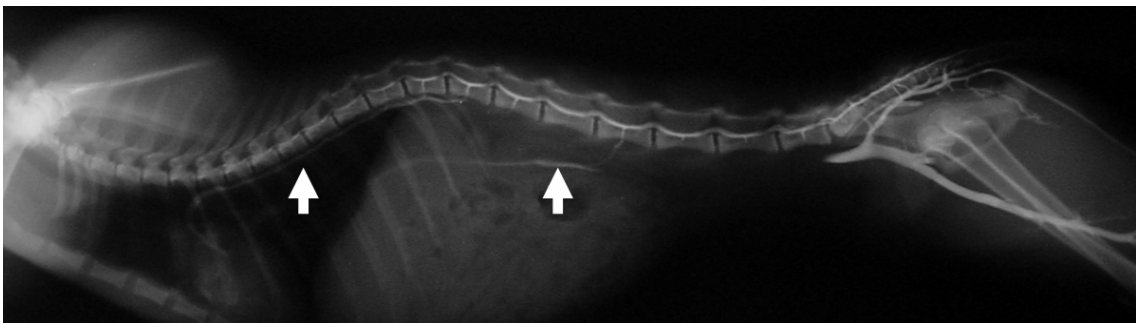


Figura 7. Radiografia lateral esquerda do gato número 10, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno, nos segmentos vertebrais tóraco-lombar, lombar e lombossacral. Observam-se nas setas o sistema de drenagem do sangue pela veia cava caudal e veia ázigos para o coração, e as anastomoses dos vasos basivertebrais com esses dois vasos.

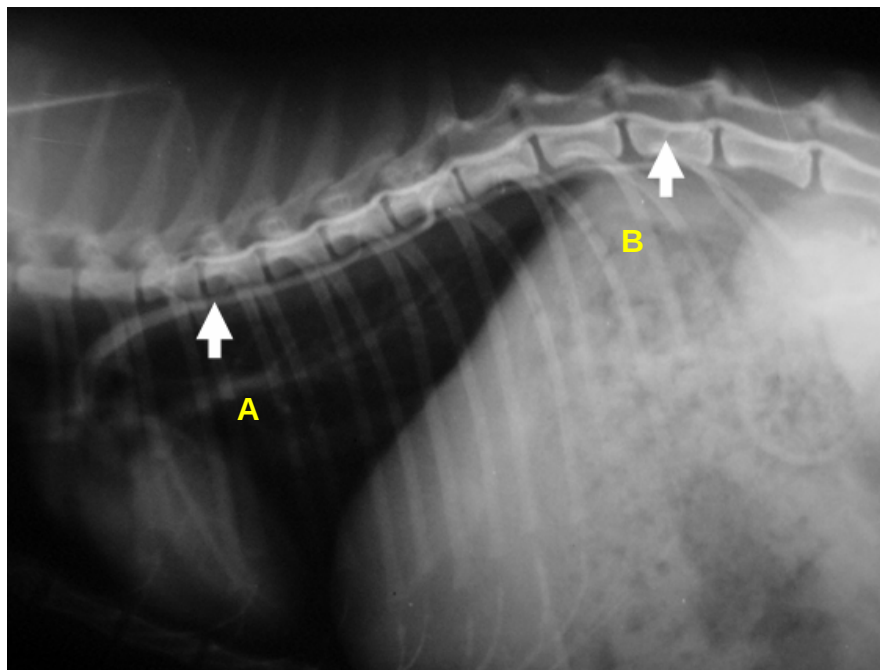


Figura 8. Radiografia lateral esquerda do seguimento vertebral tóraco-lombar, demonstrando o plexo venoso vertebral interno. (seta B) Observam-se as veias basivertebrais em vértebras torácicas, (seta A) visibilização da veia ázigos em região da vértebra torácica seis e suas anastomoses com os vasos basivertebrais.

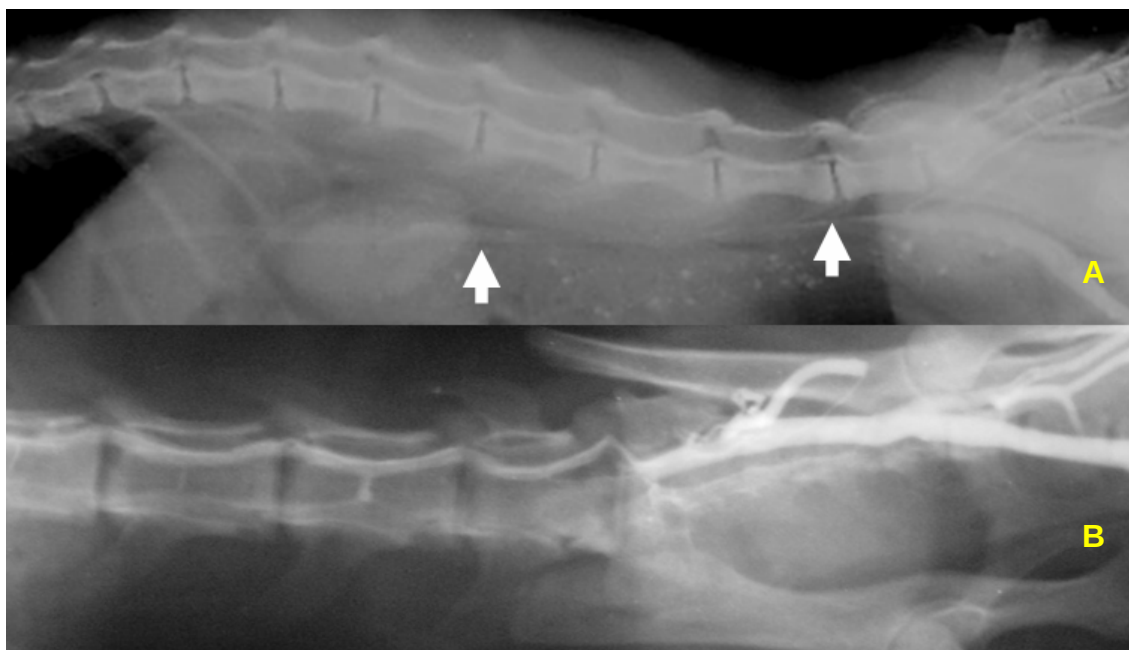


Figura 9. Radiografia Lateral esquerda (A) do gato número 6, devido à compressão abdominal inadequada, observa-se a vascularização do plexo venoso vertebral interno nos segmentos lombar e lombossacral, e parcialmente a veia cava caudal (setas). Radiografia VD (B) nota-se a falha de preenchimento dos plexos venosos internos na região lombossacral.

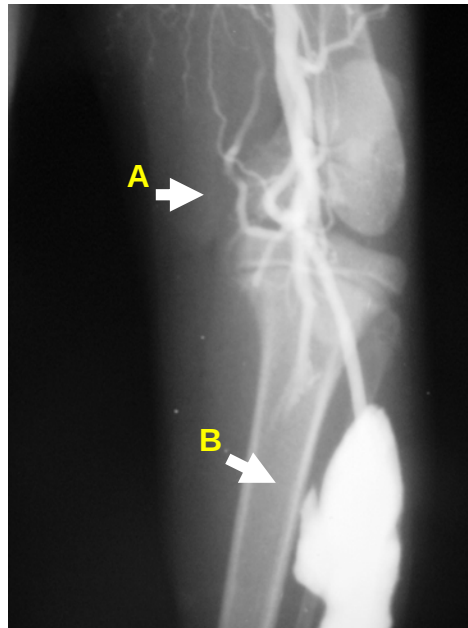


Figura 10. Radiografia crâniocaudal da articulação fêmur-tíbio-patelar do gato número quatro, demonstrando vascularização da região (seta A) e extravasamento de contraste radiográfico da veia safena lateral (seta B).

