

Estudo da origem e distribuição das artérias do útero em fetos de búfala sem raça definida (*Bubalus bubalis*, Linnaeus, 1758)

Study of origin and distribution of the arteries to the uterus in crossbred buffaloes (*Bubalus bubalis*, Linnaeus, 1758)

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Arani Nanci Bomfim Mariana
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
Av. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: anbmaria@usp.br

1 - Faculdade de Medicina Veterinária da UEMA, São Luís – MA
2 - Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP – SP

Alana Lislea de SOUSA¹; Arani Nanci Bomfim MARIANA²

RESUMO

Neste trabalho é descrita a sistematização da origem e distribuição dos vasos sanguíneos que se dirigem à parede externa do útero de fetos da espécie bubalina, sem raça definida. Foram feitas também correlações entre o número de vasos e os valores métricos do útero e do feto.

UNITERMOS: Anatomia; Artérias; Útero; Feto; Búfalos.

INTRODUÇÃO

O destaque para a criação de búfalos no Brasil vem adquirindo proporções notáveis, uma vez que estes espécimes, além de estarem apresentando equivalência econômica de mercado, tanto no que diz respeito à carne quanto ao leite, às raças de bovinos até hoje mais consideradas, também são possuidores de uma rusticidade própria e características que permitem um manejo adaptado às condições variáveis e às vezes adversas da criação brasileira.

A literatura apresenta poucos dados sobre a anatomia fetal dos ruminantes domésticos, trazendo sempre o animal adulto em destaque e, quando especificamos o estudo da nutrição arterial do útero, os poucos achados são relatados em ruminantes adultos, sem citação aos búfalos. Neste trabalho, pretendeu-se desenvolver um estudo sistemático sobre a origem das artérias que se dirigem ao sistema genital e seus respectivos ramos, em especial ao útero (corno, corpo, cérvix), vagina e origem das artérias ováricas em fetos de búfala. Espera-se com isso oferecer achados que possam contribuir com a descrição morfológica da anatomia do búfalo, bem como do feto e assim obterem-se características anatômicas que possam ser comparadas entre as espécies domésticas, o que, sem dúvida, fornecerá e ampliará os conhecimentos da fisiologia dos búfalos e conseqüentemente se transformará em importantes subsídios à clínica e cirurgia da reprodução.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho, utilizaram-se 30 fetos de fêmeas da espécie bubalina SRD, com idade variando entre 4 e 8 meses, obtidas de matrizes abatidas na Companhia de Produtos

Agropecuários do Maranhão (COPEMA). Foi procedida à separação do feto de seus anexos, seguida de sua biometria, utilizando o método de Abdel-Raouf; El-Naggar apud Souza¹. O sistema arterial foi injetado com “Neoprene Látex 450 (DU-PONT do Brasil S.A. - Indústria Química)”, em direção à aorta abdominal. Em seguida, as peças foram lavadas e fixadas em solução aquosa de formol a 10%. A dissecação procedeu-se com o auxílio de lupa cirúrgica. Uma incisão na linha mediana do abdome permitiu visualizar as artérias e veias umbilicais e o sistema genital do feto da búfala. Foram dissecadas as artérias e anotadas em desenhos esquemáticos, do seu ponto de origem até a sua distribuição na parede externa dos cornos, corpo e cérvix do útero, vagina e a origem das artérias ováricas, as quais também documentamos através de fotografias. Tomaram-se as medidas do comprimento do útero com o auxílio de paquímetro (GPM SWISS made), tendo como referência a extremidade cranial dos cornos até o ponto de união da cérvix com a vagina. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística aplicando o teste de correlação de Pearson, com nível de significância de 1%, tratado pelo programa *Stratgraphics* - versão 2.6 (Tab. 1 e 2).

RESULTADOS

Na exposição dos resultados dividiu-se o útero do feto da búfala em duas metades através de uma linha longitudinal imaginária, passando pelo plano sagital mediano, permitindo assim a análise comparativa entre os lados direito e esquerdo, uma vez que a gestação nos ruminantes ocorre preferencialmente em um dos cornos.

Em todos os fetos, o fluxo sanguíneo que se destina aos órgãos genitais da búfala provém da aorta abdominal e seus ramos

terminais. As artérias ováricas nascem diretamente da superfície ventral da aorta abdominal, podendo surgir cranialmente (em 70% da amostra, veja Fig. 1), caudalmente (25%) ou ao mesmo nível (5%) da origem da artéria mesentérica caudal, seguindo de forma sinuosa em direção aos ovários.

