



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

**Camila Paganelli Talarico**

**MÉTODOS DIAGNÓSTICOS: DESVIO  
PORTOSSISTÊMICO EM CÃES E GATOS**

**Araçatuba – São Paulo  
2017**

**Camila Paganelli Talarico**

**MÉTODOS DIAGNÓSTICOS: DESVIO  
PORTOSSISTÊMICO EM CÃES E GATOS**

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

**Profa. Dra. DANIELA BERNADETE ROZZA**

**Araçatuba – São Paulo**

**2017**

## **ENCAMINHAMENTO**

Encaminhamos o presente Trabalho Científico para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

---

**Camila Paganelli Talarico**

---

**Profa. Dra. DANIELA BERNADETE ROZZA**

**Araçatuba – São Paulo  
Junho / 2017**

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	7
2. Materiais e Métodos .....	12
3. Resultados e Discussão .....	13
4. Conclusão .....	18
5. Referências .....	19

# MÉTODOS DIAGNÓSTICOS: DESVIO PORTOSSISTÊMICO CONGÊNITO EM CÃES E GATOS

uma revisão sistemática

Camila Paganelli Talarico; Daniela Bernadete Rozza

## RESUMO

O fluxo sanguíneo hepático é responsável por diversas funções no organismo, como o metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras; absorção dos nutrientes, excreção de toxinas; assim como formação e eliminação de bile. Os Desvios Portossistêmicos (DPS) são comunicações venosas anormais que permitem que o sangue do sistema portal entre diretamente no sistema venoso sistêmico sem passagem pelo fígado. Técnicas de imagem para o diagnóstico de DPS utilizadas na medicina veterinária incluem a Cintilografia por Portal Retal (CPR), a Angiografia por Ressonância Magnética (ARM), a Tomografia computadorizada (TC), e a Ultrassonografia abdominal com Doppler (US-Doppler). Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar publicações em periódicos na área de clínica de pequenos animais que discutam sobre a acurácia de cada método nas espécies canina e felina. No total foram encontrados 16 artigos, sendo 8 destes selecionados além do uso de capítulos de livros para complementar a revisão. Considerando o porte, espécie e estado fisiológico do paciente vários métodos de diagnóstico podem ser associados. Entretanto, a US-Doppler foi considerado o método diagnóstico padrão ouro.

**Palavras chave:** fígado, malformações, animais.

## **DIAGNOSTIC METHODS: CONGENITAL PORTOSYSTEMIC SHUNT IN DOGS AND CATS**

A systematic review

Camila Paganelli Talarico; Daniela Bernadete Rozza

### **SUMMARY**

Hepatic blood flow is responsible for various functions in the body, such as the metabolism of proteins, carbohydrates and fats; Absorption of nutrients, excretion of toxins; As well as training and elimination of bile. Portosystemic Shunts (DPS) are abnormal venous communications that allow blood from the portal system to enter directly into the venous system without passage through the liver. Imaging techniques for the diagnosis of DPS used in veterinary medicine include Per Rectal Portal Scintigraphy (CPR), Magnetic Resonance Angiography (ARM), Computed Tomography (TC), and Doppler ultrasonography (US-Doppler). This systematic review aimed to analyze publications in periodicals in the area of small animal clinic that discuss the accuracy of each method in the canine and feline species. In total, 16 articles were found, of which 8 were selected in addition to the use of book chapters to complement the review. Considering the size, species and physiological state of the patient various diagnostic methods may be associated. However, US-Doppler was considered the gold standard diagnostic method.

**Keywords:** liver, malformations, animals

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARM – Angiografia por ressonância magnética

ARM-CE – Angiografia por ressonância magnética com contraste

ARM-TOF – Angiografia por ressonância magnética "time-of-flight"

CPR – Cintilografia por portal retal

TC – Tomografia computadorizada

US- Doppler – Ultrassonografia com Doppler

## 1. INTRODUÇÃO

O fluxo sanguíneo hepático é responsável por diversas funções no organismo, como o metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras; absorção dos nutrientes, excreção de toxinas; assim como formação e eliminação de bile. No fígado aproximadamente 80% do sangue venoso chega pela veia porta, e uma menor porcentagem de sangue arterial é suprida pela artéria hepática (BICHARD; SCHERDING, 2003).

Michael (2002) define o desvio portossistêmico (DPS) como comunicações venosas anormais que permitem com que o sangue do sistema portal entre diretamente na circulação sistêmica, sem passar pelo fígado. O sangue proveniente dos órgãos abdominais que deveria ser drenado pela veia porta em direção ao fígado sofre um desvio e flui parcialmente para outra veia de grande importância sistêmica como veia cava caudal ou para a veia ázigos (BUSH, 1995).

Os DPS são classificados em congênitos ou adquiridos. O DPS congênito desenvolve-se na fase embrionária, enquanto que o adquirido ocorre como uma compensação orgânica, em função da hipertensão portal, decorrente de alterações como cirrose e hepatite (PELOI, 2012).

O DPS adquirido configura-se como múltiplos vasos colaterais extra-hepáticos que se desenvolvem como resposta compensatória à hipertensão portal. Estes desvios adquiridos são comunicações microvasculares afuncionais rudimentares entre as veias porta e sistêmicas, presentes em cães e gatos normais. Diante da hipertensão portal contínua, estes vasos se dilatam, desviando o sangue para a circulação sistêmica, com pressão mais baixa, diminuindo, assim, a pressão portal (JOHNSON, 2004).

