

# Pesquisa anatômica sobre o funículo umbilical em bovinos azebuados

## Anatomical research on the *funiculus umbilicalis* in zebu cattle

Antonio Augusto Coppi Maciel RIBEIRO<sup>1</sup>; Maria Angélica MIGLINO<sup>2</sup>; Liberato João Afonso DIDIO<sup>3</sup>

CORRESPONDENCE TO:  
Maria Angélica Miglino  
Departamento de Cirurgia  
Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia da USP  
Av. Prof. Dr. Orlando Marques  
de Paiva, 87 - Cidade  
Universitária Armando de Salles  
Oliveira  
05508-900 - São Paulo - SP -  
Brasil  
e-mail: miglino@usp.br

1- Departamento de Anatomia,  
UNESP, Botucatu, SP  
2- Departamento de Cirurgia  
Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia da USP  
3- Universidade de Santo Amaro  
São Paulo - SP

### RESUMO

Mediante esta pesquisa, obtivemos dados sobre os aspectos morfológicos da disposição e da constituição das artérias e das veias do funículo umbilical em bovinos azebuados. Utilizamos para isto 30 fetos (13 machos e 17 fêmeas), com idades variando de 2 a 7 meses, cujos vasos umbilicais foram injetados com solução de látex-Neoprene 650 corada e posteriormente dissecados. O comprimento do funículo umbilical variou de 3 a 43 cm em fetos de 2 a 7 meses de idade. Quatro vasos umbilicais (duas artérias e duas veias) e um ducto alantóide constituíam o funículo umbilical desses ruminantes, sendo que existia entre eles uma grande quantidade de gelatina de Wharton e pequenos vasos (*vasa vasorum*). Todas as estruturas estavam envolvidas pelo epitélio amniótico. Em 28 (93,33% ± 4,5) dos 30 fetos examinados, observamos uma anastomose interarterial umbilical.

UNITERMOS: Funiculo umbilical; Bovinos; Vasos.

### INTRODUÇÃO

Esta pesquisa anatômica teve por finalidade obter dados sobre os aspectos morfológicos e sobre a disposição das artérias e das veias do funículo umbilical em bovinos azebuados.

A escassez de dados bibliográficos sobre o assunto em bovinos de origem indiana e a oportunidade, ora concreta, de comparar nossos achados com resultados de semelhantes pesquisas realizadas em bovinos das raças Holstein e Hereford, de origem européia, constituíram incentivos importantes para a execução desta pesquisa.

### MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho, obtivemos úteros de 30 vacas zebuínas abatidas em diversos frigoríficos dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, em diferentes estágios de prenhez. Determinamos o tempo de gestação de cada animal pela mensuração do comprimento do feto, de acordo com a Tabela descrita por Roberts<sup>11</sup> (1986).

A lista dos espécimes por nós estudados, com as características individuais principais, pode ser expressa na Tab. 1.

Poucos minutos após o abate e abertura da cavidade abdominal retiramos de cada animal o útero com seu conteúdo, de acordo com as técnicas convencionais utilizadas nos frigoríficos.

A seguir fizemos uma incisão dorsal ao longo da cérvix uterina até o corno uterino gestante, tomando os cuidados necessários para evitar que os placentônios fossem seccionados. Incisamos então as membranas fetais, separadamente, removendo desta forma o feto.

Com o feto exposto, ainda conectado à placenta por intermédio do funículo umbilical, tomamos a medida de distância cefalococcígea (CR = "Crown-Rump") para auxiliar-nos, juntamente com outros caracteres, na verificação da idade gestacional.

Após a identificação do corno uterino gestante e do sexo do feto, seccionávamos o funículo umbilical ao nível de sua conexão com a parede abdominal, medíamos o comprimento do funículo umbilical e a altura (em relação ao feto) da anastomose interarterial.

Cada peça devidamente identificada era, a seguir, submetida às técnicas utilizadas neste estudo.

No laboratório, as peças eram invertidas, sendo a inversão realizada através da incisão que havíamos utilizado para remover o feto e os líquidos fetais. Uma prévia secção dos ligamentos intercornuais se fazia também necessária para o afastamento dos dois cornos uterinos.

