

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/10/2022.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA-FMVZ  
CAMPUS DE BOTUCATU**

**VENOGRAFIA DA REGIÃO TÁRSICA DE EQUINOS HIGIDOS**

**DANIEL LEONARDO PARRA TORRES**

**Botucatu-SP  
Outubro – 2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA-FMVZ  
CAMPUS DE BOTUCATU**

**VENOGRAFIA DA REGIÃO TÁRSICA DE EQUINOS HIGIDOS**

**DANIEL LEONARDO PARRA TORRES**

Dissertação de mestrado apresentada  
junto ao Programa de Pós- graduação em  
Biotecnologia Animal para obtenção do  
título de mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcos Jun  
Watanabe

**Botucatu-SP  
Outubro – 2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Torres, Daniel Leonardo Parra.

Venografia da região társica de equinos hígidos /  
Daniel Leonardo Parra Torres. - Botucatu, 2021

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia

Orientador: Marcos Jun Watanabe

Capes: 50501003

1. Flebografia. 2. Articulações tarsianas. 3. Válvulas  
venosas. 4. Angiografia.

Palavras-chave: Angiografia; Articulações tarsianas;  
Flebografia; Válvulas venosas.

**Nome do autor:** Daniel Leonardo Parra Torres

**Título:** Venografia da região társica de equinos hípidos

**Comissão Examinadora**

Professor Dr. **Marcos Jun Watanabe**

Presidente e Orientador

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ – UNESP – Botucatu

Professor Dr. **Rodrigo Romero Correa**

Membro titular

Departamento de Cirurgia.

FMVZ – USP – Pirassununga.

Professor Dr. **Carlos Alberto Hussni**

Membro titular

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ – UNESP – Botucatu.

Botucatu, 01 outubro de 2021.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu orientador Prof. Dr. Marcos Jun Watanabe pela oportunidade e por me contribuir para minha formação.

A minha família por ser o apoio incondicional em todas as circunstâncias, por me formar para chegar a este lugar e conseguir este triunfo, a minha mãe Yamile Torres Galeano, meu pai Jorge Einar Parra e minha irmã Laura Vanessa Parra Torres por ser tudo pra mim.

A meus amigos Hector Orlando Garcia, Carlos Alberto Baumam, Alberto Arroyo. Por ser base em muitos momentos de minha estância aqui em Brasil e me dar a força para continuar com esta experiência.

A Gabriel Barbosa por ter sido um amigo e uma peça chave neste projeto conseguindo me orientar e apoiar em todas as fases.

Aos cavalos que participaram no projeto que mesmo sem saber contribuíram em minha formação sendo o objeto e o propósito deste estudo.

A FMVZ-Unesp por me receber e me dar a oportunidade para crescer como pessoa e profissional.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

**SUMÁRIO**

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	13
2. REVISAO DE LITERATURA.....	14
2.1 Anatomia das veias.....	14
2.2 Válvulas.....	19
2.3 Angiografia .....	20
2.3 Venografia.....	20
2.4 Torniquete .....	25
2.5 Volume.....	26
3. REFERENCIAS.....	28
4. ARTIGO CIENTÍFICO .....	36
5. ANEXOS .....	49
Anexo A .....	49
Anexo B .....	54
Anexo C .....	58
Anexo D .....	59
Anexo E.....	60
Anexo F.....	61

**LISTA DE FIGURAS****CAPÍTULO 1**

Figura 1 - Sistema venoso do membro pélvico (vista medial).....	16
Figura 2 - Vista cranial do sistema venoso do membro pélvico desde o terço distal da tíbia até o terço proximal do metatarsiano III.....	18
Figura 3 - Sistema venoso do membro pélvico desde o terço distal da tíbia (vista caudal).....	19