Os DPS congênitos apresentam-se geralmente como vasos anômalos únicos ou raramente duplos, são maiores e mais fáceis de serem detectados em comparação aos desvios adquiridos. O desvio congênito corresponde à forma mais prevalente tanto na espécie canina quanto nos felinos, e mais comumente diagnosticado em animais menores de um ano, embora alguns pacientes possam desenvolver os sinais clínicos mais tardiamente (FOSSUM, 2006).

Raças de pequeno porte e toys (Schnauzers, YorkshiresTerriers, Poodle, Malteses, Shitzus e Dauchshunds) são as mais predispostas a desenvolver DPS



congenito sendo a forma extra-hepática a mais frequente. Em gatos, o desvio congênito extra-hepático também é a forma mais comum, embora desvios intra-hepático já tenham sido relatados. Os DPS congênitos são mais comumente relatados nos felinos de pelo curto, como os Persas, Siameses e Himalaios. (TOBIAS, 2007).

Os desvios congênitos extra-hepáticos representam uma comunicação funcional anormal venosa que persiste após o nascimento, resultante da persistência de um vaso fetal, ou do desenvolvimento anômalo do sistema venoso vitelino, que origina uma conexão funcional anormal (SILVA 2009). Segundo Havig (2002) a forma mais comum é um vaso anormal que conecta a veia gástrica esquerda à veia cava caudal. Outras morfologias de derivação extra-hepática são descritas incluindo porto-ázigos (shunt que faz ligação entre a veia porta e a ázigos), porto-caval (comunicação entre a veia porta e veia cava caudal) e shunts ligando a veia gastroesplênica e veia cava caudal. Os desvios congênitos extra-hepáticos nos cães correspondem a quase 63% dos desvios (FOSSUM, 2006). Na espécie felina os DPS extra-hepáticos representam 73% dos desvios congênitos (LEVY 1995 e BIRCHARD 1992).

Em relação aos DPS congênitos intra-hepáticos, os mesmos são considerados como uma falha no fechamento das comunicações fetais, ductos venosos persistentes, que comunicam a veia umbilical e a cava (TOBIAS, 2007). Existe ainda, a possibilidade de que esses tipos de pontes sejam vasos aberrantes. Desvios congênitos intra-hepáticos constituem cerca de 35% dos desvios individuais em cães e cerca de 10% em gatos (FOSSUM, 2006).

A gravidade dos sinais clínicos está relacionada com a origem e o volume de sangue que é desviado do fígado (BERENT, 2007). Os sinais clínicos estão relacionados ao sistema nervoso central, gastrointestinal e trato urinário. Os animais que são afetados com menos de um ano de idade são avaliados pela incapacidade de crescer, desenvolvimento anormal, ou perda de peso. Outras anormalidades comuns incluem depressão, ptialismo (especialmente em gatos), amaurose, e alterações comportamentais (BUNCH, 2010).

Para o diagnóstico correto de desvio portossistêmico é necessário a realização de um minucioso exame físico associado a testes laboratoriais e exames de imagem (BICHARD; SCHERDING, 2003). Uma vez que os sinais e achados

clínicos associados ao DPS são inespecíficos, parâmetros sensíveis são necessários para o seu diagnóstico (MEYER et al., 1978; ROTHUIZEN; VAN DEN, 1982; WALKER et al., 2001).

Os métodos de imagem menos invasivos que estão cada vez mais sendo utilizados na medicina veterinária para o diagnóstico de DPS são: ultrassonografia abdominal simples, ultrassonografia abdominal com Doppler (US-Doppler), Angiografia por ressonância magnética (ARM), ARM com contraste (ARM –CE), Tomografia computadorizada (TC), TC Helicoidal e a Cintilografia via portal retal (CPR) (D'ANJOU et al., 2004, ZWINGENBERGER et al., 2005).

A Ultrassonografia simples permite a análise conjunta de outros órgãos como fígado e trato urinário (Lamb et al., 1996). É um método não invasivo e fornece um guia para a localização do DPS. A principal desvantagem é a necessidade de habilidade técnica necessária para encontrar a presença do DPS em gatos ou cães de porte pequeno (KANTROWITZ et al., 1989). A sedação algumas vezes se faz necessária para manter o paciente confortável e imóvel durante a procura do DPS (principalmente nos felinos), mas deve ser usado com cautela quando sedativos são administrados a pacientes com função hepática comprometida. Os desvios intra-hepáticos são mais facilmente demonstrados pelo método da ultrassonografia (MOON,1990).

Na **Ultrassonografia com Doppler (US-Doppler)** os refletores são as próprias hemácias, as quais estão em movimento e, dessa maneira, geram um eco de retorno com frequência diferente da emitida pelo transdutor. Quanto maior a variação Doppler, maior será a velocidade que a hemácia está se deslocando, conseqüentemente é possível analisar o comportamento do fluxo sanguíneo nos vasos do fígado, sendo de grande auxílio, principalmente na avaliação da hemodinâmica portal (NYLAND & MATTOON, 2005).

Comparativamente a ultrassonografia simples apenas informa acerca da arquitetura vascular, não caracterizando as condições do fluxo sanguíneo no vaso como na US-Doppler (KANTROWITZ et al., 1989).

Na US-Doppler colorida os sinais das hemácias são visibilizados em cores, em função de sua movimentação, no mesmo sentido ou em sentido contrário ao transdutor. Ao mapeamento colorido, pode-se identificar a presença de um vaso

anômalo, e o local da comunicação, onde se observa fluxo turbulento nos portadores de DPS (SZATMÁRI et al., 2004).

Na US-Doppler espectral ou pulsado, os ultrassons são produzidos em pulsos sonoros, permitindo um intervalo entre a transmissão do pulso e o retorno do eco, com isso, o volume sensível a partir do qual os dados são amostrados pode ser controlado em termos de forma, profundidade e posição (TORP-PEDERSEN e TERSLEV, 2008; McDICKEN e HOSKINS, 2014).

