

Aspectos microscópicos do funículo umbilical em eqüinos (*Equus caballus* – Linnaeus, 1758)

Microscopic features of the umbilical cord in equine (*Equus caballus* – Linnaeus, 1758)

Francisco de Sales Resende CARVALHO¹; Maria Angélica MIGLINO²;
Renato Souto SEVERINO³; Fernando Antonio FERREIRA¹;
Carlos Gomes FERREIRA¹; Tatiana Carlesso dos SANTOS⁴

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Maria Angélica Miglino
Departamento de Cirurgia da
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: miglino@usp.br

1- Departamento de Medicina Animal da
Faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia – MG
2- Departamento de Cirurgia da Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da USP – SP
3- Instituto de Ciências Biomédicas
da Universidade Federal de Uberlândia – MG
4- Centro Regional Universitário do Espírito Santo
do Pinhal e Universidade de Guarulhos – SP

RESUMO

Estudaram-se a disposição e a ramificação das artérias e veias do funículo umbilical de eqüinos sem raça definida, em diferentes fases da prenhez. Utilizaram-se funículos umbilicais de 8 fetos com idade variando de 73 a 249 dias. Para o estudo histológico, foram usadas as técnicas de hematoxilina-eosina, Verhoeff, Gordon, picrossírius e tricrômio de Masson. Tanto as artérias quanto as veias umbilicais apresentam na constituição de suas paredes uma túnica interna que mostra um repregueamento característico, principalmente nas artérias, uma túnica média que contém uma musculatura bem desenvolvida e uma túnica adventícia. As fibras reticulares são características da parede dos vasos umbilicais, embora sejam mais evidentes na parede das veias umbilicais. Por outro lado, as fibras elásticas aparecem em menor quantidade na túnica média e adventícia. Finalmente, a disposição das fibras colágenas pode ser evidenciada pela técnica histológica de picrossírius, e elas são similares nas artérias e veias umbilicais.

UNITERMOS: Eqüino; Funículo umbilical; Veia; Artéria.

INTRODUÇÃO

No Brasil, dentre as várias atividades no setor pecuário, vem alcançando nos últimos anos relevante destaque a eqüideocultura. O cavalo apresenta-se para o homem como um animal destinado à produção, esporte e lazer.

Desde os tempos mais remotos, os eqüinos simbolizam prosperidade e conquista. São animais resistentes, que participam ativamente das vitórias nas grandes batalhas, ajudando o homem a adquirir poder, prestígio e *status* junto às comunidades. Apesar de toda a força e a beleza que representam, tornam-se frágeis e improdutivos quando acometidos de problemas que alteram o seu estado morfofisiológico.

O estudo anatômico microscópico das artérias e veia que compõem o funículo umbilical, bem como dos seus demais componentes estruturais formadores, tem por objetivo fornecer subsídios morfológicos às suas aplicações nas áreas de clínica, patologia, cirurgia e reprodução.

A presença de feixes de tecidos musculares no funículo umbilical de fetos humanos foi determinada e suspeitou-se que isto seria uma das causas predisponentes de seu enrolamento⁸, porém os estudos histológicos demonstram somente pequenos feixes ocasionais de tecido muscular¹⁰.

Em carnívoros, o funículo umbilical é espesso e curto, com cerca de 10 cm de comprimento na cadela e 3 a 4 cm na gata. As veias e as artérias umbilicais desses animais são do tipo muscular, e as camadas médias são ricas em células musculares, o que impede hemorragias no momento de ruptura do cordão umbilical por ocasião do parto². Na maioria das espécies, o funículo umbilical está coberto com epitélio achatado um pouco escamoso, sendo

uma exceção o ruminante, no qual o epitélio é do tipo escamoso estratificado. No eqüino, os dois terços proximais estão envoltos pelo epitélio amniótico e são designados como parte amniótica¹¹.

Tanto as artérias como as veias umbilicais de bovinos da raça Holstein e Hereford são detectoras de uma túnica muscular extremamente desenvolvida, chegando quase a obliterar o lume das artérias, especialmente ao nível do terço médio do cordão umbilical⁴. Nos bovinos azebuados e em caprinos sem raça definida há uma espessa túnica média^{6,7}.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desta pesquisa foram utilizados (30) trinta úteros de éguas sem raça definida, em diferentes fases de prenhez, provenientes do Frigorífico Pomar Ltda., município de Araguari-MG.