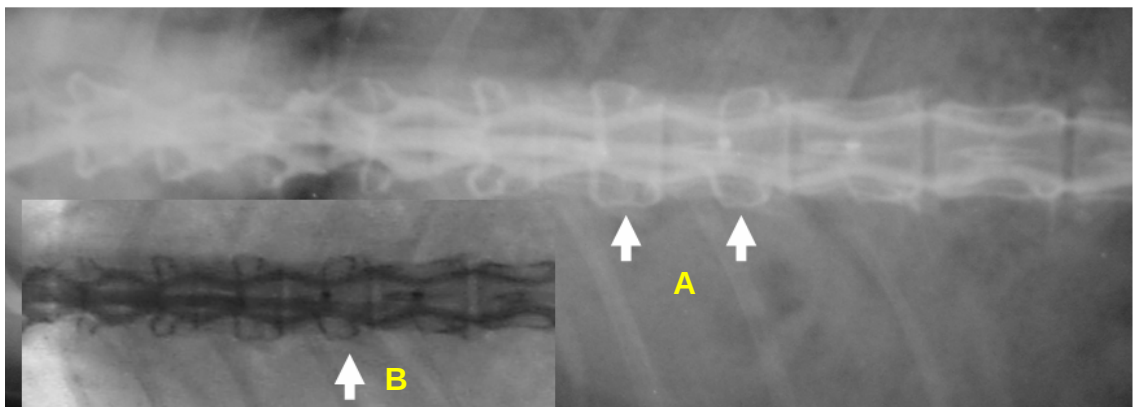


Figura 11. Radiografia ventrodorsal do gato número 12, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região torácica; seta A observam-se as veias intervertebrais e seta B veias intervertebrais em imagem negativa do mesmo segmento vertebral.

4.1. Tempo de Procedimento da Técnica de FELS

O tempo de procedimento para realização da técnica de flebografia epidural lombossacral (FELS), para cada animal foi aproximadamente de 3 horas. Dividindo-se em três momentos, inicialmente foram necessários aproximadamente 20 minutos para o preparo do paciente para a técnica (colocação do cateter intravenoso, anestesia e compressão venosa da veia cava caudal), em um segundo momento, era preciso, para cada incidência radiográfica, de um a cinco segundos para administração do contraste e, por último, o tempo gasto para recuperação dos animais que nesse momento recebiam fluidoterapia e que variava com cada animal.

4.2. Meio de contraste

Com os animais em plano anestésico ideal para a técnica de FELS, foi realizada a compressão venosa com faixa de crepe (12 cm) com tração em torno da região abdominal. Após o posicionamento correto do animal, foi administrado 1,0 ml/kg de contraste sob pressão constante por via endovenosa na veia safena lateral, quando foram efetuadas tomadas radiográficas nas incidências LE e VD, na velocidade aproximada de 1ml/seg, possibilitando um perfeito preenchimento dos vasos do plexo venoso vertebral interno.

Durante a administração do contraste, não foi observada qualquer manifestação de dor ou reação anafilática nos animais.

4.3 Complicações

Não foram observadas falhas que comprometessem a realização da técnica. Entretanto, na retirada do cateter de seis animais ocorreu extravasamento de sangue para o tecido subcutâneo da região, acarretando hematoma localizado que desapareceu após alguns dias; ocorrência também observada em humanos (Gershater e Holgate, 1976).

O animal número quatro apresentou extravasamento de contraste localizado na região de inserção do cateter no momento da administração (Figura 10), estando associado a erros no momento da introdução do cateter, porém esse fato não proporcionou falha no preenchimento do plexo venoso vertebral, como demonstrado na Tabela 2.

5. DISCUSSÃO

5.1. Anatomia

A técnica de FELS possibilitou o estudo detalhado da anatomia venosa vertebral do segmento tóraco-lombar, lombar e lombossacral nos gatos, podendo-se demonstrar sua complexidade e seu inter-relacionamento com a coluna vertebral, o que também foi observado nos cães submetidos ao estudo de venografia através de punção no corpo da sétima vértebra lombar (Blevins, 1980; Sturion, 1993).

Segundo Sturion (1990), no cão, as válvulas existentes na veia sacral mediana nem sempre favorecem a drenagem do contraste para o plexo venoso vertebral interno (PVVI), promovendo o ingurgitamento das veias ilíacas comuns, internas e externas, e dos vasos das extremidades dos membros posteriores, como observado na administração de contraste por meio da veia femoral. Este fato não se evidenciou nos gatos, não se observando resistência valvular no preenchimento do PVVI.

No homem, o PVVI forma uma rede complexa, sendo observado um plexo venoso vertebral anterior e posterior. A rede venosa anterior forma quatro canais longitudinais, dois ântero-mediais e dois ântero-laterais e a rede posterior forma canais longitudinais situados póstero-lateralmente no espaço espinhal (Groen et al., 1997). Nos cães, como também foi verificado nos gatos, o PVVI se apresenta como uma rede mais simples, formando apenas dois canais longitudinais simétricos, que se localizam dorsalmente ao corpo vertebral e ventralmente à medula espinhal (*Medulla spinalis*), estando compostos por dois canais venosos longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5 mm de diâmetro que se unem no centro do corpo vertebral para formar a veia basivertebral (Figura 5, 6 e 11).

Os trabalhos de Sturion, 1980; Sturion, 1993; Jaramillo e Freeman, 2003, descreveram o PVVI iniciando no segmento vertebral da quarta a sexta vértebra caudal (*Vertebrae caudales [coccygea]*) nos cães, sendo observado similaridade no gatos. Evidenciou-se, como nos estudos de McNeel e Morgan (1978), o diâmetro menor dos plexos venosos vertebrais internos no nível das vértebras coccígeas.

As veias basivertebrais (Figuras 3 e 7), descritas por Breschet no ano de 1832 e segundo Batson (1957), são as veias do corpo vertebral, provenientes da cavidade óssea da vértebra; une-se ao *circulus vasculosus*, entre a coluna vertebral e a dura-

máter. Sturion (1980; 1993) descreveu que no segmento cranial da região torácica do cão elas são evidentes, porém, mais caudalmente, iniciam anastomoses com as veias intercostais (*Vv. intercostales dorsales*) que posteriormente se unem à veia ázigos (*V. azygos dextra*). Encontro similar foi detectado nos gatos em nosso estudo radiográfico (Figura 7, 8 e 11). Na região lombar, as veias intercostais são extensas, usualmente pares, e conectadas com as veias lombares (*Vv. lumbales*) que posteriormente são tributárias da veia cava caudal, não se apresentando nas vértebras sacrais e coccígeas (*Vert. sacrales e coccygea*) em cães. Entretanto, em nosso estudo, foram observados os vasos basiverterbais em vértebras sacrais sendo que, em alguns gatos, elas se apresentam até próximas à terceira vértebra coccígea (Figura 4).