**CAPÍTULO 2**

Figura 1 - Membros pélvicos direito e esquerdo. ....	39
Figura 2 - Posicionamento das linhas traçadas transversalmente para a contagem dos vasos .....	41
Figura 3 - Demonstração do escape do contraste no torniquete proximal em exame venográfico de equino do grupo AP .....	43
Figura 4 - Venografia de membro pélvico esquerdo do animal 4.....	44
Figura 5 - Comparação do número de vasos das venografias dos grupos AP e AD.....	45
Figura 6 - Venografia do animal 1.....	49
Figura 7 - Venografias do animal 2. ....	50
Figura 8 - Venografias do animal 3. ....	51
Figura 9 - Venografias do animal 4. ....	52
Figura 10 - Conjunto de venografias do animal 5.....	53
Figura 11 - Conjunto de venografias do animal 6.....	53
Figura 12- Venografias com extravasamento perivascular do animal 1.....	54
Figura 13 - Venografias com extravasamento perivascular do animal 3.....	55
Figura 14 - Venografias com extravasamento perivascular do animal 5.....	55
Figura 15 - Venografias com extravasamento perivascular do animal 6.....	56
Figura 16 - Venografias com extravasamento perivascular do animal 7.....	57



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Achados do exame local avaliando o edema, dor e hiperemia dos animais dos grupos AP e AD, realizado prévio ao exame venográfico e após 24h, 48h e 72h do procedimento .....	58
Tabela 2: Média e desvio padrão do tempo (min) de execução das radiografias após término de injeção do meio de contraste por projeção. ....	59
Tabela 3: Contagem de vasos dos venogramas da região társica de equinos hípidos em AP e AD. Cada valor na tabela corresponde à média calculada da contagem dos três avaliadores .....	60
Tabela 4: Tempo registrado (seg) por animal, média e desvio padrão por grupo da duração da injeção do meio de contraste no exame .....	61
Tabela 5 : Velocidade (mL/s) registrada por animal, média e desvio padrão por grupo da administração do meio de contraste .....	61

PARRA-TORRES, D. L. **Venografia da região társica de equinos hípidos.** Botucatu, 2021. 61 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Cirurgia e Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

## RESUMO

A perfusão intravenosa regional dos membros (PIVR) na clínica equina é realizada com um acesso vascular proximal, contudo, as válvulas podem se fechar e interferir na distribuição do medicamento por causa do fluxo retrogrado. O objetivo deste trabalho foi comparar o número de vasos e a exequibilidade do acesso venoso proximal, correspondente ao ramo cranial da veia *saphena medialis* e o acesso distal, sendo a veia *digitalis dorsalis communis II*, para a técnica de venografia da região do tarso de equinos hípidos. Para tanto, sete equinos adultos, machos castrados e hípidos, foram submetidos ao exame venográfico nos membros pélvicos esquerdo e direito. Os membros foram divididos em dois grupos: acesso proximal (AP) nas venografias realizadas com acesso vascular no ramo cranial da veia *saphena medialis*, e no grupo acesso distal (AD), as venografias foram realizadas com acesso na veia *digitalis dorsalis communis II*. Os animais foram contidos em tronco, sedados com cloridrato de detomidina a 1% (30 µg/kg, IV), realizado um botão anestésico com cloridrato de lidocaína a 2% (0,3 mL) sem vasoconstrictor, a cateterização foi realizada nas regiões de inserção com cateter 18G e após a inserção foi acoplado um plug adaptador PRN. Os torniquetes de borracha foram aplicados no terço proximal da tíbia e no terço proximal do III metatarsiano. Com seringas de 10mL e escalpe 21G, foram aplicados 30mL de contraste (ioversol 68%) e sequencialmente foram realizadas radiografias nas projeções dorso plantar (DPI), latero medial (LM), dorsolateral- plantaromedial oblíqua e dorsomedial- plantarolateral oblíqua com técnica radiográfica (75 kV, 1,6 mAs e 75 cm de distância). A contagem dos vasos foi realizada colocando uma linha transversal em três locais: epífise da tíbia, tomando como referência a tuberosidade do osso calcâneo, articulação intertársica proximal e a tarsometarsica nas quatro projeções radiográficas, adicionalmente foram relatadas as inconveniências durante o procedimento. A análise estatística foi realizada utilizando o teste Kolmogorov Smirnov, para verificar a normalidade dos dados. Para comparar os valores entre o AD e AP foi aplicado o teste Mann-Whitney. A venografia de tarso com torniquete no terço médio da tíbia e no terço proximal do metatarso não apresentou diferença na contagem total de vasos entre os grupos. No grupo AD foi conseguido o 100% (6/6) dos acessos venosos, enquanto ao grupo AP foi de 23% (3/13) e 77% (10/13)

dos exames realizados teve extravasamento. A avaliação da execução da técnica constatou que o acesso proximal possui um maior grau de dificuldade e está associado ao extravasamento do meio de contraste.

