

Descrição anatomotopográfica da vascularização hepática em carnívoros domésticos

Anatomotopographic description of hepatic vascularization in domestic carnivores

Descripción anatomotopográfica de la vascularización hepática en carnívoros domésticos

DOI: 10.34188/bjaerv7n3-099

Submetido: 01/05/2024

Aprovado: 30/06/2024

Tatiana Cruz Siqueira de Carvalho

Residente em Anatomia Patológica Veterinária
Universidade Federal Fluminense
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: ttcarvalho19@gmail.com

Ana Bárbara Freitas Rodrigues Godinho

Doutora em Ciência Animal
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: anaanatomiaanimal@gmail.com

Anne Mota Paula

Graduanda em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 20211300071@pq.uenf.br

Ramayana Ortiz de Sá Menezes

Graduando em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 20211300014@pq.uenf.br

Laís Botelho Modesto

Mestranda em Ciência Animal
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 202413120013@pq.uenf.br

Gustavo Silva de Souza

Residente em Diagnóstico por Imagem (Radiologia)
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 2gustavo.silva@gmail.com

Gabriela Esteves da Silveira

Graduanda em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: gabrielaesteves29@gmail.com

Anna Luiza Barreto Gomes

Graduanda em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: annalu.b.96@gmail.com

Bruna de Abreu Silva

Graduanda em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 20211300031@pq.uenf.br

Lucas de Mello Castro

Graduando em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Campos dos Goytacazes, RJ. Brasil
E-mail: 20211300096@pq.uenf.br

RESUMO

O fígado é a maior glândula do corpo dos animais e corresponde de 2 a 5% do peso corporal do indivíduo. Uma glândula que possui função exócrina, pela produção de bile, e endócrina, pela produção de albumina, fibrinogênio, α e β -globulinas, lipoproteínas, colesterol, IGF-1, angiotensinogênio, trombopoietina, betatrofina e hepcidina, sendo, também, responsável por importantes funções bioquímicas e sistêmicas para o metabolismo animal. O conhecimento anatomotopográfico da vascularização extra e intra-hepática é fundamental para intervenções cirúrgicas nesta víscera. Para o estudo, foi escolhida a angiotécnica, com perfusão e corrosão, e os vasos alvos foram a veia porta hepática e a artéria hepática. O material utilizado para repleção nos vasos foi o látex, corado de vermelho, para a artéria hepática, e de azul, para a veia porta hepática. O processo de corrosão do parênquima da vísceral se deu através do cozimento. Os modelos obtidos foram fotodocumentados e tiveram suas arquiteturas vasculares descritas. O calibre das principais ramificações foram mensurados e os dados organizados em tabelas para comparação. A avaliação anatomotopográfica comparativa entre os modelos obtidos dos carnívoros domésticos avaliados evidenciou diferença morfológica na vascularização entre o lado esquerdo e direito hepático. Em cães, ambos os vasos se ramificam e irrigam todos os lobos hepáticos, diferentemente dos felinos, onde a artéria hepática não se ramifica para o lobo hepático direito e caudado, sendo o lobo direito irrigado, exclusivamente, pela circulação portal. Ambas as espécies possuem a irrigação do lobo esquerdo pela circulação portal em razão aos ramos mais calibrosos da artéria hepática.

Palavras-chave: anatomia, fígado, artéria hepática, veia porta

ABSTRACT

The liver is the largest gland in the animal body, accounting for 2 to 5% of the individual's body weight. This gland has exocrine functions through bile production, and endocrine functions through the production of albumin, fibrinogen, α and β -globulins, lipoproteins, cholesterol, IGF-1, angiotensinogen, thrombopoietin, betatrophin and hepcidin. It is also responsible for crucial

biochemical and systemic functions related to animal metabolism. Anatomotopographical knowledge of extra- and intrahepatic vascularisation is essential for surgical interventions on this organ. For the study, the angiotechnique of perfusion and corrosion was chosen, targeting the hepatic portal vein and hepatic artery. Latex was used to fill the vessels, coloured red for the hepatic artery and blue for the hepatic portal vein. The corrosion of the organ's parenchyma was achieved through boiling. The resulting models were photo-documented and their vascular architecture described. The calibre of the main branches was measured, and the data organised into tables for comparison. The comparative anatomotopographical evaluation of the models obtained from the domestic carnivores examined revealed morphological differences in vascularisation between the left and right hepatic lobes. In dogs, both vessels branch and supply all hepatic lobes, unlike in felines, where the hepatic artery does not branch to the right and caudate lobes. The right lobe is exclusively supplied by the portal circulation. In both species, the left lobe is supplied by the portal circulation, due to the larger calibre branches of the hepatic artery.

Keywords: anatomy, liver, hepatic artery, portal vein.