5.2. Incidências Radiográfica

As incidências radiográficas ventrodorsal (VD) e lateral esquerda (LE) proporcionaram uma excelente visibilização do plexo venoso vertebral, sendo recomendadas para exame radiográfico da coluna vertebral em animais por Morgan (1972), Sturion (1980) e Morgan (1990).

Em nosso experimento não foi observada nenhuma dificuldade em posicionar os animais, a compressão abdominal se mostrou adequada para as análises das radiografias VD e LE, e na identificação do plexo venoso vertebral da região.

5.3. Técnica

McNeel e Morgan (1980), realizando a técnica de venografia com punção no corpo vertebral coccígena, descreveram ter encontrado falhas na realização das técnicas como: extravasamento no local da punção e falta na compressão abdominal. Essas falhas proporcionaram radiografias com poucos detalhes dos seios venosos vertebrais decorrentes do inadequado volume empregado, destinados para contraste do plexo venoso vertebral da região estudada. Já a técnica de flebografia epidural lombossacral (FELS) em gatos, por meio da veia safena lateral, demonstrou um perfeito preenchimento e visibilização do sistema venoso vertebral, como podemos observar nas análises das radiografias obtidas nas incidências ventrodorsal e lateral esquerda (Tabela 2 e apreciada nas Figuras 4 a 8).

Para realização da técnica de FELS, a colocação do cateter intravenoso na veia safena lateral e a realização da compressão abdominal são imprescindíveis na obtenção de radiografias de excelente qualidade. Este procedimento tem finalidade de

bloquear o fluxo sanguíneo que segue pela veia cava caudal. São descritos dois principais métodos: compressão abdominal e a cateterização trans-femoral até o início da veia cava caudal (Sturion, 1980; Santos, 1985; Sturion, 1990). No estudo, o método de compressão com faixa de crepe colocada com tração em torno da região abdominal mostrou-se excelente para visibilização radiográfica do plexo venoso vertebral.

Para a realização da flebografia epidural, foi necessário volume de 1,0ml/Kg de diatrizoato de meglumina 66% com diatrizoato de sódio a 10% (Pielograf® 76%). Evidenciou-se, com essa dose, excelente opacificação dos vasos do plexo venoso vertebral interno. A pequena quantidade de contraste utilizada na técnica de FELS, permite a repetição da técnica se houver a necessidade de mais radiografias da região. Já no estudo de Sturion (1990), a técnica de flebografia por via transfemoral em cães com peso aproximado de 8 kg, necessitou empregar volumes de 40 a 60 ml para cada tomada radiográfica, numa velocidade de aproximadamente 4 a 6 ml/seg; demonstrou que no cão, de acordo com estudos de Koblik e Suter (1981) e Sturion (1993), as válvulas existentes na veia sacral mediana nem sempre favorecem a drenagem de contraste para as veias epidurais internas e externas, promovendo assim o ingurgitamento das veias ilíacas comuns internas e externas e os vasos das extremidades dos membros posteriores, fato não observado nos gatos, uma vez que a drenagem do contraste foi contínua, sem ingurgitamento.

5.4.Tempo de Procedimento

Com os animais em plano anestésico ideal para a técnica de FELS, foi realizada a compressão venosa com faixa de crepe (12 cm) com tração em torno da região abdominal. Após a observação do posicionamento correto do animal, foi administrado 1,0 ml/kg de contraste sob pressão constante por via intravenosa na veia safena lateral, quando foram efetuadas tomadas radiográficas nas incidências LE e VD, na velocidade aproximada de 1ml/seg. No homem, a média do tempo empregado é de 2 a 9ml/segundo, utilizando a técnica por cateterização da veia femoral, o que facilita a drenagem mais rápida do contraste. Entretanto, Sturion (1990) obteve bons resultados em cães, realizando radiografias no tempo de 8 a 13 segundos de administração, utilizando a técnica de punção do corpo do osso sacro e da sétima vértebra lombar.

Na técnica de FELS, o tempo médio necessário por animal foi de um a cinco segundos por paciente, sendo administrado 1ml/kg/segundo para cada incidência radiográfica.

5.5. Meio de contraste

O volume de 1,0 ml/kg proporcionou excelente preenchimento do PVVI, podendo-se observar em alguns gatos o contraste até próximo a sexta vértebra torácica, preenchendo inclusive a veia ázigos até o coração (Figura 7 e 8), semelhante aos de Sturion (1980) em cães.

5.6. Complicações

No estudo da venografia por punção no corpo da sétima vértebra, Sturion (1980) relata a dificuldade da compressão abdominal, devido à presença da agulha de punção do corpo vertebral lombar na região abdominal, ocorrência não encontrada em nosso estudo devido à localização do cateter para administração do contraste estar na extremidade do membro pélvico. Além disso, a flacidez abdominal maior dos gatos, facilita a compressão e colocação da faixa de crepe em torno do abdome.

Na realização da técnica de FELS não foram notados extravasamentos de contraste no interior do espaço epidural, erros técnicos relatados por Maciveb e Letes (1968), Miller et al., (1976), O'Dell et al., (1977), Roland et al., (1978), Mcnell e Morgan (1978), Parker (1991). As dificuldades encontradas ocorreram com os animais número 6 e 15, nos quais a compressão abdominal foi inadequada, resultando em radiografias pobres em detalhes das anastomoses intervertebrais. Não foram observadas falhas que comprometessem a realização da técnica.

5.7. Aplicações Clínicas

Os plexos venosos vertebrais internos mostraram-se bem preenchidos pelo contraste com esta técnica, permitindo observar seu posicionamento, calibre, trajeto e as anastomoses entre as veias do PVVI descritas também como veias epidurais direita e esquerda (Figura 5, 6, 9 e 11). Estes plexos são as principais estruturas que devem ser visualizadas nas radiografias para a realização do diagnóstico das alterações: do bloqueio da drenagem venosa vertebral; mielomalácia; protusões de discos; lesões na

medula vertebral ou das vértebras, e alterações escleróticas das vértebras. Estas alterações promovem o estreitamento, deslocamento dorsal e obstruções desses plexos, Mcneel e Morgan (1978); Sturion e Pippi, (1983); Sturion (1993).

A técnica de FELS não permite a localização de compressões de ramos nervosos laterais da medula vertebral, necessitando para essas lesões a análise do histórico clínico e dos exames físicos para um melhor prognóstico do paciente. Essa técnica proporciona uma melhor visualização do PVVI para o diagnóstico de doenças que causem estreitamento ou estenose do canal vertebral. Em humanos, essa técnica é indicada para avaliação de instabilidades L-S, discos protruídos e extruídos, hipertrofia de ligamento flavum, tumores vertebrais e avaliação dos tecidos moles adjacentes. Com os resultados encontrados, nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se observar que a técnica de FELS possui potencial de execução similar às técnicas descritas para o cão e o homem. Entretanto são necessários estudos relatando alterações da coluna do gato utilizando essa ferramenta diagnóstica.

6. CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos dentro das condições em que foi realizado este trabalho permite as seguintes conclusões:

1 – A técnica de flebografia epidural lombossacral, com administração por meio da veia safena lateral, na velocidade de 1ml/kg por segundo de contraste radiográfico hidrossolúvel (diatrizoato de meglumina 66% com diatrizoato de sódio a 10% [Pielograf® 76%]), apresenta um perfeito contraste dos plexos venosos vertebrais internos, demonstrando considerado valor diagnóstico na investigação das alterações da coluna vertebral na região lombossacral.