**Palavras-chave:** angiografia, articulações tarsianas, flebografia, válvulas venosas.

PARRA-TORRES, D. L. **Venography of the tarsal region of healthy horses.** Botucatu, 2021. 61 p. Dissertation (Master course) – Department of Veterinary Surgery and Anesthesiology, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

### **ABSTRACT**

Regional Limb Intravenous Perfusion (PIVR) in the equine clinic is performed with a proximal vascular access, however, the valves may close and interfere with drug delivery because of retrograde flow. The objective of this study was to compare the number of vessels and the feasibility of the proximal venous access, corresponding to the cranial branch of the *medialis saphena* vein and the distal access, being the *digitalis dorsalis communis II* vein, for the venography technique of the tarsal region of horses healthy. For that, seven adult horses, castrated and healthy males, were submitted to venographic examination in the left and right pelvic limbs. The limbs were divided into two groups: proximal access (PA) in the venographs performed with vascular access in the cranial branch of the *medialis saphena* vein, and in the distal access (AD) group, the venographs were performed with access in the *digitalis dorsalis communis II* vein. The animals were contained in the trunk, sedated with 1% detomidine hydrochloride (30 µg/kg, IV), an anesthetic button performed with 2% lidocaine hydrochloride (0.3 mL) without vasoconstrictor, catheterization was performed in the regions insertion with an 18G catheter and after insertion a PRN adapter plug was attached. Rubber tourniquets were applied to the proximal third of the tibia and the proximal third of the III metatarsal. With 10mL syringes and 21G scalp, 30mL of contrast (ioversol 68%) were applied and radiographs were sequentially taken in the dorsum plantar (DPI), lateral medial (LM), dorsolateral- plantaromedial oblique and dorsomedial-plantarolateral oblique projections with radiographic technique ( 75 kV, 1.6 mAs and 75 cm distance). Vessel count was performed by placing a transverse line in three locations: tibial epiphysis, taking as reference the calcaneal bone tuberosity, proximal intertarsal and tarsometarsal joint in the four radiographic projections, additionally, inconveniences during the procedure were reported. Statistical analysis was performed using the Kolmogorov Smirnov test to verify the normality of the data. To compare the values between AD and AP, the Mann-Whitney test was applied. Tarsal venography with tourniquet in the middle third of the tibia and in the proximal third of the metatarsal showed no difference in the total vessel count between the groups. In the AD group 100% (6/6) of the venous accesses was achieved, while in

the AP group it was 23% (3/13) and 77% (10/13) of the exams performed had extravasation. The evaluation of the execution of the technique found that the proximal access has a greater degree of difficulty and is associated with extravasation of the contrast medium.

**Keywords:** angiography, tarsian joints, phlebography, venous valves.

## CAPITULO 1

### 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As infecções ortopédicas são frequentemente encontradas na clínica de equinos. Recentemente a perfusão intravenosa regional (PIVR) de antibióticos em membros em equinos, tem sido utilizada com eficácia frente a estas afecções. Para a realização desta técnica é necessário produzir estase circulatória, através da aplicação de um torniquete, e administrar o antibiótico por via intravenosa, utilizando-se uma veia superficial visível e próxima à região afetada. Comumente realiza-se o acesso da veia safena para a PIVR de antibióticos no membro pélvico (PALMER & HOGAN 1999, LUGO 2009).

As veias são responsáveis pelo retorno sanguíneo, conduzindo o sangue dos tecidos ao coração (HARFOUSH et al., 2016). Este retorno é controlado por diversos fatores cardíacos e vasculares (GREENWAY, 1982), sendo as válvulas responsáveis por garantir o fluxo unidirecional ao coração (KONIG & LIEBICH, 2016; BERGAN, 2007) e prevenir o fluxo retrógrado do sangue (SHEPHERD & VANHOUTTE, 1975). As válvulas estão presentes na maior parte das veias e são encontradas em maior número nas extremidades dos membros (PANG, 2001).

