

## Estudo morfológico do funículo espermático em ovinos da raça Corriedale (*Ovis aries*, L. 1758)

### Morfology study of the spermatic cord in Corriedale sheeps (*Ovis aries*, L. 1758)

Roberto CARVALHAL<sup>1</sup>; Vicente BORELLI<sup>2</sup>; Maria Angelica MIGLINO<sup>2</sup>

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
Roberto Carvalho  
Departamento de Anatomia  
Faculdade de Odontologia da UNESP -  
Curso de Medicina Veterinária  
Av. Clóvis Pestana, 793 - Jardim Dona  
Amélia  
16050-680 - Araçatuba - SP  
e-mail: robcar@fmva.unesp.br

1-Departamento de Apoio, Produção e  
Saúde Animal da Faculdade de  
Odontologia da UNESP, Araçatuba - SP  
2-Departamento de Cirurgia da  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da USP - SP

#### RESUMO

Estudamos em 40 ovinos adultos da raça Corriedale os aspectos histológicos do funículo espermático. Observamos que este se acha envolvido por uma cápsula de tecido conjuntivo fibroelástico denso, de espessura variável, pregueada em alguns pontos, e revestida por mesotélio que circunda todo o conjunto vâsculo-nervoso, e projeta-se para formar o mesoducto deferente. Em posição subcapsular, verifica-se uma camada de tecido conjuntivo fibroelástico frouxo, de espessura variável, que circunda parcialmente o funículo espermático, isolando nas regiões deferencial e abdeferencial conjuntos vâsculo-nervosos, responsáveis pela nutrição do epidídimo. Na região do mesoducto deferente, o tecido subcapsular acompanhado de tecido adiposo constitui a camada interna deste meso, formando a sua adventícia e abrigando vasos e nervos deferenciais. Na região abdeferencial, pequenos acúmulos de tecido adiposo são vistos de permeio aos vasos e nervos desta região. Entre as artérias, veias e nervos testiculares, bem como entre os vasos das regiões deferencial e abdeferencial, observa-se o tecido conjuntivo denso, intervascular, rico em fibras elásticas, que constitui as adventícias contínuas destes vasos. O arranjo vascular mostra que o segmento da artéria testicular, contido no funículo espermático, apresenta trajeto sinuoso. Estando envolvido pelo plexo venoso pampiniforme, formado por veias testiculares desprovidas de válvulas de calibres variados, apresentando amplas comunicações entre si. As veias responsáveis pela drenagem do epidídimo e ducto deferente estão localizadas em posição subcapsular deferencial e abdeferencial e mostram-se providas de válvulas. O trato das artérias testiculares no funículo espermático apresenta como comprimento médio, máximo e mínimo, respectivamente, 150,4 cm, 198,0 cm e 73,3 cm, à direita, e 149,6 cm, 189,2 cm e 90,0 cm, à esquerda, não existindo diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5%, quando comparamos a média do segmento da artéria testicular contida no funículo espermático direito em relação ao esquerdo.

UNITERMOS: Morfologia animal; Artérias; Veias; Ovinos; Carneiro Corriedale.

#### INTRODUÇÃO

As estruturas que integram o funículo espermático são de fundamental importância nos mamíferos no mecanismo de termorregulação testicular, promovendo o decréscimo da temperatura sanguínea, necessária ao fenômeno da espermatogênese.

Pela importância dos elementos anatômicos que integram o funículo espermático no mecanismo de termorregulação testicular e, pela escassez de informações, pesquisamos os aspectos histológicos dos envoltórios dos vasos, nervos e dos tecidos intervasculares, bem como o arranjo do sistema vascular e o comprimento do segmento da artéria testicular contido no funículo espermático, em ovinos da raça Corriedale, animal de incontestável valor econômico e zootécnico no Brasil. Assim, pretendendo com

estes dados contribuir com as ciências morfológicas, tanto sob os aspectos da anatomia sistemática, assim como com a anatomia comparativa.

