

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA FACE FLEXORA DOS DÍGITOS DE NOVILHAS MESTIÇAS DA RAÇA NELORE.

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF FLEXOR FACE OF DIGITS OF CROSSBRED NELORE HEIFERS

M. A. BERLINGIERI¹; J. W. CATTELAN²; S. M. BARALDI ARTONI^{2*}

RESUMO

Nesta pesquisa foram investigados aspectos anatômicos da face flexora dos dígitos de 20 novilhas mestiças da raça Nelore, com idades entre 24 e 36 meses, criadas em sistema extensivo. O material foi proveniente de frigorífico sob Fiscalização do Serviço de Inspeção Oficial e mantido sob congelamento a -18°C até o momento da dissecação. Após tricotomia e limpeza das regiões distais ao metacarpo e metatarso, as faces palmar e plantar dos dígitos foram dissecadas à temperatura ambiente e com o auxílio de injeção intrassinovial da bainha digital tendínea com 7,5mL de solução saturada de ácido pícrico para cada dígito estudado. Com o uso desta técnica, as estruturas anatômicas identificadas e descritas incluíram os ligamentos acessórios distais dos paradígitos, os ligamentos anulares palmares e plantares, a bainha digital tendínea, os ligamentos anulares proximais e distais, os ligamentos interdigitais distais, a *manica flexoria* e os tendões flexores digitais superficiais e profundos. A técnica de dissecação empregada nesta pesquisa foi considerada útil para a realização de estudos anatômicos na face flexora dos dígitos e sugere-se que possa ser adotada na dissecação de outras regiões de membros onde existam tendões e respectivas bainhas tendíneas e ligamentos anulares, com o objetivo de descrição detalhada dos achados anatômicos observados.

PALAVRAS-CHAVE: Bovino. Bainha digital tendínea. Dígito. Morfologia. Tendões flexores.

SUMMARY

In this research anatomical aspects from the flexor face of the digits of 20 crossbred Nelore heifers, aged between 24 and 36 months and bred in extensive system, have been investigated. The anatomical parts supplied by a slaughterhouse under supervision by the Official Inspection Service were kept frozen at -18°C until dissection. After shaving and cleaning the distal regions to the metacarpal and metatarsal, the palmar and plantar surfaces of the digits were dissected at room temperature, with the aid of intrassynovial injection in the digital flexor tendon sheath with 7,5mL of saturated solution of acid picric for each studied digit. The anatomical structures identified and described using this technique included accessory ligaments of the distal paradigit, plantar and palmar annular ligaments, digital flexor tendon sheath, proximal and distal annular ligaments, distal interdigital ligaments, *manica flexoria* and superficial and deep digital flexor tendons as well. The dissection technique proposed in this research was considered useful for performing anatomical studies on the flexor face of the digits. It is also suggested for other members where tendon and respective tendon sheath and annular ligaments exist for a detailed description of the observed anatomical findings.

KEY-WORDS: Cattle. Tendon digital sheath. Flexor tendons. Digit. Morphology.

¹ Graduate student, FCAV- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"-UNESP-Jaboticabal.

² Professors, FCAV- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"-UNESP-Jaboticabal.

* Corresponding author

INTRODUÇÃO

A claudicação é um problema comum e de extrema importância no bovino. As manifestações clínicas de desconforto e de dor causados por lesões e distribuição anormal de peso, resultam em sobrecarga articular, tendínea e ligamentosa, predispondo as superfícies distais do membro à injúrias (REBHUN, 1995). Nos bovinos, as claudicações originam-se no casco ou em áreas diretamente ligadas a ele (PETERSE, 1992).

As estruturas locomotoras e cutâneas dos dígitos são muito semelhantes entre os membros torácicos e pélvicos. As maiores frequências de afecções ortopédicas em bovinos ocorrem nos membros pélvicos, especialmente na unha lateral. Apesar do motivo não ser bem elucidado, a distribuição de peso é o fator mais considerado (DYCE et al., 1997).

As infecções da cavidade sinovial distal são causas comuns de deformidade falângica em bovinos, sendo a articularção interfalângica distal e a bainha digital tendínea frequentemente afetadas, especialmente quando ocorrem feridas perfurantes nas regiões proximal ou distal dos dígitos (KOFLEK & MARTINEK, 2005). Anderson & St-Jean (1996) consideram que apesar de ser incomum o envolvimento distal da bainha digital tendínea, os sinais clínicos envolvidos são similares à sepsé da articularção interfalângica distal e da *bursa* navicular.

