

## Estudo anatômico das artérias e veias do funículo umbilical, sua ramificação e disposição na placenta de gatos (*Felis catus*, Linnaeus, 1758)

Anatomic study of arteries and veins of umbilical funiculus, their ramification and disposition in cat's placenta (*Felis catus*, Linnaeus, 1758)\*

Carlos Eduardo AMBRÓSIO<sup>1</sup>; Maria Angélica MIGLINO<sup>1</sup>; Marina BONATELLI<sup>1</sup>;  
Waleska Marques SILVA<sup>1</sup>

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
Profa. Dra. 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

<sup>1</sup>-Departamento de Cirurgia da  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da USP – SP

### RESUMO

A pesquisa consta de estudo macroscópico do sistema arterial e venoso do funículo umbilical e da placenta de fetos de gato e caracterização placentária quanto ao tipo, zonária que em 62,5% dos casos apresenta uma fissura em região distal ao funículo umbilical. O funículo é formado por uma porção justafetal, uma porção justaplacentária e um terço médio, encontrando-se: duas artérias umbilicais, uma veia umbilical, dois pedículos vitelíneos e dois pedículos alantoídeos.

**UNITERMOS:** Funículo umbilical animal; Placenta; Gatos; Vascularização em animal.

### INTRODUÇÃO

A pesquisa constou do estudo da disposição anatômica das artérias e veias do funículo umbilical e da placenta de fetos de gatas (*Felis catus*). Esta pesquisa visa contribuir para a aquisição de conhecimentos relativos à morfologia dos felinos com vistas a sua transferência para as áreas de cirurgia e reprodução animal. De outra parte, o trabalho teve como meta comparar dados de pesquisa realizada em fetos de gata<sup>6,9</sup>, como as feitas em outros carnívoros, tais como o cão<sup>2</sup> e, ainda, relacionar pesquisas em outras espécies de animais domésticos como bovinos<sup>12</sup>.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 32 fetos de gatas obtidos através da técnica cirúrgica de ovariossalpingohisterectomia em fêmeas prenhes oriundas do gatil da Faculdade de Medicina Veterinária Octávio Bastos, da cidade de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo.

As gatas foram sedadas com cloridrato de xilazina e

quetamina com injeção intramuscular e foi feita a indução com anestésico volátil halotano por máscara. Em seguida, foram realizadas as laparotomias e, após inspeção direta do útero gravídico, foram feitas as ovariossalpingohisterectomias.

Os vasos uterinos foram todos ligados. Retirou-se o útero, e as suturas e pós-operatório foram feitos os de rotina. Os úteros coletados foram levados até o Departamento de Anatomia dos Animais Domésticos da Faculdade de Medicina Veterinária Octávio Bastos, São João da Boa Vista, e também ao laboratório de Anatomia dos Animais Domésticos do Departamento de Cirurgia da FMVZ – USP, SP. Foram feitas incisões transversais nas zonas livres dos cornos uterinos (entre os dois fetos), com o objetivo de retirar os fetos com suas placentas. Em cada molde foi feita a injeção de borracha líquida, ou seja, Neoprene látex 650 com diferentes cores para visualização das veias e artérias do funículo umbilical e da placenta precedida das técnicas de dissecação (Fig. 1).

Também executaram-se as técnicas de corrosão (com acetato de vinil), a técnica de diafanização (Fig. 2) e a técnica de microscopia de luz. Técnicas radiológicas foram realizadas através da injeção de sulfato de bário, corante contrastante e, após a radiografia, identificaram-se a perfusão

\* Pesquisa de Iniciação Científica financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

do contraste através do funículo umbilical e a circulação placentária (Fig. 3). Em todos os moldes foram feitos esquemas da distribuição dos vasos funiculares e placentários (Fig. 4), além de serem fotografados e comparadas as suas mensurações, tanto das dimensões fetais quanto funiculares e placentárias.

