

## Vascularização arterial dos cornos uterinos em gatas gestantes sem raça definida (*Felis catus* Linnaeus, 1758)

### Arterial vascularization of the uterine horns in pregnant cross breed cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758)

Rosana Marques SILVA<sup>1</sup>;  
Maria Angélica MIGLINO<sup>2</sup>;  
Tatiana Carlesso dos SANTOS<sup>2</sup>;  
Gentil Ferreira GONÇALVES<sup>3</sup>;  
Amaury Teixeira CUSTÓDIO<sup>4</sup>

1- Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia da Universidade de Brasília, Brasília - DF

2- Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP

3- Universidade Paranaense, Umuarama - PR

4- Colégio Brasileiro e Inter-Americano de Radiologia - SP

#### Resumo

Utilizaram-se 24 gatas gestantes, sem raça definida, doadas para o estudo da vascularização arterial dos cornos uterinos. Em 20 animais, com o intervalo gestacional entre 7 e 9 semanas, a aorta abdominal foi injetada com Látex-Neoprene 650 corado, associado ao Sulfato de Bário 1004. Os animais foram então radiografados, fixados em solução aquosa de formol 10% e dissecados para estudo da distribuição dos vasos arteriais destinados às regiões paraplacentárias e de cintas placentárias. Em 4 animais realizou-se o exame por Ecografia Power Doppler, onde se observou que nas regiões das cintas placentárias o índice de resistência dos vasos apresenta-se menor do que o encontrado ao longo da artéria uterina. Em todas as observações, a artéria uterina é o principal vaso a irrigar os cornos uterinos, emitindo de 2 a 17 ramos, com maior frequência de 5 a 12 ramos, os quais se distribuem nas regiões paraplacentárias e/ou das cintas placentárias, formando arcadas anastomóticas. Não houve diferenças estatísticas significativas do número de ramos para cada região individualmente, porém a análise das radiografias contrastadas demonstrou haver uma concentração maior de contraste nas regiões das cintas placentárias. A artéria ovárica participa da vascularização arterial da extremidade cranial dos cornos uterinos, onde se anastomosa com ramos da artéria uterina.

#### Palavras-chave

Artéria uterina.  
Cornos uterinos.  
Útero.  
Vascularização.

#### Correspondência para:

MARIA ANGÉLICA MIGLINO  
Departamento de Cirurgia  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da USP  
Cidade Universitária "Armando Salles  
de Oliveira"  
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87  
05508-270 - São Paulo - SP  
miglino@usp.br

Recebido para publicação: 16/07/2003  
Aprovado para publicação: 25/03/2004

#### Introdução

Este trabalho integra a linha de pesquisa, que vem sendo desenvolvida junto ao Departamento de Cirurgia, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade São Paulo, cujo principal objetivo é pesquisar as bases anatômicas relacionadas à biologia da reprodução em mamíferos. Os informes da literatura sobre o assunto nos felinos são escassos e incompletos, apesar destes espécimes serem tradicionalmente utilizados como modelos experimentais.

Os dados sobre a distribuição das artérias na parede dos cornos uterinos de gatas SRD são conhecidos, porém o útero sofre grandes modificações do decorrer da gestação e um questionamento que se faz é se ocorrem modificações no padrão da distribuição arterial em função de uma nova condição funcional naquele órgão.

#### Materiais e Métodos

Foram estudadas 24 gatas (*Felis catus* Linnaeus, 1758) adultas, sem raça definida, gestantes as quais foram doadas pelo

Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, SP, pelo Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia, MG, pelo Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Paranaense de Umuarama, PR e por Clínicas Veterinárias da Região Noroeste do Paraná.

Em 20 animais, com o intervalo gestacional entre 7 e 9 semanas, injetou-se Látex Neoprene (Dupont do Brasil®) 650, corado com pigmento específico, adicionado ao Sulfato de Bário (Bariogel®, Laboratório Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.), na aorta torácica até a completa repleção das artérias. Os animais foram então radiografados em decúbito dorsal, ventral e lateral, fixados em solução aquosa de formol a 10% e dissecados para identificação das artérias destinadas ao útero gestante.

Para a sistematização destes vasos, descreveram-se a origem, a distribuição segmentar e o número de ramos que atingem cada segmento das dilatações gestacionais e as anastomoses para cada corno uterino separadamente, considerando-se as faces lateral e medial. Para documentação realizaram-se desenhos esquemáticos e fotografias.

Para a análise estatística utilizou-se o Teste de Significância para Proporções, onde se realiza uma comparação entre duas proporções, com o nível de significância 5% ( $\alpha = 5\%$ ) e de confiança 95% ( $1 - \alpha = 95\%$ ), cuja variância da distribuição normal pode oscilar de -1,96 a 1,96.<sup>1</sup>

Em 04 animais, anestesiados com Cloridrato de tiletamina e Cloridrato de zolazepan (5 mg/kg), realizou-se exame ecocardiográfico “Power Doppler” (HDI (3500), com Collor Power Angio Doppler (3 D), transdutor de 2 a 5 MHz e 5 a 12 MHz).

O posicionamento dos fetos, a localização, o mapeamento e a avaliação do fluxo arterial nas artérias uterinas, foram realizados. O fluxo arterial foi aferido na porção da artéria uterina, junto ao corpo uterino, e na sua ramificação para cada corno gestante, bem como nas regiões de cinta placentária. O índice de resistência arterial em cada um desses pontos

foi obtido através da fórmula:  $IR = \frac{SISTOLE - DIASTOLE}{SISTOLE}$ . Este índice refere-se à capacidade de restabelecimento da artéria após distensão e está intimamente ligado a resistência e formação da camada muscular da parede da artéria.