Esta manobra permitiu expor toda a superfície interna do órgão, em particular a membrana cório-alantóide, na qual se dispunham os cotilédones e onde se verificava a distribuição vascular.

A seguir as peças eram lavadas em água morna, ao mesmo tempo em que eram massageadas suavemente em direção à extremidade seccionada do funículo umbilical, com o objetivo de se eliminar o sangue residual. Após esse procedimento, colocávamos uma cânula em cada um dos vasos do funículo umbilical e injetávamos látex-Neoprene 650 (DuPont) corado com pigmento específico (Suvinil, Glasurit do Brasil Ltda.), em quatro tonalidades de cor: azul e branco para as veias; amarelo e vermelho para as artérias umbilicais.

A fixação e a conservação das placentas foram feitas com solução aquosa de formol a 10% durante 48 horas, no mínimo. Nesta etapa, tomamos os cuidados necessários para distender as peças de forma conveniente à posterior dissecação e documentação.

**Tabela 1**

Lista dos espécimes estudados e suas características individuais. (São Paulo, 1995).

OBS.	CORNO UTERINO GESTANTE	COMPRIMENTO DO FETO (CM)	IDADE APROXIMADA DO FETO (MESES)	SEXO
01	Direito	24	4	macho
02	Direito	23	4	fêmea
03	Esquerdo	25	4	fêmea
04	Esquerdo	53	6	fêmea
05	Direito	30	4	macho
06	Direito	06	2	fêmea
07	Direito	38	5	macho
08	Direito	22	4	fêmea
09	Direito	47	6	macho
10	Esquerdo	33	5	macho
11	Direito	30	4	fêmea
12	Direito	22	4	fêmea
13	Direito	18	3	fêmea
14	Direito	34	5	macho
15	Esquerdo	43	6	macho
16	Direito	50	6	macho
17	Direito	29	4	macho
18	Direito	28	4	fêmea
19	Esquerdo	27	4	fêmea
20	Direito	26	4	macho
21	Direito	32	5	macho
22	Esquerdo	48	6	fêmea
23	Direito	57	7	fêmea
24	Esquerdo	46	6	fêmea
25	Esquerdo	34	5	fêmea
26	Esquerdo	45	6	macho
27	Esquerdo	19	3	fêmea
28	Direito	19	3	fêmea
29	Direito	17	3	macho
30	Direito	17	3	fêmea

A dissecação foi iniciada pela individualização dos vasos do funículo umbilical, retirando-se primeiramente a membrana cório-alantóide e, a seguir, a gelatina de Wharton que se dispunha no seu trajeto.

De cada caso, fizemos um desenho da anastomose interarterial do funículo umbilical, sendo que os casos considerados mais interessantes foram fotografados e alguns ilustram este trabalho.

### RESULTADOS

O funículo umbilical dos 30 bovinos azebuados apresentou, em todos os casos, secção transversal ovóide contendo (A) vasos umbilicais e (B) vasos fúnculares.

O comprimento do funículo umbilical variou de 3 a 43 cm em fetos de 2 a 7 meses de idade.

As correlações entre o sexo dos fetos, comprimento dos funículos umbilicais e a presença de anastomoses interarteriais umbilicais estão expressas na Tab. 2.

**Tabela 2**

Correlações entre o sexo, o comprimento do funículo e a presença de anastomose interarterial. (São Paulo, 1995).

OBSERVAÇÃO	SEXO DO FETO	COMPRIMENTO DO FUNÍCULO (CM)	ANASTOMOSE INTERARTERIAL
01	macho	14	Presente
02	fêmea	13	Presente
03	fêmea	13	Presente
04	fêmea	25	Presente
05	macho	19	Presente
06	fêmea	03	Presente
07	macho	11	Presente
08	fêmea	12	Presente
09	macho	13	Presente
10	macho	17	Presente
11	fêmea	15	Presente
12	fêmea	18	Presente
13	fêmea	16	Ausente
14	macho	20	Presente
15	macho	43	Presente
16	macho	20	Presente
17	macho	18	Ausente
18	fêmea	15	Presente
19	fêmea	12	Presente
20	macho	13	Presente
21	macho	16	Presente
22	fêmea	19	Presente
23	fêmea	26	Presente
24	fêmea	16	Presente
25	fêmea	19	Presente
26	macho	19	Presente
27	fêmea	11	Presente
28	fêmea	13	Presente
29	macho	07	Presente
30	fêmea	08	Presente