A venografia ou flebografia é uma técnica de diagnóstico radiológico que permite a visualização da perfusão vascular venosa por meio da administração de um meio de contraste aplicado numa veia superficial (HERRMANN et al., 1998; D'ARPE & BERNARDINI, 2010; BALDWIN & POLLIT, 2010). Dentro das indicações da venografia se encontra a verificação do funcionamento valvar (MAFFEI, 2016).

Sugere-se que a localização do acesso venoso tenha influência na distribuição do medicamento, e acredita-se, que o acesso venoso distal possa contribuir para um melhor preenchimento vascular, e conseqüentemente resultar em uma melhor eficácia da PIVR. Entretanto, não existem estudos ou descrições da venografia da região do tarso dos equinos. Esta pesquisa pode subsidiar informações acerca da anatomia e dinâmica vascular da região, e dessa forma contribuir para a escolha do acesso vascular para obtenção de resultados melhores na técnica da PIVR.

## 2. REFERENCIAS

ALKABES, S. B.; ADAMS, S. B.; MOORE, G. E.; ALKABES, K. C. Comparison of two tourniquets and determination of amikacin sulfate concentrations after metacarpophalangeal joint lavage performed simultaneously with intravenous regional limb perfusion in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72, n. 5, p. 613-619, 2011.

ARISTIZABAL, F. A.; NIETO, J. E.; GUEDES, A. G.; DECHANT, J. E.; YAMOUT, S.; MORALES, B. & SNYDER, J. Comparison of two tourniquet application times for regional intravenous limb perfusions with amikacin in sedated or anesthetized horses. **The Veterinary Journal**, v. 208, p. 50-54, 2016.

BALDWIN, G. I.; POLLITT, C. C. Progression of venographic changes after experimentally induced laminitis. **The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, v. 26, n. 1, p. 135-140, 2010.

BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 7 ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2020.

BERGAN, J. **The Vein Book**. Burlington: Academic Press. 2007.

BRUNNER, C. H. M.; MARTINS, M. D. F. M.; BOVINO, E. E. Angiografia in vivo para avaliação da vascularização do casco de equinos. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 116-123, 2008.

BUDRAS, K. D.; SACK, W. O.; RÖCK, S. **Anatomy of the horse: with aaron horowitz and rolf berg**. 6 ed. Hannover: Schlütersche, 2012.

BUTT, T. D.; BAILEY, J. V.; DOWLING, P. M.; FRETZ, P. B. Comparison of 2 techniques for regional antibiotic delivery to the equine forelimb: intraosseous perfusion vs. intravenous perfusion. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 42, n. 8, p. 617, 2001.

CANNING, B. J.; FISCHER, A. Neural regulation of airway smooth muscle tone. **Respiration physiology**, v. 125, n. 1-2, p. 113-127, 2001.

CIMETTI, L. J.; MERRIAM, J. G.; D'OENCH, S. N. How to perform intravenous regional limb perfusion using amikacin and DMSO. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 50, Denver. **Proceedings**, Denver: 2004. p. 1429-1430.

D'ARPE, L.; BERNARDINI, D. Digital venography in horses and its clinical application in Europe. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, v. 26, n. 2, p. 339-359, 2010.

DOW, J. D. Venography of the leg with particular reference to acute deep thrombophlebitis and to gravitational ulceration. **Journal of the Faculty of Radiologists**, v. 2, n. 3, p. 180-205, 1951.

FLOYD, A.; MANSMANN, R. **Equine Podiatry-E-Book**. London: Elsevier Health Sciences, 2007.

GARCIA, A. F.; DÓRIA, R. G.; ARANTES, J. A.; REGINATO, G. M.; NEUBAUER, F. G.; RIBEIRO, G. Intravenous Regional Limb Perfusion in Standing and Recumbent Horses: A Comparative Radiographic Study. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 98, p. 103373, 2021.