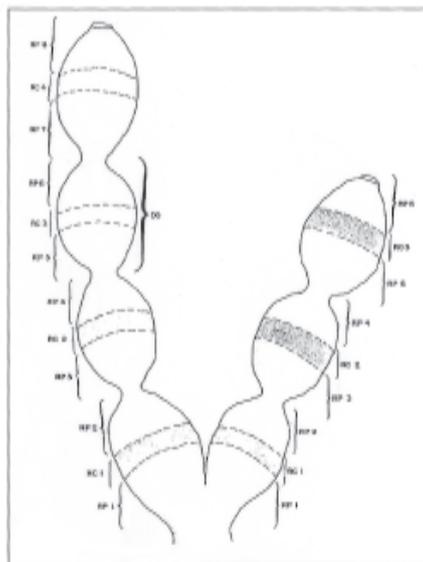
## Resultados

Para facilitar a exposição destes resultados optamos por dividir os cornos uterinos em face lateral e face medial, mediante uma linha imaginária longitudinal. Cada dilatação gestacional foi dividida em regiões denominadas de região de cinta placentária e regiões paraplacentárias e posteriormente numeradas caudocranialmente, conforme demonstrado na figura 1.

Nas 20 fêmeas estudadas o corno uterino direito apresentou uma, duas, três ou quatro dilatações gestacionais em 06, 12, 01 e 01 casos respectivamente; enquanto que o corno uterino esquerdo apresentou uma, duas ou três dilatações gestacionais em 12, 04 e 04 casos respectivamente (Figura 4). Sendo que 37 filhotes (53,6%) encontravam-se no corno uterino direito e 32 (46,4%) no corno uterino esquerdo.

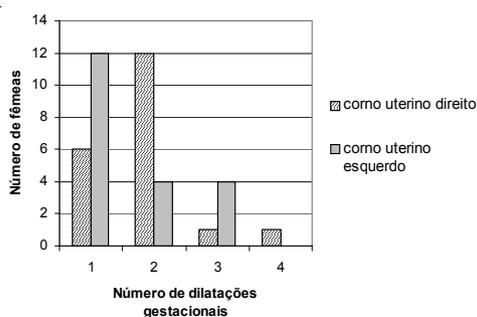
Sendo assim, o corno uterino direito apresentou as regiões paraplacentárias 1 e 2 e região de cinta placentária 1 em todos os casos. As regiões paraplacentárias 3 e 4 e região de cinta placentária 2 foram observadas em 14 casos; em 2 observações as regiões paraplacentárias 5 e 6 região de cinta placentária 3, e, em 1 observação às regiões paraplacentárias 7 e 8 e região de cinta placentária 4. Para o corno uterino esquerdo em todas as observações as regiões paraplacentárias 1 e 2 e região de cinta placentária 1 foram observadas, já em 8 observações observaram-se as regiões paraplacentárias 3 e 4 e região de cinta placentária 2. Em 4 animais observaram-se as regiões paraplacentárias 5 e 6 região de cinta placentária 3.

Os cornos uterinos de gatas são vascularizados principalmente pela artéria uterina, originária da artéria vaginal, e em alguns



**Figura 1**

Esquema ilustrativo das regiões paraplacentárias (RP) e de cinta placentárias (RC), as quais formam as dilatações gestacionais (DG) no útero gestante de gatas SRD, considerando-se 4 fetos no corno uterino esquerdo (CE) e 04 fetos no corno uterino direito (CD)



**Figura 4**

Número de dilatações gestacionais nos cornos uterinos direito e esquerdo em gatas SRD, São Paulo, 2002

casos por ramos oriundos da artéria ovárica. Na face lateral do útero em 07 casos 01 ramo da artéria ovárica destinou-se ao corno uterino homolateral, enquanto que na face medial este mesmo fato foi observado em 04 casos no corno uterino direito e em 01 caso no corno uterino esquerdo.

A artéria uterina emite ramos primários, variando de 2 a 17, com maior frequência de 5 a 12 ramos, para as regiões paraplacentárias e/ou de cintas placentárias, os quais se subdividem e se distribuem nas paredes dos

cornos uterinos gestantes.

#### Corno uterino direito- face lateral

Para a face lateral do corno uterino direito a artéria uterina emite 4 ramos em 2 observações (10,00%), 5 ramos em 1 observação (5,00%), 6 ramos em 3 observações (15,00%), 7 ramos em 1 observação (5,00%), 8 ramos em 3 observações (15,00%), 9 ramos em 4 observações (20,00%), 10 ramos em 2 observações (10,00%) 11 ramos em 2 observações (10,00%), 12 ramos em 1 observação (5,00%), e, 13 ramos em 1 observação (5,00%). Sendo que estes se distribuem da seguinte forma para cada região:

- região paraplacentária 1: 1 ramo em 8 observações (40,00%), 2 ramos em 7 observações (35,00%), 3 ramos em 1 observação (5,00%) e 4 ramos em 1 observação (5,00%);

- região de cinta placentária 1: 1 ramo em 3 casos (15,00%) e, 2 ramos em 1 caso (5,00%);

- regiões paraplacentária 1 e de cinta placentária 1: 1 ramo em 7 observações (35,00%) e 2 ramos em 2 observações (10,00%);

- região paraplacentária 2: 1 ramo em 8 observações (40,00%), 2 ramos em 2 observações (10,00%), 3 ramos em 1 observação (5,00%), 4 ramos em 2 observações (10,00%) e, 7 ramos em 1 observação (5,00%);