Dispondo-se os dados de acordo com a ordem crescente da idade dos fetos em meses de vida intra-uterina, obtêm-se os seguintes dados:

**Tabela 3**

Correlações entre a idade fetal, comprimento do funículo umbilical e presença de anastomose interarterial, com ou sem ramos fúnculares. (São Paulo, 1995).

OBS.	IDADE APROXIMADA DO FETO (MESES)	COMPRIMENTO DO FUNÍCULO (CM)	ANASTOMOSE INTERARTERIAL/ NÚMERO DE RAMOS FÚNCULARES
06	02	03	Presente/ 02 ramos
13	03	16	Ausente
27	03	11	Presente/ sem ramos
28	03	13	Presente/ 01 ramo
29	03	07	Presente/ 01 ramo
30	03	08	Presente/ 01 ramo
01	04	14	Presente/ sem ramos

(continua)

(continuação)

OBS.	IDADE APROXIMADA DO FETO (MESES)	COMPRIMENTO DO FUNÍCULO (CM)	ANASTOMOSE INTERARTERIAL/ NÚMERO DE RAMOS FUNICULARES
02	04	13	Presente/ sem ramos
03	04	13	Presente/ sem ramos
05	04	19	Presente/ 01 ramo
08	04	12	Presente/ sem ramos
11	04	15	Presente/ 01 ramo
12	04	18	Presente/ 01 ramo
17	04	18	Ausente
18	04	15	Presente/ 01 ramo
19	04	12	Presente / sem ramos
20	04	13	Presente / 01 ramo
07	05	11	Presente/ 01 ramo
10	05	17	Presente / 01 ramo
14	05	20	Presente / sem ramos
21	05	16	Presente / sem ramos
25	05	19	Presente / sem ramos
04	06	25	Presente / sem ramos
09	06	13	Presente / 01 ramo
15	06	43	Presente / sem ramos
16	06	20	Presente / 01 ramo
22	06	19	Presente / 01 ramo
24	06	16	Presente / sem ramos
26	06	19	Presente / 01 ramo
23	07	26	Presente / 01 ramo

Como se pode observar pela Tab. 3, a ocorrência de anastomose interarterial umbilical foi independente da fase gestacional e do comprimento do funículo umbilical.

#### Vasos umbilicais

Os vasos umbilicais foram contados em número de 4, em todos os 30 casos (100%), sendo 2 artérias, 2 veias umbilicais e um ducto alantóide, entremeados pela gelatina de Wharton (Fig. 1) e rodeados pelo epitélio amniótico.

As veias ocupavam posição periférica e as artérias dispunham-se, centralmente, com o ducto alantóide localizado em situação mediana (Fig. 1).

As veias atravessavam separadamente o anel umbilical e fundiam-se 1-2 cm antes de atingir o fígado.