O Doppler colorido e Doppler espectral são muito utilizados no estudo da microcirculação hepática, e representam uma ferramenta sensível para a determinação destes fluxos sanguíneos (LAMB et al., 1996).

O estudo da **angiografia por ressonância magnética (ARM)** é baseado em sequências tridimensionais (3D) ultra-rápidas, as quais permitem a aquisição das imagens em tempo real. (RIEDERER 1997). O fluxo sanguíneo no interior de um vaso que está sujeito a um campo magnético e ondas de radiofrequência, produz alterações de sinal que possibilitam a distinção entre os vasos sanguíneos e os tecidos ao seu redor (EDELMAN, 1992).

A técnica de ARM conhecida como "time-of-flight" (TOF) baseia-se na propriedade do sinal emitido pelo sangue em movimento, e promove o contraste entre as estruturas vasculares com fluxo sanguíneo e o tecido estacionário numa única aquisição. Através da TOF estas sequências de imagem podem ser realizadas dispensando o uso de contraste endovenoso (YANG, 2002).

Contudo, na técnica ARM- TOF há perda de sinal em áreas de estenose ou turbilhonamento de fluxo, com conseqüente defasagem de nitidez exatamente nos locais de maior interesse diagnóstico. (HEISS, 1998; GILFEATHER 1997). Outra desvantagem é que a aquisição das imagens pela técnica TOF geralmente é mais demorada, aumentando a suscetibilidade aos artefatos de movimento (RIEDERER,1997).

O uso do contraste para estudos pela ARM foi introduzido na metade da década de 1990 (PRINCE, 1994). A **ARM com contraste (ARM –CE)** baseia-se no realce do sinal vascular promovido pela administração do contraste paramagnético, e as informações obtidas são então manipuladas por programas de processamento para criar imagens angiográficas. (GILFEATHER et al 1997; PRINCE et al 1995; LAUB 1999). O meio de contraste junto à ARM revelou um aumento na qualidade

das imagens, e ao contrário da técnica TOF, efeitos de saturação por baixo fluxo e a perda de sinal induzida pela turbulência não constituem problema. (MAKI et al 1996).

A **tomografia computadorizada (TC)** consiste na fonte de raios-X que é acionada ao mesmo tempo em que se realiza um movimento circular ao redor do paciente, emitindo um feixe de raios-X em forma de leque. No lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital (AMARO; YAMASHITA, 2001).

Recentemente, os aparelhos de TC vêm permitindo exames rápidos, com cortes de espessura cada vez mais fina, e os vasos sanguíneos podem ser destacados pelo uso do meio de contraste endovascular iodado. O desenvolvimento da angiografia por TC permite avaliar estruturas vasculares por um método menos invasivo (SANTOS et al., 2002).

A **TC Helicoidal** é um avanço técnico que permite imagens mais precisas no cenário da tomografia. Na TC helicoidal, o paciente é movido através de um “gantry” (dispositivo) continuamente enquanto o exame é realizado, e o feixe de raio X atravessa o paciente formando uma hélice. A técnica helicoidal também permite a aquisição de imagens durante fases mais específicas do realce pelo meio de contraste: arterial, portal (portografia) e tardia (THOMSON, 2003).

Embora a TC helicoidal apresente resultados promissores, algumas desvantagens são apontadas como o fato de que o fluxo dos desvios e a pressão portal não podem ser medidos, a necessidade de anestesia geral, o custo do procedimento e a disponibilidade de equipamentos de TC helicoidal. Contudo, este método permite aos clínicos um prognóstico mais preciso antes da cirurgia, e ainda pode ser indicado aos cães onde os sinais clínicos e achados laboratoriais são consistentes com DPS, mas que possuem um exame cintilográfico normal, por exemplo (FRANK et al., 2003).

A **cintilografia via portal retal (CPR)** envolve a utilização de um composto radiomarcado, geralmente tecnécio ( $^{99}\text{Tc}$ ), para delinear o fluxo sanguíneo portal (MOON 1990; FORRESTER-VAN HIJFTE et al 1996). Com o paciente sob sedação,  $^{99}\text{Tc}$  é injetado no lúmen retal ou colônico, onde é rapidamente absorvido no sistema portal, desse modo as imagens são capturadas. A CPR no animal com circulação portal normal, evidenciará inicialmente o tecido hepático iluminado pelo  $^{99}\text{Tc}$ ; nos animais com DPS, a área representada pelo fígado é um vazio, enquanto o

coração é o primeiro órgão a mostrar uma iluminação significativa. Posteriormente o software do computador calcula uma fração de derivação que corresponde a porcentagem de sangue portal do desvio em torno do fígado (NEWELL 1994; DANIEL, 1991).

A CPR é um método de avaliação que produz resultados rápidos e seu custo é relativamente baixo. (KOBLIK et al 1990). As principais limitações da CPR incluem a manipulação de material radioativo e a sub ou superestimação da fração de derivação dos desvios (KOBLIK; HORNOF, 1995; SCHERMERHORN et al., 1996).

Segundo Daniel et al. (1991), a resolução da cintilografia geralmente não se apresenta satisfatória quando o objetivo é a posição e a determinação do número de desvios (únicos ou múltiplos); Há ainda o fator do isolamento desses pacientes submetidos ao processo radioativo exigido por um determinado período.