2- Não foram encontradas dificuldades relevantes para realização da técnica, como também não foram observadas complicações clínicas para os pacientes sob estudo.

3- A obliteração venosa da veia cava caudal, por meio da compressão com faixa de crepe com tração em torno da região abdominal, mostrou-se adequada para a realização da técnica.

4 - A flebografia epidural nos gatos apresenta como vantagem: baixo custo em relação às outras técnicas radiográficas contrastadas e fácil execução. É de fácil implantação na rotina radiológica, não necessitando de investimentos especiais para sua realização.

7. Referências Bibliográficas

ANDERSON, R. Diodrast studies of the vertebral and cranial venous systems. **J. Neurosurg.** v.8, p. 411-422. 1951.

BATSON, C.V. The vertebral veins system. **Am. J. Roentgenol.** v.78, n.2, p195-212, 1957.

BAUX, R.; PAULHES, J. La phlébographie plevienne. **J. Radiol. Electrol. Med. Nucl.**, v. 31, p.7-8, 1950.

BARONE, R. **Anatomie Comparee des Mammiferes Domestiques.** Paris, Vigot, 1996.

BENDA, R.; ORISTEIN, E.; DEPITRE, M. Injections intra-médullaires osseuses de substances opaques chez l'homme, étude comparée des images radiologiques obtenues sur les pièces anatomiques et sur l'homme vivant. **Sang.**, v.14, p.172-8, 1940.

BLEVINS, W.E. Transosseous Vertebral Venography: A Diagnostic aid in Lumbosacral Disease. **Vet. Radiol.**, v.21, n.2, p.50-54, 1980.

DRASNAR, V. Intraspinal dauertröpfcheninfusion. **Schweiz. Med. Wochenschr.** v.76, p.36-38, 1945.

DUCUING, J. et al. Les différentes voies d'exploration pelvienne par la phlébographie. **J. Radiol. Electrol. Med. Nucl.** v. 32, p. 713-719, 1951.

ERHARDT, K.; KNEIP, P. 'offene Tür' von Knochenmark zum Kreislauf. **Geburts. Frauenheilk.** v.5, p.1-8, 1951.

FISCHGOLD, H. et al. Opacification des plexus rachidiens et des veins azygos par voie osseuse. **J. Radiol. Electrol. Med. Nucl.** v. 33, p. 37-42, 1952.

GERSHATER, R.; HOLGATE, R.C. Lumbar epidural venography in the diagnosis of disc herniations. **Am J. Roentgenol.** v.126, p.992-1002, 1976.

GROEN, R. et al. Morphology of the human internal vertebral venous plexus: a cadaver study after intravenous araldite CY22 injection. **Anat. Rec.**, v.249, n.2, p.285-94, 1997.

HATHCOCK, J.T.; et al. Comparison of three Radiographic Contrast Procedures in the Evaluation of the Canine Lumbosacral Spinal Canal. **Vet. Radiol.**, v.29, n. 1, p.4-15, 1988.

ISHERWOOD, I. Spinal intra-osseous venography. **Clin. Radiol.**, v. 13, p.73-82, 1962.

JARAMILLO, M.J.; FREEMAN, L. Revisión del plexo venoso vertebral en el perro. **Int. J. Morphol.**, v.21, n.3, p.237-244, 2003.

JENNY, F. Über die venographie an der untern extremitat, klinischer bedeirtung und technik. **Schweiz. Med. Wochenschr.**, v.77, p.1195-1198, 1945.

JOHNSTONE, A.S. Experimental study of vertebral venous system: preliminary report. **Proc. R. Soc. Med.**, p. 538-40, 1946.

KING, A. S. **Physiological and clinical anatomy of the domestic mammals.** Oxford University Press, New York, 1987.

KOBLIK, P.D.; SUTER, P.F. Lumbo-sacral Vertebral sinus Venography via Transjugular Catheterization in the Dog. **Vet. Radiol. Ultrasound.**, v. 22, n. 2, p.69-77, 1981.

LEGER, L.; FRILEUX, G. La phlebographie par injection intramedullo-osseuse du produit de contraste. **Presse Med.** v. 58, p. 29-35; 1950.

LIMA, S.S.; et al. Valor da flebografia peridural no diagnóstico da herniação discal lombar. **Ver. Im.**, Paris, v.1, n.1, p. 1-6, 1979.

LIMA, S.S.; et al. Hérnia do disco lombar. Diagnóstico pela flebografia peridural. **Ars Cur.**, Buenos Aires, p. 95-102, 1981.

MACIVEB, D.A.; LETES, R.M. Intraosseous vertebral venographic as a diagnostic aid is intervertebral disc disease. **Am. J. Surg.** v.2, p. 160-165, 1968.

MALLET-GUY, P.; MICEK, F. La phlebographie trans-spongieuse. **Lyon Chir.**, v. 45, p. 245-249. 1950.

MCNEEL, S.V.; MORGAN, J.P. Intraosseous Vertebral Venography: A technic for Examination of the Canine Lumbosacral Junction. **Am. Vet. Radiol. Soc.**, v. XIX, p.168-175, 1978.

MILLER, M.H.; HANDEL, S.F.; COAN, J.D. Transfemural lumbar epidural venography. **Am. J. Roentgenol.** v. 126, p.1003-1009, 1976.

MOHIT A.A. et al. Inferior vena cava thrombosis causing acute cauda equina syndrome. Case report. **J. Neurosurg.** v. jan n.104 p. 46-49, 2006.

MORGAN, J.P. Vertebral column, in: **Radiology in Veterinary Orthopedics.** Philadelphia, Lea & Febinger, cap. 4, p. 219-300, 1972.

MORGAN, J.P.; BAILEY, C.S. Caudal Equine Syndrome in the dog: Radiographic evaluation. **J. Small Anim. Pract.**, n.31, p. 69-77, 1990.

NORDENSTRON, B. A method of angiography of the azigos veins and the anterior interior plexus of the spine. **Acta Radiol.** v. 44, p. 201-208, 1955.

O'DELL, C. W.; COEL, M.N.; IGNEZLI, R.J. Ascending lumbar venography in lumbar-disc disease. **J. Bone Jt. Surg.**, v. 59, p.159-163, 1977.

PARKE, W. The significance of venous return impairment in ischemic radiculopathy and myelopathy. **Orthop. Clin. North Am.**, v.22, n.2, p. 213-21, 1991.

PARKER, J. A. Traumatic occlusion of segmental spinal veins. **J. Trauma.** v. 14, n.10, p.868-872, 1974.

ROLAND, J. et al. Lumbar Phlebography in the diagnosis of disc Herniations; **J. Neurosurg.**, v.49, p.544-550, 1978.

SANTOS, M.B. **Contribuição da flebografia epidural ao diagnóstico da hérnia discal lombar – Estudo comparativo com a Radiculografia., 1985.** 155p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SCHALLER, O. Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada. **Ed. Manole Ltda., 1999,** p.614.

SCHOBINGER, R.A.; KRUEGER, E.G. Intraosseus epidural venography in the diagnosis of surgical diseases of the lumbar spine. **Acta Radiol. Diagn.** v.1, p.763-776, 1963.