O aporte sanguíneo que se destina ao útero do feto de búfala, proveniente da artéria uterina direita, é oriundo da artéria umbilical direita. Em 90% dos casos ela se apresenta em ramo único, seguindo pelo ligamento largo e se divide em dois ramos principais: um cranial e outro caudal, os quais continuam a subdividirem-se até atingirem a parede externa do órgão, com o número de ramos variando de 3 a 13. Em apenas 10% do material trabalhado a artéria uterina parte em ramo duplo (Fig. 1) da artéria umbilical seguindo também pelo ligamento largo, onde cada ramo divide-se em dois principais e estes em sucessivos ramos que variaram de 4 a 5 até a parede uterina.

Contribui também com a irrigação do útero da búfala o fluxo sanguíneo da artéria vaginal, que pode originar-se tanto da artéria ilíaca interna (56,6%) quanto da artéria umbilical (43,3%). Nestes casos, os ramos craniais da artéria vaginal anastomosam-se com os ramos caudais da artéria uterina.

Uma contribuição significativa é enviada ao útero pela artéria vesical direita (33,3%) quando da sua passagem para a vesícula

urinária fetal. Estes vasos anastomosam-se cranialmente com os ramos caudais da artéria uterina e caudalmente com os ramos craniais da artéria vaginal.

A artéria uterina esquerda em 100% do material dissecado emerge da artéria umbilical (Fig. 2), como um ramo único para nutrir o útero, dividindo-se em dois ramos principais: um cranial e o outro caudal, os quais continuam dividindo-se até chegarem em uma série de pequenos vasos na parede externa do órgão. Seu número de vasos variou de 4 a 18. A artéria vaginal esquerda nasce da artéria ilíaca interna (60%) ou da artéria umbilical (em 40% da amostra / Fig. 2), dividindo-se em dois ramos principais, o ramo cranial anastomosa-se com o ramo caudal da artéria uterina, irrigando o corpo e cérvix do útero enquanto o caudal dirige-se para a parede da vagina. Da mesma forma que o lado oposto, a artéria vesical esquerda (26,6%) também contribui com a nutrição do útero quando do seu percurso em direção à vesícula urinária.

Em todas as peças analisadas, as artérias umbilicais no feto da búfala surgem da porção terminal da aorta abdominal, em proximidade com a origem das artérias ilíacas internas.

Da análise estatística aplicada sobre os dados obtidos (Tab. 2), podemos concluir que o teste de correlação de Pearson indicou que o número total de ramos, independentemente de sua origem, mantém correlação significativa (média e alta intensidade) com os valores métricos do útero e /ou feto.

Tabela 1

Números de ramos da artéria uterina, biometria do útero, tamanho e idade do feto de Búfalas SRD. São Paulo, 1994.

Nº da Obs.	Ramo Direito	Ramo Esquerdo	Ramo Total	Comp. Útero(cm)	Tamanho Feto(cm)	Idade (meses)
01	09	11	20	3.2	64	7 e 8
02	09	16	25	3.8	69	7 e 8
03	07	18	25	2.9	61	7 e 8
04	12	11	23	3.2	54	6 e 7
05	11	10	21	3.0	51	6 e 7
06	07	12	19	3.0	53	6 e 7
07	06	07	13	2.8	40	5 e 6
08	10	09	19	2.0	39	5 e 6
09	09	08	17	2.1	44	5 e 6
10	10	06	16	2.0	41	5 e 6
11	04	04	08	1.8	34	4 e 5
12	09	13	22	2.1	37	5 e 6
13	13	13	26	1.9	40	5 e 6
14	05	05	10	1.9	40	5 e 6
15	06	08	14	2.0	43	5 e 6
16	10	07	17	2.4	41	5 e 6
17	08	05	13	2.5	34	4 e 5
18	05	06	11	2.1	36	5 e 6
19	09	06	15	1.5	33	4 e 5
20	05	05	10	2.1	37	5 e 6
21	03	04	07	1.5	29	4 e 5
22	07	05	12	1.8	30	4 e 5
23	04	04	08	1.2	30	4 e 5
24	04	04	08	1.2	21	4 e 5
25	05	08	13	1.9	33	4 e 5
26	04	04	08	1.9	30	4 e 5
27	10	07	17	2.0	38	5 e 6
28	03	05	08	1.6	25	4 e 5
29	08	10	18	2.2	51	6 e 7
30	09	11	20	2.1	45	6 e 7

Tabela 2

Coefficiente de correlação ($\alpha = 1\%$) para a confrontação dos dados métricos gerais e da irrigação do útero em fetos de búfalas SRD. São Paulo, 1994.