Nesta revisão de literatura sistematizada objetivou-se enfatizar a importância do diagnóstico do desvio portossistêmico (DPS) nos animais de companhia, e quais métodos diagnósticos utilizados atualmente na medicina veterinária possuem maior acurácia.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão sistemática em que se objetivou analisar quais os métodos diagnósticos por imagem existentes para o DPS (desvio portossistêmico) em cães e gatos possuem maior acurácia? O levantamento dos dados foi realizado no período de março a junho de 2017 utilizando como bancos de dados PubMed, Google Acadêmico e ScienceDirect. O critério de seleção dos artigos foi baseado em seu conteúdo, que deveria atender ao assunto selecionado sobre desvio portossistêmico, elucidando os métodos diagnósticos (sensibilidade e especificidade), e as espécies animais utilizadas envolvendo apenas cães e gatos. Com base nas palavras chaves (“shunt” OR “portosystemic” OR “diagnosis”) AND (“dogs” OR “cats”). No total foram encontrados 16 artigos, sendo 8 destes selecionados em inglês e português. Para complementar a revisão foram utilizados livros didáticos de clínica médica e diagnóstico por imagem de pequenos animais, trabalhos de revisão bibliográfica e artigos em revista científica.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguin et al. (1999) realizaram um estudo prospectivo para determinar a sensibilidade e especificidade do diagnóstico de DPS através da ARM "time-of-flight" (TOF). Foram utilizados 10 cães normais e 23 cães com suspeita clínica de DPS. Os cães suspeitos de DPS foram incluídos no estudo com base nos sinais clínicos de encefalopatia hepática, perda de peso, baixo crescimento, e aumento dos ácidos biliares.

As imagens da ARM-TOF foram analisadas e interpretadas por dois radiologistas que desconheciam quais imagens eram de cães normais ou de cães suspeitos para DPS. Para análise estatística, os resultados obtidos pela ARM-TOF foram comparados aos resultados observados na laparotomia exploratória dos cães suspeitos para DPS.

O resultado da análise das imagens ARM-TOF dos 23 cães foram: 4 cães com DPS extra-hepático múltiplo adquirido e 19 animais com DPS congênito único. A ARM-TOF no diagnóstico de desvio múltiplo extra-hepático apresentou sensibilidade de 63% e especificidade de 97% e para o desvio único extra-hepático mostrou sensibilidade de 79% e especificidade de 100%.

Dos 19 cães com DPS único, 4 DPS foram intra-hepáticos e 15 foram extra-hepáticos, incluindo 6 porto-azygos e 4 porto-cavais. Alguns pacientes foram diagnosticados como falsos-negativos. Uma possível explicação para esse achado seria o tamanho do desvio portossistêmico na detecção do sinal ARM. Se o desvio for muito pequeno, o fluxo sanguíneo através do mesmo será insuficiente para gerar um sinal ARM detectável pela técnica (TOF).

Neste estudo concluiu-se que a ARM é uma modalidade específica utilizada no diagnóstico de DPS, e um indicador sensível de sua localização anatômica.

Bruehschwein et al. (2010) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o método da angiografia por ressonância magnética com contraste (ARM - CE) em 10 cães suspeitos de DPS. Os cães avaliados eram das seguintes raças, Jack Russell Terrier, Pinscher Miniatura, Pug, Yorkshire Terrier, Golden Retriever, e "Sabujo montanhês da Baviera" com idade entre 3 meses e 4 anos.

Os animais foram anestesiados e um cateter na veia cefálica foi introduzido para aplicação de contraste (gadodiamida) seguido por 10 ml de solução salina. A sequência de imagens com o melhor preenchimento pelo meio de contraste da vasculatura portal foi selecionada subjetivamente, e uma projeção da intensidade máxima dos dados foi realizada usando o software do scanner da RM. As imagens foram revisadas por um cirurgião, um residente de radiologia e veterinários com experiência em leitura de imagem de ARM. Em todos os cães foram identificados vasos anômalos únicos, assim como a origem e terminação dos desvios.

Nas imagens analisadas observou-se desvio portocaval em 5 cães (Jack Russell Terrier, Yorkshire Terrier, Pug), desvio portofrênico em 3 cães (Jack Russell Terrier e Pinscher), desvio de portoazygos (Sabujo montanhês da Baviera) em 1 cão, e em outro desvio intra-hepático central (Golden Retriever). Os autores sugerem a ARM-CE como um procedimento de diagnóstico pré-operatório não invasivo e adequado para a avaliação de DPS.

Seguin et al. (1999) e Mai (2009) conduziram um estudo comparando a ARM-CE com a técnica de ARM-TOF e os resultados mostraram que a ARM-CE produz melhores imagens do que as obtidas pela ARM-TOF. No entanto a ARM-TOF não necessita de meio de contraste, o qual pode ser dispendioso e dependendo do animal apresentar efeitos colaterais.

Um estudo realizado por Nelson (2011) utilizou 25 cães com DPS extra-hepático das seguintes raças Yorkshire Terrier, Shih-tzu, Schnauzer em miniatura, Pug, Jack Russel Terrier e Maltês com idade entre 2 meses a 7 anos com o objetivo de analisar a angiografia por TC no diagnóstico de DPS extra-hepático.

Pelo método de angiografia por TC foram encontrados 8 espleno-azygos, 6 desvios espleno-caval, 6 gastro-caval, 4 espleno-frênico e 1 porto-azygos. Porém, a veia porta não pôde ser identificada cranial à inserção do desvio em 2 cães (um com desvio espleno-caval e outro gastro-caval). Imagens de angiografia por TC também demonstraram o envolvimento da veia esplênica com conformações de desvios extra hepáticos múltiplos. Posteriormente, a laparotomia exploratória confirmou o diagnóstico de DPS em todos os cães.

O estudo concluiu que a angiografia por TC fornece uma excelente visão geral da anatomia dos vasos sendo um método sensível para o desvio portossistêmico extra-hepático.