## RESULTADOS

Em 100% dos casos, nota-se a presença de uma artéria umbilical esquerda e uma artéria umbilical direita, as quais originam-se dentro da cavidade abdominal do feto oriundas da aorta abdominal;

em 100% dos casos há uma veia umbilical esquerda e uma veia umbilical direita, as quais se unem na porção justafetal do funículo umbilical formando uma veia umbilical única que desemboca no fígado;

em 100% dos casos, as duas artérias umbilicais se bifurcam formando quatro ramos placentários, sendo dois deles endereçados do lado esquerdo da placenta e os outros dois endereçados do lado direito da placenta. Estes foram nomeados, quanto a sua localização, como ramos arteriais placentários fetais centrais ou marginais esquerdo e direito, ou ramos arteriais placentários coriônicos esquerdo e direito;

em 100% dos casos, as duas veias umbilicais eram oriundas da convergência de quatro ramos venosos placentários fetais central ou marginal esquerdo e direito, ou dos ramos venosos placentários coriônicos esquerdo e direito;

em 14 casos sobre 32, ou seja, 37,5%, a artéria umbilical esquerda deu origem aos ramos arteriais placentários fetais centrais esquerdo;

em 13 casos sobre 32, ou seja, 40,62%, a artéria umbilical direita deu origem aos ramos arteriais placentários fetais centrais direito;

em 12 casos sobre 32, ou seja, 37,5%, a veia umbilical esquerda era formada pelos ramos venosos placentários fetais central esquerdo;

em 14 casos sobre 32, ou seja, 43,75%, a veia umbilical direita era formada pelos ramos venosos placentários fetais central direito;

em 20 casos sobre 32, ou seja, 62,5%, havia presença de fissura placentária no lado esquerdo da placenta em região distal ao funículo umbilical; e

em 2 casos sobre 20, ou seja, 10%, a fissura placentária formava um anel incompleto do tecido anular zonário placentário, sendo suas bordas interligadas através da vascularização dos ramos arteriais e venosos placentários.

Cortes histológicos da porção justafetal do funículo umbilical demonstraram a presença de uma veia e duas artérias, sendo as artérias paralelas e a veia perpendicular a elas, formando um triângulo, onde a base é formada pelas duas artérias umbilicais e a veia é o ápice.

As artérias possuem uma túnica íntima, uma muscular e uma camada adventícia. A veia possui, na sua luz, epitélio pavimentoso e sua camada muscular é do tipo circular. Há maior número de camadas de células musculares nas artérias deixando sua luz com calibre inferior às das veias.



Figura 1

Fotografia demonstrando o funículo umbilical com suas porções justafetal (a), justaplacentária (b) e terço médio (c), além dos vasos vitelíneos (d). Técnica de injeção de látex corado de amarelo para o sistema arterial e azul para o sistema venoso.



Figura 2

Fotografia demonstrando uma placenta diafanizada evidenciando os vasos arteriais umbilicais e placentários.

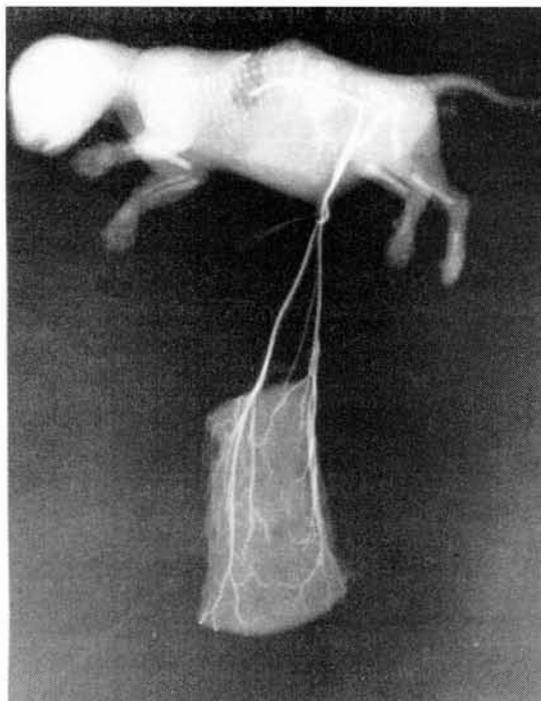


Figura 3

Fotografia demonstrando a técnica de radiologia do sistema arterial, mostrando o contraste oriundo da aorta abdominal, evidenciando a formação das artérias umbilicais.