O interesse recente na adoção de técnicas cirúrgicas conservativas no tratamento de afecções digitais de bovinos (ANDERSON, 1997; KOFLEK & MARTINEK, 2005) aliado à carência de informações anatômicas detalhadas das estruturas flexoras digitais justificam a propositura de pesquisas adicionais sobre o assunto. Assim, neste trabalho, objetiva-se estudar as estruturas que compõem a face flexora dos dígitos do bovino, enfatizando-se a bainha digital tendínea e seus respectivos tendões flexores, visando acrescentar informações anatômicas sobre estas estruturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram utilizados 40 membros torácicos e 40 membros pélvicos de bovinos hígidos provenientes de abatedouro sob fiscalização do Serviço de Inspeção Oficial. O material foi obtido de um lote de 20 fêmeas mestiças da raça Nelore, criados em sistema extensivo, com idades entre 24 e 36 meses.

As peças foram separadas a partir das articulações rádio-carpica (membros torácicos) e tíbio-társica (membros pélvicos), identificadas, enumeradas, acondicionadas em recipiente plástico e mantidas sob congelamento (-18°C) até o início da dissecação.

Cada membro foi submetido a descongelamento, limpo em água corrente e tricotomizado nas faces palmar, plantar, lateral e medial, das regiões proximais às regiões metacárpicas e metatársicas até a região coronária.

A técnica de dissecação da face flexora foi padronizada para os antímeros torácicos e pélvicos.

As peças foram dissecadas à temperatura ambiente, após descongelamento mediante incisão cutânea de aproximadamente 20cm dos terços médios palmar e plantar das regiões metacárpica e metatársica, seguindo até o espaço interdigital, contornando os bulbos e as regiões coronárias dos dígitos III e IV. Na sequência, efetuou-se a divulsão roma do tecido subcutâneo, incluindo os paradígitos, para melhor exposição das estruturas flexoras localizadas mais profundamente.

Em sequência, e para melhor visualização das bainhas digitais tendíneas e das estruturas anatômicas nela incluídas, efetuou-se a injeção intrassinovial de solução saturada de ácido pícrico, em volume de 7,5mL para cada dígito. A solução foi injetada com auxílio de seringa de 20mL acoplada a uma agulha de calibre 25X8G, introduzida distalmente às regiões metacárpica e metatársica, onde ocorre a comunicação da bainha antes da sua separação para cada dígito. Posteriormente, o orifício resultante da perfuração foi obliterado com adesivo de éster cianoacrilato para impedir o extravasamento da solução injetada (Figura 1).

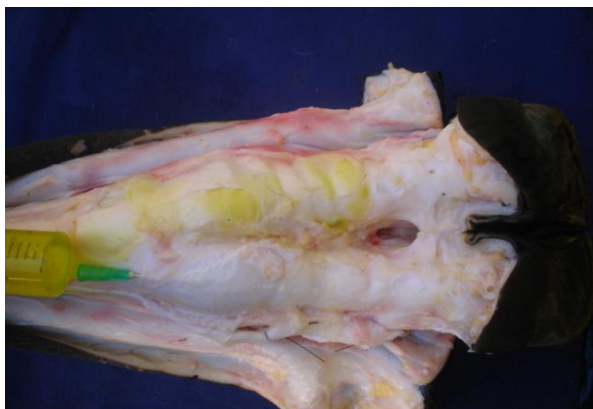


Figura 1 - Preparações anatômicas de membro torácico de bovino, ilustrando a injeção de solução saturada de ácido pícrico na bainha digital tendínea. Observar a coloração amarela conferida pelo corante

As bainhas digitais tendíneas dos dígitos III e IV foram removidas nas regiões metacarpofalângicas e metatarsofalângicas em sentido distal para visualização, identificação e descrição das estruturas anatômicas contidas em seu interior. Na descrição dos achados anatômicos empregou-se a *Nomina Anatomica Veterinaria* (NAV, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estruturas externas da face distal do membro que foram observadas antes da dissecação propriamente dita incluem os dígitos II e V, que são afuncionais e também conhecidos por dígitos rudimentares, vestigiais ou paradígitos. Estas estruturas são unidas às faces palmar e plantar das regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica por um tecido que se adere aos ligamentos anulares palmar e plantar e pelos ligamentos acessórios distais dos paradígitos que se estendem à região coronária. Os dígitos III e IV, também chamados de principais, são funcionais e responsáveis por sustentar o peso do animal, confirmando as descrições de Dyce et al. (1997) e de König & Liebich (2002).