Determinaram-se os períodos de gestação de cada animal utilizando a fórmula de Keller^{7,9}. Na fórmula utilizada $x(x+2)$ = corresponde ao comprimento equivalente à distância cefalococcígea (CR = "crown-rump"), ou seja, do ponto mais alto da cabeça (crista da nuca) até às primeiras vértebras caudais, acompanhando a curvatura da coluna vertebral fetal. Conhecido o comprimento, calcula-se o valor de x (idade) através da fórmula, comprimento $x(x+2)$.

As idades em dias dos fetos de eqüinos foram estimadas através da fórmula de Keller. Foram considerados também o sexo, o corno uterino gestante, e tomadas, em centímetros (cm), as mensurações relativas ao tamanho do funículo umbilical e ao comprimento fetal.

De cada animal retirou-se o útero gravídico, poucos minutos após o abate e abertura da cavidade abdominal, obedecendo às

técnicas convencionais utilizadas em frigoríficos. Em seguida, realizou-se uma incisão longitudinal dorsal ao longo da cérvix uterina até o corno gestante. As membranas fetais foram abertas com o intuito de se removerem o feto e os líquidos fetais. Com o feto exposto, ainda conectado à placenta por intermédio do funículo umbilical, tomamos a medida da distância cefalococcígea (CR = “Crow-rump”) para nos auxiliar, juntamente com outros caracteres, na verificação da fase de gestação e idade fetal. Mensuramos ainda o funículo umbilical, identificando-se sempre o sexo do feto, o corno uterino gestante e a altura (em relação ao feto) das anastomoses arteriovenosas.

Seccionamos, então, o funículo umbilical ao nível de sua conexão com a parede abdominal. No laboratório de Anatomia Animal, do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Uberlândia, as peças foram invertidas, mediante uma secção transversal superficial ao nível dos ligamentos intercornuais, expondo deste modo toda a superfície interna do útero inteiramente revestida pela placenta, ou seja, pela membrana corionalantóide, onde se verifica a distribuição vascular.

Posteriormente fizemos cortes seriados transversais nas porções justafetal média e justaplacentária do funículo umbilical de 8 fetos eqüinos para averiguar o comportamento estrutural do funículo umbilical, sendo então fixados em formol a 10% durante 72 horas, usando as colorações hematoxilina, eosina, Verhoeff para fibras elásticas, Gordon para fibras reticulares, picrossírius e tricrômico de Masson para fibras colágenas.

RESULTADOS

Os resultados microscópicos obtidos nos funículos umbilicais de potros sem raça definida mostram que os vasos umbilicais se encontram entremeados à gelatina de Wharton e ao ducto alantóide. O estudo destes vasos não foi objetivo de nossa investigação. Porém, no ducto alantóide, revelou-se uma luz com aspecto alongado e sua parede constituída de monocamada de células epiteliais alongadas e achatadas com numerosos vasos sanguíneos ao seu redor.

Tanto as artérias quanto as veias apresentam na constituição de suas paredes uma túnica interna ou íntima que mostra um repregueamento mais característico nas artérias, uma túnica média que continham uma musculatura bem desenvolvida e uma túnica adventícia. Os vasos umbilicais eram do tipo muscular e apresentavam uma espessa túnica média (veias e artérias).

A luz das veias caracterizava-se por apresentar um aspecto estrelado ou quase obliterado em toda a extensão do funículo umbilical. Nas artérias, o formato da luz era circular ou irregular, demonstrando um alongamento bem evidente em toda a extensão do funículo umbilical. Fibras reticulares eram características freqüentes na parede dos vasos umbilicais, embora fossem mais numerosas e evidentes na parede das veias umbilicais (Fig. 1). Fibras elásticas curtas, finas e delicadas foram também evidenciadas em pequena quantidade nas paredes dos vasos umbilicais, principalmente paralelas e adjacentes à musculatura lisa da túnica média e adventícia (Fig. 2).

Através da coloração de picrossírius, pode-se evidenciar a disposição das fibras colágenas que compõem a estrutura da parede dos vasos umbilicais, sendo muito semelhantes tanto nas veias como nas artérias.