Entre os tratadistas de anatomia animal, verificamos que poucos são os que tratam sobre a vascularização do funículo espermático. Quando o fazem, sempre são com referências principalmente aos bovinos e eqüinos<sup>4,5,7,8,9,10,13,14,17,18,19</sup>. Apenas um dos autores<sup>16</sup> refere-se especificamente aos ovinos, entretanto superficialmente. Entre as pesquisas relativas ao tema, verificamos que todos os pesquisadores<sup>2,11,23</sup> trataram sobre diversos animais, e seus relatos quanto aos ovinos são genéricos. Nesta pesquisa, utilizamos os mesmos critérios e técnicas empregados por alguns autores<sup>3,6,15,20,21,22</sup>.

#### MATERIAL E MÉTODO

Utilizamos nesta pesquisa 36 pares de testículos com os seus respectivos funículos espermáticos de ovinos (*Ovis aries*) da raça Corriedale, adultos.

Procedemos à coleta do material de maneira a preservar todas as estruturas anexas ao funículo, ou seja, o escroto e os correspondentes testículos e epidídimos, que foram separados e conduzidos ao Departamento de Cirurgia da FMVZ-USP, onde realizamos este trabalho.

O estudo histológico foi feito em fragmentos transversais de 0,5 cm de espessura, separados das porções dorsal, média e ventral de 3 pares de funículos espermáticos. Estes totalizaram 18 segmentos, os quais, depois de fixados logo após a morte dos animais, por 24 horas em líquido de Bowin, foram desidratados, diafanizados e incluídos em parafina segundo técnicas histológicas convencionais. Os cortes foram feitos com 5 µm de espessura. A seguir, coramos este material segundo os métodos<sup>1</sup> de hematoxilina eosina, tricrômico de Mallory (fibras colágenas), orceína nítrica (fibras elásticas) e reticulina de Gordon (fibras reticulares). A partir destas preparações, realizamos esquemas e fotomicrografias, para fins de documentação (Fig. 1).

Os arranjos vasculares dos funículos espermáticos foram examinados em 6 modelos, correspondentes a 3 pares de testículos que obtivemos com solução de acetato de vinil (Solvent Vinyl-VMCHB-1099)\*, corada (Laca nitrocelulose vermelho molibdato)\*\*. Para tanto, isolamos e canulamos as artérias testiculares imediatamente antes de alcançarem o funículo espermático e uma das veias testiculares localizadas na região ventral subalbugínea do órgão. A seguir, procedemos à limpeza desses sistemas vasculares, injetando inicialmente cerca de 5 ml de solução de acetato de vinil corada em vermelho (± 4 ml) na artéria testicular e em azul (± 5 ml) em uma das veias testiculares. Submetemos depois estas preparações à ação do ácido sulfúrico a 30% durante 72 a 96 horas, para, com auxílio de finos e controlados jatos de água, obter os moldes, que também foram fotografados para respectiva documentação (Fig. 5).

Medimos em 60 modelos o comprimento do tracto da artéria testicular contida no funículo espermático, que conseguimos com solução de Neoprene látex 650 corada com pigmento específico, correspondente a 30 pares de testículos e respectivos funículos espermáticos. Para tanto, após o descongelamento das peças em água corrente por período de aproximadamente 5 horas, isolamos, canulamos e injetamos a artéria testicular imediatamente antes de esta ganhar o funículo espermático, com solução de Neoprene látex 650 (± 3 ml), até alcançar o testículo. Submetemos, a seguir, estas preparações à ação do ácido sulfúrico a 30% durante o período de 72 a 96 horas e, com auxílio de finos e controlados jatos de água, separamos os modelos, que, encaixados, sem

sofrer estiramento, em sulcos de aproximadamente 2 cm de espessura realizados em sarrafo de madeira de 50 cm de comprimento por 5 cm de largura e 2 cm de espessura, onde adaptamos régua milimetrada, nos permitiu a identificação do comprimento deste segmento vascular (Tab. 1).