Nesta pesquisa, com o uso desta técnica, as estruturas anatômicas visibilizadas e descritas incluíram os ligamentos acessórios distais dos paradígitos, os ligamentos anulares palmares e plantares, a bainha digital tendínea, os ligamentos anulares proximais e distais, os ligamentos interdigitais distais, a *manica flexoria* e os tendões flexores digitais superficiais e profundos, sendo descritos individualmente em sequência.

Após a incisão da pele e divulsão do tecido subcutâneo foram observados, externamente à bainha digital tendínea, os ligamentos anulares palmar e plantar, cada qual disposto como uma fita espessa envolvendo as faces palmar e plantar das regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica, respectivamente. Em disposição distal e unida aos ligamentos anulares palmares e plantares seguem os ligamentos acessórios distais dos paradígitos até a face abaxial da região coronária. Durante a dissecação pôde-se observar que os ligamentos acessórios distais dos paradígitos são mais largos e espessos nos membros torácicos quando comparados aos pélvicos (Figura 2). Dyce et al. (1997) descreveram os ligamentos anulares palmares e plantares como sendo fâscias espessas de união dos paradígitos nas faces palmar e plantar das regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica, dirigindo-se às faces abaxiais da região coronária. König & Liebich (2002), consideram que a união dos paradígitos às regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica ocorre por meio de tecido conjuntivo que forma fâscias originando os ligamentos proximais e distais para a sustentação dessas estruturas, e que são fixadas nestas regiões pelos ligamentos acessórios.

As bainhas digitais tendíneas de todos os dígitos examinados nesta pesquisa foram visibilizadas nitidamente após a injeção de 7,5mL de solução saturada de ácido pícrico em seu interior. Nas porções distais das faces palmar e plantar do metacarpo e

metatarso foram observadas, em todas as preparações anatômicas, que as bainhas tendíneas dos dígitos III e IV se comunicam. Este achado também é mencionado por Kofler & Martinek (2005), contudo, os autores citam que a comunicação dos dígitos III e IV nestas regiões ocorre ocasionalmente. A bainha digital tendínea origina-se de 6 a 8cm proximalmente às regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica (ANDERSON & St-JEAN, 1996), e recobre a face palmar e plantar, compreendendo os tendões flexores (KÖNIG & LIEBICH, 2002), estendendo-se até a região coronária (ANDERSON & St-JEAN, 1996).

A bainha digital tendínea pôde ser identificada englobando em seu interior os tendões flexores digitais superficial e profundo, desde as porções distais do metacarpo e metatarso até as faces axiais e abaxiais das regiões coronárias. Um recesso sinovial pode ser delimitado nas faces abaxial e axial dos dígitos. De acordo com König & Liebich (2002), os recessos palmares e plantares situam-se sob o ligamento interósseo e os tendões flexores digitais superficial e profundo (Figura 3). O limite distal da bainha digital tendínea estende-se até a falange distal de cada dígito (DYCE et al., 1997) e entre os ligamentos anulares digitais proximais e distais e os ligamentos interdigitais distais (KÖNIG & LIEBICH, 2002).

Os ligamentos interdigitais distais (Figura 4) são responsáveis por unir os tendões flexores digitais profundos às falanges. O ligamento anular proximal encontra-se sobre a área onde o tendão flexor digital profundo está separado da *manica flexoria* (Figura 4), e o ligamento anular distal sobre a área de inserção do tendão flexor digital superficial. Os ligamentos anulares encontram-se unidos à bainha digital tendínea e são responsáveis por limitar a movimentação dos tendões flexores digitais superficiais e profundos na região distal (Figura 4).