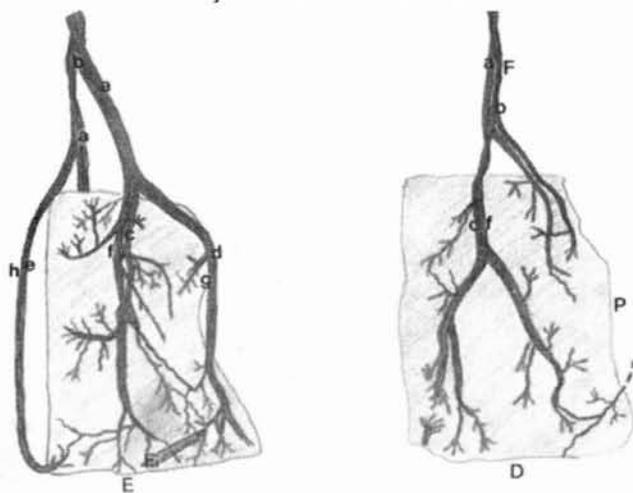


Figura 4

O desenho esquemático demonstra os vasos arteriais (vermelho) e os vasos venosos (azul) do funículo umbilical e placenta tanto na vista lateral esquerda quanto na vista lateral direita. A técnica usada foi a de injeção de Neoprene látex 650 seguida de dissecação. As estruturas foram identificadas e tiveram a apresentação padronizada seguindo a legenda: D(d) = direita, E(e) = esquerda, F = funículo, P = placenta, Fi = fissura, a = artéria umbilical, b = veia umbilical, c = ramo arterial placentário fetal central, d = ramo arterial placentário fetal marginal, e = ramo arterial placentário coriônico, f = ramo venoso placentário fetal central, g = ramo venoso placentário fetal marginal, h = ramo venoso placentário coriônico.

## DISCUSSÃO

Apenas Dantzer *et al.*<sup>6</sup> citam que os vasos funiculares, tanto artérias quanto veias, seguem em curso paralelo à placenta, confirmando, em nossa pesquisa, que os vasos funiculares emergem na junção justafetal, junto à linha branca do feto na cicatriz umbilical e seguem até a placenta paralelos e se inserindo nos casos das artérias umbilicais ou emergindo, no caso as veias, no tecido placentário. Uma vasta literatura comparativa entre placentação e morfologia placentária em carnívoros foi estudada. Assim, podemos listar os trabalhos de Davies<sup>7</sup> em foca, Wislocki; Amoroso<sup>18</sup> em wolverines, Creed; Biggers<sup>5</sup> em raccoons, Winn; Amoroso<sup>19</sup> em hienas, Sinha; Mossman<sup>17</sup> em lontra do mar. Por outro lado, Young<sup>20</sup> estudou as membranas fetais do urso polar, enquanto Sinha; Erickson<sup>16</sup> estudaram a placenta de focas.

Há diferenças entre as placentas de diferentes carnívoros tanto domésticos quanto selvagens. Assim sendo, Björkman<sup>3</sup> descreveu a placenta dos carnívoros em geral como zonária, tendo vilosidades coriônicas ocupando o anel placentário, que permanece ligado ao saco coriônico e ao endométrio, resultados que se somam aos descritos pelos autores<sup>2,5,6,7,8,9,10,16</sup>, respectivamente no raccoon, focas crabeater, focas, em carnívoros em geral e gata.

Por outro lado, Schwarze<sup>15</sup> definiu que o termo zonária ou zonal se refere à distribuição das vilosidades em uma área anular, enquanto Mossman<sup>13</sup> cita que o tipo mais comum de placenta nos carnívoros é zonária. Definimos a placenta da gata doméstica, SRD, como zonária e anular com o feto colocado transversalmente dentro de sua circunferência, no lume do corno uterino.

Em relação aos hematomas marginais e centrais descritos por Amoroso<sup>1</sup>, Creed; Biggers<sup>5</sup>, Davies<sup>7</sup>, Winn; Amoroso<sup>19</sup>, foram descritas diferentes características destes lagos sanguíneos placentários de acordo com a espécie animal. Em nosso trabalho, não foi possível pormenorizar esta descrição devido à complexidade do material biológico em diferentes períodos gestacionais para serem analisados. Entretanto, objetivamos uma pesquisa específica nos carnívoros domésticos (cães e gatos) comparando o desenvolvimento dos hematomas e sua localização na placenta destas espécies em quatro períodos gestacionais distintos (15 dias, 30 dias, 45 dias e 60 dias).

Outra característica da placenta da gata, que não foi encontrada na literatura consultada, foi a presença de uma fissura em região distal à inserção funicular com 62,5% de achado na amostragem, mantendo o lado esquerdo da placenta como referência.

Quanto à vascularização placentária, apenas Leiser; Kohler<sup>9</sup> e Dantzer *et al.*<sup>6</sup> citam a vascularização macroscópica da placenta, na qual, respectivamente, os ramos alantocoriônicos dispõem-se em direção à cinta placentária,

ramificando-se medialmente em ângulo agudo. Por outro lado, as veias de modo geral seguem as artérias, sendo que na gata estas convergem em duas principais veias, que entram no funículo umbilical.