Dados	Ramo Direito	Ramo Esquerdo	Ramo Total	Comp. Útero	Comp. Feto
Ramo Direito	1	0.5904	0.8526	0.4480	0.4922
Ramo Esquerdo	0.5904	1	0.9188	0.6933	0.8115
Ramo Total	0.8526	0.9188	1	0.6752	0.7773
Comp. Útero	0.4480	0.6933	0.6752	1	0.8832
Comp. Feto	0.4922	0.8115	0.7773	0.8832	1



Figura 1

Fotografia da vista ventrolateral direita mostrando a origem das artérias ováricas (ov) direita e esquerda, cranialmente à origem da artéria mesentérica caudal (mc). A artéria uterina dupla (au), emergindo da artéria umbilical (ub) e em (ao) aorta.



Figura 2

Fotografia da vista ventrolateral esquerda, visualizando a artéria ovárica (ov) de forma sinuosa. A artéria uterina (au), surgindo da artéria umbilical (ub), evidenciando seus ramos extramurais na parede do corno uterino e ainda anastomoses (a) com os ramos craniais da artéria vaginal (av). A artéria vaginal (av), emergindo da artéria umbilical (ub). Em (c) corno uterino; (cp) corpo e cérvix (cx); (v) vagina; (u) útero e (vu) precursor da bexiga urinária.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No estudo da origem e distribuição dos vasos arteriais que se dirigem ao útero em fetos de búfalas, verifica-se a escassez do assunto na literatura. Desta forma, como base de referência, tomam-se as denominações atribuídas aos ruminantes adultos como padrão. Mesmo assim, há uma variação muito grande na nomenclatura utilizada pelos autores ao se referirem aos vasos que nutrem os órgãos genitais, o que pode ser decorrente de nomenclaturas antigas em relação ao International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature atual ou até mesmo pelo uso da terminologia humana.

De acordo com a denominação da artéria ovárica, indicada pela International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature¹⁶ e utilizada neste trabalho estão os seguintes autores May¹⁹, Koch¹⁷, Magilton; Getty¹⁸ e Franco¹⁰. No que tange a sua origem, verifica-se que a artéria ovárica surge sempre da superfície ventral da aorta abdominal, tomando uma posição cranial, caudal ou no mesmo ponto de origem da artéria mesentérica caudal, com um percurso sinuoso em direção aos ovários, de acordo com os autores pesquisados, com exceção de Tanudimadja *et al.*²⁵, que definem a origem deste vaso ventrolateral à aorta e Magilton; Getty¹⁰ e Franco⁸ em ventrolateral à direita e ventral à esquerda da aorta e ainda Del Campo; Guinther⁶ que se referem à artéria ovárica como oriunda da aorta cranial, o que pareceu uma citação bastante estranha.

A artéria uterina constitui-se no principal ramo para nutrir o útero. Conforme observações, esta sempre surge em ramo único da artéria umbilical, às vezes apresentando-se dupla e seguindo pelo ligamento largo do útero, onde, ao aproximar-se lateralmente, fornece dois ramos: um cranial e outro caudal, que se dividem em sucessivos pequenos vasos até a parede externa do órgão. A nomenclatura empregada para estes vasos pelos autores Bossi³, Bruni; Zimmerl⁴, Hansel; Asdell¹⁵, May¹⁹, Sisson²³, Koch¹⁷, Yamauchi²⁶, Schwarze; Schröder²² e Ellenberger; Baum⁸ é de artéria uterina mé-