GETTY, Robert. **Anatomía de los animales domésticos**. Ed 5. Barcelona: Elsevier. 1982

GODFREY J. L.; HARDY J.; COHEN N. D. Effects of regional limb perfusion volume on concentrations of amikacin sulfate in synovial and interstitial fluid samples from anesthetized horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 77, n. 6, p. 582-588, 2016.



GREENWAY, C. V. Mechanisms and quantitative assessment of drug effects on cardiac output with a new model of the circulation. **Pharmacological reviews**, v. 33, n. 4, p. 213-251, 1981.

HARFOUSH, K.; GUINTARD, C.; DESFONTIS, J. C.; THORIN, C.; DOUART, C.; MALLEM, M. Y.; BETTI, E. Venous valvular distribution in the thoracic and pelvic limbs of the horse. **Anatomia, histologia, embryologia**, v. 45, n. 6, p. 409-417, 2016.

HERRMANN, K.; WAGGERSHAUSER, T.; BONÉL, H.; GLASER, C.; SITTEK, H.; REISER, M. Kontrastmitteluntersuchungen des Venensystems. **Der Radiologe**, v. 38, n. 7, p. 570-577, 1998.

HUSSNI, C. A.; BARBOSA, R. G.; BORGHESAN, A. C.; ROLLO, H. A.; ALVES, A. L. G.; WATANABE, M. J.; CERQUEIRA, N. F.; MACHADO, V. N. Aspectos clínicos, ultra-sonográficos e venográficos da tromboflebite jugular experimental em equinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 595-600, 2012.

HUSSNI, C. A.; DORNBUSCH, P. T.; ALVES, A. L. G.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J. L. M.; CILLO, G. P.; VULCANO, L. C. Avaliação clínica e angiográfica da vascularização consecutiva à ressecção experimental da jugular de equinos. **Veterinária e Zootecnia, Botucatu**, v. 13, n. 2, p. 163-168, 2006.

JUCHEM, B. C.; DALL'AGNOL, C. M.; MAGALHÃES, A. M. M. Contraste iodado em tomografia computadorizada: prevenção de reações adversas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 1, p. 57-61, 2004.

KAINER, R. A.; MCCRACKEN, T. O. **Horse anatomy: a coloring atlas**. Loveland: Alpine Publications, 1998.

KELMER, G.; ELLIOT, S. B.; CATASUS, C. T.; SAXTON, A. M. Evaluation of indwelling intravenous catheters for the regional perfusion of the limbs of horses. **Veterinary Record**, v. 165, n. 17, p. 496-501, 2009.

KELMER, G.; TATZ, A. J.; FAMINI, S.; BDOLAH-ABRAM, T.; SOBACK, S.; BRITZI, M. Evaluation of regional limb perfusion with chloramphenicol using the saphenous or cephalic vein in standing horses. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 38, n. 1, p. 35-40, 2015.

KILCOYNE, I.; NIETO, J. E.; KNYCH, H. K.; DECHANT, J. E. Time required to achieve maximum concentration of amikacin in synovial fluid of the distal interphalangeal joint after intravenous regional limb perfusion in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 79, n. 3, p. 282-286, 2018.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016.

LEVINE, D. G.; EPSTEIN, K. L.; AHERN, B. J.; RICHARDSON, D. W. Efficacy of three tourniquet types for intravenous antimicrobial regional limb perfusion in standing horses. **Veterinary Surgery**. v. 39, n. 8, p. 1021-1024, 2010.

LOUREIRO, M. G.; SILVA, J. R. B.; RODRIGUES, M.; RAFAEL, L. A.; VULCANO, L. C.; HUSSNI, C. A.; RODRIGUES, C. A. Estudo da técnica de venografia dos dígitos de vacas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 379-384, 2019.

LUGO J. Regional Limb Perfusion with Antimicrobials. In: ROBINSON NE & SPRAYBERRY KA. **Robinson's Current Therapy in Equine Medicine**. 6.ed. Saint Louis: Elsevier. 2009. p. 529-530.