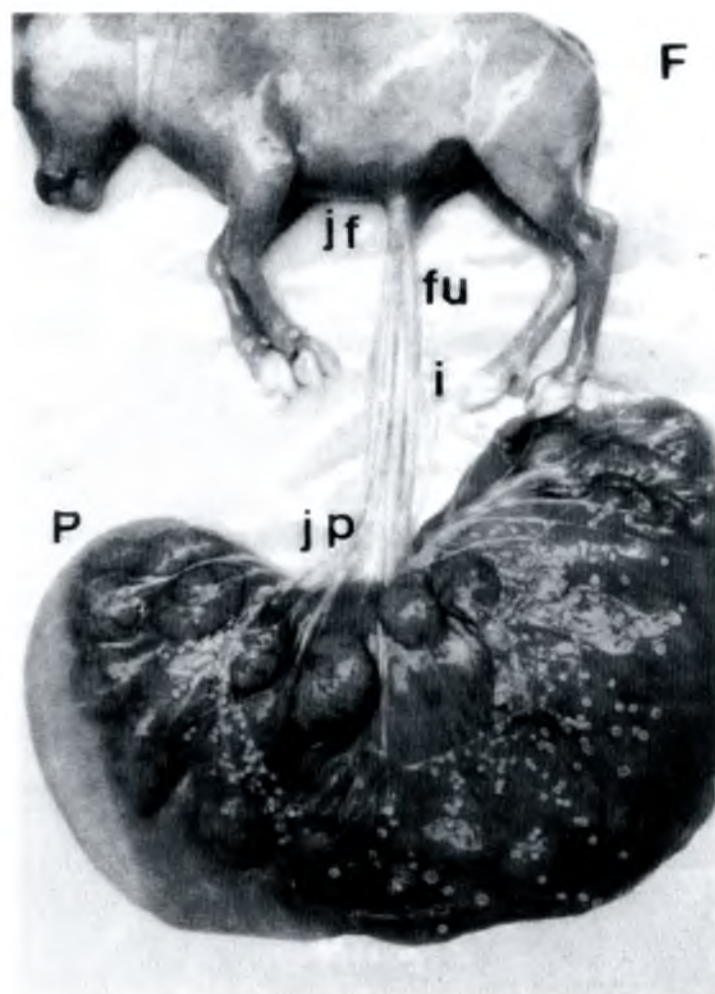
Uma anastomose interarterial ocorreu em 28 dos 30 casos, ou seja, 93,33%  $\pm$  4,5 (Fig. 2). Esta anastomose era única nos 30 casos (100%) (Fig. 3).

De acordo com a sua direção, a anastomose interarterial foi classificada em:

- 1) Transversal: 19 sobre 30 casos, ou seja, 63,33%  $\pm$  8,8.
- 2) Em "V": 7 sobre 30 casos, ou seja, 23,33%  $\pm$  7,7.
- 3) Oblíqua: 1 sobre 30 casos, ou seja, 3,33%  $\pm$  3,3.
- 4) Em "H": 1 sobre 30 casos, ou seja, 3,33%  $\pm$  3,3.

De acordo com a altura da anastomose em relação ao feto, a anastomose interarterial foi assim classificada:

- 1) Anastomose intermediária: 3 casos sobre 30, ou seja, 10,0%  $\pm$  5,5.
- 2) Anastomose justa-placentária: 25 casos sobre 30, ou seja, 83,33%  $\pm$  6,8.



**Figura 1**

Fotografia de um feto (F) de bovino azebuado, com aproximadamente 3 meses de idade, unido à placenta (P) através do seu funículo umbilical (fu), mostrando suas porções justa-fetal (jf), intermediária (i), justa-placentária (jp).

Em nenhum caso, a anastomose interarterial umbilical foi encontrada na porção justa-fetal do funículo umbilical.

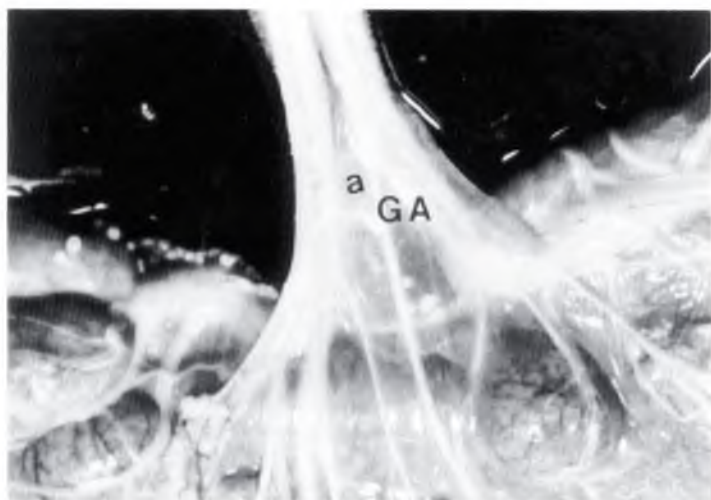
De acordo com a presença ou não de ramos funiculares oriundos da anastomose interarterial, esta foi classificada em:

- 1) Anastomose com ramos funiculares (Fig. 2): 16 casos sobre 30, ou seja, 53,33%  $\pm$  9,1.
- 2) Anastomose sem ramos funiculares: 12 casos sobre 30, ou seja, 40%  $\pm$  8,9.