- regiões paraplacentárias 1 e 2 e de cinta placentária 1: 1 ramo em 9 observações (45,00%);

- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentária 2: 1 ramo em 8 observações (40,00%) em 2 ramos em 2 observações (10,00%) e 3 ramos em 1 observação (5,00%);

- regiões paraplacentárias 2 e 3: 1 ramo em 4 casos (28,57%);

- regiões paraplacentárias 2 e 3 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 2 observações (14,29%);

- regiões paraplacentária 3 e 4 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 3 observações (21,43%);

- região paraplacentária 3: 1 ramo em 5

observações (35,71%), e, 2 ramos em 4 observações (28,57%);

- região de cinta placentária 2: 1 ramo em 3 observações (21,43%), e, 2 ramos em 1 observação (7,14%);

- regiões paraplacentária 3 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 6 peças (42,86%);

- regiões de cinta placentária 2 e paraplacentária 4: 1 ramo em 8 observações (57,14%);

- região paraplacentária 4: 1 ramo em 3 observações (21,43%), 3 ramos em 3 observações (21,43%), e, 4 ramos em 1 observação (8,34%);

- regiões de cinta placentária 1 e 2 e regiões paraplacentárias 2, 3 e 4: 1 ramo em 1 observação (7,14%);

- regiões paraplacentária 5 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (50,00%).

- região paraplacentária 5: 1 ramo em 2 observações (100,00%);

- regiões de cinta placentária 3 e paraplacentária 6: 1 ramo em 1 observação (50,00%);

- regiões de cinta placentária 3 e paraplacentárias 6 e 7: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

- região paraplacentária 6: 1 ramo em 1 observação (50,00%);

- regiões paraplacentária 7 e de cinta placentária 4: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

- região de cinta placentária 4: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

- regiões de cinta placentária 4 e paraplacentária 8: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

- região paraplacentária 8: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

#### **Corno uterino esquerdo - face lateral**

Para o corno uterino esquerdo em sua face lateral a artéria uterina emite 4 ramos em 1 observação (5,00%), 5 ramos em 4 observações (20,00%), 6 ramos em 3 observações (15,00%), 7 ramos em 3 observações (15,00%), 8 ramos em 1

observação (5,00%), 9 ramos em 2 observações (10,00%), 10 ramos em 1 observação (5,00%), 11 ramos em 2 observações (10,00%), 12 ramos em 1 observação (5,00%), 13 ramos em 1 observação (5,00%), e, 17 ramos em 1 observação (5,00%). Estes distribuem-se da seguinte forma, para cada região:

- região paraplacentária 1: 1 ramo em 6 observações (30,00%), 2 ramos em 5 observações (25,00%), 3 ramos em 2 observações (10,00%), e, 5 ramos em 1 observação (5,00%);

- região de cinta placentária 1: em 6 casos (30,00%) 1 ramo, e, em 2 casos (10,00%) 1 ramo;

- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentária 1: em 11 observações (55,00%) 1 ramo, e, em 1 observação (5,00%) 2 ramos;

- região paraplacentária 2: 1 ramo em 5 observações (25,00%), 2 ramos em 3 observações (15,00%), 3 ramos em 3 observações (15,00%), e, 6 ramos em 2 observações (10,00%);

- regiões paraplacentárias 1 e 2 e de cinta placentária 1: em 7 observações (35,00%) 1 ramo;

- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentária 2: em 12 observações (60,00%) a artéria uterina emite 1 ramo;

- regiões paraplacentárias 1, 2 e 3 e de cinta placentária 1: em 1 caso (12,50%) 1 ramo;

- regiões paraplacentárias 2 e 3: em 4 casos (50,00%) 1 ramo;

- região de cinta placentária 2: em 1 caso (12,50%) 1 ramo;

- regiões paraplacentária 3 e 4 e de cinta placentária 2: em 3 observações (37,50%) emite 1 ramo;

- regiões paraplacentária 4 e de cinta placentária 2: em 4 observações (50,00%) 1 ramo;

- região paraplacentária 3: 1 ramo em 4 casos (50,00%), e, 2 ramos em 1 caso (12,50%);

- regiões paraplacentária 3 e de cinta placentária 2: em 4 peças (50,00%) 2 ramos;

- região paraplacentária 4: 1 ramo em 4 observações (50,00%), 2 ramos em 2 observações (25,00%), e, 7 ramos em 1 observação (12,25%);

- regiões paraplacentárias 4 e 5: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- regiões paraplacentária 5 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- regiões de cinta placentária 3 e paraplacentária 6: 1 ramo em 2 observações (50,00%) e 2 ramos em 1 observação (25,00%).
- regiões paraplacentárias 5 e 6 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 2 observações (50,00%);
- região paraplacentária 5: 1 ramo em 1 peça (25,00%), e, 2 ramos em 2 peças (50,00%);
- região paraplacentária 6: 3 ramos em 1 observação (25,00%), e, 4 ramos em 1 observação (25,00%).