RESUMEN

El hígado es la mayor glándula del cuerpo de los animales y corresponde al 2 a 5% del peso corporal del individuo. Una glándula que tiene una función exocrina, mediante la producción de bilis, y una función endocrina, mediante la producción de albúmina, fibrinógeno, α y β -globulinas, lipoproteínas, colesterol, IGF-1, angiotensinógeno, trombotocina, betatrocina y hepcidina, siendo también responsable de importantes funciones bioquímicas y sistémicas para el metabolismo animal. El conocimiento anatomotopográfico de la vascularización extra e intrahepática es fundamental para las intervenciones quirúrgicas en esta víscera. Para el estudio, se eligió la técnica angiográfica de perfusión y corrosión, y los vasos objetivo fueron la vena porta hepática y la arteria hepática. El material utilizado para rellenar los vasos fue látex teñido de rojo para la arteria hepática y de azul para la vena porta hepática. El proceso de corrosión del parénquima de la víscera se realizó mediante cocción. Los modelos obtenidos fueron fotodocumentados y se describió su arquitectura vascular. El calibre de las principales ramificaciones fue medido y los datos se organizaron en tablas para su comparación. La evaluación anatomotopográfica comparativa entre los modelos obtenidos de los carnívoros domésticos evidenció diferencias morfológicas en la vascularización entre los lados izquierdo y derecho del hígado. En los perros, ambos vasos se ramifican e irrigan todos los lóbulos hepáticos, a diferencia de los felinos, en los que la arteria hepática no se ramifica hacia los lóbulos hepático derecho y caudado, siendo el lóbulo derecho irrigado exclusivamente por la circulación portal. Ambas especies tienen la irrigación del lóbulo izquierdo a través de la circulación portal debido a las ramas de mayor calibre de la arteria hepática.

Palabras clave: anatomía, hígado, arteria hepática, vena porta.

1 INTRODUÇÃO

O fígado é uma das vísceras mais complexas e multifuncionais do corpo animal, destacando-se como a maior glândula devido às suas funções exócrinas e endócrinas. Desempenha um papel crucial em várias funções bioquímicas essenciais, como metabolização e detoxificação, por exemplo. Além de sua função secretória, o fígado desempenha importantes papéis sistêmicos, incluindo a filtração de compostos absorvidos no trato gastrointestinal através do sistema porta-hepático, a síntese de proteínas, o controle e regulação da hemostasia, a metabolização e excreção

de fármacos. Durante o desenvolvimento fetal, o fígado é um dos principais órgãos hematopoiéticos, responsável pela produção inicial de células sanguíneas. Além disso, serve como um depósito de glicogênio, armazenando glicose para ser liberada conforme necessário para fornecer energia ao corpo (Lopes, 2007; König; Liebich, 2016).

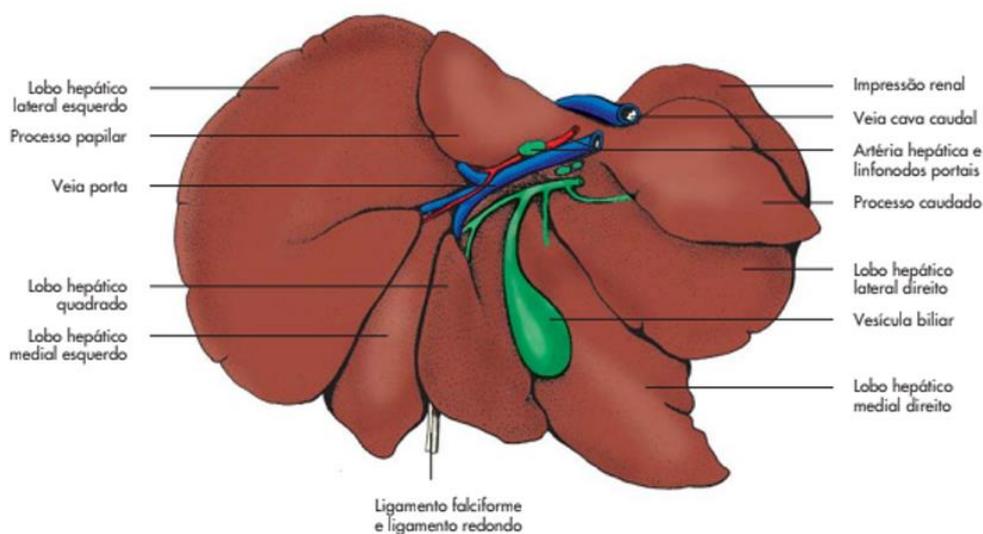
Para o seu pleno funcionamento, o fígado é irrigado pela artéria hepática, ramo do tronco celíaco, e pela veia porta, ao passo que a drenagem venosa é feita pela veia cava caudal (Dyce, 2010). Vale ressaltar que a artéria hepática fornece sangue arterial, enquanto a veia porta transporta sangue venoso do estômago, intestino delgado, baço e pâncreas para metabolização hepática (König; Liebich, 2016). Nesse sentido, tendo em vista o aumento de casos de neoplasias hepáticas na clínica cirúrgica de animais de companhia e a vulnerabilidade do fígado a agentes infecciosos, neoplásicos e tóxicos, faz-se imperativo o conhecimento da vascularização extra e intra-hepática para intervenções cirúrgicas neste órgão.