**Tabela 1**

Comprimentos (em centímetros) dos segmentos das artérias testiculares contidos nos funículos espermáticos direitos e esquerdos, de ovinos adultos, da raça Corriedale, obtidos a partir da retificação de modelos de Neoprene látex 650. São Paulo, 1999.

Número	Direito	Esquerdo
01	164,2	138,3
02	115,0	114,6
03	180,1	184,3
04	147,0	142,2
05	163,2	154,1
06	130,0	131,2
07	147,0	145,2
08	165,1	163,0
09	145,0	143,0
10	189,1	188,2
11	178,0	163,3
12	198,0	163,1
13	152,4	172,0
14	117,0	105,1
15	139,0	172,0
16	167,2	162,0
17	117,1	104,0
18	172,0	163,1
19	146,1	145,0
20	165,0	150,0
21	170,0	189,2
22	73,3	90,0
23	149,2	157,0
24	124,1	114,4
25	144,2	142,2
26	174,1	176,3
27	117,2	149,2
28	146,0	157,1
29	164,0	166,0
30	154,3	143,0
$\bar{X}$	150,4	149,6

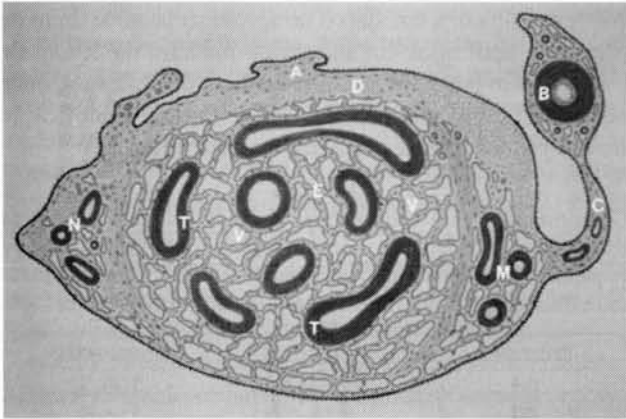
Os resultados observados foram analisados estatisticamente, utilizando a distribuição normal de probabilidade ( $\alpha = 5\%$ ).

## RESULTADOS

O estudo histológico mostra que o funículo espermático de ovinos da raça Corriedale, adultos, encontra-se envolvido por uma cápsula de tecido conjuntivo

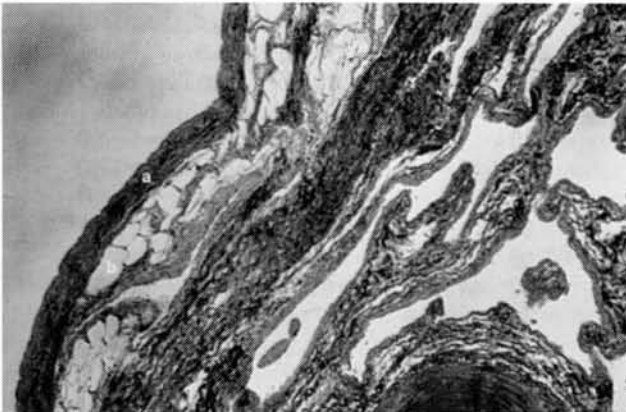
\* Union Carbide Corporation - Chemical and Plastic - NY - USA.

\*\* Glassurit do Brasil S.A. Indústrias de Tintas.



**Figura 1**

Fotografia do desenho esquemático de corte transversal da porção média do funículo espermático de ovino, adulto, da raça Corriedale mostrando: cápsula funicular (A), ducto deferente (B), mesoduto deferente (C), tecido adiposo subcapsular (D), tecido conjuntivo fibroelástico denso intervacular (E), artéria testicular (T), veias testiculares (V), artérias, veias, linfáticos e nervos da região deferencial (M) e abdeferencial (N).