#### **Corno uterino direito - face medial**

Para a face medial do corno uterino direito a artéria uterina emite 3 ramos em 2 observações (10,00%), 4 ramos em 1 observação (5,00%), 5 ramos em 1 observação (5,00%), 6 ramos em 5 observações (25,00%), 7 ramos em 3 observações (15,00%), 8 ramos em 2 observações (10,00%), 9 ramos em 2 observações (10,00%), 10 ramos em 1 observação (5,00%), 11 ramos em 1 observação (5,00%), 12 ramos em 1 observação (5,00%), e, 14 ramos em 1 observação (5,00%). Por conseguinte, estes se distribuem da seguinte maneira, a partir da artéria uterina:

- região paraplacentária 1: 1 ramo em 9 observações (45,00%), 2 ramos em 1 observação (5,00%), e, 3 ramos em 2 observações (10,00%);
- região de cinta placentária 1: 1 ramo em 5 casos (25,00%) e 2 ramos em 1 caso (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 e de cinta placentária 1: 1 ramo em 12 observações (60,00%) e 2 ramos em 1 observação (5,00%);
- região paraplacentária 2: 1 ramo em 8 observações (40,00%), 2 ramos em 5 observações (25,00%), 3 ramos em 1 observação (5,00%), e, 6 ramos em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 e 2 e de cinta

- placentária 1: 1 ramo em 9 observações (45,00%);
- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentária 2: 1 ramo em 10 observações (50,00%) e 2 ramos em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 2 e 3: 1 ramo em 3 casos (21,43%);
- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentárias 2 e 3: 1 ramo em 1 observação (7,14%);
- regiões paraplacentárias 3 e 4 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 5 observações (35,71%);
- região paraplacentária 3: 1 ramo em 7 observações (50%);
- região de cinta placentária 2: 1 ramo em 3 observações (21,43%), e, 2 ramos em 1 observação (7,14%);
- regiões paraplacentárias 3 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 6 peças (42,86%) e 2 ramos em 1 peça (7,14%);
- regiões de cinta placentária 2 e paraplacentária 4: 1 ramo em 5 observações (35,71%);
- região paraplacentária 4: emite 1 ramo em 4 observações (28,57%), 2 ramos em 1 observação (7,14%), e, 4 ramos em 1 observação (7,14%);
- regiões de cinta placentária 2 e paraplacentária 2, 3 e 4: 1 ramo em 4 observações (28,57%);
- região de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (50,00%);
- região paraplacentária 6: 1 ramo em 2 observações (100,00%);
- regiões paraplacentárias 7 e 8 e de cinta placentária 4: 1 ramo em 1 observação (100,00%) e 2 ramos em 1 observação (50,00%);
- regiões paraplacentária 5 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (50,00%);
- região paraplacentária 8: 1 ramo em 1 observação (100,00%).

#### **Corno uterino esquerdo - face medial**

Para o corno uterino esquerdo em sua face medial a artéria uterina emite 2 ramos

em 1 observação (5,00%), 3 ramos em 1 observação (5,00%), 4 ramos em 2 observações (10,00%), 5 ramos em 4 observações (20,00%), 6 ramos em 4 observações (15,00%), 8 ramos em 2 observações (10,00%), 9 ramos em 3 observações (15,00%), e, 12 ramos em 3 observações (15,00%). Por conseguinte, a artéria uterina emite:

- região paraplacentária 1: 1 ramo em 11 observações (55,00%), 2 ramos em 2 observações (10,00%), e, 3 ramos em 2 observações (10,00%);
- regiões paraplacentária 1 e de cinta placentária 1: 1 ramo em 12 casos (60,00%);
- região de cinta placentária 1: 1 ramo em 2 observações (10,00%), 2 ramos em 1 observação (5,00%), e, 3 ramos em 1 observação (5,00%);
- região paraplacentária 2: 1 ramo em 8 observações (40,00%), 3 ramos em 2 observações (10,00%), 4 ramos em 1 observação (5,00%), e, 7 ramos em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 e 2 e de cinta placentária 1: 1 ramo em 7 observações (35,00%);
- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentária 2: 1 ramo em 12 observações (60,00%);
- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentárias 1, 2 e 3: 1 ramo em 2 observações (25,00%);
- regiões paraplacentárias 2 e 3: 1 ramo em 3 casos (37,50%);
- regiões de cinta placentária 1 e paraplacentárias 2 e 3: 1 ramo em 2 observações (25,00%);
- regiões paraplacentárias 3 e 4 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 3 observações (37,50%);
- região paraplacentária 3: 1 ramo em 2 observações (25,00%), e, 2 ramos em 2 observações (25,00%);
- região de cinta placentária 2: 1 ramo 2 observações (25,00%);
- regiões paraplacentária 3 e de cinta placentária 2: 1 ramo em 4 peças (50,00%);
- regiões de cinta placentária 2 e paraplacentária 4: 1 ramo em 3 observações

(37,500%);

- regiões de cinta placentária 2 e paraplacentárias 4 e 5: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- região paraplacentária 4: 1 ramo em 2 observações (25,00%), 2 ramos em 1 observação (12,50%), e, 4 ramos em 1 observação (12,50%);
- regiões paraplacentárias 4, 5 e 6 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- região paraplacentária 5: 1 ramo em 2 observações (50,00%);
- regiões paraplacentária 5 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- regiões paraplacentária 5 e 6 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- regiões paraplacentária 6 e de cinta placentária 3: 1 ramo em 2 observações (50,00%)
- região de cinta placentária 3: 1 ramo em 1 observação (25,00%);
- região paraplacentária 6: 1 ramo em 1 observação (25,00%) e 3 ramos em 1 observação (25,00%).

#### **Corno uterino direito e esquerdo - face lateral**

- regiões paraplacentárias 1 direita e esquerda: 1 ramo em 2 observações (10,00%), e 2 ramos em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 direita e esquerda, cinta placentária 1 e região paraplacentária 2 esquerda: 1 ramo em 2 observações (10,00%);

#### **Corno uterino direito e esquerdo - face medial**

- regiões paraplacentárias 1 direita e esquerda: 1 ramo em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 direita e esquerda e de cinta placentária 1 esquerda: 1 ramo em 1 observação (5,00%);
- regiões paraplacentárias 1 direita e esquerda e de cinta placentária 1 direita: 1 ramo em 1 observação (5,00%).