O presente trabalho objetivou analisar, de forma comparativa, a vascularização intra-hepática de felinos e caninos domésticos: identificar os principais ramos vasculares de cada lobo hepático, descrever as diferenças encontradas entre as espécies, comparar o calibre dos principais vasos para determinar qual lobo recebe maior aporte sanguíneo e verificar se há diferença na irrigação entre artéria hepática e a veia porta nos lobos hepáticos determinando, assim, a importância fisiológica de cada lobo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O fígado é a maior glândula do corpo animal, representando de 2% a 5% do peso corporal (Lopes, 2007), e apresenta diferenças anatômicas entre as espécies (Getty, 1986). Nos carnívoros domésticos, o fígado é o mais lobado em comparação com outros animais domésticos (Figura 1). Ele é composto pelos lobos hepáticos direito e esquerdo, que se subdividem em lobos medial e lateral. Além disso, o lobo caudado se divide em processo caudado e processo papilar, e o lobo quadrado está posicionado à esquerda da vesícula biliar, sendo visível na face visceral do órgão (König & Liebich, 2016).

Figura 1. Representação esquemática da face visceral do fígado de um carnívoro.



Fonte: Adaptado de König & Liebich, 2016.

Assim como ocorre na maioria das espécies domésticas, o fígado dos carnívoros se estende por todo o plano mediano da cavidade abdominal, distribuindo-se para ambos os antímeros do corpo do animal. Em relação à sua topografia, o fígado apresenta uma face convexa voltada para o diafragma, chamada face diafragmática, e uma face côncava voltada para os demais órgãos abdominais, conhecida como face visceral. Na face visceral, localiza-se o hilo hepático, que é o ponto de entrada e saída da veia porta, do ducto biliar e da artéria hepática no órgão (Dyce, 2010).

O fígado é irrigado pela artéria hepática e drenado pelas veias hepáticas, que desembocam na veia cava caudal, na face dorsal do órgão. A veia porta, por sua vez, desempenha um papel crucial na irrigação do fígado, realizando a drenagem venosa dos órgãos abdominais, como estômago, pâncreas, baço, intestino delgado e a porção inicial do intestino grosso. Após essa drenagem, a veia porta transporta o sangue venoso para o fígado, onde ele será metabolizado (König & Liebich, 2016).

A artéria hepática comum, responsável pelo suprimento sanguíneo arterial do fígado, é o maior ramo do tronco celíaco, uma ramificação da aorta abdominal. Ela se ramifica em artéria hepática própria, originando dois ramos principais: o direito e o esquerdo (Dyce, 2010).

De acordo com a Nômina Anatômica de Veterinária (N.A.V) (2012), nos carnívoros domésticos, após penetrar o hilo hepático, a artéria hepática emite os ramos lateral direito, que origina o lobo caudado; um ramo medial direito; um ramo lateral esquerdo; e um ramo medial esquerdo, que origina a artéria cística. A veia porta, por sua vez, se ramifica em ramo direito, ramo esquerdo e em veia cística em todas as espécies.

A artéria hepática própria atravessa a junção entre o processo papilar e o lobo caudado do fígado. Ao alcançar a entrada da veia porta, ela se posiciona à esquerda da veia porta comum e se divide em três ramos: artéria hepática esquerda, artéria hepática direita e artéria gastroduodenal. A artéria hepática própria então se dirige ao lado ventral da base do lobo esquerdo, atravessando as extremidades esquerda e direita da veia porta. A artéria gastroduodenal, por sua vez, ramifica-se de forma semelhante à artéria hepática principal e se direciona ao ducto biliar comum ou à vesícula biliar (Shirai *et al.*, 2005).

A veia porta é a confluência de três ramos venosos: a veia esplênica, a veia mesentérica cranial e a veia mesentérica caudal. Estes ramos drenam o sangue de todos os órgãos ímpares do abdome, incluindo o trato gastrointestinal, pâncreas e baço (Dyce, 2010; König & Liebich, 2016).

No fígado, a veia porta comum penetra no centro do lobo direito, em sua superfície visceral. O ramo da veia porta corresponde à maior porção da veia dentro do fígado, estendendo-se da entrada da víscera até o lobo esquerdo. As ramificações da veia porta no lobo esquerdo têm origem na parte distal do ramo esquerdo, com o maior ramo drenando as partes média e superior desse lobo. Por sua vez, a parte inferior do lobo é irrigada por uma ramificação que se estende desde o centro até a parte distal da região (Shirai *et al.*, 2005).