Os resultados obtidos em material coletado de uma anastomose arteriovenosa, no sentido transversal, próximo da ar-

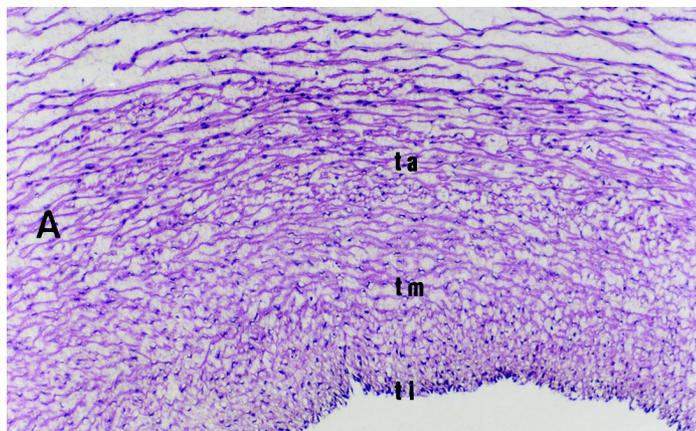


Figura 1

Fotomicrografia da artéria umbilical (A) na porção média do funículo umbilical, de feto eqüino sem raça definida, do sexo masculino (CR = 25 cm, 122 dias de prenhez). Observar as túnicas íntima (ti), média (tm) e adventícia (ta). Coloração: Hematoxilina-Eosina. Aumento 220X.

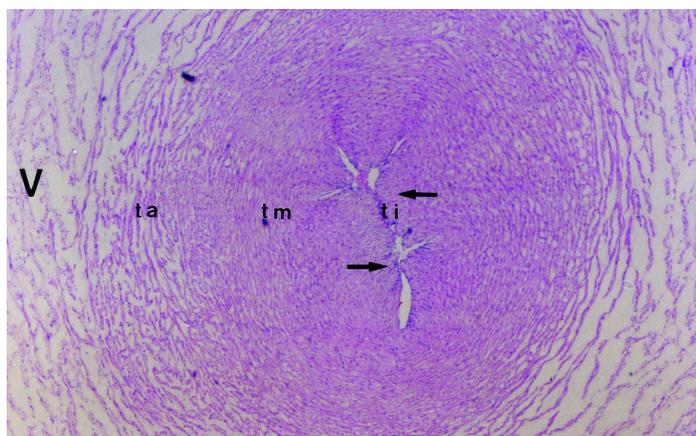


Figura 2

Fotomicrografia da veia umbilical (V) na porção justa-fetal do funículo umbilical, de feto eqüino sem raça definida do sexo masculino (CR = 31 cm, 139 dias de prenhez). Observar as túnicas íntima (ti), média (tm) e adventícia (ta). Coloração: Hematoxilina-Eosina. Aumento 110X.

téria e da veia, demonstraram características histológicas semelhantes à artéria ou à veia, quando próximos de uma ou de outra.

DISCUSSÃO

A revisão da literatura demonstra que vários pesquisadores realizaram trabalhos referentes aos aspectos microscópicos do funículo umbilical nos ruminantes, particularmente em bovinos. Entretanto, a literatura é escassa quando se trata dos eqüinos, o que, de certa forma, inviabiliza um colóquio comparativo com estes. Assim sendo, nossos resultados serão confrontados com aqueles oriundos das pesquisas relativas aos ruminantes domésticos (bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos).

No funículo umbilical dos bovinos ocorrem ramos nervosos³, embora não fosse objetivo do estudo ora concretizado, os

observamos ao examinar cortes histológicos no funículo umbilical dos eqüinos.

Quanto aos aspectos histológicos ou microscópicos das paredes dos vasos do funículo umbilical de eqüinos, constatamos pouca informação literária a este respeito. Alguns autores, contudo, fizeram menção a este fato ao estudarem secções transversais de diferentes partes do funículo umbilical em bovinos^{1,5,7}. Em nosso estudo, procuramos acrescentar outras técnicas histológicas mais específicas, como, por exemplo, as colorações feitas pelo método de Verhoeff para fibras elásticas, Gordon para fibras reticulares, picrossírius com polarização e sem polarização e tricrômico de Masson para fibras colágenas, o que nos permitiu uma análise pormenorizada da estrutura parietal dos referidos vasos, no que diz respeito ao arranjo e disposição de suas fibras.

Observou-se a luz do ducto alantóide com aspecto alongado e sua parede constituída de monocamada de células epiteliais alongadas e achatadas com presença de numerosos vasos sangüíneos ao seu redor^{5,7}. Já nos caprinos, observou-se um ducto alantóide com lume estreito e de formato trapeczoidal⁶.

Os vasos umbilicais apresentam na sua constituição uma túnica interna ou íntima que mostra um repregueamento maior nas artérias, uma túnica média com predominância de musculatura lisa entremeada de substância fundamental amorfa e de poucas fibras colágenas. Estas se fazem presentes tanto nas veias como nas artérias. No funículo umbilical de fetos humanos, cita-se a

presença de tecidos musculares⁸, relatados também em eqüinos¹⁰ e em carnívoros².