No estudo realizado por Frank et al. (2003) testando a TC helicoidal por portografia ou seja, o uso da TC helicoidal associada ao meio de contraste para o diagnóstico de DPS. O estudo era composto por duas fases: a primeira usou o protocolo de TC helicoidal por portografia em cães normais e a segunda determinou a utilidade deste procedimento em cães com DPS. Foram utilizados dez cães clinicamente normais e dez cães com suspeita clínica de DPS. O menor cão que participou deste estudo pesava 1,8 kg.

Posteriormente os animais foram submetidos à laparotomia exploratória para a confirmação do diagnóstico obtido através da TC helicoidal por portografia.

Na análise das imagens obtidas dos 10 cães com suspeita clínica de DPS, em 7 animais a visualização da artéria aorta, veia cava caudal, veia porta e do DPS foi excelente. Em dois cães, o movimento respiratório proeminente comprometeu a qualidade da imagem e tornou a identificação do DPS dificultosa, em outro animal o movimento respiratório diminuiu a qualidade da imagem, mas não impediu a visualização e identificação do DPS. No total foram identificados 3 cães com desvios intra-hepáticos, 6 com extra-hepáticos e um animal com múltiplos desvios extra-hepáticos.

A técnica de TC helicoidal por portografia forneceu uma excelente visualização das veias (porta e cava caudal), artéria aorta e vasos de derivação, mesmo em cães muito pequenos. Este procedimento foi capaz de mostrar dados anatomicamente específicos. A resolução espacial é uma preocupação em animais de pequeno porte, exigindo que a imagem seja de resolução suficiente para demonstrar os pequenos desvios.

Todos os DPS foram confirmados na laparotomia exploratória sendo consistentes com as imagens obtidas através da TC helicoidal por portografia. Os cirurgiões relataram que essa técnica possibilitou a diminuição do tempo cirúrgico e da manipulação dos tecidos em comparação com cirurgias similares realizadas sem a informação angiográfica. Apenas um cão morreu no pós-operatório após a tentativa de correção do DPS.

Os autores concluíram que a TC helicoidal por portografia no cão é um método útil no diagnóstico de DPS e que seu uso possibilita um prognóstico mais preciso antes da cirurgia, além de permitir que animais com lesões não cirurgicamente corrigíveis evitem um procedimento invasivo desnecessário.



Szatmári et al. (2004) em um estudo utilizaram 14 cães, com idade entre 4 meses e 5,5 anos, com o objetivo de avaliar a veia porta com a técnica de US-Doppler colorida antes e após correção cirúrgica de DPS. Neste estudo foram incluídos treze cães de raça toy e um Rottweiler.

A US-Doppler colorida foi utilizada para determinar a direção, origem e terminação do fluxo sanguíneo dos desvios e dos ramos portais. Como complemento a US-Doppler espectral (Doppler de onda pulsada) foi utilizada para medir a velocidade do fluxo sanguíneo nas regiões de interesse (SZATMARI et al., 2001).

A US-Doppler foi realizada nos 14 animais antes da cirurgia para correção do DPS, os diagnósticos obtidos foram: 3 cães com desvio extra-hepático gastro-caval direito e 11 cães com desvio extra-hepático espleno-caval. Em 11 animais o fígado estava diminuído de tamanho e os ramos portais direito e esquerdo não foram identificados. A direção dos DPS era consistente com sua origem esplênica desviada para veia cava caudal e não foram encontrados desvios colaterais portossistêmicos adquiridos. Os cães foram avaliados novamente 4 semanas após a realização da cirurgia para a correção do DPS, foi aferido o nível de amônia sérica em jejum e realizada a US-Doppler.

Os autores concluíram que a US-Doppler é um método confiável na análise da hemodinâmica dos DPS. Apresentou também grande utilidade na avaliação da necessidade de uma nova intervenção cirúrgica após a correção do DPS devido a sua capacidade de informar a direção e velocidade do fluxo dos desvios.

Em um estudo realizado por Lamb et al. (1996) foram avaliados 24 gatos com sinais clínicos compatíveis com DPS, e para confirmação do diagnóstico foi utilizada a US- Doppler colorida.

O diagnóstico de DPS foi confirmado com a US- Doppler em 14 gatos, sendo nove de raça pura, e com idade média de 9 meses. Nos outros 10 animais nenhum vaso sanguíneo anômalo ou anormalidades que afetam a veia porta foram detectados pela US-Doppler.

Dos 14 gatos, observou-se em 10 que o fluxo originava-se da veia porta e era drenado para veia cava caudal através de uma via intra ou extra-hepática. Em 4 gatos, o desvio foi identificado, mas seu fluxo não pôde ser distinguido por ser pequeno, tortuoso ou estar obscurecido por outras vísceras. Sete gatos (50%)

estavam com diminuição do volume hepático, reduzindo assim a visibilidade dos desvios intra-hepáticos em 3 deles (21%). Segundo Lamb e White (1998) animais que apresentam diminuição do volume hepático possuem deslocamento cranial do baço, estômago e intestino delgado, tornando dificultosa a imagem ultrassonográfica do fígado e dos ramos portais intra-hepáticos.

No procedimento cirúrgico para a correção do DPS realizado nos 14 gatos, 6 apresentaram desvios intra-hepáticos e 8 extra-hepáticos. A US-Doppler foi capaz de distinguir os desvios intra e extra-hepáticos corretamente em 13 gatos (93%). Em um gato, o ducto venoso foi mal interpretado como sendo um desvio extra-hepático, possivelmente porque a pequena quantidade de tecido hepático que envolvia o vaso de derivação não foi reconhecida ultrassonograficamente.