### Número e localização das anastomoses nos cornos uterinos gestantes

Encontramos inúmeras anastomoses entre ramos das artérias uterinas nas regiões paraplacentárias e/ou de cinta placentária, onde ramos destinados à face uterina lateral invadem a face medial e vice-versa, bem como alguns ramos invadem antímeros opostos, formando verdadeiras arcadas anastomóticas. Em todos os casos que a artéria ovárica aparece emitindo ramos uterinos, os mesmos se anastomosam com ramos da artéria uterina. Ainda, somente em uma observação ocorreu anastomose entre a artéria uterina e a artéria mesentérica caudal (Figura 2).

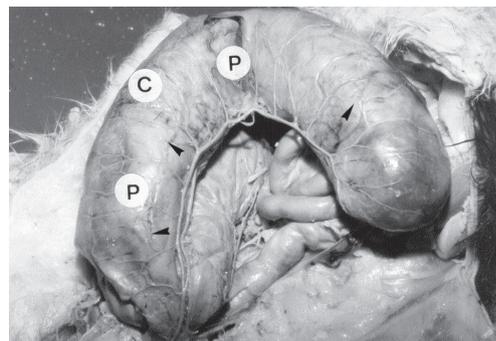
### Análise estatística

Quanto ao número de dilatações gestacionais, encontramos significância nas diferenças das proporções, no que se refere a 2 dilatações gestacionais, quando comparamos os cornos uterinos direito (60,00%) e esquerdo (20,00%), valor obtido 2,66.

No que se refere à frequência e distribuição da artéria ovárica nos cornos uterinos gestantes, encontramos diferença significativa quando comparamos os cornos uterinos direito e esquerdo em suas faces laterais (35,00%) com o corno uterino esquerdo em sua face medial (5,00%), valor obtido 2,31. No que tange ao número de ramos da artéria uterina, não encontramos diferenças significativas, quando comparados os números de ramos destinados a cada corno uterino gestante, a cada região e respectiva face.

### Radiografias contrastadas

A artéria ovárica se distribui na extremidade cranial do útero, onde se anastomosa com ramos da artéria uterina e a artéria uterina é o principal vaso que supre o corno uterino gestante emitindo ramos diretos para as regiões paraplacentárias e/ou de cintas placentárias, estes ramos se subdividem e se distribuem nas paredes dos cornos uterinos gestantes onde se



**Figura 2**

Fotografia de útero gestante de gata evidenciando a região paraplacentária (P) e de cinta placentária (C) e as anastomoses entre os ramos arteriais na parede uteriana ( )

anastomosam. Ainda, na região de cada cinta placentária pode-se observar uma concentração maior de contraste em decorrência desta área se apresentar mais radiopaca, quando comparada às regiões paraplacentárias.

### Ecografia Power Doppler

O índice de resistência de fluxo da artéria uterina, junto à margem mesometrial, varia de 0,35 a 0,49 nos animais avaliados. Avaliação do fluxo de resistência dos ramos oriundos da artéria uterina nas paredes das regiões de cintas placentárias foi calculado e apresenta-se menor do que o encontrado ao longo da artéria uterina, variando de 0,19 a 0,27 (Figura 3).

### Discussão

A literatura consultada apresenta poucos dados referentes à morfologia do útero gravídico em gatos, sendo normalmente relacionados ao cão.

A placenta dos carnívoros apresenta a zona placentária e a zona paraplacentária<sup>2</sup> com o cório ocupado na sua parte média pela espessa cinta ou anel placentário<sup>3</sup>. Esta região é denominada região de cinturão zonário da placenta<sup>4,5,6</sup>, ou região de cinta placentária<sup>7</sup>, denominação esta adotada em nosso trabalho. Ainda Leiser e Koob<sup>6</sup> relatam que a região do cinturão zonário esta centrada entre duas cúpulas paraplacentárias.

No que se refere à denominação dada



**Figura 3**

Fotografia de exame Ecografia Power Doppler de artéria uterina de gata (*Felis catus* Linnaeus, 1758), aspecto da vascularização arterial junto à região de cinta placentária

aos vasos verificamos uma variação, o que acreditamos ser decorrente do uso pelos autores de uma nomenclatura antiga quando comparada a Nomina Anatômica Veterinária atual. Assim, a artéria que se dirige ao ovário é citada como artéria ovariana<sup>8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21</sup>; artéria útero-ovariana<sup>22,23</sup>; artéria útero-ovárica<sup>24,25</sup>; ou ainda, artéria espermática interna<sup>26,27</sup>; ou artéria espermática interna e útero-ovárica<sup>28</sup>; ou útero-ovariana e ovariana<sup>29,30</sup>; ou artéria espermática interna e útero ovariana<sup>31,32</sup>; ou ainda artéria ovárica ou ovariana.<sup>33</sup> Outros autores se referem a este vaso como artéria ovárica.<sup>2,3,34,35,36,37,38,39,40</sup>

Nos animais estudados a artéria ovárica surge da face ventrolateral da aorta e possui trajeto sinuoso. Trautmann e Fiebiger<sup>41</sup> descrevem que as artérias destinadas aos ovários procedentes das artérias espermática interna e uterina, ainda, outros citam que a mesma pode também ser ramo das artérias renais<sup>10,17,27</sup>, ou ainda da artéria mesentérica caudal<sup>27</sup>. A artéria ovárica emite ramos destinados ao ovário, tuba uterina e ao útero, como mencionam os autores.<sup>2,15,19,21,22,25,26,27,28,29,30,33,34,40,42</sup>

Em gatas não-gestantes Silva<sup>42</sup> descreve que em 43,33% a artéria ovárica emite 1 ramo ao como uterino, já nas gestantes, isto ocorre em 35% dos casos na face lateral dos cornos uterinos gestantes direito e esquerdo; 20% para

a face medial do como uterino gestante direito e 5% para a face medial do como uterino gestante esquerdo.