Dyce et al. (1997) relatam que na região distal aos ossos sesamóides proximais, os tendões flexores digitais superficiais e profundos são mantidos em contato com as falanges proximais, onde permanecem suspensos por dois ligamentos anulares proximal e distal.

Distalmente aos ligamentos anulares digitais distais, uma faixa ligamentosa larga passa nas faces palmar e plantar de cada dígito, recobrando a falange média e o tendão flexor digital profundo e contornando a região coronária em sentido axial, onde ocorre o cruzamento e entrelaçamento de suas fibras, unindo os dígitos III e IV, e que são denominados de ligamentos interdigitais distais (GETTY, 1986; DYCE et al. 1997).

Dyce et al. (1997) e König & Liebich (2002) descrevem os ligamentos anulares proximais e distais e os ligamentos interdigitais distais como ligamentos flexores interdigitais responsáveis por envolver os tendões flexores digitais superficiais e profundos nas faces palmar e plantar dos dígitos.

Internamente à bainha digital tendínea, os tendões flexores digitais superficiais e profundos puderam ser visibilizados e descritos.

Nos membros torácicos, o tendão flexor digital superficial apresenta sua porção muscular surgindo do epicôndilo medial do úmero, direcionando-se

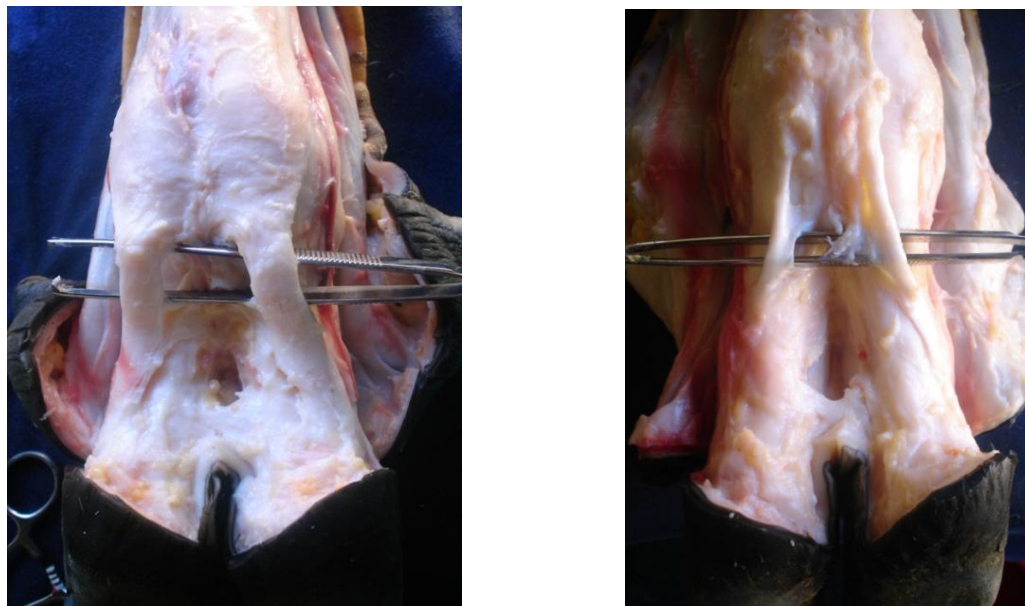


Figura 2. Vistas palmar e plantar das preparações anatômicas de membro torácico direito (à esquerda) e pélvico direito (à direita) de novilha de número sete, com os ligamentos acessórios distais dos paradígitos isolados por pinça de dissecação. Observar as diferenças de largura e espessura destes ligamentos entre o dígito torácico (à esquerda) e o pélvico (à direita).



Figura 3 - Preparação anatômica de membro pélvico direito de bovino ilustrando o recesso plantar (seta) da bainha digital tendínea sob os tendões flexores digitais superficial e profundo e a faixa do músculo interósseo.



Figura 4 - Preparações anatômicas de membro torácico esquerdo de bovino ilustrando em sentido próximo-distal (à esquerda) os ligamentos anulares proximal e distal e o ligamento interdigital distal do dígito III. Na imagem à direita ilustra-se a *manica flexoria* do dígito IV sobre pinça de dissecação o tendão flexor digital superficial recobrimdo o tendão flexor profundo.