Os autores concluíram que em comparação com outros métodos para o diagnóstico de DPS, a US-Doppler tem as vantagens combinadas de não ser invasivo, amplamente disponível e não envolver radiação ionizante. Além de permitir um melhor exame do parênquima hepático e avaliação da dinâmica dos vasos sanguíneos.

Um estudo prospectivo realizado por Sura (2007) avaliou a qualidade diagnóstica da CPR para a presença e número dos DPS. Foram avaliados 42 cães com sinais clínicos e anormalidades bioquímicas consistentes com DPS. Dos 42 animais, 41 eram cães de pequeno porte e toy sendo 25 cães da raça Yorkshire Terrier.

Entre os 42 cães suspeitos de DPS, 35 tiveram o diagnóstico positivo através da cintilografia portal retal (CPR). Em 32 animais havia desvio congênito único extra-hepático, em 2 cães desvios múltiplos adquiridos e 1 cão com um desvio portossistêmico intra-hepático. Foram realizadas biopsias hepáticas nos 7 cães que foram negativos na cintilografia portal retal para DPS, os resultados histopatológicos foram: 5 animais com displasia microvascular congênita, 1 com tumefação hepatocelular acentuada e 1 cão com acúmulo de glicogênio. Os diagnósticos foram confirmados através da realização de procedimentos cirúrgicos para correção dos desvios portossistêmicos.

A sensibilidade de CPR para detecção dos desvios foi de 100% e a especificidade de 95% com um único resultado falso positivo. Este resultado falso positivo registrado pode ter ocorrido devido à variável taxa de absorção de

radionuclídeos do cólon, já que a estimativa de desvios com CPR depende da medição da radioatividade dentro das regiões de interesse desenhadas em torno do fígado e do coração nos quadros de aquisição dinâmica. Outra possível causa seria a sobreposição dessas regiões, o que torna difícil a distinção em animais de pequeno porte onde ocorre fraca absorção.

Em relação a qualidade das imagens obtidas, dos 35 cães, 27 (64%) apresentaram imagens classificadas como boas ou excelentes. A determinação do número de desvios portossistêmicos (únicos ou múltiplos) através da CPR foi correta em apenas 11 animais (31%). O estudo concluiu que o CPR é um método sensível para detecção do DPS, porém alguns cães com desvios múltiplos podem ter vasos de derivação de grande diâmetro juntamente com vasos colaterais menores, e devido à baixa resolução inerente à cintilografia, torna-se difícil distingui-los de um DPS único, por exemplo. Contudo, estudos com um maior número de animais são necessários para determinar a acurácia da CPR no diagnóstico de DPS.

Koblik e Hornof (1995) avaliaram a eficácia da CPR como método diagnóstico para o DPS. Foram utilizados 162 cães, 10 gatos e 4 porcos num total de 176 animais.

Após a realização da CPR, os animais foram submetidos a biópsias hepáticas, ultrassonografia abdominal, laparotomia exploratória ou necropsia. Dos 176 animais, 97 eram de fato portadores de DPS.

Nas imagens por CPR, 85 (87%) das varreduras foram interpretadas como positivas para o DPS, 5 foram classificados como prováveis resultados positivos e 7 foram classificados como resultados não confirmados, uma das causas atribuída pela resolução de imagem insatisfatória nestes animais. O estudo concluiu que os resultados obtidos pela CPR apresentam um desempenho satisfatório como teste de diagnóstico para o DPS.

#### **4.CONCLUSÃO**

A importância diagnóstica do DPS está relacionada à capacidade de identificar animais com a doença diminuindo os casos de negligência diagnóstica.

Dos métodos analisados, a ultrassonografia abdominal com Doppler possui maior eficácia no diagnóstico de DPS pela sua capacidade de fornecer informações precisas sobre a hemodinâmica dos vasos anômalos. A associação do método US-Doppler com testes específicos aumenta a sensibilidade diagnóstica e a taxa de sobrevivência dos animais com DPS.

## 5.REFERÊNCIAS

AMARO E.J; YAMASHITA H - Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, Universidade de São Paulo, v.23 (Supl. I):2-3, 2001.

BERENT, A.; WEISSE, C. Portosystemic shunts and portal venous hypoplasia. **Standards of Care. Emergency and Critical Care Medicine**, v. 9, n. 3, p. 1–11, 2007

BICHARD, S. J.; SCHERDING, R. G. **Manual Saunders**: clínica de pequenos animais. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 871-894, 2003.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. Feline portosystemic shunts. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v.14, p. 1295–1301, 1992.

BREZNOCK, E. M. et al. Surgical manipulation of intrahepatic portocaval shunts in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 182, n. 8, p. 798-805, 1983.

BRUEHSCHWEIN, A. et al. Contrast-enhanced magnetic resonance angiography for diagnosis of portosystemic shunts in 10 dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 51, n. 2, p. 116–121, 2010.

BUNCH, S. E. Diagnosis and management of portosystemic shunts in dogs and cats. **Veterinary Previews**, n. 4, p. 2-6, 1995.

BUNCH, S. E.; WATSON P. J. Distúrbios hepato biliares. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2010. p. 542-578.

D'ANJOU, M. A. et al. Ultrasonographic diagnosis of portosystemic shunting in dogs and cats. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 45, n. 5, p. 424–437, 2004.

DANIEL, G. et al. Per rectal portal scintigraphy using 99m technetium pertechnetate to diagnose portosystemic shunts in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 5, n. 1, p. 23–27, 1991.

D'IPPOLITO. G. et al. Angio-RM com contraste no estudo das doenças da aorta tóraco-abdominal. **Revista Imagem**, v. 20, p. 85–93, 1998.