Com relação à denominação do ramo da artéria ovárica destinado ao útero encontram-se os termos de artéria uterina cranial<sup>26,27</sup>, artéria tuba uterina<sup>29</sup>, ou ainda, ramo uterino<sup>2,3,15,25,28,36,40,42</sup>, termo adotado por nós.

A maioria dos autores utiliza o termo artéria uterina, para designar a principal artéria responsável pela irrigação do útero<sup>1,2,3,8,10,11,12,15,16,17,18,19,21,22,23,24,25,28,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40</sup>.

No entanto Barone e Pavaux<sup>29</sup> relatam que o vaso denominado artéria uterina é somente um ramo uterino da artéria vaginal, a qual recebe o nome de artéria cérvico-vaginal. Já Ellenberger e Baum<sup>26</sup> a denominam de artéria uterina média, outros utilizam o termo artéria uterina caudal<sup>27,29</sup>, e Harrison<sup>37</sup> descreve este vaso como artéria hemorroidal média.

Alguns autores comentam que a via de entrada de sangue materno nas placentas é através da artéria uterina<sup>9,43</sup>, e que as criptas vasculares existentes na placenta são irrigadas por ramos da artéria uterina<sup>44</sup>. Cada área no cinturão zonário da placenta é irrigada por um tronco arterial localizado centralmente<sup>5</sup>, procedentes das artérias arqueadas<sup>7</sup>. A placenta materna é suprida pelo tronco arterial originado da arcada arterial ao longo da margem mesometrial<sup>6</sup> e a placenta esta composta por lóbulos e um tronco arterial serve como eixo central<sup>45</sup>. Para, Nauprud<sup>46</sup>, estudando beagles, denominou as artérias destinadas à placenta materna de artérias útero-maternais.

Os autores descrevem a origem da artéria uterina como sendo na artéria umbilical<sup>24,26,28</sup>; na artéria pudenda interna<sup>22,25,32,33,39</sup>; na artéria hemorroidal média<sup>10,17,19,27</sup>; na artéria ilíaca internan<sup>16</sup>, ou ainda, na artéria urogenital<sup>15,30,36</sup>; ou ainda na artéria vaginal<sup>5,8,11,12,18,31,34,38,40,42</sup>, dado este, condizente com o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature<sup>2</sup> e nossas observações nas gatas prenhez.

A artéria uterina nos cães é volumosa e lança numerosos ramos colaterais na parede do útero<sup>23</sup>, os vasos sanguíneos penetram no ligamento largo e na parede uterina e são

numerosos<sup>41</sup>. Para alguns autores<sup>26,42</sup> a artéria uterina segue lateralmente e se distribui na cervix, corpo e corno uterino, emitindo de 6 a 8 ramos<sup>3,29</sup>, que formam uma série de arcada anastomótica secundária e delgada. Particularmente nas gatas a artéria uterina emite de 1 a 19 ramos<sup>42</sup> para o corno uterino, fato semelhante encontrado em nosso trabalho, onde identificamos de 2 a 17 ramos destinados a suprir os cornos uterinos gestantes.

No que se refere à distribuição da artéria uterina no útero de gatas gestantes os dados se tornam ainda mais escassos. Nas hienas malhadas<sup>43</sup> a artéria uterina é a principal via de entrada de sangue na placenta materna, como ocorre nas gatas. De um modo geral nos animais a artéria uterina é hipertrofiada durante a gravidez<sup>9</sup>, com artérias uterinas calibrosas no útero gravídico<sup>35</sup>, variando o tamanho em função de seu estado reprodutivo<sup>31</sup>.

Nas gatas<sup>5</sup> cada área no cinturão zonário da placenta é irrigado por um tronco localizado centralmente, ostentando vasos ramificados. Nas cadelas<sup>7</sup> cada zona do anel placentário é suprida pelas artérias radiais procedentes das arqueadas, a placenta materna é suprida por um tronco arterial originado da arcada arterial ao longo da linha mesometrial<sup>6</sup>, e nos arminhos<sup>44</sup> as artérias do tronco materno emitem arteríola que suprem as criptas vasculares existentes na placenta.

Na literatura consultada não foram encontrados dados quanto ao número de ramos e área de distribuição placentária para estes serem discutidos. Neste trabalho observamos que a artéria uterina emite ramos que irriga as regiões paraplacentárias e/ou de cintas placentárias, sem apresentar diferenças significativas quanto ao número de ramos emitido para cada área individualmente, todavia, através das análises das radiografias contrastadas e dos exames por Ecografia Power Doppler pode-se observar uma concentração maior de vasos menores nas regiões de cintas placentárias.

A maioria dos autores comenta a ocorrência de anastomoses entre a artéria ovárica e uterina, o que confirmamos, porém

somente Reighard e Jennings<sup>19</sup>, Miller<sup>30</sup> e Silva<sup>42</sup> descrevem estas anastomoses no corno uterino, fato este encontrado em nossas observações. Entretanto, Del Campo e Ginther<sup>11</sup> afirmam não ocorrer anastomoses entre artérias uterinas e ováricas em cadelas ou gatas.