Para Dantzer *et al.*<sup>6</sup>, ambas as artérias e veias percorrem paralelamente a placenta. Em nossa pesquisa, as bifurcações arteriais e confluências venosas oriundas do funículo umbilical também seguem paralelas à placenta distinguindo-se em ramos placentários fetais centrais ou marginais tanto arteriais quanto venosas. Além disso, constatamos ramos placentários coriônicos (alantocoriônicos) arteriais e venosos que seguem margeando a cinta placentária inserindo-se nela em ângulos agudos.

Zanco<sup>21</sup> detalhou a vascularização placentária em fetos de cadela e concluiu que o funículo umbilical de fetos de cães era dividido em três porções: justafetal, justaplacentária e, entre elas, o terço médio. Em cada porção do funículo umbilical aparecem diferentes estruturas. Assim sendo, na justafetal observaram-se duas artérias umbilicais e uma veia umbilical; no terço médio ocorreram as confluências venosas e as ramificações arteriais e, neste ponto, antes das confluências e ramificações encontraram-se duas raízes venosas e duas artérias umbilicais, e na porção justaplacentária evidenciaram-se quatro radículas e quatro ramos arteriais. Do lado esquerdo, foram observadas as veias e, do lado direito, as artérias. Os vasos venosos se posicionam mais superficialmente.

A placenta canina recebe irrigação de duas artérias umbilicais, as quais são responsáveis pela formação de quatro ramos arteriais que se distribuem próximos aos hematomas marginais tanto à direita quanto à esquerda da cinta placentária. Esta é drenada por quatro radículas venosas distribuídas próximas aos hematomas marginais, formadas a partir da confluência de vasos venosos do centro da cinta placentária. E, por fim, não há mistura de sangue venoso e arterial devido à ausência de anastomoses entre os vasos.

Relativamente à constituição do funículo umbilical, há presença de duas artérias umbilicais<sup>2,4,7,9,11,12,13,14,15,18,20</sup> em diferentes espécies de mamíferos e, evidenciando-se em nossa pesquisa, no corte histológico.

Com relação à parte venosa do funículo, Davies<sup>7</sup> descreveu apenas uma veia umbilical na foca e na gata; em nossa pesquisa constatou-se o mesmo dado. Já outros autores<sup>4,12,14,20</sup> descreveram duas veias funiculares nos

respectivos: mamíferos em geral, no urso polar, em bovinos e em suínos.

O ducto alantóide está presente no funículo umbilical e é citado por vários autores<sup>2,4,7,11,14,18</sup>. É confirmado em nossa pesquisa nos cortes histológicos.

Os vasos vitelíneos são descritos por vários autores<sup>2,7,11,14,18</sup>. Wislocki; Amoroso<sup>18</sup> descreveram que há ausência do ducto vitelíneo no wolverine. Porém, em nosso trabalho, foi constatada a presença de um resquício de vários vasos vitelíneos na porção justafetal do funículo umbilical.

## CONCLUSÕES

Pelos estudos e análise feitos, podemos concluir que:

1 – o funículo umbilical de fetos de gata doméstica, SRD, pode ser dividido em três porções: justafetal, justaplacentária e, entre elas, uma porção média;

2 – na porção justafetal, encontramos duas artérias, uma veia, um pedículo alantóide e um pedículo vitelíneo; no terço médio, encontraram-se as bifurcações das artérias umbilicais e ramos arteriais placentários fetais centrais, marginais e coriônicos tanto esquerdos quanto direitos. Na porção justaplacentária, encontramos a inserção ou emergência dos vasos arteriais e venosos respectivamente, ramificados sobre o tecido placentário;

3 – encontramos uma estrutura denominada fissura placentária em 62,5% dos casos, no lado esquerdo da placenta, distal ao funículo umbilical;

4 – a placenta da gata é do tipo zonária, anelar completa, tendo regiões de falha de tecido placentário. Neste local, identifica-se a presença de fissura placentária;

5 – a placenta dos fetos de gata recebem irrigação de duas artérias umbilicais oriundas da aorta abdominal. Estas distribuem-se em ramos dispostos sobre a placenta ou o cório. Estes ramos são: ramo placentário fetal central, ramo placentário fetal marginal e ramo placentário coriônico;

6 – a placenta de fetos de gata é drenada pelos ramos venosos placentários centrais, ramos venosos placentários marginais ou ramos placentários coriônicos, que sempre estão presentes junto aos vasos arteriais; e

7 – não há anastomoses entre os vasos, portanto não há mistura de sangue arterial com venoso no funículo umbilical e placenta.