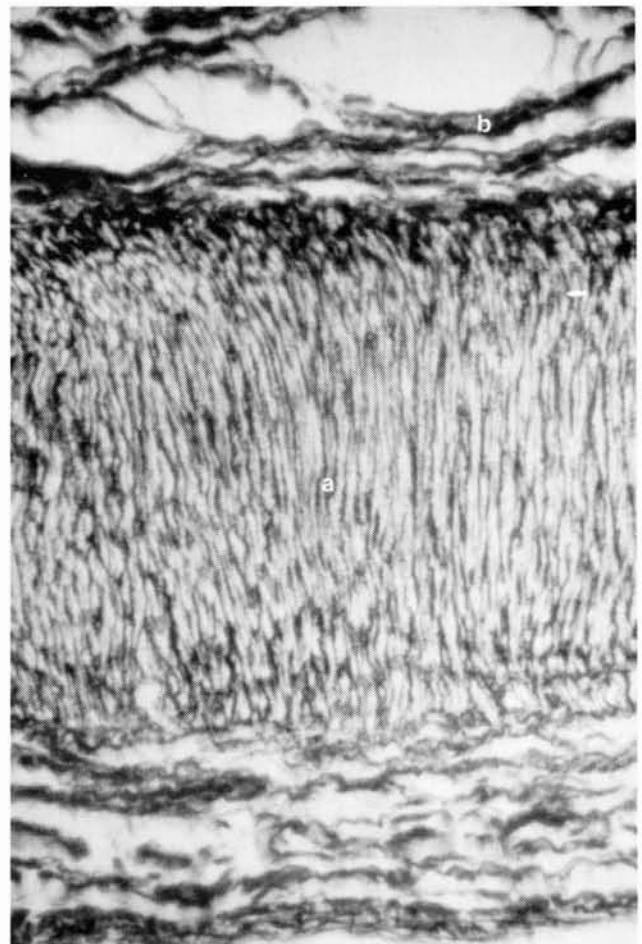


**Figura 2**

Fotomicrografia de corte transversal da porção média do funículo espermático de ovino adulto, da raça Corriedale, mostrando a cápsula funicular (a), acúmulos de tecido adiposo (b) em posição subcapsular ( $\pm 80x$  - tricrômico de Mallory).

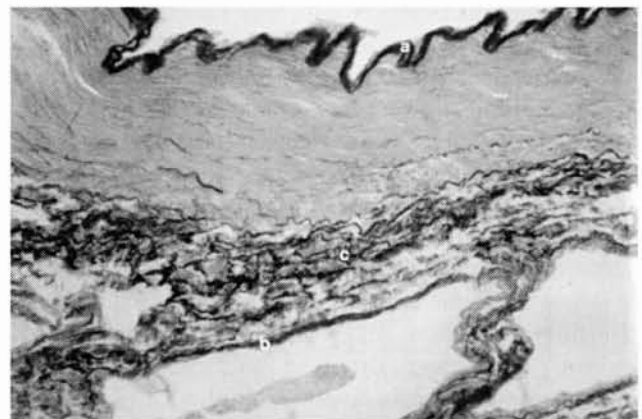
fibroelástico denso, de espessura variável, em alguns pontos pregueada, que circunda todo o conjunto vâsculo-nervoso e projeta-se para formar o mesoduto deferente. Esta delgada cápsula possui revestimento mesotelial, que representa a lâmina visceral da túnica vaginal, observada em quase toda a extensão do funículo espermático, exceção feita à região de reflexão dessa serosa, que passa a constituir a lâmina parietal da túnica vaginal (Fig. 1).

Imediatamente em posição subcapsular observa-se uma camada de tecido fibroelástico frouxo de espessura variável que circunda parcialmente o funículo espermático, isolando na região deferencial e abdeferencial conjuntos