LURIE, F.; KISTNER, R. L. The relative position of paired valves at venous junctions suggests their role in modulating three-dimensional flow pattern in veins. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery**, v. 44, n. 3, p. 337-340, 2012.

MAFFEI, F. **Doenças vasculares periféricas, volumes 1 e 2**. Ed 5. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MARTÍN, C. M.; LORIGADOS, C. A. B.; SENDYK-GRUNKRAUT, A.; ZARDO, K. M.; DE CAMPOS FONSECA, A. C. B. Meios de contraste iodado: propriedades físico-químicas e reações adversas. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 12, n. 3, p. 215-225, 2014.

MATTSON, S.; BOURÉ, L.; PEARCE, S.; HURTIG, M.; BURGER, J.; BLACK, W. Intraosseous gentamicin perfusion of the distal metacarpus in standing horses. **Veterinary Surgery**, v. 33, n. 2, p. 180-186, 2004.

MEISSNER, M. H.; MONETA, G.; BURNAND, K.; GLOVICZKI, P.; LOHR, J. M.; LURIE, F.; MATTOS, M. A.; McLAFFERTY, R. B.; MOZES, G.; RUTHERFORD, R. B.; PADBERG, F.; SUMNER, D. S. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. **Journal of Vascular Surgery**. v. 46, n.6, p. 232-244, 2007.

MOSER, D. K.; SCHOONOVER, M. J.; HOLBROOK, T. C.; PAYTON, M. E. Effect of regional intravenous limb perfusate volume on synovial fluid concentration of amikacin and local venous blood pressure in the horse. **Veterinary Surgery**, v. 45, n. 7, p. 851-858, 2016.

MURPHEY, E. D.; SANTSCHI, E. M.; PAPICH, M. G. Regional intravenous perfusion of the distal limb of horses with amikacin sulfate. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 22, n. 1, p. 68-71, 1999.

MURPHY, C. Angiografia e procedimentos intervencionistas. In: **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. BONTRAGER, K. L. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 665-697.

NIETO, J. Como realizar un venograma digital para evaluar caballos con laminitis. **Revista Medicina Equina**, v. 12, p. 1-15, 2005.

OREFF, G. L.; TATZ, A. J.; DAHAN, R.; SEGEV, G.; HABERMAN, S.; BRITZI, M.; KELMER, G. Pharmacokinetics of ceftazidime after regional limb perfusion in standing horses. **Veterinary Surgery**, v. 46, n. 8, p. 1120-1125, 2017.

PALMER, S. E.; HOGAN, P. M. How to perform regional limb perfusion in the standing horse. In: Annual Meeting of the American Association of Equine Practitioners, 45. Kentucky. **Proceedings**, Kentucky: 1999. p. 124-127.

PANG, C. C. Y. Measurement of body venous tone. **Journal of Pharmacological and Toxicological Methods**, v. 44, n. 2, p. 341-360, 2000.

PANG, C. C. Autonomic control of the venous system in health and disease: effects of drugs. **Pharmacology & therapeutics**, v. 90, n. 2-3, p. 179-230, 2001.

PEÑAFIEL-MALDONADO, J. C.; LASSO-ROSETO, K. V.; CEDEÑO-QUEVEDO, D. A. Perfusión intravenosa regional de sulfato de amikacina en el tratamiento de una herida perforante en la ranilla de un equino: reporte de caso. **Veterinaria y Zootecnia**, v. 12, n. 2. p. 71-81. 2018.

PILLE, F.; DE BAERE, S.; CEELLEN, L.; DEWULF, J.; CROUBELS, S.; GASTHUYS, F.; MARTENS, A. Synovial fluid and plasma concentrations of ceftiofur after regional intravenous perfusion in the horse. **Veterinary Surgery**, v. 34, n. 6, p. 610-617, 2005.

POLLITT, C. C. **The Illustrated Horse's Foot: a comprehensive guide**. St. Louis: Elsevier Health Sciences. 2015.

REDDEN, R. F. A technique for performing digital venography in the standing horse. **Equine Veterinary Education**, v. 13, n. 3, p. 128-134, 2001.

RUBIO-MARTÍNEZ, L. M.; CRUZ, A. M. Antimicrobial regional limb perfusion in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 5, p. 706-712, 2006.