EDELMAN RR. Basic principles of magnetic resonance angiography. **Cardiovasc intervent radiol**. v.15, n.3, p.13, 1992.

ENGELHARDT, E.; MOREIRA, D. M. A substância branca cerebral: localização dos principais feixes com anisotropia fracionada direcional. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 44, n. 2, p. 19-34, 2008.

FOLTIN, I. et al. Magnetic resonance angiography technique and application of magnetic resonance angiography in the dog in comparison to humans. **Tierärztliche Praxis Kleintiere**, v. 36, n. 2, p. 75–88, 2008.

FORSTER-VAN HIJFTE, M. A. et al. Per rectal portal scintigraphy in the diagnosis and management of feline congenital portosystemic shunts. **Journal of Small Animal Practice**, v. 37, n. 1, p. 7–11, 1996.

FOSSUM, T. W. Intrahepatic shunts: cut or to coil?. In: **world congress of the world small animal veterinary association**, 30.,Prague, Czech Republic, 2006.

FRANK, P. et al. Helical computed tomographic portography in ten normal dogs and ten dogs with a portosystemic shunt.**VeterinaryRadiology&Ultrasound**, v. 44, n.4, p. 392-400, 2003.

GILFEATHER, M. et al. Gadolinium-enhanced ultrafast three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of the abdominal aorta and visceral and iliac vessels. **Radiographics**, v. 17, n. 2, p. 423–432, 1997.

HAVIG M, TOBIAS KM. Out come of ameroid constrictor occlusion of single congenital extra hepatic portosystemic shunts in cats: 12 cases (1993–2000). **J.amvetmedassoc**; 220: 337–41, 2002.

HEISS, S. G.; LI, K. C. Magnetic resonance angiography of mesenteric arteries: a review. **Investigative Radiology**, v. 33, n. 9, p. 670–681, 1998.

HOLT, D. E. et al. Correlation of ultrasonographic findings with surgical, portographic, and necropsy findings in dogs and cats with portosystemic shunts: 63 cases (1987–1993). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 207, n. 9, p. 1190–1193, 1995.

JOHNSON C.A., ARMSTRONG P.J., HAUPTMAN J.G. Congenital portosystemic shunts in dogs: 46 cases (1979–1986). **Journal of the American Veterinary Medical Association** v.191, p.1478–1483, 1987.

JOHNSON, S.E. Hepatopatias crônicas. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 143, pp. 1382-1387, 2004

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Órgãos associados ao trato digestivo. In: JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 317-338.

KANTROWITZ, B.M. et al. Estimation of portal blood flow using duplex real-time and pulsed Doppler ultrasound imaging in the dog. **VetRadiol, Malden**, v.30, n.5, p.222-226, 1989.

KOBLIK, P. D. et al. Use of transcolonic 99m-technetium pertechnetate as a screening test for portosystemic shunts in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 6, p. 925–930, 1990.

KOBLIK, P. D.; HORNOF, W. J. Transcolonic sodium pertechnetateTc 99m scintigraphy for diagnosis of macrovascular portosystemic shunts in dogs, cats and potbellied pigs: 176 cases (1988–1992). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 207, n. 6, p. 729–733, 1995.

LAMB, C. R.; WHITE, R. N. Morphology of congenital intrahepatic portacaval shunts in dogs and cats. **Veterinary Record**, v. 142, n. 3, p. 55–60, 1998.

LAMB, C.R. et al. Ultrasonographic diagnosis of congenital portosystemic shunt in 14 cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 37, n. 5, p. 205–209, 1996.

LAUB, G. Principles of contrast-enhanced MR angiography. Basic and clinical applications. **Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America**, v. 7, n. 4, p. 783–795, 1999.

LEVY, J. K.; BUNCH, S. E.; KOMTEBEDDE, J. Feline porto-systemic vascular shunts. In: BONAGURA, J. D. (Ed.). **Kirk's current veterinary therapy XIV: small animal practice**. St. Louis (MO): Saunders, 1995. p. 743–749.

MAI, W. Multiphase time-resolved contrast-enhanced portal MRA in normal dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 50, n. 1, p. 52–57, 2009.

MAKI, J. H. et al. The effects of time varying intravascular signal intensity and k-space acquisition order on three-dimensional MR angiography image quality. **Journal of magnetic resonance imaging : JMRI**, v. 6, n. 4, p. 642–651, 1996.

MCDICKEN W. N.; HOSKINS P. R.; Physics: Principles, Practise and Artefacts. In: POZNIAK M. A.; ALLAN P. L. **Clinical Doppler Ultrasound**. 3rd ed. China: Elsevier; p. 1-24, 2014.

MOON, M. Diagnostic imaging of portosystemic shunts. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery**, v. 5, n. 2, p. 120–126, 1990.

NELSON, N. C.; NELSON, L. L. Anatomy of extrahepatic portosystemic shunts in dogs as determined by computed tomography angiography. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 52, n. 5, p. 498–506, 2011.

NEWELL S, SELCER B, et al. Use of hepatobiliary scintigraphy in clinically normal cats. **Am J Vet Res**, v.55, n.8 p.762, 1994.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultrassom diagnóstico em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, p. 469, 2005.

O' DONOHUE, J. et al. Diagnostic value of Doppler assessment of the hepatic and portal vessels and ultrasound of the spleen in liver disease. **Eur J. Gastroenterol Hepatol, London**, v.16, p.147-155, 2004.

PELOI, C.; MACHADO, T. V.; MOREIRA, P. K. Shunt portossistêmico adquirido, relato de caso. **Pet South American**, 2012. Disponível em: <<http://www.petsa.com.br/uploads/TrabalhosAprovados/MedicinaInterna/620.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2017.