STURION,D.J. **Venografia Epidural Lombossacral por Via Intra-óssea: Proposição de nova Técnica e Análise Comparativa com Técnicas Existentes em Cães.** 1980. 67p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

STURION,D.J. **Análise Comparativa das Técnicas de Venografia Epidural Intra-Óssea e Flebografia Transfemoral em Cães, Realizadas com bloqueio do fluxo Sangüíneo da Veia Cava Caudal.** 1990. 49p. Dissertação (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

STURION, D.J.; SIQUEIRA, M.G. Análise comparativa de venografia epidural lombossacral por via intra-óssea e mielografia em cães. **Rev. Semina,** v. esp., n.7, p. 5-9, 1986.

STURION, D.J.; PIPPI, N.L. Venografia epidural lombossacral por via intra-óssea, com punção no corpo do osso sacro. **Rev. Centro de Ciências Rurais,** Univer. Fed. Santa Maria, v.13, n.2-3, p. 193-201, 1983.

STURION, D.J. Estudo anatômico dos plexos venosos vertebrai no cão. **Ciênc. Rural,** v. 23, n. 3, p. 319-324, 1993.

TALAIRACHT, J.; et al. Falco tentoriographie basale. **Presse Med.,** n. 59, p. 724-8, 1951.

TEHRANZADEH,J.; ANDREWS, C.; WONG, E. Lumbar spine imaging. Normal variants, imaging pitfalls, and artifacts. **Radiol. Clin. North Am.**, v. 38, n.6, p.1207-1253, 2000.

TORI, G. The radiological demonstration of the ázigos and other toraco abdominal veins in the living. **Brit J. Radiol.**, v.27, p.16-22, 1954.

WORTHMAN, R. P. The longitudinal vertebral venous of the dog:I. Anatomy. **Am. J. Vet. Res.**, v. 17, p. 341-8, 1956.

WORTHMAN, R. P. The longitudinal vertebral venous of the dog:II. Functional aspects. **Am. J. Vet. Res.** v. 17, p. 349-63, 1956.

Anexo

TABELA 3. Sinônimos usados por outros autores para descrever os plexos venoso vertebrais.a- Termo em latim de acordo com a *Nomina Anatômica Veterinária (SCALLER,1999)*.

b-Termo em latim de acordo e número único de identificação de acordo com a Terminologia Anatômica (FCAT, 2002)

Nomeclatura Oficial	Sinônimos
Plexo venoso vertebral interno	Plexo venoso epidural (Chun, 2002; Gershater, 1976; Mohit et al., 2006)
<i>(Plexus vertebralis internus vertebralis) a*</i>	Veias epidurais (Manaka,2003)
<i>(Plexus venosus vertebralis internus anterior et posterior)b**</i>	Plexo venoso meningorraquídeo (Okumura et al., 1994)
	Seios espinhais longitudinais (King, 1987)
	Veias vertebrais longitudinais(Singh et al., 1982)
	Seios <u>columnares</u> vertebrais (Nickel et al., 1986)
	Seios vertebrais(Pluhar et al.,1997; Applewhite 1999)
	Plexo venoso intrarraquideo (Testut & Latarjet, 1979)
	Plexo de Batson (Le Ban et al., 2001)
	<i>Circelli venosi</i> (Rhault, 1962)
	Veias intraespinhaes (Frantz et al, 1986; Rusell et al., 1984)
Plexo venoso vertebral externo b**	Plexo venoso paravertebral (Zippel et al., 2001)
<i>(Plexos vertebrales externus dorsalis et ventralis) a</i>	Veias longitudinais prevertebrais (Ibokuro et al., 2001)
<i>(Plexus venosus vertebralis externus anterior et posterior)</i>	Plexo venoso extrarraquideo (Testut & Latarjet, 1979)
Veias intervertebrais (<i>Vv. intervetebralis</i>) a,b	Veias radiculares (Macnob et al., 1976)
	Veias pediculares (supra e infra) (Gershater,1988)
	Veias dos forames laterais (Manaka et al., 2003)
	Veia <i>Foraminales</i> (Grenier et al.,1990)
Veias Basivertebrais	Veia vertebral intra-ósseas (Demodion et al., 2000)
<i>(Vv. basivertebrales)</i>	Veias basilares (Genevay et al., 2002)

Fonte: JARAMILLO e FREEMAN, 2003;

Apêndice

Flebografia epidural lombossacral em gatos por meio da veia safena lateral**Epidural phlebography lumbosacral in cats through the vein lateral safena**

Marco Aurélio T. Sturion^I, Luiz Carlos Vulcano^{II}; Domingos José Sturion^{III}; José Carlos de Araújo^{IV}; Tiago Torrecillas Stuiron^V; André Luiz Torrecillas Sturion^V;

RESUMO

Entre os métodos de avaliação por imagem da coluna vertebral, a flebografia epidural permite o estudo do sistema vascular regional e, indiretamente, a visibilização da integridade dos discos intervertebrais, articulações e estruturas ósseas. Visando aprimorar o diagnóstico das lesões da coluna vertebral, especialmente no segmento lombossacral, o estudo teve por objetivo desenvolver a técnica de venografia vertebral por meio da veia safena lateral com compressão abdominal em gatos. Foram utilizados 16 gatos hígidos, sem raça definida, de pelo curto, com idade entre um e cinco anos e peso corpóreo entre 1,8 e 4,9kg. Com os animais sob anestesia adequada para a técnica, realizou-se compressão abdominal com faixa de crepe e, em seguida, administrou-se meio de contraste hidrossolúvel, no volume de 1ml/kg por meio da veia safena lateral. A técnica mostrou perfeito preenchimento dos vasos da região lombossacral. A compressão abdominal permitiu a obstrução do fluxo venoso da veia cava caudal, facilitando o fluxo sanguíneo para o plexo venoso vertebral interno. Foi possível concluir que a técnica de flebografia epidural lombossacral em felinos promove perfeito preenchimento do plexo venoso vertebral interno, auxiliando no diagnóstico das alterações da coluna vertebral na região lombar e lombossacral.

Palavras-chave: Gatos, Flebografia epidural, plexo venoso vertebral

I. Aluno do Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária da FMVZ – Unesp Botucatu, Rua Sorocaba, no. 615, CEP 86062-540; Londrina-PR. E-mail: marcosturion@hotmail.com

II. Prof. Dr. Departamento de Radiologia e Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu-SP

III. Prof. Dr. Coordenador Medicina Veterinária, FEMM: Fundação Educacional Miguel Mofarrej, Ourinhos - São Paulo - Brasil

IV. Prof. Dr. Departamento de Anatomia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina – UEL; Londrina-PR

V. Méd. Veterinário, Centro de Diagnóstico e Apoio Veterinário, CEDIVET- Rua Sorocaba no. 615 Londrina-PR.

ABSTRACT

Among the methods for imaging diagnosis of the spinal cord, epidural phlebography allows the study of the regional vascular system, and indirectly, the visualization of the integrity of intervertebral disks, joints and bony structures. Seeking to refine upon the diagnosis of spinal cord, especially at lumbosacral segment, the objective of this study was to develop a technique for vertebral venography by means of the lateral saphena vein with abdominal compression in cats. Sixteen healthy, short haired, without defined race cats, with ages between one and five years, and weight from 1.8 to 4.9 kg were used. With the animals under general anesthesia, abdominal compression with a bandage was performed; then, a hydrosoluble contrast medium (1 ml/kg) was administered via lateral saphena vein. This technique showed a perfect fulfillment of the lumbosacral vessels. Abdominal compression allowed vein flow obstruction of the caudal *vena cava*, making easier the blood flowing into the vertebral internal venous plexus. It was concluded that lumbosacral epidural phlebography technique, allows the complete fulfillment of the vertebral internal venous plexus, thus, helping in the diagnosis of spine disorders at lumbar and lumbosacral segments.