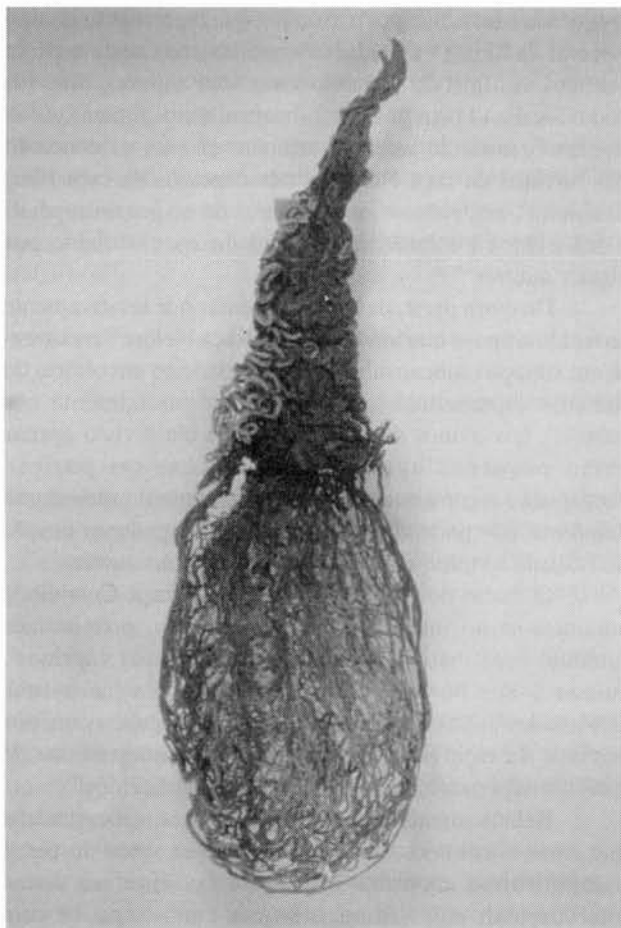
**Figura 3**

Fotomicrografia de corte transversal da porção média do funículo espermático de ovino adulto, da raça Corriedale, mostrando as fibras reticulares da túnica média da artéria (a) e veia (b) testiculares ( $\pm 200x$  - reticulina de Gordon).



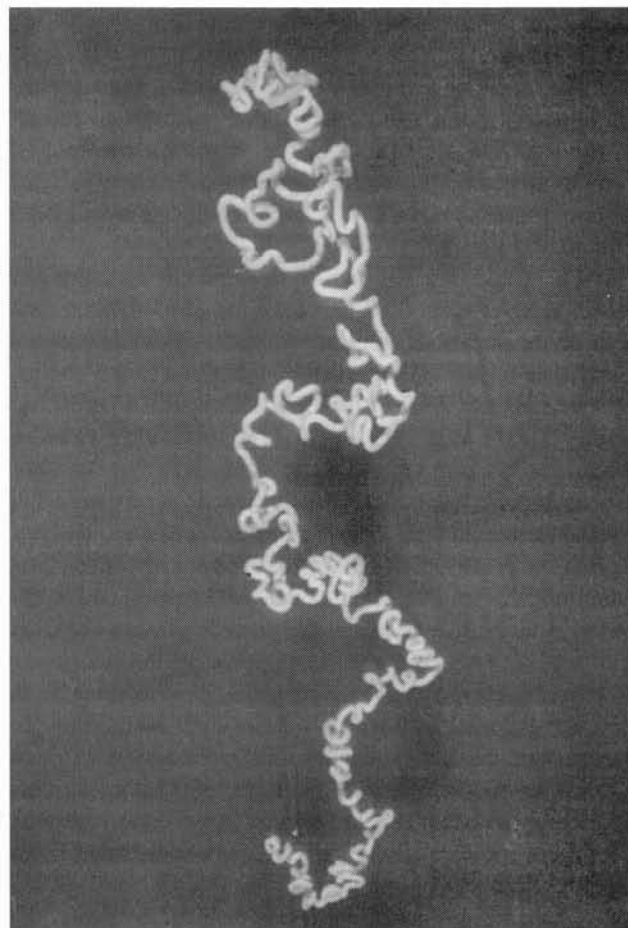
**Figura 4**

Fotomicrografia de corte transversal da porção média do funículo espermático de ovino adulto, da raça Corriedale, mostrando material elástico na artéria (a) e veia (b) testiculares e no tecido conjuntivo denso intervacular (c) ( $\pm 200x$  - orceína nítrica).