dia. Enquanto Gonzales y Garcia; Gonzales Alvarez¹², Barone; Pavaux², Habel¹⁴; Tanudimadja *et al.*²⁵, Del Campo; Guinther⁶, Enriquez-Yap⁹, Franco¹⁰, Getty¹¹, Nickel *et al.*²¹ e Dyce *et al.*⁷ a denominam de artéria uterina, de acordo com o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature¹⁶ a qual também foi seguida. Porém, a discordância dos autores no que diz respeito à origem desse vaso é bastante grande, Montané; Bourdelle²⁰, Barone; Pavaux², Habel¹⁴, Enriquez-Yap⁹ e Franco¹⁰ afirmam que esta surge em tronco comum com a artéria umbilical emergindo da artéria ilíaca interna. Outros, como Sisson²³, Gonzales y Garcia; Gonzalez Alvarez¹², Yamauchi; Sasaki²⁶ e Magilton; Getty¹⁸, citam que a artéria uterina nasce em tronco comum com a artéria umbilical, sem mencionar a origem do referido tronco. Nos resultados obtidos neste estudo, a artéria uterina é um vaso que sai da artéria umbilical e não em tronco comum com ela, o que está de acordo com os achados de Bruni; Zimmerl⁴, May¹⁹, Koch¹⁷, Tanudimadja *et al.*²⁵, Schwarze; Schoröder²², Getty¹¹, Nickel *et al.*²¹ e Dyce *et al.*⁷ Não foi possível comprovar por falta de um estudo mais minucioso e específico, em nível histológico, a origem das artérias uterinas, mas como o trabalho foi feito com fetos, observou-se que a artéria uterina emerge da artéria umbilical, antes que esta sofra a obstrução própria quando do nascimento e transforme-se no ligamento lateral da vesícula urinária. Podemos ressaltar que a porção pérvia que resta sofre uma retração que aproxima os pontos de emergência da artéria umbilical com o da artéria uterina, que muitas vezes, no adulto, passam a ser confundidos como um tronco único. Quanto ao número de vasos que atingem a parede do útero Schwarze; Schröder²² e Ellenberger; Baum⁸ afirmam que o número de ramos da artéria uterina que penetram no órgão varia de 5 a 8 e, para Dyce *et al.*⁷, estes vasos variam de 6 a 12, números que diferem bastante dos aqui encontrados, ou seja: 3 a 13 para a artéria uterina direita e 4 a 18 para a esquerda. Porém, nenhum dos autores pesquisados refere-se à presença da artéria uterina dupla, encontrada em 10% da amostragem e somente para o lado direito.

Nos resultados, encontra-se uma contribuição na irrigação do útero fetal bastante significativa de um ramo vesical quando da sua passagem para a vesícula urinária; este divide-se em ramos que fazem anastomoses com os ramos caudais da artéria uterina e com os ramos craniais da artéria vaginal em nível do corpo e cérvix do útero, somente Bossi³ e Ellenberger; Baum⁸ mencionam a presença de um ramo vesical nascendo da artéria umbilical, embora não especifiquem seu trajeto, ou mesmo a sua contribuição na nutrição do útero.

Observa-se ainda um contingente sanguíneo da artéria vaginal que auxilia na irrigação do útero, que também recebeu uma série de denominações, tais como artéria uretrogenital, uterina caudal, uterina posterior, urogenital, porém o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature¹⁶ a denomina de artéria uterina aqui adotada juntamente com Gonzales y Garcia; Gonzales Alvarez¹², Barone; Pavaux², Del Campo; Guinther^{5,6}, Guinther; Del Campo¹³; Enriquez-Yap⁹, Franco¹⁰, Nickel *et al.*²¹ e Dyce *et al.*⁷ No que diz respeito a sua origem, verifica-se que se apresenta de maneira variável, surgindo da artéria umbilical, ou da artéria ilíaca interna, embora nenhum dos autores consultados faça referência à artéria umbilical como ponto de origem da artéria vaginal; muitos o fazem com relação à artéria ilíaca interna. Concordam, neste caso, os seguintes autores: Barone; Pavaux², Yamauchi;

Sasaki²⁶, Tanudimadja *et al.*²⁵, Del Campo; Guinther⁵, Magilton; Getty¹⁸, Guinther; Del Campo¹³, Enriquez-Yap⁹, Franco¹⁰, Getty¹¹ e Dyce *et al.*⁷ Porém, de forma mais direta ou complexa em suas definições, todos concordam que a artéria vaginal divide-se em dois

ramos, com o mais cranial participando ativamente da irrigação do útero, inclusive anastomosando-se com os ramos mais caudais da artéria uterina, e o mais caudal nutre a parede da vagina, o que coincide exatamente com os achados neste estudo.

SUMMARY

The origin of the external uterine wall arterial blood vessels and its pattern in crossbred buffaloes fetuses was studied. Correlation between vessel numbers and the metric values of the uterus and fetus were made.