Em humanos, a veia porta oferece dois terços do sangue que chega ao fígado enquanto o outro um terço é fornecido pela artéria hepática (Jackson, 2022). Essas proporções de suprimento sanguíneo da a. hepática e da v. porta não são conhecidas em animais (Dyce, 2010), no entanto, de acordo com Barros (2010), nos mamíferos domésticos até 75% do sangue que chega ao fígado é de origem portal, enquanto a a. hepática é responsável por apenas 25 a 30% da irrigação dessa víscera.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida na Seção de Anatomia dos Animais Domésticos (SAAD), Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF. Foram utilizadas ao total 5 vísceras, *in natura*, para a obtenção do esqueleto angioarquitetônico hepático, sendo três de canino e duas de felino, selecionando apenas vísceras íntegras e livres de patologias macroscópicas capazes de interferir no fluxo vascular.

A angiotécnica de perfusão e corrosão foi fundamental para a obtenção do modelo angioarquitetônico hepático e, consistiu na técnica de preparo anatômico de vísceras, com perfusão de substâncias nos vasos sanguíneos alvos e posterior corrosão do parênquima para obtenção do angioesqueleto solidificado.

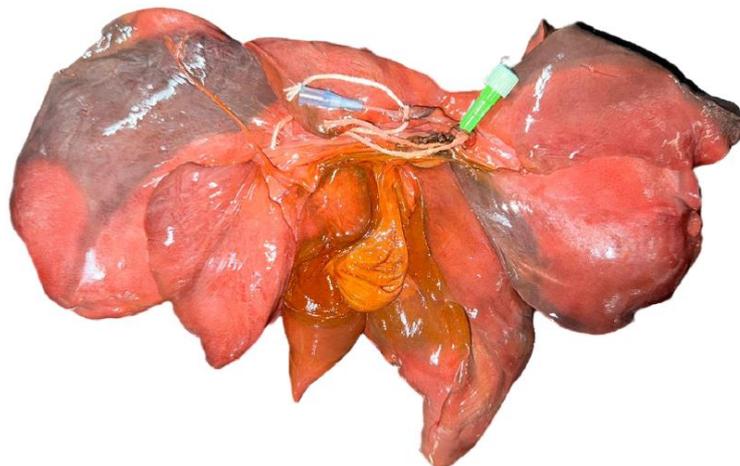
Os vasos alvo para obtenção do modelo angioarquitetônico foram a artéria hepática e a veia porta hepática. Nesse contexto, o látex foi selecionado como a substância para preenchimento da

vascularização, combinado com a técnica de corrosão por cozimento. No mais, utilizou-se *scalps* intravenosos (tamanho 19G), cateteres intravenosos periféricos (tamanhos 18G, 20G e 22G), seringas, costótomo, pinças anatômicas, tesouras de Mayo, lâminas, cabos de bisturis, paquímetro digital de precisão (*Mitutoyo digital absolute* 150 mm), barbantes de algodão, corantes (vermelho e azul), ácido acético (vinagre) e látex (borracha líquida).

As cinco vísceras deste trabalho foram retiradas de cinco cadáveres de carnívoros domésticos doados ao setor. Estas foram dissecadas, limpas e congeladas, aguardando a posterior perfusão de látex. Todas as vísceras utilizadas passaram por um processo de triagem, onde foram descartados os espécimes que possuíam alguma alteração como cortes profundos, perfurações, patologias e ausência de lobos, sendo selecionados somente os que possuíam a anatomia característica preservada, com a região de hilo hepático e os leitos vasculares íntegros para a realização efetiva da técnica

A canulação dos vasos foi realizada por meio de cateteres intravenosos periféricos 18G e 22G, e para a estabilização, utilizaram-se barbantes de algodão. A fim de remover o sangue e coágulos sanguíneos, foi injetada água na veia porta hepática (v. porta hepática) e artéria hepática (a. hepática), auxiliando também na posterior perfusão de látex e construção do esqueleto vascular hepático. Diferentes colorações foram utilizadas para a perfusão dos vasos, visando analisar as ramificações de cada uma de forma individualizada. Dessa forma, na artéria hepática foi injetada borracha líquida na coloração vermelha, enquanto na veia porta foi injetado o mesmo material na coloração azul. Após a perfusão, as vísceras foram deixadas em refrigeração por 24 horas e, em seguida, passaram pelo processo de corrosão por cozimento, tendo em vista a obtenção do modelo angioarquitetônico da víscera.