Key words: cats, epidural phlebography, vertebral venous plexus

INTRODUÇÃO:

A venografia ou flebografia consiste em introduzir um meio de contraste radiográfico hidrossolúvel na circulação venosa. A flebografia epidural lombossacral (FELS) utiliza a veia safena lateral como via de administração do contraste de forma a permitir a visualização do sistema venoso vertebral, sendo possível observar o plexo venoso vertebral interno (PVVI), veias basivertebrais e veias intervertebrais (BATSON, 1957; McNEEL, 1978; MORGAN, 1990; STURION, 1980,1983, 1993).

A estreita relação anatômica das estruturas do plexo venoso vertebral interno e os discos intervertebrais, medula espinhal, ligamento longitudinal dorsal e corpo vertebral, constitui-se no fundamento básico da flebografia epidural. Assim, o perfeito conhecimento da anatomia deste sistema permite identificar as alterações venosas decorrentes das lesões que acometem a coluna vertebral (ANDERSON, 1951; WORTHMAN,1956; SANTOS, 1985; SCHALLER, 1999; TEHRANZADEH et al., 2000; JARAMILLO & FREEMAN, 2003).

Buscando uma avaliação mais completa do diagnóstico das alterações que acometem a coluna vertebral dos gatos, este estudo teve como objetivo viabilizar a técnica de venografia vertebral como mais um exame complementar no diagnóstico das lesões da coluna vertebral nos segmentos vertebrais lombar e lombossacral, em felinos, demonstrando assim a importância na rotina clínica de pequenos animais.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 16 gatos, sem raça definida, de pelo curto, sendo 11 fêmeas e cinco machos, com idade variando entre um a cinco anos, com variação de peso entre: 1,8kg a 4,9kg. Todos considerados hígidos ao exame físico e radiológico.

Para realização da técnica flebografia epidural os animais foram anestesiados com acepromazina a 0,2%, na dose de 0,4mg/kg via oral e cloridrato de tiletamina com cloridrato de zolazepan na dose de 0,2mg/kg intramuscular, em seguida foi cateterizada a veia safena lateral. Com o animal anestesiado, realizou a compressão venosa com faixa de crepe (12 cm) com tração em torno da região abdominal. Com os animais posicionados em decúbito lateral e dorsal, foi administrado o contraste radiográfico hidrossolúvel (1ml/kg/seg, administrando sob pressão constante), e realizado as tomadas radiográficas nas projeções lateral esquerda e ventrodorsal

Após o término da técnica e obtenção dos exames foi realizada a leitura das radiografias, sendo analisado o preenchimento dos vasos no canal epidural, assim como a eficiência da compressão da veia cava caudal, conforme STURION (1980; 1990), padronizando quatro categorias de classificação para as radiografias sendo:

- 1- Radiografias Excelentes: as que apresentaram excelente detalhe quanto ao preenchimento dos vasos pelo contraste, e perfeito bloqueio do fluxo sanguíneo da veia cava caudal.
- 2- Radiografias Boas: as que apresentaram bom preenchimento dos vasos pelo contraste e bloqueio do fluxo sanguíneo da veia cava caudal.
- 3- Radiografias Regulares: quando foi apresentado algum preenchimento dos vasos pelo contraste e bloqueio parcial do fluxo sanguíneo da veia cava caudal
- 4 - Radiografias Ruins: quando não foi observado nenhum preenchimento dos vasos pelo contraste e não ocorreu o bloqueio do fluxo sanguíneo da veia cava caudal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nosso estudo a técnica de FELS possibilitou visualização da anatomia venosa vertebral do segmento lombar e lombossacral, nos gatos, demonstrando a sua complexidade e seu inter-relacionamento com a coluna vertebral (figura 1), o que também foi observado nos cães submetidos aos exames de venografia através de punção no corpo da sétima vértebra lombar, corpo do sacro e veia femoral (BLEVINS,1980; STURION, 1993).

Nos gatos o PVVI apresentou-se como uma rede mais simples formada por apenas dois canais longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5 mm de diâmetro (figura 2). Estes canais se unem no centro do corpo vertebral para formar a veia basivertebral, que se localiza dorsalmente ao corpo vertebral e ventralmente à medula espinhal, mesmo padrão verificado nos cães por (STURION 1993; SCHALLER, 1999; JARAMILLO e FREEMAN, 2003). Já no homem, o PVVI forma uma rede mais complexa, sendo observado um plexo venoso vertebral anterior e posterior. A rede venosa anterior forma quatro canais longitudinais, dois ântero-mediais e dois ântero-laterais e a rede posterior forma canais longitudinais situados póstero-lateralmente no espaço espinhal (PARKE, 1977; ROLAND, 1978; GROEN et al., 1997; MOHIT, 2006).

STURION (1980, 1993) descreveu que no segmento cranial da região torácica do cão as veias basivertebrais, são evidentes, porém, mais caudalmente, iniciam anastomoses com as veias intercostais (Vv. intercostales dorsales) que posteriormente se unem à veia ázigos (*V. azygos dextra*). Arquitetura venosa similar foi detectada, em nossos estudos nos gatos (Figura 3). Nos cães na região lombar, as veias intercostais são extensas, usualmente pares, e conectadas com as veias lombares (Vv. *lumbales*) que posteriormente são tributárias da veia cava caudal, não se apresentando nas vértebras

sacrais e coccígeas (*Vert. sacrales e coccygea*), entretanto foram observados vasos basivertebrais em vértebras sacrais, sendo que em alguns gatos elas se apresentam até próximo à terceira vértebra coccígea (Figura 1 e 2).

Para a realização da flebografia epidural, foi necessário volume de 1,0ml/kg de diatrizoato de meglumina 66% com diatrizoato de sódio a 10% (Pielograf[®] 76%). Evidenciou-se, com essa dose, excelente opacificação dos vasos do plexo venoso vertebral interno. A pequena quantidade de contraste utilizada na técnica de FELS, permite a repetição da técnica se houver a necessidade de mais radiografias da região. Já no estudo de STURION (1990), a técnica de flebografia por via transfemoral em cães com peso aproximado de 8 kg, necessitou empregar volumes de 40 a 60 ml para cada tomada radiográfica, numa velocidade de aproximadamente 4 a 6 ml/seg.; demonstrou que no cão, de acordo com estudos de KOBLIK e SUTER (1981) e STURION (1993), as válvulas existentes na veia sacral mediana nem sempre favorecem a drenagem de contraste para as veias PVVI, promovendo assim o ingurgitamento das veias ilíacas comuns, internas e externas e os vasos das extremidades dos membros posteriores. Este fato não se evidenciou nos gatos, não se observando resistência valvular no preenchimento do PVVI (Figura 1), o que pode ser decorrente de ausência de válvulas nesta região.