No útero de gatas não gestantes Silva<sup>42</sup> cita a ocorrência de anastomoses entre ramos uterinos das artérias uterinas, porém estes vasos irrigam apenas a face do corno uterino em que se encontram. Na gestação ocorrem modificações neste padrão e se observam ramos destinados à face uterina lateral direcionando-se até a face medial e vive e versa, bem como invadindo antímeros opostos.

A maior concentração de contraste nas regiões de cinta placentária explica-se por ser nestas regiões que o cório frondoso estabelece íntima relação com a parede uterina, sendo a área de troca materno-fetal e portanto exigindo um maior afluxo sanguíneo.

Quanto aos valores do índice de resistência da artéria uterina Nauprud<sup>46</sup> descreve que os mesmos podem variar de 0,53 a 0,46 nas últimas 3 semanas de gestação de cães da raça Beagle, porém, o autor não descreve os valores do índice de resistência nas regiões de cintas placentárias, onde pudemos observar que nos gatos estes são bem menores (0,19 a 0,27) do que os encontrados ao longo da artéria uterina (0,35 a 0,49).

## Conclusões

Os cornos uterinos direito apresentam na maioria das vezes 2 dilatações gestacionais e os cornos uterinos esquerdo apresentam na maioria das vezes 1 dilatação gestacional;

As artérias ováricas originam-se na superfície ventrolateral da artéria aorta abdominal, segue um trajeto sinuoso em direção ao ovário e emite ramos às extremidades craniais dos cornos uterinos gestantes, onde se anastomosam com ramos da artéria uterina;

As artérias uterinas constituem-se nos principais vasos destinados a nutrir os cornos uterinos gestantes e originam-se das artérias

vaginais, emitem de 2 a 17 ramos que se distribuem nas regiões de paraplacentária e/ou de cintas placentárias, onde formam arcadas anastomóticas.

A região de cinta placentária apresenta-se com concentração maior de contraste, ou seja, mais radiopaca, portanto, mais vascularizada que as regiões paraplacentárias;

Em corte trans-seccional pode-se observar vasos relativamente largos, sendo

estes as artérias uterinas, e, várias ramificações menores nas regiões das cintas placentárias;

O índice de resistência de fluxo da artéria uterina, junto à margem mesometrial, varia de: 0,35 a 0,49 nos animais avaliados. Já, a avaliação do fluxo de resistência dos ramos da artéria uterina nas regiões de cintas placentárias apresenta-se menor do que o encontrado ao longo da artéria uterina, variando de 0,19 a 0,27.

## Abstract

The arterial vascularization of the uterine horns in 24 pregnant cross breed cats were studied. In 20 animals, with gestation between 7 and 9 weeks, the abdominal aorta was injected with Neoprene latex 650 solution associated with bario sulphate 1004. The X-ray were taken and the animals were fixed in formaldehyde 10% aqueous solution and dissected to study the arterial distribution to paraplacental and placental zone. The Power Doppler Ecocardiograph was realized in 4 animals, in paraplacental zones the vessels resistance rate is smaller than trough uterine artery. In all observations, the uterine artery is the principal vessel to vascularize the uterine horns, emitting 2 to 17 branches, with high frequency 5 to 12 branches, that wich running to paraplacental zone and/or placental zone, forming the anastomotic arcade. There is not estatistical significative difference between branches number from each region individually, however the X-ray analyses showed a high contrast concentration in regions of the placental zone. The ovaric artery has participation in arterial vascularization to cranial extremity of the uterine horns, where it makes anastomosis with branches from uterine artery.

## Key-words:

Uterine artery.  
Uterine horn.  
Uterus.  
Vascularization.

## Referências

- SILVA, E. M.; SILVA, E. M.; GONÇALVES, V.; MUROLO, A. C. **Estatística**: para os cursos de economia, administração e ciências contábeis. São Paulo : Atlas, 1995. 195 p.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria**. 4. ed. Zurich, 1994. (Together with nomina histologica, 2.ed., 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992).
- BARONE, R. **Anatomie comparée dos mamifères domestiques**. Paris: Vigot, 1990. v. 4, p. 429-433.
- LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental and Clinical Endocrinoly**, v. 102, p. 122-134, 1994.
- LEISER, R.; KOHLER, T. The blood vessels of the cat girdle placenta. Observations on corrosion casts, scanning electron microscopical and histological studies. **Anatomy and Embryology**, v. 167, p. 85-93, 1983.
- LEISER, R., KOOB, B. Structural and functional aspects of placental microvasculature studied from corrosion casts. In: MOTTA, P. M.; MURAKAMI, T.; FUJITA, H. **Scanning Electron Microscopy of Vascular casts**. Boston : Kiuwer Academic Publishers, 1992. p. 261-277.
- KISO, Y., YAMASHITA, A., SASAKI, F., YAMAUCHI, S. Maternal blood vascular architecture of the dog placenta during the second half of pregnancy. **Japanese Journal of Animal Reproduction**, v. 36, n. 2, p. 120-126, 1990.
- ANDERSON, W. D., ANDERSON, B. G. **Atlas of canine anatomy**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. p. 772-777.
- BJORKMAN, N. Placentation. In: DELLMAN, H. D.; BROWN, E. M. **Textbook of veterinary histology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1976. p. 351-369.
- CHIASSON, R. B.; BOOTH, E. S. **Laboratory anatomy of the cat**. Dubuque: Wm. C. Brown, 1982. p.79-80.
- DEL CAMPO, C. H; GINTHER, O. J. Arteries and veins of uterus and ovaries in dogs and cats. **American Journal**