## SUMMARY

The research consists of a macroscopic study on the arterial and vein system of umbilical funiculus and placenta of cat's fetus and placental characterization as to type, zonary placenta, which presents in 62.5% of cases a fissure at distal area of umbilical funiculus. The umbilical funiculus is formed by a joustfetal area, joustplacental area and middle area, finding in your histological court: two arteries, a vein, two yolk sac pedicles and two pedicle allantois.

**UNITERMS:** Umbilicus; Placenta; Cats; Animal vascularization.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AMOROSO, E.C. Alanto-chorionic differentiations in the carnivora. **Journal of Anatomy**, v.86, p.481-2, 1952.
- 2- BARONE, R. Anatomie comparée des mammifères domestiques. **Splancnologia**, v.3, n.2, p.453-96, 1976.
- 3- BJÖRKMAN, N. **An atlas of placental fine structure**. London : Baillière Tindall & Cassell, 1970. p.80-7.
- 4- BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. Anatomia degli animali domestici. Milano : Francesco Vallardi, 1947. v.2, p.114-9.
- 5- CREED, R.F.S.; BIGGERS, J.D. Development of the raccoon placenta. **American Journal of Anatomy**, v.113, p.429, 1963.
- 6- DANTZER, V.; LEISER, R.; KAUFMANN, P.; LUCUHARDT, M. Comparative morphological aspects of placental vascularization. In: KAUFMANN, P., ed. **Trophoblast research: placental vascularization and blood flow: basic research and clinical applications**. Norwell : Kluwer Academic Publishers, 1988. p.235-60.
- 7- DAVIES, D.V. The fetal membranes of the weddell seal (*Leptonychotes weddell*). **Journal of Anatomy**, v.84, p.408, 1950.
- 8- LATSHAW, W.K. Extraembryonic membranes and placentation. In: LATSHAW, W.K. **Veterinary developmental anatomy: a clinical oriented approach**. Toronto: B.C. Decker, 1987. p.49-73.
- 9- LEISER, R.; KOHLER, T. The blood vessels of the cat girdle placenta: observations on corrian casts, scanning electron microscopical and histological studies. **Anatomy and Embryology**, v.170, p.210-6, 1984.
- 10- LEISER, R.; KOOB, B. Development and characteristics of placentation in a carnivore: the domestic cat. **The Journal of Experimental Zoology**, v.266, p.642-56, 1993.
- 11- MARTINS, J.A.P. **Placentologia: placenta-membrana-cordão umbilical**. São Paulo : Rocca, 1986. p.40-1.
- 12- MIGLINO, M.A. **Pesquisa anatômica sobre artérias e veias do cordão umbilical: sua ramificação e disposição na placenta de bovinos**. São Paulo, 1991. 303p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 13- MOSSMAN, H.J.W. **Vertebrate fetal membranes**. New Brunswick : Rutgers University Press, 1987. p.251-5.
- 14- SANTOS, H.S.L. **Embriologia comparada: texto e atlas**. Jaboticabal : FUNEP, 1996. 189p.
- 15- SCHWARZE, E. **Compêndio de anatomia veterinária: embriologia**. Zaragoza : Acribia, 1970. v.6, 350p.
- 16- SINHA, A.A.; ERICKSON, A.W. Ultrastructure of the placenta of Antarctic Seals during the third of pregnancy. **American Journal of Anatomy**, v.141, p.263, 1974.
- 17- SINHA, A.A.; MOSSMAN, H.W. Placentation of the sea otter. **American Journal of Anatomy**, v.119, p.521, 1966.
- 18- WISLOCKI, G.B.; AMOROSO, E.C. The placenta of the wolverine (*Gulo gulo luscus* - Linnaeus). **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, v.114, p.97, 1956.
- 19- WYNN, R.M.; AMOROSO, E.C. Placentation in the spotted hyena (*Crocuta crocuta erxleben*), with particular reference to the circulation. **American Journal of Anatomy**, v.115, p.327, 1964.
- 20- YOUNG, A. The fetal membranes of polar bear (*Thalarctos maritimus*). **Journal of Anatomy**, v.104, p.200, 1969.
- 21- ZANCO, N.A. **Pesquisa anatômica das artérias e veias do funículo umbilical, sua ramificação e disposição na placenta de cães**. São Paulo, 1998. 187p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

Recebido para publicação: 01/03/2000  
Aprovado para publicação: 05/10/2000