Os plexos venosos vertebrais internos mostraram-se bem preenchidos pelo contraste com esta técnica, permitindo observar seu posicionamento, calibre, trajeto e as anastomoses entre as veias do PVVI. Estes plexos são as principais estruturas que devem ser visualizadas nas radiografias para a realização do diagnóstico das alterações da coluna vertebral como: o bloqueio da drenagem venosa vertebral; mielomalácia; protusões de discos; lesões na medula vertebral ou das vértebras, e alterações escleróticas das vértebras. Estas alterações promovem o estreitamento, deslocamento

dorsal e obstruções desses plexos, MCNEEL e MORGAN (1978); STURION e PIPPI, (1983); STURION (1993).

A técnica de FELS não permite a localização de compressões de ramos nervosos laterais da medula vertebral, necessitando para essas lesões a análise do histórico clínico e dos exames físicos para um melhor prognóstico do paciente. Essa técnica proporciona uma melhor visualização do PVVI para o diagnóstico de doenças que causem estreitamento ou estenose do canal vertebral. Em humanos, essa técnica é indicada para avaliação de instabilidades L-S, discos protruídos e extruídos, hipertrofia de ligamento flavum, tumores vertebrais e avaliação dos tecidos moles adjacentes. Com os resultados encontrados, nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se observar que a técnica de FELS possui potencial de execução similar às técnicas descritas para o cão e o homem. Entretanto são necessários estudos relatando alterações da coluna do gato utilizando essa ferramenta diagnóstica (GERSHATER e HOLGATE, 1976; SANTOS 1985; MOHIT 2006).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo nos permitem as seguintes conclusões:

A técnica de FELS apresenta um perfeito contraste do PVVI, demonstrando considerado valor diagnóstico na investigação das alterações vertebrais em gatos na região lombossacral. Entretanto estudos utilizando a técnica nos animais que apresentam alterações da coluna vertebral na região estudada se fazem necessários para que possamos utilizá-la como mais um meio de diagnóstica.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R. Diodrast studies of the vertebral and cranial venous systems. **J. Neurosurg.** v.8, p. 411-422. 1951.
- BATSON, C.V. The vertebral veins system. **Am. J. Roentgenol**, v.78, n.2, p.195-212, 1957.
- BLEVINS, W.E. Transosseous Vertebral Venography: A Diagnostic aid in Lumbosacral Disease. **Vet. Radiol.**, v.21, n.2, p.50-54, 1980.
- GROEN, R. et al. Morphology of the human internal vertebral venous plexus: a cadaver study after intravenous araldite CY22 injection. **Anat. Rec.**, v.249, n.2, p.285-94, 1997.
- JARAMILLO, M.J.; FREEMAN, L. Revisión del plexo venoso vertebral en el perro. **Int. J. Morphol.**, v.21, n.3, p.237-244, 2003.
- KOBLIK, P.D.; SUTER, P.F. Lumbo-sacral Vertebral sinus Venography via Transjugular Catheterization in the Dog. **Vet. Radiol. Ultrasound.**, v. 22, n. 2, p.69-77, 1981.
- MCNEEL, S.V.; MORGAN, J.P. Intraosseous Vertebral Venography: A technic for Examination of the Canine Lumbosacral Junction. **Am. Vet. Radiol. Soc.**, v. XIX, p.168-175, 1978.
- MOHIT A.A. et al. Inferior vena cava thrombosis causing acute cauda equina syndrome. Case report. **J. Neurosurg.** v. jan n.104 p. 46-49, 2006.
- MORGAN, J.P.; BAILEY, C.S. Caudal Equine Syndrome in the dog: Radiographic evaluation. **J. Small Anim. Pract.**, n.31, p. 69-77, 1990.
- PARKE, W. The significance of venous return impairment in ischemic radiculopathy and myelopathy. **Orthop. Clin. North Am.**, v.22, n.2, p. 213-21, 1991.
- ROLAND, J. et al. Lumbar Phlebography in the diagnosis of disc Herniations; **J. Neurosurg.**, v.49, p.544-550, 1978.

SANTOS, M.B. **Contribuição da flebografia epidural ao diagnóstico da hérnia discal lombar – Estudo comparativo com a Radiculografia., 1985.** 155p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SCHALLER, O. Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada. Ed. **Manole Ltda.,** 1999, p.614.

STURION,D.J. **Venografia Epidural Lombossacral por Via Intra-óssea: Proposição de nova Técnica e Análise Comparativa com Técnicas Existentes em Cães.** 1980. 67p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

STURION,D.J. **Análise Comparativa das Técnicas de Venografia Epidural Intra-Óssea e Flebografia Transfemoral em Cães, Realizadas com bloqueio do fluxo Sangüíneo da Veia Cava Caudal.** 1990. 49p. Dissertação (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

STURION, D.J.; SIQUEIRA, M.G. Análise comparativa de venografia epidural lombossacral por via intra-óssea e mielografia em cães. **Rev. Semina**, v. esp., n.7, p. 5-9, 1986.

STURION, D.J.; PIPPI, N.L. Venografia epidural lombossacral por via intra-óssea, com punção no corpo do osso sacro. **Rev. Centro de Ciências Rurais**, Univer. Fed. Santa Maria, v.13, n.2-3, p. 193-201, 1983.

STURION, D.J. Estudo anatômico dos plexos venosos vertebrai no cão. **Ciênc. Rural**, v. 23, n. 3, p. 319-324, 1993.

TEHRANZADEH,J.; ANDREWS, C.; WONG, E. Lumbar spine imaging. Normal variants, imaging pitfalls, and artifacts. **Radiol. Clin. North Am.**, v. 38, n.6, p.1207-1253, 2000.

WORTHMAN, R. P. The longitudinal vertebral venous of the dog:I. Anatomy. **Am. J. Vet. Res.**, v. 17, p. 341-8, 1956.

WORTHMAN, R. P. The longitudinal vertebral venous of the dog:II. Functional aspects. **Am. J. Vet. Res.** v. 17, p. 349-63, 1956.

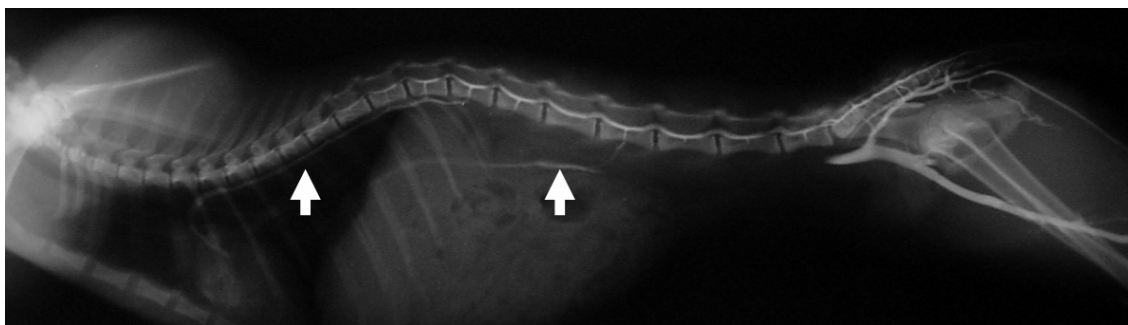


Figura 1. Radiografia lateral esquerda, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno, nos segmentos vertebrais tóraco-lombar, lombar e lombossacral. Observam-se nas setas o sistema de drenagem do sangue pela veia cava caudal e veia ázigos para o coração, e as anastomoses dos vasos basivertebrais com esses dois vasos.