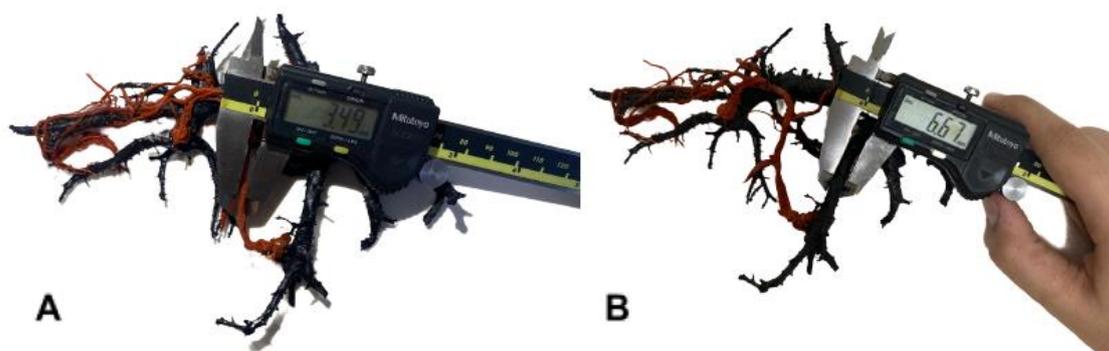
Figura 2. Canulação da vascularização do fígado de um cão na região de hilo hepático. Catéter azul - artéria hepática; Catéter verde - veia porta.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Para determinar o aporte sanguíneo, utilizou-se um paquímetro digital de precisão para medir os calibres das primeiras ramificações dos vasos estudados. Essas ramificações foram divididas de acordo com a topografia entre os lobos esquerdo, direito, caudado e quadrado, não sendo possível realizar a separação entre os sublobos medial e lateral (direito e esquerdo).

Figura 3. Mensuração do calibre dos ramos da artéria hepática (A) e da veia porta (B).



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Os valores coletados foram tabulados conforme o vaso mensurado e o modelo obtido foi fotodocumentado, visando determinar a morfologia padrão entre os indivíduos da mesma espécie e comparar morfologia entre as diferentes espécies estudadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os modelos avaliados da espécie canina, observou-se uma variação maior na quantidade de ramificações da a. hepática e v. porta hepática. Apesar de Barros (2010), afirmar que a maioria do sangue que chega ao fígado é de origem portal, foi observado que uma diminuição do aporte sanguíneo fornecido pela veia porta pode ser suprido pela artéria hepática em um mecanismo de compensação vascular, como observado na comparação entre os modelos I e III. Ademais, Ursic (2007) afirma que o suprimento de sangue arterial é variável, reforçando a adaptabilidade do sistema vascular hepático frente a diferentes condições fisiológicas.

No primeiro modelo, identificou-se que a a. hepática se ramifica em direção a todos os lobos, sublobos e processos do lobo caudado do fígado. Enquanto a veia porta apresentou um ramo central que se dividiu para todos os lobos, resultando em uma ramificação para o lobo esquerdo, uma para o lobo quadrado, duas para o lobo e sublobos direitos e uma para cada processo do lobo caudado.

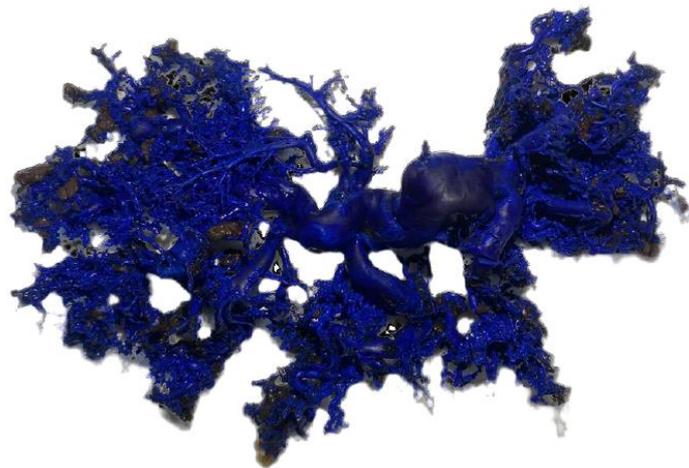
Figura 4. Modelo angioarquitetônico de fígado de cão, espécime 1 apresentando mais ramificações da artéria hepática.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

No segundo modelo, não foi possível perfundir o látex na artéria hepática, devido às perfurações realizadas durante a necropsia do cadáver, sendo possível analisar, somente a vascularização portal. Com isso, a veia porta apresentou um ramo central, três ramos para o lobo e sublobos esquerdos, um ramo para o lobo quadrado, dois ramos para o lobo e sublobos direitos e um ramo para o lobo caudado.

Figura 5. Modelo angioarquitetônico de fígado de cão, espécime 2 apresentando maior quantidade de ramificações da veia porta.

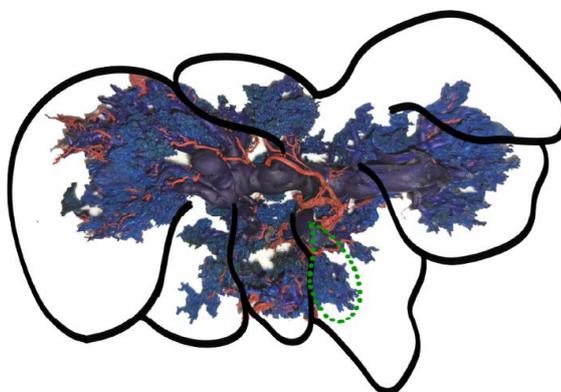


Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

No terceiro modelo, foi possível obter a forma angioarquitetônica de ambos os vasos. Assim, a v. porta hepática apresentou ramificações semelhantes ao segundo modelo, exceto pelo lobo direito e lobo caudado que, respectivamente, possuíam uma ramificação e duas ramificações da veia

porta neste modelo. A artéria hepática se ramificou para todos os lobos, destacando-se três ramos para o lobo e sublobos esquerdos e uma ramificação para o lobo quadrado.