UNITERMS: Anatomy; Arteries; Uterus; Fetus; Buffaloes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ABDEL-RAOUF, M.; EL-NAGGAR, M.A. 1968 *apud* SOUZA, H.E.M. 1993.
- 2- BARONE, R.; PAVAUX, C.L. Les vaisseaux sanguins du tractus génital chez les femelles domestiques. **Bulletin de la Société des Sciences Vétérinaires de Lyon**, n.1. p.33-52, 1962.
- 3- BOSSI, V. *Angiologia*. In: BOSSI, V.; CARADONNA, G.B.; SPAMPANI, G.; VARALDI, L.; ZIMMERL, U. **Trattato di anatomia veterinaria**. Milano : Francesco Vallardi, s.d. V.2. p.210-3; 229-30.
- 4- BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano : Francesco Vallardi, 1947. V.2. p.352; 364-5.
- 5- DEL CAMPO, C.H.; GUINThER, O.J. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: horse, sheep and swine. **American Journal of Veterinary Research**, v.34, n.3, p.305-16, 1973a.
- 6- DEL CAMPO, C.H.; GUINThER, O.J. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: angioarchitecture in sheep. **American Journal of Veterinary Research**, v.34, n.11, p.1377-85, 1973b.
- 7- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro : Guanabara, Koogan, 1990. p.454.
- 8- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere**. 18 Aufl. Berlin : Springer, 1977. p.704; 707-8.
- 9- ENRIQUEZ-YAP, E.L. Some observations on the extramural and intramural vascular supply patterns of the uteri and ovaries of Philippine Carabaos (*Bubalus bubalis*) **Philippine Journal of Veterinary Medicine**, v.14, n.2, p.1-21, 1975.
- 10- FRANCO, W.A. **Vascularização arterial do útero do caprino moxotó** (*Capra hircus*, L.). Salvador, 1976. 66p. Tese (livre docência). Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia.
- 11- GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro : Interamericana, 1981. V.1, p.923, 927-8.
- 12- GONZALES Y GARCIA; GONZALES ALVAREZ, R. **Anatomia comparada de los animales domesticos**. 7.ed. Madrid : Canales, 1961. p.641.
- 13- GUINThER, O.J.; DEL CAMPO, C.H. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: Cattle. **American Journal of Veterinary Research**, v.35, n.2, p.193-203, 1974.
- 14- HABEL, R.E. **Anatomía y manual de disección de los ruminantes domésticos**. Zaragoza : Acribia, 1968. p.69, 71, 84.
- 15- HANSEL, W.; ASDELL, S.A. The effects of estrogen and progesterone on the arterial system of the uterus of the cow. **Journal Dairy Science**, v.34, n.1, p.37-44, 1951.
- 16- 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).
- 17- KOCH, T. **Lehrbuch der Veterinär - Anatomie**. Jena : Gustav Fischer, 1963. V.2. p.299-300.
- 18- MAGILTON, J.H.; GETTY, R. Blood supply to the genitalia and accessory genital organs of the goat. **Iowa State Journal of Science**, v.43, n.4, p.285-305. May, 1969.
- 19- MAY, N.D.S. **The anatomy of the sheep**. With instructions for its dissection. Brisbane University of Queensland Press, 1955. p.110-1; 140-1.
- 20- MONTANÉ, L.; BOURDELLE, E. **Anatomie régionale des animaux domestiques**. Paris : J.B. Bailliére, 1917. V.3. p.328.
- 21- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin : Paul Parey, 1981. V.3, p.176-7; 188.
- 22- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinaria**. Zaragoza : Acribia, 1972. Tomo 3. p.72-3, 75, 85, 87-8.
- 23- SISSON, S. **Anatomia de los animales domesticos**. 4.ed. Barcelona : Salvat, 1959. p.658, 706-8.
- 24- SOUZA, H.E.M. **Idade fetal e características biométricas e morfológicas do útero gestante de bubalinos**. Rio de Janeiro, 1993. 92p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 25- TANUDIMADJA, K.; GETTY, R.; GHOSHAL, N.G. Arterial supply to the reproductive tract of the sheep. **Iowa State Journal of Sciences**. v.43, n.1, p.19-39. Aug. 1968.
- 26- YAMAUCHI, S.; SASAKI, F. Studies on the vascular supply to the uterus of the cow. I. Morphological studies of arteries in a broad ligament. **Bulletin of the University of Osaka Prefecture**. Series B. v.20, p.33-47, 1968.

Recebido para publicação: 22/04/1996

Aprovado para publicação: 26/02/1998