- Veterinary Research**, v. 35, n. 3, p. 409-415, 1974.
12. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p. 365.
  13. FEENEY, D. A.; FLETCHER, T. F.; HARDY, R. M. **Atlas of correlative imaging anatomy of the normal dog: ultrasound and computed tomography**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1991. p. 236-237.
  14. FIELD, E. H.; TAYLOR, E. M. **An atlas of cat anatomy**. Chicago: University of Chicago, 1950. p. 50.
  15. GETTY, R. **SISSON & GROSSMAN Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 2, p. 1536-1537.
  16. HORSBURGH, D. B.; HEATH, J. P. **Atlas of cat anatomy**. 3. ed. California: Stanford University Press, 1952. p. 33-40.
  17. HYMAN, L. H. **Comparative vertebrate anatomy**. Chicago: The University of Chicago Press, 1942. p. 375-377.
  18. PIÉRARD, J. **Anatomie appliquée dos carnivores domestiques chien et chat**. Paris: Maloine, 1972. p. 207.
  19. REIGHARD, J.; JENNINGS, H. S. **Anatomy of the cat**. New York: Henry Holt, 1929. p. 304-308.
  20. SHIVELY, M. J. **Veterinary anatomy**. 2. ed. New York: Sharon Ashby, 1987. p. 301-306.
  21. TAYLOR, T. W.; WEBER, J. R. **Functional mammalian anatomy**. Toronto: D. Van Nostrand, 1951. p. 308-312.
  22. BOURDELLE, E.; BRESSOU, C. **Anatomie regionale dos animaux domestiques**. Paris: J.B Bailliere, 1953. v. 4, p. 67, 414-415.
  23. LESBRE, F. X. **D'anatomie comparée des animaux domestiques**. Paris: Baltimore, 1923. v. 2, p. 380-381.
  24. BOSSI, V. et al. **Trattado di anatomia veterinaria**. Milano: Francesco Vallardi, 1909. v. 2, p. 211-238.
  25. GONZALEZ y GARCIA, J.; GONZALEZ ALVAREZ, R. **Anatomia comparada do los animales domesticos**. 7. ed. Madrid: Grafica Canales, 1961. p. 634-641.
  26. ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden anatomie der haustiere**. 18. auf. Berlin: Springer, 1977. p. 681.1, 712, 717.
  27. SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Aparato circulatorio y piel**. Zaragoza: Acribia, 1972. Tomo 3, p. 72-73, 85-88.
  28. BRUNI, A. C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano: Francesco Vallardi, 1947. v. 2, p. 352, 365-366.
  29. BARONE, R.; PAVAU, C. Les vaisseaux sanguins de tractus genital chez les femelles domestiques. **Bulletin de la Société de Sciences Vétérinaires**, Lyon, v. 3, p. 34-44, 1962.
  30. MILLER, M. E. **Guide to the dissection of the dog**. 3. ed. Ithaca: Edwards Brothers, 1952. p. 220-221, 225-226.
  31. EVANS, H. E.; CHRISTENSEN, G. C. **Miller's anatomy of the dog**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1979. p. 727, 748.
  32. STOKOE, W. M. **A guide to comparative veterinary anatomy**. London: Baltimore, 1967. p. 60.
  33. BRADLEY, O. C. **Topographical anatomy of the dog**. London: Paternoster Row, 1935. p. 82-129.
  34. ADAMS, D. R. **Anatomia canina**. Zaragoza: Acribia, 1988. p. 314-315, 348-349.
  35. CROUCH, J. E. **Text atlas of cat anatomy**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1969. p. 185.
  36. LABEL, R. E. **Anatomia veterinaria aplicada**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1988. p. 279.
  37. HARRISON, B. M. **Disseccion del gato**. Zaragoza: Acribia, 1969. p. 145-153, 195-196.
  38. NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The circulatory system, the skin, and the organs of the domestic animals**. Berlin: Paul Parey, 1981. v. 3, p. 176-183.
  39. RAUCH, R. Beitrag zur arteriellen versorgung der bauch-und beckenhohle bei. Katze und hund. **Zentralblatt fur Veterinarmedizin, Reihe A**, v. 5, p. 397-398, 1963.
  40. SCHALLER, O. **Nomenclatura anatomica veterinaria ilustrada**. Zaragoza: Acribia, 1996. 614 p.
  41. TRAUTMANN, A.; FIEBIGER, T. J. **Histologia y anatomia microscopica comparada de los animales domesticos**. 7. ed. Barcelona: Labor, 1942, p. 325-333.
  42. SILVA, R. M. **Artérias do útero e tuba uterina em gatas S.R.D. (*Felis catus domesticus*)**. 1998. 102 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
  43. WYNN, R. M.; AMOROSO, E. C. Placentation in the spotted hyena (*Crocuta crocuta erxieben*), with particular reference to the circulation. **American Journal of Anatomy**, v. 115, n. 2, p. 327-361, 1964.
  44. PFARRER, C et al. The development of the endotheliochorial mink placenta: light microscopy and scanning electron microscopical morphometry of maternal vascular casts. **Anatomy and Embryology**, v. 199, p. 63-74, 1999.
  45. KREBS, C.; WINTHER, H.; DANTZER, V.; LEISER, R. Vascular interrelationships of near-term mink placenta: light microscope combined with scanning electron microscopy of corrosion casts. **Microscopy Research and Technique**, v. 38, p. 125-136, 1997.
  46. NAUPRUD, C. P. Doppler ultrasonography of canine maternal and fetal arteries during normal gestation. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 112, n. 2, p. 301-314, 1998.