**Figura 5**

Fotografia da face lateral do modelo de vinil do testículo e funículo espermático de ovino adulto, da raça Corriedale, mostrando a artéria (vermelho) e as veias (azul) testiculares.



**Figura 6**

Fotografia do modelo de Neoprene látex 650 do segmento da artéria testicular de ovino adulto, da raça Corriedale, contido no funículo espermático.

vásculo-nervosos responsáveis pela nutrição do epidídimo. Este tecido subcapsular acompanhado de tecido adiposo constitui a camada interna do mesoduto deferente, formando a sua adventícia e abrigando os vasos e nervos deferenciais (Fig. 2). Pequenos acúmulos de tecido adiposo são vistos também em posição subcapsular e de permeio aos vasos e nervos da região abdeferencial. As veias encontradas em posição subcapsular, às vezes rodeadas por tecido adiposo e tecido conjuntivo frouxo, bem como as observadas nas regiões deferencial e abdeferencial, responsáveis pela drenagem do ducto deferente e epidídimo, são portadoras de válvulas.

Entre os vasos e nervos funiculares acha-se o tecido conjuntivo denso, intervascular, rico em fibras elásticas que se confundem com as adventícias da artéria e veia testicular.

As diferentes secções da artéria testicular, nas porções dorsal, média e ventral do funículo espermático apresentam-

se oblíquas em decorrência dos seus trajetos tortuosos, e separadas entre si pelo tecido conjuntivo denso intervascular. Este vaso encontra-se constituído por uma túnica média espessa formada de células musculares lisas, sustentadas por rica e ordenada rede de fibras reticulares e algumas fibras elásticas, sendo a elastina observada mais na lâmina limitante elástica interna e na adventícia do vaso, cujas fibras elásticas mostram continuidade em relação ao tecido intervascular e às adventícias das veias (Fig. 3).

As veias que compõem o complexo venoso pampiniforme caracterizam-se por envolver completamente a artéria testicular, aparecem desprovidas de válvulas e com amplas comunicações entre si. Estas veias de calibres variados possuem túnicas médias delgadas, formadas por fibras musculares lisas, sustentadas por fibras reticulares entremeadas com fibras elásticas, que também ocorrem nas suas adventícias, mostrando nítida continuidade com o tecido

intervascular e com a adventícia da artéria (Fig. 4).

Devemos salientar que nas regiões deferencial e abdeferencial as artérias e veias isoladas pelo tecido conjuntivo frouxo subcapsular e de permeio ao tecido conjuntivo denso e adiposo, bem como as arteríolas e vênulas dispostas ao redor do ducto deferente, exibem arranjos semelhantes aos dos vasos que compõem o complexo funicular.

O estudo da arquitetura do funículo espermático, efetuado em modelos obtidos com a injeção dos vasos com solução de acetato de vinil, revela que nos ovinos da raça Corriedale o funículo espermático apresenta forma cônica, cuja base assenta-se sobre a extremidade dorsal do testículo. O segmento funicular da artéria testicular acha-se totalmente envolvido pelo plexo pampiniforme, descreve trajeto sinuoso, todavia mantém disposição geral harmônica em toda a sua extensão. As veias testiculares confluem das extremidades dorsais dos testículos onde constituem o plexo pampiniforme, mediante inúmeras anastomoses, não sendo possível identificar os vasos que lhes deram origem (Fig. 5).

O estudo dos modelos realizados com Neoprene látex 650, do segmento da artéria testicular contidas no funículo espermático, devidamente retificados, mostra que nos ovinos adultos da raça Corriedale estes vasos, sempre únicos, apresentam respectivamente, como média e valores máximo e mínimo, 150,4 cm, 198,0 cm e 73,3 cm, à direita, e 149,6 cm, 189,2 cm e 90,0 cm, à esquerda (Fig. 6).

A análise estatística destes resultados revela não existir diferenças significantes ao nível de 5,0%, quando confrontamos a média do segmento da artéria testicular contida no funículo espermático direito em relação ao esquerdo.