O número de ramos funiculares originados nas anastomoses variou de acordo com a seguinte distribuição:

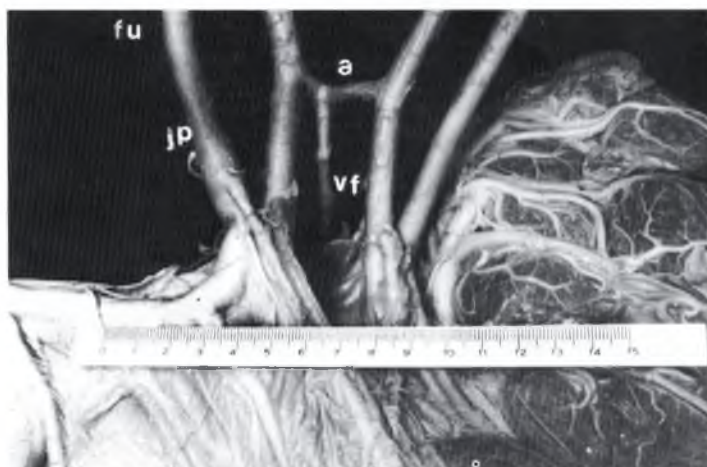
- 1) Anastomose com 1 ramo funicular: 15 sobre 30 casos, ou seja, 50%  $\pm$  9,1 (Fig. 4).
- 2) Anastomose com 2 ramos funiculares: 1 sobre 30 casos, ou seja, 3,33%  $\pm$  3,3.

O ramo funicular ou os ramos funiculares originados da anastomose interarterial dirigem-se para a placenta, onde vão se distribuir nos cotilédones, nas regiões intercotiledonárias ou em ambos.



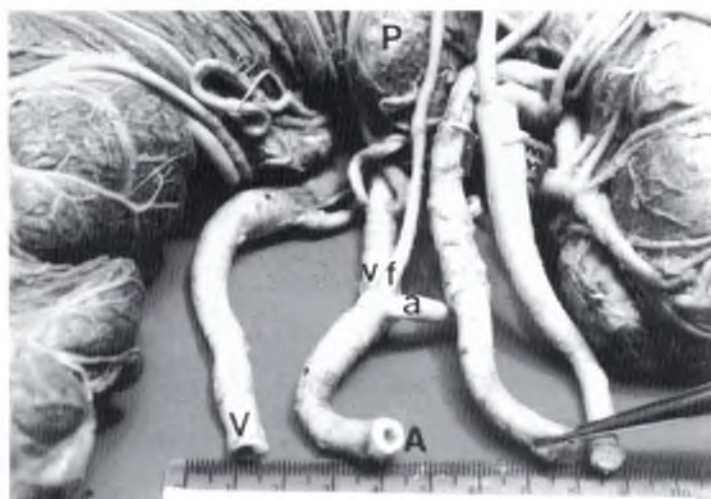
**Figura 2**

Fotografia da porção justa-placentária do funículo umbilical de bovino azebuado, mostrando a disposição dos seus vasos entremeados à gelatina de Wharton (GA). Pode-se observar também uma anastomose interarterial umbilical (a).



**Figura 4**

Fotografia do funículo umbilical de bovino azebuado demonstrando a porção justa-placentária (jp) do funículo umbilical (fu) onde se localiza uma anastomose interarterial umbilical (a). Nota-se que um vaso funicular (vf) toma origem nesta anastomose, dirigindo-se à placenta.



**Figura 3**

Fotografia dos vasos umbilicais de bovino azebuado, mostrando 2 artérias (A) e 2 veias (V) umbilicais onde se nota a anastomose interarterial umbilical (a) disposta transversalmente, de onde se origina um vaso funicular (vf), o qual está endereçado à placenta (P).