Figura 6. Ilustração esquemática de lobos hepáticos sobreposto ao exemplar de angioarquitetura do terceiro fígado de cão (vista caudal / face visceral), demonstrando a ramificações da veia porta, em azul, e artéria hepática, em vermelho, para todos os lobos. Em verde, posicionamento da vesícula biliar.



Fonte: Ilustração cedida por Barreto, B.

Assim, pelas informações coletadas, foi possível observar pouca variação no calibre das ramificações entre os lobos, evidenciando a necessidade da irrigação tanto portal quanto arterial em cada lobo individualmente. Destaca-se que tanto o calibre portal, quanto o arterial do lobo esquerdo apresentaram o maior calibre nos modelos angioarquitetônicos analisados, demonstrando a importância metabólica deste se comparado aos demais lobos (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Calibre das ramificações da veia porta em caninos.

FÍGADOS DE CANINO			
	Modelo 1 - V. Porta	Modelo 2 - V. Porta	Modelo 3 - V. Porta
Ramo Central	5,94 mm	5,89 mm	6,68 mm
1º Ramo Lobo Esq	3,79 mm	3,56 mm	5,64 mm
2º Ramo Lobo Esq	*	3,11 mm	4,35 mm
3º Ramo Lobo Esq	*	2,12 mm	2,26 mm
Ramo Lobo Quadrado	2,92 mm	3,65 mm	3,55 mm
1º Ramo Lobo Caudado	2,48 mm	3,50 mm	2,48 mm
2º Ramo Lobo Caudado	2,75 mm	*	1,03 mm
1º Ramo Lobo Dir	2,49 mm	2,95 mm	3,00 mm
2º Ramo Lobo Dir	2,08 mm	2,93 mm	*

*Não foi possível mensurar

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Tabela 2. Calibre das ramificações da artéria hepática em caninos

FÍGADOS DE CANINO			
	Modelo 1 - A. Hepática	Modelo 2 - A. Hepática	Modelo 3 - A. Hepática
1º Ramo Lobo Esq	1,30 mm	*	1,49 mm
2º Ramo Lobo Esq	0,95 mm	*	0,57 mm
3º Ramo Lobo Esq	1,09 mm	*	0,22 mm
Ramo Lobo Quadrado	*	*	0,45 mm
Ramo Lobo Dir	0,63 mm	*	*
1º Ramo Lobo Caudado	0,82 mm	*	*
2º Ramo Lobo Caudado	0,68 mm	*	*

*Não foi possível mensurar

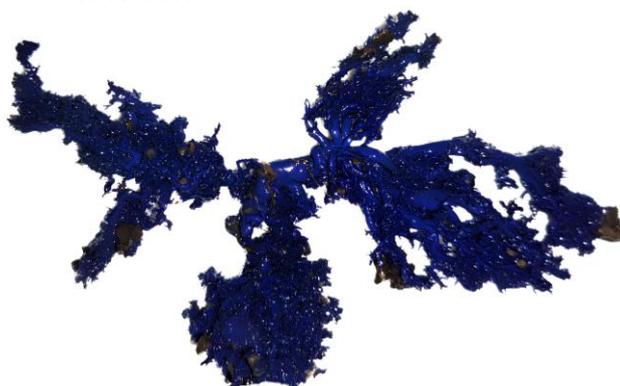
Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

O fígado de felinos possui o mesmo padrão de lobação dos caninos, sendo esses referenciados na literatura como anatomia dos carnívoros domésticos, conforme descrito por Dyce (2010, 2017), Getty (1986) e König (2004, 2016). Assim como em cães, nos gatos foi observada pouca variação entre o calibre das ramificações da v. porta de cada lobo hepático. Em uma análise comparativa, o fígado de felinos possui 3 ramos oriundos da a. hepática, que seguem em direção ao lobo esquerdo e um ramo para o lobo quadrado.

Durante o processamento dos fígados de felino, não foi possível realizar a perfusão de látex na artéria hepática devido à dificuldade de canulação e densidade do material utilizado. De forma semelhante, Rojo Rios (2023) também menciona essas limitações em seus estudos. Tal problemática ocorre em virtude da fragilidade vascular que é suscetível a danos. Além disso, o diâmetro dos menores cateteres disponíveis revelou-se inadequado para o procedimento, impossibilitando a canulação. Com isso, apenas as ramificações da veia porta foram analisadas. Essas ramificações apresentaram um ramo central, que se dividiu em três ramificações para o lobo esquerdo, uma para o lobo quadrado, uma para o lobo direito e uma para o lobo caudado.