## DISCUSSÃO

Ao verificarmos os trabalhos que tratam da irrigação dos testículos dos animais domésticos e que na maioria das vezes referem-se aos equinos ou aos bovinos, observamos que os autores têm empregado diferentes denominações para indicar a artéria responsável pela nutrição deste órgão, como: artéria espermática interna ou grande testicular<sup>2,5,13,14,16,17,23</sup>, artéria espermática interna<sup>7,19</sup>, artéria genital externa ou pequena testicular<sup>4</sup> e artéria testicular<sup>3,6,8,9,10,11,15,18,20,21,22</sup>, designação esta encontrada na *Nomina Anatomica Veterinaria*<sup>12</sup>, e nesta oportunidade também por nós utilizada.

Examinando os cortes histológicos dos diferentes segmentos do funículo espermático de ovinos da raça Corriedale, observamos que seus componentes acham-se envolvidos por uma cápsula de tecido conjuntivo fibroelástico denso, de espessura variável, por vezes

pregueada e revestida por mesotélio, que representa a lâmina visceral da túnica vaginal. Não encontramos nesta espécie nenhum vestígio do músculo cremâster interno, descrito como localizado em posição subcapsular nos funículos dos equinos<sup>20</sup>, músculo este que também não foi evidenciado nos bovinos da raça Nelore<sup>22</sup>, nos caprinos da raça Bhuj Brasileira<sup>6</sup>, nos suínos<sup>21</sup>, nos bovinos de origem européia<sup>15</sup> e nos ovinos Deslanados<sup>3</sup>, tendo sido apenas citado por alguns autores<sup>4,8,16</sup>.

De outra parte, devemos salientar que relativamente ao tecido adiposo que nos bovinos da raça Nelore<sup>22</sup> encontra-se em situação subcapsular, como verdadeiro envoltório do funículo espermático, o que acontece parcialmente nos suínos<sup>21</sup>, nos ovinos da raça Corriedale ele é visto apenas como pequenos aglomerados também em posição subcapsular e constituindo a camada interna do mesoducto deferente, não podendo a ele ser atribuída qualquer função de isolante térmico como propuseram alguns autores<sup>21,22</sup>.

O ducto deferente dos ovinos da raça Corriedale encontra-se no interior do pequeno meso, próximo ao funículo espermático, como acontece com os caprinos<sup>6</sup>, suínos<sup>21</sup>, nos bovinos de origem européia<sup>15</sup> e ovinos Deslanados<sup>3</sup>, não ocupando posição intracapsular como nos bovinos da raça Nelore<sup>22</sup> nem se distanciando muito do funículo espermático, como ocorre com os equinos<sup>20</sup>.

Relativamente aos vasos funiculares, cabe destacar que entre a tortuosa artéria testicular e as veias do plexo pampiniforme encontra-se o tecido conjuntivo denso intervacular, cujas fibras elásticas confundem-se com aquelas das adventícias destes vasos e constituem fator preponderante ao retorno sanguíneo da região testicular, uma vez que as veias do plexo pampiniforme nos ovinos da raça Corriedale são desprovidas de válvulas, como já observado em algumas espécies, nos caprinos<sup>6</sup>, suínos<sup>21</sup>, bovinos de origem européia<sup>15</sup> e nos ovinos Deslanados<sup>3</sup>.

O exame das preparações em vinil revela que, nos ovinos da raça Corriedale, o funículo espermático apresenta forma cônica, cuja base assenta-se sobre a extremidade dorsal do testículo, fato este que praticamente coincide parcial ou integralmente com a descrição da maioria dos autores consultados, sendo que o segmento da artéria testicular nele contido descreve trajeto sinuoso, como aliás ocorre em todos os mamíferos até agora estudados, todavia com disposição que caracteriza arranjo harmonioso, como acontece com os suínos<sup>21</sup>.