Em síntese, o funículo umbilical dos bovinos examinados continha o ducto alantóide, duas artérias e duas veias umbilicais, uma anastomose interarterial e vasos funcionares, além da *vasa vasorum*.

## DISCUSSÃO

Os resultados por nós encontrados nesta pesquisa serão a seguir cotejados com autores diversos que estudaram o funículo umbilical de ruminantes sob aspectos genéricos, principalmente macroscópicos, tais como: Miglino; Didio<sup>7</sup> (1993) e Miglino *et al.*<sup>8</sup> (1994), os quais pesquisaram tal assunto em bovinos de raças européias (Holstein e Hereford), e Barclay *et al.*<sup>1</sup> (1944), que se dedicaram a realizar pesquisa semelhante em ovinos.

Particularmente em relação aos bovinos de origem indiana, apenas Carambula *et al.*<sup>3</sup> (1995) preocuparam-se em estudar a ramificação e disposição das artérias e veias do funículo umbilical e da placenta em bovinos da raça Nelore.

Ressaltamos ainda que durante a elaboração deste trabalho, recorremos à última edição do International Committee on Veterinary Gross Anatomical<sup>4</sup> (1994), para que nos desse subsídios em relação à correta nomenclatura de alguns termos empregados nesta pesquisa.

Assim embasados, utilizamos a terminologia “Ducto Alantóide” ao invés de “Úraco” e também “Funículo Umbilical” em substituição ao termo “Cordão Umbilical”, como prefere a maioria dos autores por nós consultados.

Após essas breves elucidações, passaremos agora a tecer considerações acerca de alguns itens que foram objeto de nossas investigações.

Inicialmente, analisando os anexos fetais, mais especificamente dos ruminantes, concluímos através das descrições de Montané; Bourdelle<sup>9</sup> (1917) que os mesmos são representados pelos envoltórios fetais (cório, âmnion e alantóide) e ainda pela placenta e funículo umbilical.

Da mesma forma que aqueles que realizaram estudos semelhantes em ruminantes, encontramos, nos 30 fetos de bovinos azebuados, o funículo umbilical constituído por 4 vasos umbilicais principais, ou seja, 2 artérias e 2 veias umbilicais e ainda um ducto alantóide, além de pequenos vasos sanguíneos que compõem a *vasa vasorum*. Estes vasos menores, de acordo com Harper (1943) *apud* Barclay *et al.*<sup>1</sup> (1944), são nutridores do ducto alantóide, porém este, a nosso ver, constituiria assunto de um outro trabalho, pois, apesar da presença constante deles ao redor do ducto alantóide, não poderíamos afirmar que os mesmos fossem nutridores exclusivos deste ducto. Observamos ainda, à semelhança de Barclay *et al.*<sup>1</sup> (1944), todos os vasos umbilicais entremeados em toda a extensão do funículo a uma gelatina semifluida (gelatina de Wharton) e todo o conjunto envolvido pelo epitélio amniótico.

Segundo Marshall<sup>6</sup> (1952), existem ramos nervosos no funículo umbilical dos bovinos, porém este aspecto não constituiu objetivo desta dissertação.

No tocante ao comprimento do funículo umbilical, verificamos que ele variou de 3 a 43 cm em fetos de 2 a 7 meses de idade, com a tendência ao aumento do referido comprimento em função da idade. Os autores consultados fazem uma alusão genérica ao comprimento do funículo umbilical sem levar em conta a idade do feto, como por exemplo Montané; Bourdelle<sup>9</sup>, 1917 (40-45 cm); Barclay *et al.*<sup>1</sup>, 1944 (20-25 cm) e Barone<sup>2</sup>, 1986 (40-45 cm).

Outro tópico a ser ressaltado e que merece nossa atenção especial diz respeito a uma comunicação arterial umbilical já demonstrada nos desenhos de Leonardo da Vinci (Keele<sup>5</sup>, 1983) e descrita anteriormente por Albinus (1748) *apud* Young<sup>12</sup>, 1967, nos ruminantes e no homem. Esta comunicação foi também objeto de estudo de outros autores, tais como Panigel<sup>10</sup> (1959) e Young<sup>12</sup> (1967).