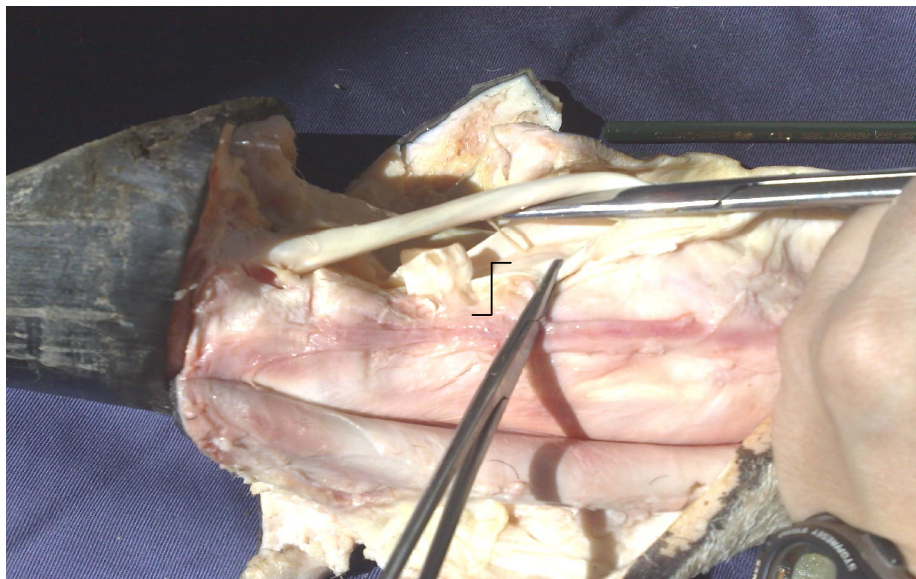


Figura 5 - Preparação anatômica de membro torácico direito de bovino ilustrando *vinculum tendinis* (seta).

obliquamente até o metacarpo. Isso encontra-se em conformidade com as descrições de Desrochers & Anderson (2001) e König & Liebich (2002). Nos membros pélvicos sua porção muscular origina-se nas porções distal e caudal do fêmur e insere-se na tuberosidade calcânea, confirmando o observado por Desrochers & Anderson (2001).

Nos membros torácicos, os tendões flexores digitais profundos originam-se no epicôndilo medial do úmero, a partir de três cabeças, a umeral, a radial e a ulnar, possuindo cinco expansões que, na extremidade distal do antebraço, apresentam-se unificadas, cruzam a região do carpo medialmente ao osso acessório. Tal observação encontra-se de acordo com Getty (1986), Dyce et al. (1997), König & Liebich (2002) e Kofler & Martinek (2005). Nos membros pélvicos originam-se nas faces caudal e proximal da tíbia e fíbula, passando pela face medial do calcâneo, no interior da bainha tarsal, o que também é descrito por Desrochers & Anderson (2001).

Nos membros torácicos e pélvicos, os tendões flexores digitais fundem-se em um curto tendão comum nos terços distais do metacarpo e metatarso. Quando atravessam as regiões metacarpofalângica e metatarsofalângica, os tendões flexores digitais superficiais recebem o auxílio de uma faixa do músculo interósseo englobando o tendão flexor digital profundo, que segue distalmente a partir da inserção do tendão flexor digital superficial nas faces palmar e plantar da falange média e seguem em sentido distal, sobre os ossos sesamóides distais para sua inserção na tuberosidade flexora da falange distal. Estes achados corroboram as descrições de Godinho (s.d.), Getty (1989), Stanek (1997), König & Liebich (2002) e NAV (2005).

Nas faces palmar e plantar das regiões metacarpo falângica e metatarso falângica, a união entre os tendões flexores digitais superficiais e a faixa do músculo interósseo denomina-se *manica flexoria* (Figura 4) (GODINHO, s.d.; GETTY, 1986; STANEK, 1997; KÖNIG & LIEBICH, 2002; NAV, 2005) e engloba o tendão flexor digital profundo nesta região.