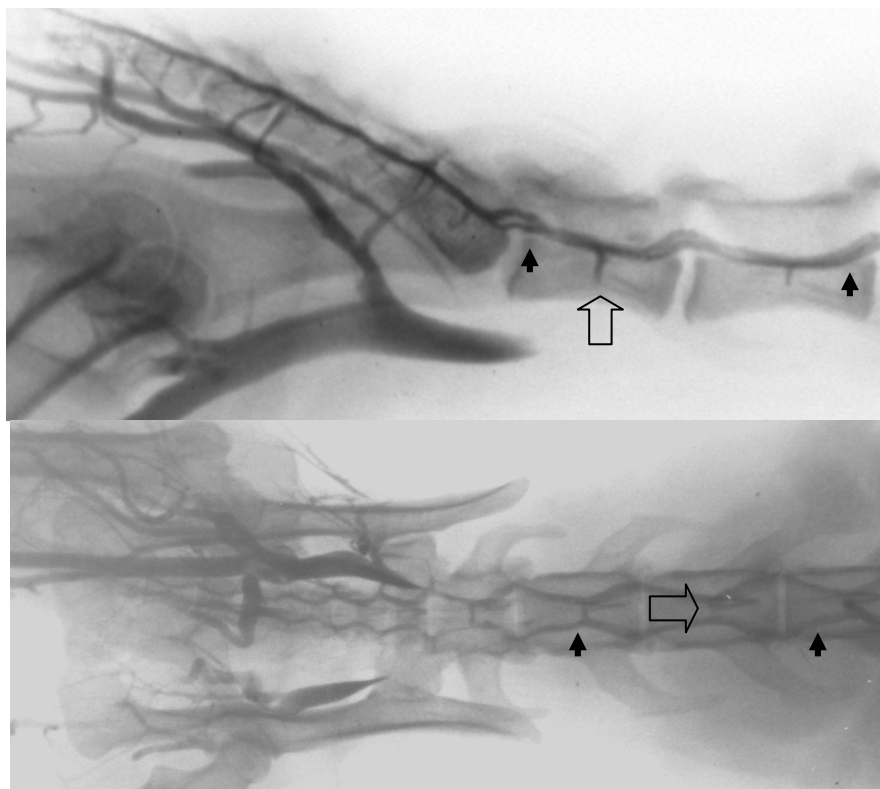


Figura 2. Radiografia lateral esquerda e ventrodorsal (efeito negativo, realizado por editor de imagem) com técnica de flebografia epidural lombossacral, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região lombossacral. Evidenciam-se os dois canais longitudinais simétricos de aproximadamente 2,5mm de diâmetro (seta cheia) e sua anastomose no centro do corpo vertebral (seta vazia).

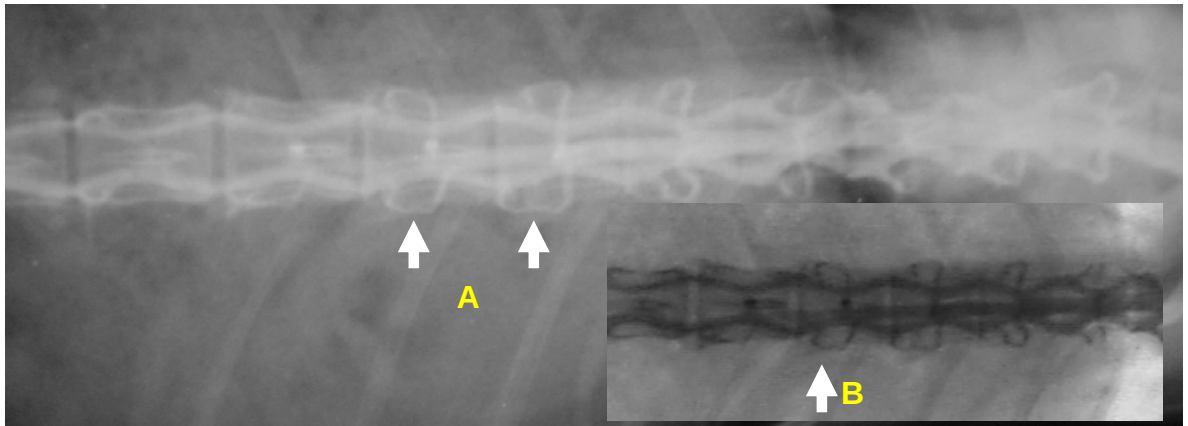


Figura 3. Radiografia ventrodorsal, demonstrando a vascularização do plexo venoso vertebral interno na região torácica; seta A observam-se as veias intervertebrais e seta B veias intervertebrais em imagem negativa do mesmo segmento vertebral.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos e notas devem ser encaminhados em três vias, revisões bibliográficas em quatro vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, **com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. Enviar a forma digitalizada somente quando solicitada.

3. O **artigo científico** deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo).

4. A **revisão bibliográfica** deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo).

5. A **nota** deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto [sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão (podendo conter tabelas ou figuras)]; Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, para a especificação (departamento, instituição, cidade, estado e país) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e obrigatoriamente E-mail). Faculta-se a não identificação da autoria em duas cópias dos artigos enviados.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos:
Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas conforme ABNT (NBR 6023/2000).

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. **New York** : John Wiley, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

LeBLANC, K.A. **New development in hernia surgery**. Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/toc-tu01.html>.

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINÁRIO

LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...**
Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos e gráficos (em largura de 7,5 ou 16cm) devem ser feitos em editor gráfico impresso a laser, em papel fotográfico glossy sempre em qualidade máxima, e devem conter no verso o nome do autor, orientação da borda superior e o número das legendas correspondentes, as quais devem estar em folhas à parte. **Alternativamente, após aprovação as figuras poderão ser enviadas digitalizadas com ao menos 800dpi, em extensão .tiff. Fotografias, desenhos e gráficos devem ser enviados, obrigatoriamente, em três vias.** As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. O ofício de encaminhamento dos artigos deve conter, **obrigatoriamente**, a assinatura de todos os autores ou termo de compromisso do autor principal, responsabilizando-se pela inclusão dos co-autores.

13. Lista de verificação - Checklist

14. Taxas de publicação e tramitação

A Ciência Rural tem taxas de tramitação e publicação. **Para trabalhos enviados a partir de 01/01/2007 a taxa de tramitação será de US\$ 15,00 e a taxa de publicação de US\$ 20,00** por página impressa. A taxa de US\$20,00 é obrigatória também para todos os trabalho publicados a partir de 2007. **Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia.** Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC - Projeto 96945.

Alternativamente, poderá ser enviado um cheque no valor correspondente em nome da FATEC. Pagamentos por cartão de crédito VISA e por boleto bancário são também aceitos. A submissão do artigo (modelo) deverá ser obrigatoriamente acompanhada do recibo da taxa de tramitação (cheque correspondente ou cartão de crédito). **A taxa de submissão e publicação é obrigatória para todos os trabalhos, independentemente do autor ser assinante da Revista.** A taxa de publicação (Faça o download do arquivo para pagamento da taxa de publicação) somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. **Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.** Este pagamento também deverá ser realizado até a publicação do artigo rubricado obedecendo uma das formas previamente mencionadas. O pagamento da taxa de publicação poderá ser realizado por boleto bancário, no caso de pessoa física fornecer o CIC e no caso de pessoa jurídica CNPJ em ambos os casos o endereço completo é obrigatório para a emissão da fatura.

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão devolvidos.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.