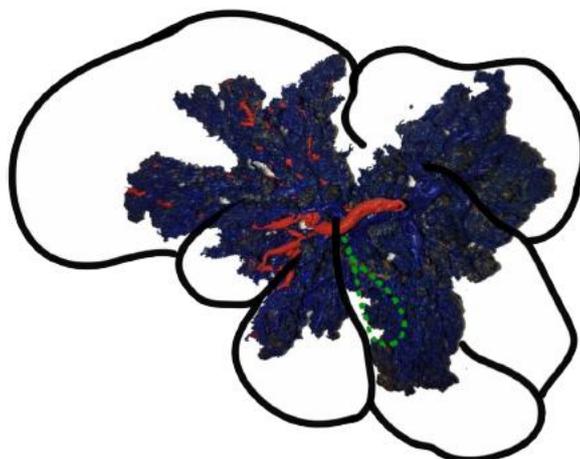
No segundo modelo foi realizada a perfusão dos vasos tanto na artéria hepática quanto na veia porta, observando-se uma vascularização bem distribuída e individualizada entre os lobos. Comparado ao modelo anterior, este modelo apresentou uma ramificação a mais para o lobo esquerdo.

Figura 7. Modelo angioarquitetônico do primeiro modelo de fígado felino (vista caudal/ face visceral), demonstrando as ramificações da veia porta para todos os lobos.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Figura 8. Ilustração esquemática de lobos hepáticos de felino sobreposto no modelo angioarquitetônico do segundo fígado de felino (vista caudal / face visceral), com ilustração dos lobos hepáticos demonstrando ramificações da artéria hepática e veia porta. Em verde, posicionamento da vesícula biliar.



Fonte: Ilustração cedida por Barreto, B.

Tabela 3. Calibre das ramificações da veia porta em felinos.

FÍGADO DE FELINO		
	Modelo 1 - V. Porta	Modelo 2 - V. Porta
Ramo Central	3,48 mm	3,78 mm
1ª Ramo Lobo Esq	1,81 mm	1,45 mm
2ª Ramo Lobo Esq	1,42 mm	1,13 mm
3º Ramo Lobo Esq	0,91 mm	0,81 mm
4º Ramo Lobo Esq	*	0,68 mm
Ramo do Lobo Quadrado	1,05 mm	1,14 mm
Ramo do Lobo Direito	1,43 mm	1,39 mm
Ramo Lobo Caudado	1,31 mm	1,24 mm

* Não foi possível mensurar

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Tabela 4. Calibre das ramificações da artéria hepática em felinos.

FÍGADO DE FELINO		
	Modelo 1 - A. Hepática	Modelo 2 - A. Hepática
1º Ramo Lobo Esq	*	1,20 mm
2º Ramo Lobo Esq	*	1,07 mm
3º Ramo Lobo Esq	*	1,03 mm
Ramo Lobo Quadrado	*	0,57 mm

* Não foi possível mensurar

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

A análise dos calibres (Tabelas 1, 2, 3 e 4) revelou que o diâmetro das ramificações vasculares apresentava variações, com calibres significativamente maiores associados à veia porta hepática. Este fenômeno sugere um maior volume de perfusão associado a esta veia, conforme indicado por Barros (2010).

Assim como observado Mari e Acocella (2015), Nickel et al. (1979) e Schaller (1992), foi possível identificar nos modelos dos caninos e dos felinos que, após a entrada no hilo hepático, o ramo central da veia porta apresenta um desenvolvimento reduzido no lobo direito e no lobo caudado. Em contraste, esse ramo se caracteriza por maior diâmetro no lobo esquerdo e no lobo quadrado.

De acordo com a Tabela 4, é possível observar que a artéria hepática em felinos não possui ramificações para a irrigação dos lobos hepáticos direito e caudado, sendo eles irrigados com sangue oriundo da circulação portal. No entanto, devido ao número amostral reduzido, há a necessidade de investigações adicionais e análise mais minuciosa do tema, mediante novos estudos que corroboram esse dado, tal qual as demais divergências encontradas na literatura.

5 CONCLUSÃO

O conhecimento da anatomia vascular hepática é de fundamental importância na prática médica veterinária, especialmente com o avanço das áreas de diagnóstico por imagem e cirurgia. Dessa forma, o estudo demonstrou ocorrer uma compensação vascular devido à menor presença de ramos da veia porta quando se obtém quantidades maiores de ramos da artéria hepática. Além disso, foi observado que a artéria hepática em felinos não possui ramos para a irrigação dos lobos hepáticos direito e caudado sendo estes irrigados por sangue oriundo da veia porta. Quanto ao calibre das ramificações, a artéria hepática e veia porta emitem ramos de maior calibre ao lobo hepático esquerdo dos caninos. Dessa forma, percebe-se que o lobo hepático esquerdo dos carnívoros possui

maior importância na ação metabólica desses animais, uma vez que os mesmos são maiores e mais irrigados.