WAIBL et al. (2001), relataram a existência de uma estrutura elástica em formato de cordão internamente à bainha digital tendínea conectando o tendão flexor digital profundo à face dorsal da *manica flexoria*. Denominaram-na *vinculum tendinis* (Figura 5) e relataram que esta estrutura somente é encontrada na porção distal da *manica flexoria*, onde a bainha digital tendínea recobre o tendão flexor digital profundo. Por tratar-se de um feixe vaso-nervoso, Stanek (1988) descreveu sua importância nos suprimentos sanguíneo e nervoso da bainha digital tendínea aos tendões flexores digitais profundos. Nesta pesquisa, a *vinculum tendinis* foi identificada em todos os membros torácicos e pélvicos dissecados. De acordo com Waibl et al. (2001), em um estudo envolvendo 60 membros pélvicos de bovinos adultos, de raças e sexos não informados, em 40 peças (66,66%) pôde-se identificá-la macroscopicamente.

A dissecação à temperatura ambiente dos membros de bovinos é apropriada para a identificação anatômica das estruturas das faces palmar e plantar dos dígitos de bovinos. A injeção intrassinovial de solução saturada de ácido pícrico na bainha digital tendínea, em volume de 7,5mL para cada dígito, é útil para permitir a visualização e a determinação dos limites proximal e distal da bainha digital tendínea e das estruturas anatômicas nela contidas. Portanto, sugere-se que a técnica de dissecação anatômica descrita nesta investigação possa ser usada em outras regiões de membros onde existam tendões e respectivas bainhas tendíneas e ligamentos anulares, com o objetivo de descrição detalhada dos achados anatômicos observados.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. E.; St-JEAN, G. Diagnosis and management of tendon disorders in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.12, p.85-116, 1996.

ANDERSON, D. E.; ALLEN, D., St-JEAN G., PARKS, A. H. Use of a multifenestrated indwelling lavage system for treatment of septic digital tenosynovitis in cattle. **Australian Veterinary Journal**, Georgia, v.75, n.11, p.796-799, 1997.

DESROCHERS, A.; ANDERSON, D. E., Anatomy of the distal limb. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.17, n.1, p.25-37, 2001.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária: O membro anterior dos ruminantes**, 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.579-581, 1997.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária: O membro posterior dos ruminantes**, 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.593, 1997.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos: Fâscias e músculos dos apêndices**, 5.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1, p.789-805, 1986.

GODINHO, H. P. **Anatomia dos ruminantes domésticos** – apostila didática. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, s.d., 420p.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. **Nomina anatomica veterinaria**. Editorial Committee Hannover, 5.ed, Columbia, 2005.

KOFLER J., MARTINEK, B. New surgical approach to the plantar fetlock joint through the digital flexor tendon sheath wall and suspensory ligament apparatus in cases of concurrent septic synovitis in two cattle. **The Veterinary Journal**, New York, v.169, p.370-375, 2005.

CONCLUSÕES

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H., **Anatomia dos animais domésticos**: Músculos do dedo - Texto e atlas colorido, Porto Alegre: Artmed, v.1, p.187-197, 2002.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H., **Anatomia dos animais domésticos**: Articulações dos dedos dos ruminantes - Texto e atlas colorido, Porto Alegre: Artmed, v.1, p.161-165, 2002.

NICOLETTI, J. L. M. Manual de Podologia Bovina. Barueri: Manole. 2004. 126p.

PETERSE, D. J. Foot lameness. In: ANDREWS, A.H. et al. **Bovine medicine**: diseases and husbandry of cattle. London: Blackwell, 1992. p.353-363.

REBHUN, W. C. Musculoskeletal diseases. In: _____. **Diseases of dairy cattle**. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995. p.369-406.

STANEK, C. Morphologische, funktionelle, chemische und klinische Untersuchungen zu den Erkrankungen der Fesselbeugesehnenscheide des Rindes, **Wien Tierärztliche Wochenschrift**, v.75, p.170-180.1988.

STANEK, C. Tendons and tendon sheaths. In: GREENOUGH, P. R.; WEAVER, A. D. **Lameness in cattle**, 3.ed. Philadelphia: Saunders, p.188-190. 1997.

WAIBL, H. H.; REHAGE, J.; LORENZI P.; CONSTANTINESCU, G. Zur angewandten Anatomie des distalen "Vinculum tendinis" in der Fesselbeugesehnenscheide der Beckengliedmabe des Rindes. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, Alfeld, v.108, p.261-263, 2001.