PEREIRA, C. T. et al. Shunt portossistêmico: considerações sobre diagnóstico e tratamento. **ClínicaVeterinária**, n. 72, p. 28-34, 2008.

PRINCE, M. R. et al. Breath-hold gadolinium-enhanced MR angiography of the abdominal aorta and its major branches. **Radiology**, v. 197, n. 3, p. 785–792, 1995.

PRINCE, M. R. Gadolinium-enhanced MR aortography. **Radiology**, v. 191, n. 1, p. 155–164, 1994.

RIEDERER, S. J.; WOOD, M. L. Categorical course in physics: the basis physics of MR imaging. In: **scientific assembly and annual meeting of the RSNA**, 83., Chicago, 1997.

ROTHUIZEN, J.; VAN DEN INGH, T. S. G. A. M. Rectal ammonia tolerance test in the evaluation of portal circulation in dogs with liver disease. **Research in Veterinary Science**, v. 33, n. 1, p. 22–25, 1982.

SANTOS V.L, ZIRRETTA J.C, KOCH H.A - angiografia por tomografia computadorizada dos aneurismas intracranianos - **RadiolBras**; v. 35, n.3, p.155–160, 2002.



SCHERMERHORN, T. et al. Characterization of hepatoportal microvascular dysplasia in a kindred of cairn terriers. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 10, n. 4, p. 219–230, 1996.

SEGUIN, B. et al. Use of magnetic resonance angiography for diagnosis of portosystemic shunts in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 40, n. 3, p. 251–258, 1999.

SILVA, V. C. et al. Ultrassonografia doppler e angiografia tomográfica computadorizada no diagnóstico de desvios portosistêmicos: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, n. 78, p. 70-78, 2009.

SURA, P. A. et al. Comparison of  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  trans-splenic portal scintigraphy with per-rectal portal scintigraphy for diagnosis of portosystemic shunts in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 36, n. 7, p. 654–660, 2007.

SZATMÁRI, V. et al. Ultrasonographic evaluation of partially attenuated congenital extrahepatic portosystemic shunts in 14 dogs. **Veterinary Record**, v. 155, n. 15, p. 448-456, 2004.

SZATMARI, V., SÓTONYI, P. & VOROS, K. Normal duplex Doppler wave forms of the major abdominal blood vessels in dogs: a review. **Veterinary Radiology & Ultrasound** v. 42, p. 93-107, 2001.

SZATMARI, V.; ROTHUIZEN, J.; VOORHOUT, G. Standard planes for ultrasonographic examination of the portal system in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 224, n. 5, p. 713-716, 2004.

THOMPSON M.S, GRAHAM J.P, MARIANI C.L, - diagnosis of a porto-azygous shunt using helical computed tomography angiography - **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 44, n. 3, p. 287-291, 2003.

TIEMESSEN, I.; ROTHUIZEN, J.; VOORHOUT, G. Ultrasonography in the diagnosis of congenital portosystemic shunts in dogs. **Veterinary Quarterly**, v. 17, n. 2, p. 50–53, 1995.

TILLSON, D. M.; WINKLER, J. T. Diagnosis and treatment of portosystemic shunts in the cat. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 32, n. 4, p. 581–586, 2002.

TILLSON, D. M.; WINKLER, J. T. Diagnosis and treatment of portosystemic shunts in the cat. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 32, n. 4, p. 581–586, 2002.

TOBIAS, K. M. Desvios portossistêmicos e outras anomalias vasculares hepáticas. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. p. 727-751.

TOBIAS, K. M. Determination of inheritance of single congenital portosystemic shunts in Yorkshire Terriers. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 39, n. 4, p. 385-389, 2003.

TOBIAS, K. M. Portosystemic shunts and other hepatic vascular anomalies. In: SLATTER, D. (Ed.) **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: WB Saunders, 2003. p. 727–751.

TOBIAS, K. M. Portosystemic shunts. In: BONAGURA, J. D.; TWEDT, D. C. (Ed.). **Kirk's current veterinary therapy XIV**. 14. ed. St. Louis (MO): Saunders Elsevier; 2009.

TORP-PEDERSEN S. T.; TERSLEV L. Settings and artefacts relevant in colour/power Doppler ultrasound in rheumatology. **Annals of the Rheumatic Diseases**, NordreFasanvej, v. 67, p. 143-149, 2008.

VAN VECHTEN, B. J.; KOMTEBEDDE, J.; KOBLIK, P.D. Use of transcolonic portal scintigraphy to monitor blood flow and progressive postoperative attenuation of partially legated single extra-hepatic porto-systemic shunts in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 11, p. 1170–1174, 1994.

WALKER, M. C. et al. Postprandial venous ammonia concentrations in the diagnosis of hepatobiliary disease in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 15, n. 5, p. 463–466, 2001.

WHITING, P. G.; PETERSON, S. L. Portosystemic shunts. In: SLATTER, D. Textbook of small animal surgery. 2. ed. Philadelphia: WB Saunders, 1993.

WRIGLEY, R.H.; KONDE, L.J.; PARK, R.D. et al. Ultrasonographic diagnosis of portocaval shunts in Young dogs. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.191, p.421-424, 1987.

YANG JJ, Hill MD, Morrish WF, et al. Comparison of pre- and postcontrast 3D time-of-flight MR angiography for the evaluation of distal intracranial branch occlusions in acute ischemic stroke. **AJNR**, v.23, p.557–567, 2002.

ZWINGENBERGER, A. L.; SCHWARZ, T.; SAUNDERS, M. Helical computed tomographic angiography of canine portosystemic shunts. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 46, n. 1, p. 27–32, 2005.