Portanto, embora este trabalho tenha fornecido contribuições relevantes para o conhecimento da vascularização hepática em carnívoros domésticos de maneira comparativa, torna-se evidente a necessidade de mais estudos sobre o tema, com a utilização de maiores amostragens e a aplicação de novas metodologias, visando consolidar dados mais robustos e representativos.

REFERÊNCIAS

BARROS, C. S. L. **Fígado, Vias Biliares e Pâncreas Exócrino**. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. *Patologia veterinária*. São Paulo: Roca, 2010. cap. 4, p. 183-290.

BERTHO, E.; GAGNON, G. **A comparative study in three dimensions of the blood supply of the normal interventricular septum in human, canine, bovine, porcine, ovine, and equine heart**. *Diseases of the Chest*, v. 46, n. 3, 1964.

BORGES, G. M. et al. **Angiotécnicas: ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem**. In: VIANA, D. C.; BARBOSA, L. A. *Técnicas Anatômicas: na prática*. Curitiba: Editora CRV, 2022. p. 87-101.

CENTER, S. A. **Fisiopatologia e diagnóstico laboratorial das afecções hepatobiliares**. In: ETTINGER, S. J. *Tratado de medicina interna veterinária: moléstias do cão e gato*. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997. v. 2. p. 1745-1816.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GALVEZ, A. et al. **Vascular labeling of the head and neck vessels: technique, advantages, and limitations**. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, Valencia, 2017.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos: Volume um**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos: Volume dois**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (ICVGAN). **Nomina Anatomica Veterinaria**. 5. ed. 2012.

JACKSON, W. **Overview of Vascular Disorders of the Liver**. MSD Manuals, Rahway, 2022.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Volume dois**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3. ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007.

Mari, L.; Acocella, F. **Vascular anatomy of canine hepatic venous system: A basis for liver surgery**. *Anat. Histol. Embryol.* **2015**, *44*, 212–224

MORAIS-PINTO, L. **Estudo anatômico das veias hepáticas em cães sem raça definida (Canis familiaris - LINNAEUS, 1758)**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

Nickel, R.; Schumer, A.; Seiferle, E. **The circulatory System the skin and the cutaneous organs of the domestic mammals**. In *The Anatomy of the Domestic Animals*; Verlag Paul Parey: Berlin/Hamburg, Germany, 1981; Volume 3, pp. 1–610.

NIZA, M. R. E.; VILELA, C. L.; FERREIRA, A. J. A.; GONÇALVES, M. S.; PISCO, J. M. **Irrigação arterial hepática em canídeo**. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 98, n. 546, p. 69-76, 2003.

OLIVEIRA, T. et al. **Associação entre as proteínas plasmáticas em cães**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 8, n. 2, 2020.

OXLEY, A.; BARROS, H.; FARZAN, V. **Técnicas Anatômicas**. Sociedade Brasileira de Anatomia, 2022.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 4. ed. Vitória: GM Gráfica e Editora, 2010.

RUEDA-ESTEBAN, R.; LÓPEZ-MCCORMICK, J.; MARTÍNEZ, D.; HERNÁNDEZ, J. **Corrosion casting, a known technique for the study and teaching of vascular and duct structure in anatomy**. International Journal of Morphology, 2017.

Schaller, O. **Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature**; Ferdinand Enke Verlag: Stuttgart, Germany, 1992; pp. 1–614.

SHIRAI,W.;SOTA,T.; SHIBUYA, H.; NATTO, K.; TSUKISE, A. **Three-Dimensional Vasculature of the Bovine Liver**. Anat. Histol. Embryol. v. 34, p. 354–363. Berlin, 2005.

SILVA,R.M.; LONGO MENEZES, I.; LUIZ QUAGLIATTO SANTOS, A. **Formação da veia porta e de suas tributárias em gatos sem raça definida (Felis catus, Linnaeus 1758)**. Bioscience Journal, vol. 24, no. 1, 2008.

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. Barueri - São Paulo: Manole, 2007.

SOUSA,C.G.;BENETTI, E. J.; SIMÕES, K.; QUALHATO, G. **Preparo de modelos anatômicos do sistema circulatório para uso didático e museológico**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17, p. 2845, 2013.

STOFFEL, F. **Hepatectomia Parcial por Carcinoma Hepatocelular em Cão - Relato de Caso**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 13, n. 23, p. 660, 2016.

KIMBALL, John W. **Hormones of the liver**. Disponível em: <https://bio.libretexts.org/@go/page/5486>. Acesso em: 2 set. 2024.

URŠIČ, M. et al. **Gross anatomy of the portal vein and hepatic artery ramifications in dogs: corrosion cast study**. *Anatomia, Histologia, Embriologia*, v. 36, n. 1, p. 83–87, 2007. DOI: 10.1111/j.1439-0264.2006.00719.x.