A camada média das artérias e veias umbilicais de carnívoros é rica em tecido muscular, o que impede a presença de hemorragias no momento da ruptura umbilical. Tal fato foi observado também nos eqüinos por nós estudados². Encontramos para as artérias umbilicais dos eqüinos o formato de sua luz variando de circular ou irregular até ovalado, fato que vem ao encontro dos achados em taurinos⁵ e em bovinos azebuados⁷, enquanto em caprinos a luz arterial possui morfologia arredondada ou alongada e a das veias estrelada mais evidente na porção justafetal⁶.

A túnica adventícia das veias, em relação às artérias, possuía fibras com distribuição mais condensada⁷, o que não foi encontrado em nossos resultados em eqüinos, nos quais as características são semelhantes para veia e artérias, ou seja, não há maior aglutinação nas veias. Verificaram-se, ainda, de uma forma mais freqüente, algumas projeções das fibras colágenas na parede da túnica adventícia em direção à túnica média nas veias umbilicais dos bovinos azebuados, porém, nos eqüinos não constatamos tais projeções; as fibras colágenas ocorrem de maneira mais esparsa sem concentração tanto nas veias como nas artérias umbilicais de bovinos. Já nos eqüinos esta concentração é mais acentuada.

O estudo histológico de anastomose arteriovenosa não é mencionado em nenhum momento pelos autores consultados.

SUMMARY

Microscopy of the umbilical cord vein and arteries from cross-bred equine in different pregnancy stages was studied. Umbilical cords from 8 fetuses were collected with age varying from 73 to 249 days. For histological study several staining techniques were used, such as hematoxylin-eosin, Verhoeff, Gordon, picrossirius and Masson's Tricrome. Both the arteries and the veins presented a tunic intern in the constitution of their walls that showed a characteristic plaiting mainly in the arteries, a tunic media that contained a well developed musculature, and a tunic adventitia. Reticular fibers were common characteristics in the wall of the umbilical vessels, even so more numerous in the walls of the umbilical veins. On the other hand, the elastic fibers appeared in small amount mainly in the tunic media and adventitia. Finally, the disposition of the collagen fibers could be evidenced by the picrossirius staining technique, and they were very similar in both the vein and the umbilical arteries.

UNITERMS: Horse; Umbilical cord; Vein; Artery.

REFERÊNCIAS

- 1- BARCLAY, A. E.; FRANKLIN, K. J.; PRICHARD, M. M. L. **The foetal circulation and the cardiovascular system and the changes that they undergo at birth**. Springfield: Charles C. Thomas, 1944. p. 1; 19-49.
- 2- BARONE, R. **Anatomie comparée de mammifères domestiques. Splanchnologie. Fascicule II**. Paris: Vigot, 1976. p. 453-496.
- 3- MARSHALL, F. H. A. **Physiology of reproduction**. London: Longmans, 1952. p. 189-211.
- 4- MIGLINO, M. A. **Pesquisa anatômica sobre artérias e veias do cordão umbilical, sua ramificação e disposição na placenta de bovinos**. 1991. 303 f. Dissertação (Livre docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 5- MIGLINO, M. A.; DIDIO, L. J. A.; TEOFILOVSKI-PARAPID, G. Allantoid duct, arterius and veins of the funiculus umbilicalis in bovines. **Revista Chilena de Anatomia**, v. 12, n. 1, p. 61-64, 1994.
- 6- NEVES, W. C. **Pesquisa anatômica sobre a ramificação e distribuição das artérias e veias da placenta em caprinos**. 1996. 203 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 7- RIBEIRO, A. A. C. M. **Pesquisa anatômica sobre o funículo umbilical em bovinos azebuados**. 1995. 105 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 8- ROACH, M. R. **Foetal and neonatal physiology**. 2.ed. Cambridge: England, 1973. 478 p.
- 9- VANDEPLASSCHE, M.; PAREDIS, F. **Veterinaire veroskunde Deel I**. Gent: Boekhandel Story, 1961. 292 p.
- 10- WHITWELL, K. E.; JEFFCOTT, L. B. Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at term. **Research Veterinary Science**, v. 19, n. 1, p. 44-45, 1975.
- 11- WILLISM, K.; LATSHAW, D. V. M. **Veterinary developmental anatomy**. Toronto: B. C. Decker, 1987. 521 p.

Recebido para publicação: 02/08/2000
Aprovado para publicação: 02/07/2001