Todos os autores citados traduziram a nosso ver, de forma genérica e pouco alusiva, o comportamento da anastomose interarterial umbilical em ruminantes.

Pudemos evidenciar que, em 28 dos 30 fetos examinados (93,33%), a comunicação arterial ocorreu nos bovinos conforme relatam Miglino; Didio<sup>7</sup>, 1993 (72,5%) e Carambula *et al.*<sup>3</sup>, 1995 (75%).

Essa anastomose foi sempre única nos bovinos azebuados, resultado que não se soma àquele encontrado por outros autores, os quais se referem a anastomoses duplas em bovinos da raça Nelore e bovinos das raças Holstein e Hereford. Quanto à direção desta anastomose, verificamos ser a mesma predominantemente transversal (63,33%), dado que está de acordo com os achados de Miglino; Didio<sup>9</sup> (1993) em taurinos, mas em desacordo com os resultados de Carambula *et al.*<sup>3</sup> (1995) em bovinos da raça Nelore, onde a anastomose transversal teve a mesma incidência (30%) da anastomose em forma de "V". Em nossos achados e naqueles descritos para os bovinos de origem européia, a anastomose "V" teve a segunda maior frequência (23,33%).

Uma anastomose oblíqua e uma anastomose em "H" ocorreram em apenas 1 dos 30 casos que observamos, entretanto, somente aquela em forma de "H" foi mencionada por Carambula *et al.*<sup>3</sup> (1995) em bovinos da raça Nelore, raramente (1 caso) tal como ocorreu nos bovinos azebuados.

No tocante às alturas da anastomose em relação ao feto, assinalamos serem elas intermediárias em 10% dos casos por nós estudados e justa-placentárias em 83,33%. Em nenhum caso este vaso comunicante foi encontrado na porção justa-fetal do funículo umbilical, resultado semelhante ao exarado por Miglino; Didio<sup>7</sup> (1993) nos taurinos.

Na correlação feita entre a idade fetal, comprimento do funículo umbilical e presença de anastomose interarterial, ve-

rificamos que esta comunicação aparece independente do crescimento do funículo e idade fetal, já que, como nos mostra a observação 6 (Tab. 3), um feto com 2 meses de idade apresenta uma anastomose interarterial com 2 ramos funiculares endereçados à placenta.

Relativamente à presença de ramos funiculares oriundos da anastomose interarterial (53,33%), nossos resultados são bastante semelhantes àqueles descritos por Miglino; Didio<sup>7</sup>, 1993 (59,3%) e por Carambula *et al.*<sup>3</sup>, 1995 (60,0%).

O número de ramos funiculares originados nas anastomoses variou nos bovinos azebuados de 1 (50%) a 2 (3,33%), predominando deste modo as anastomoses com 1 único ramo funicular, tal como demonstraram anteriormente Miglino; Didio<sup>7</sup> (1993) e Carambula *et al.*<sup>3</sup> (1995).

## CONCLUSÕES

Do que acabamos de expor, julgamos poder concluir que:

- 1) O comprimento do funículo umbilical variou de 3 a 43 cm em fetos de 2 a 7 meses de idade. Existe uma correlação positiva entre o desenvolvimento fetal e o aumento do comprimento do funículo;
- 2) Os vasos umbilicais foram contados em número de 4 em todos os 30 casos (100%) estudados, sendo 2 artérias e 2 veias umbilicais e um ducto alantóide entremeados à gelatina de Wharton. Os funículos estão envolvidos pelo epitélio amniótico;
- 3) No funículo umbilical desses ruminantes, as veias ocupavam posição periférica e as artérias se dispunham centralmente, sendo o ducto alantóide localizado em situação mediana. Havia vasos menores que constituíam a *vasa vasorum*;
- 4) Uma anastomose interarterial umbilical ocorreu em 28 casos sobre 30 examinados (93,33%);
- 5) Esta anastomose interarterial umbilical foi única nos 30 casos (100%);
- 6) De acordo com a sua direção, a anastomose interarterial foi: transversal (63,33%) em "V" (23,33%); oblíqua (3,33%); em "H" (3,33%);
- 7) De acordo com a altura da anastomose em relação ao feto, a anastomose interarterial foi classificada em: intermediária (10%) e justa-placentária (83,33%). Em nenhum caso a anastomose foi encontrada na porção justa-fetal do funículo umbilical;
- 8) De acordo com a presença ou ausência de ramos funiculares oriundos da anastomose interarterial, esta foi classificada em: anastomose com ramos funiculares (53,33%) e anastomose sem ramos funiculares (46,66%);
- 9) O número de ramos funiculares originados nas anastomoses interarteriais variou de 1 (50%) a 2 (3,33%).