RUBIO-MARTÍNEZ, L. M.; ELMAS, C. R.; BLACK, B.; MONTEITH, G. Clinical use of antimicrobial regional limb perfusion in horses: 174 cases (1999–2009). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 241, n. 12, p. 1650-1658, 2012.

RUCKER, A. Equine venography and its clinical application in North America. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, v. 26, n. 1, p. 167-177, 2010.

RUCKER, A.; REDDEN, R. F.; ARTHUR, E. G.; REED, S. K.; HILL, B. W.; DZIUBAN, E. M.; RENFRO, D. C. How to perform the digital venogram. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 52, San Antonio, **Proceedings**, San Antonio: 2006. p. 526-530.

SANTOS, A. P.; GAIVÃO, A. M.; TAVARES, A. L.; FERREIRA, S. P. Produtos de contraste iodados. **Acta Médica Portuguesa**, p. 261-274, 2009.

SANTOS, I. F. C.; HUSSNI, C. A.; RODRIGUES, C. A.; WATANABE, M. J.; ALVES, A. L. G.; CHARLIER, M. Técnica venográfica contrastada in vivo dos dígitos de ovinos e caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 6, p. 1630-1638, 2015.

SANTOS, I.F.C. **Venografia da porção distal dos membros de ovinos e caprinos**. 108f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, SP. 2014.

SANTSCHI, E. M.; ADAMS, S. B.; MURPHEY, E. D. How to perform equine intravenous digital perfusion. In: 44 Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 44; 1998, Baltimore. **Proceedings**, Baltimore. 1998. p. 124-127.

SCHEUCH, B. C.; VAN HOOGMOED, L. M.; WILSON, W. D.; SNYDER, J. R.; MACDONALD, M. H.; WATSON, Z. E.; STEFFEY, E. P. Comparison of intraosseous or intravenous infusion for delivery of amikacin sulfate to the tibiotarsal joint of horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 63, n. 3, p. 374-380, 2002.

SCHUMMER, A.; HILKENS, H.; VOLLMERKAUS, B.; HABERMEHL, K-H. The circulatory system, the skin and cutaneous organs of the domestic Mammals. In:

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Springer Verlag, vol. 3, p. 1-610. 1981.

SHEPHERD, J. T.; VANHOUTTE P. M. **Veins and their control**. Philadelphia: W.B. Saunders Co. p. 171–179. 1975.

SIDHU, P. S.; ALIKHAN, R.; AMMAR, T.; QUINLAN, D. J. Lower limb contrast venography: a modified technique for use in thromboprophylaxis clinical trials for the accurate evaluation of deep vein thrombosis. **The British Journal of Radiology**, v. 80, n. 959, p. 859-865, 2007.

SNOWDEN, R. T.; SCHUMACHER, J.; BLACKFORD, J. T.; CYPHER, E. E.; COX, S. K.; SUN, X.; WHITLOCK, B. K. Tarsocrural joint polymyxin B concentrations achieved following intravenous regional limb perfusion of the drug via a saphenous vein to healthy standing horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 80, n. 12, p. 1099-1106, 2019.

SOLE, A.; NIETO, J. E.; ARISTIZABAL, F. A.; SNYDER, J. R. Effect of emptying the vasculature before performing regional limb perfusion with amikacin in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 6, p. 737-740, 2016.

SUTTON, D. **Radiologia e Imaginologia para estudantes de medicina**. Manole: Barueri, 2003, 7 ed. 271p.

THOMAS, M. L. Techniques of phlebography: a review. **European Journal of Radiology**, v. 11, n. 2, p. 125-130, 1990.

WERNER, L. A.; HARDY, J.; BERTONE, A. L. Bone gentamicin concentration after intra- articular injection or regional intravenous perfusion in the horse. **Veterinary Surgery**, v. 32, n. 6, p. 559-565, 2003.

ZAMBOULIS, D. A.; DIAKAKIS, N. Distal limb perfusion with amikacin in two horses. **Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society**, v. 61, n. 2, p. 167-178, 2010.

## **CAPÍTULO 2**