## SUMMARY

Morphologic aspects related to disposition and constitution of arteries and veins of the umbilicus funiculus were investigated in 30 (13 males and 17 females) fetuses of crossbred zebu cattle. The age of the fetuses varied in a range of 2 to 7 months, and the umbilical vessels were injected with a "650" Neoprene latex solution, properly stained and then dissected. Additionally to this procedure, the umbilicus funiculus were cut at the juxta-fetal, juxta-placental and at the intermediate portions and were studied histologically by means of different staining techniques. The length of the umbilical cord varied from 3 to 43 cm in fetuses 2 to 7 months old. The umbilicus funiculus of the animals studied was constituted by 4 umbilical vessels, i.e., 2 arteries and 2 veins, and by one allantoic duct, and among these formations a large amount of Wharton gelatinous substances and small vessels (*vasa vasorum*) were observed. All these structures were involved by the amniotic epithelium. Inter-arterial umbilical anastomoses were found in 28/30 (93,33%) of the examined animals.

UNITERMS: Funiculus umbilicalis, Bovine, Vessels.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, Chalers C. Thomas, 1944. p. 119-49.
- 2 - BARONE, R. **Anatomie comparée des mammifères domestiques.** Paris, Vigot, 1986, T.3, p.579-605.
- 3 - CARAMBULA, S.; MIGLINO, M.A.; DIDIO, L.J.A.; TEIXEIRA FILHO, A.; SOUZA, W.M. Pesquisa anatômica sobre a ramificação e disposição das artérias e veias das placentas de bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** (no prelo).
- 4 - INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL. **Nomina Anatomica, Histologica, Embriologica Veterinaria.** 4. ed. Zurich. World Association of Veterinary Anatomists, Gent, 1994, 405 p.
- 5 - KEELE, K.D. **Leonardo da Vinci's elements of the science of man.** New York, Academic Press, 1983, 158 p.
- 6 - MARSHALL, F.H.A. **Physiology of reproduction.** 3. ed. London, Longmans, 1952. p. 189-211.
- 7 - MIGLINO, M.A.; DIDIO, L.J.A. The inter-arterial anastomosis in the bovine funiculus umbilicalis. **Revista Chilena de Anatomia.**, v.11, n.2, p.111-114, 1993.
- 8 - MIGLINO, M.A.; DIDIO, L.J.A.; TEOFILOVSKI-PARAPID, G. Allantoic duct, arterius and veins of the funiculus umbilicalis in bovines. **Revista Chilena de Anatomia**, v. 12, n.1, p. 61-4, 1994.
- 9 - MONTANÉ, L.; BOURDELLE, E. **Anatomie regionale des animaux domestiques. II Ruminants.** Paris, J.B.Baillière, 1917, p.53-61.
- 10 - PANIGEL, M. Observations sur les rapports anatomiques qui s'établissent au cours du developpement entre les circulations maternelles et foetales dans le placenta de certains Mammifères. I. Anatomie vasculaire du placenta des Rogeurs. II. Note preliminaire sur l'anatomie vasculaire du cotyledon (placentome) chez les Bovidés. **Compt. rend. Assoc. Anat.**, n.46, p.565-80, 1959.
- 11 - ROBERTS, S.J. **Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology).** Woodstock, Vermont, David and Charles, 1986. 981 p.
- 12 - YOUNG, A. On the distribution of the transverse communicating artery of the umbilical cord within the order Artiodactyla. **Journal of Anatomy.**, v. 102, n.3, p.579, 1967.

Recebido para publicação: 31/10/95  
Aprovado para publicação: 27/3/96