O comprimento do segmento da artéria testicular contido no funículo espermático de ovinos da raça Corriedale apresenta como média e valores máximo e mínimo, respectivamente, 150,4 cm, 198,0 cm e 73,3 cm, à direita, e 149,6 cm, 189,6 cm e 90,0 cm, à esquerda, valores estes inferiores aos indicados para ovinos Deslanados<sup>3</sup>, isto é, na mesma ordem, 1,71 m, 2,60 m e

1,00 m, à direita, e 1,70 m, 2,59 m e 0,98 m à esquerda, e ainda discordante do registrado, para este vaso, por um dos autores<sup>2</sup>, que estimou o seu comprimento não menor de 2,0 metros e por outro<sup>23</sup>, que aferiu cerca de 92,0 cm. Estes dados nos fazem crer que a dimensão da artéria testicular contida no funículo espermático dos mamíferos deve variar em função das diferentes espécies e raças, bem como da idade do animal, como já assegurado em um dos trabalhos<sup>11</sup>.

## CONCLUSÕES

Do que acabamos de expor, julgamos poder concluir que:

1- o funículo espermático de ovinos da raça Corriedale, adultos, acha-se envolvido por fina cápsula de tecido conjuntivo fibroelástico denso, revestido por mesotélio, contorna conjunto vâsculo-nervoso e forma juntamente com o tecido conjuntivo frouxo o mesoducto deferente;

2- ventralmente à cápsula de tecido conjuntivo fibroelástico denso, encontra-se a camada subcapsular de tecido conjuntivo fibroelástico frouxo, que circunda parcialmente os vasos e nervos funiculares e isola os conjuntos vâsculo-nervosos das regiões deferencial e abdeferencial;

3- entre as artérias, veias e nervos testiculares e os vasos das regiões deferencial e abdeferencial, identifica-se o tecido conjuntivo intervacular, rico em fibras elásticas, que constitui as adventícias contínuas destes vasos;

4- a artéria testicular, ao percorrer o funículo espermático, apresenta trajeto sinuoso, espessa túnica média formada por células musculares lisas sustentadas por rica e ordenada rede de fibras reticulares e algumas fibras

elásticas, com presença de material elástico na camada adventícia e na lâmina limitante interna;

5- as veias testiculares constituintes do plexo pampiniforme, no funículo espermático, desprovidas de válvulas, acham-se dispostas ao redor da artéria testicular, apresentando amplas comunicações entre si, possuem túnicas médias delgadas formadas por fibras musculares lisas sustentadas por fibras reticulares entremeadas com fibras elásticas, estas encontradas também nas adventícias em continuidade com o tecido intervacular e com a adventícia da artéria testicular;

6- as veias responsáveis pela drenagem do epidídimo e ducto deferente são vistas em posição subcapsular deferencial e abdeferencial, mostram-se envolvidas por tecido conjuntivo frouxo e adiposo e são portadoras de válvulas;

7- o funículo espermático possui forma cônica, cuja base apóia-se na extremidade dorsal do testículo, contendo no seu interior a artéria testicular com trajeto sinuoso e disposição harmônica em toda a sua extensão;

8- as veias testiculares confluem para a extremidade dorsal do testículo para formar o plexo pampiniforme à custa de inúmeras anastomoses que se acham entremeadas e envolvendo totalmente a artéria testicular;

9- os tratos das artérias testiculares presentes nos funículos espermáticos, observados nos moldes retificados de Neoprene látex 650 apresentam como comprimento médio, máximo e mínimo 150,4 cm, 198,0 cm e 73,3 cm, à direita, e 149,6 cm, 189,2 cm e 90,0 cm, à esquerda;

10- não existe diferença estatisticamente significante ao nível de 5,0%, quando comparamos as médias correspondentes aos segmentos das artérias testiculares contidas no funículo espermático direito e esquerdo de ovinos adultos da raça Corriedale.

## SUMMARY

We have been studied histological aspects of 40 pairs of spermatic cord in adults Corriedale sheep. It was observed that structures were wrapped up a thin layer of dense fibroelastic connective tissue with variable thickness and folding, recovered by mesotelium, which involves all the neurovascular cord, and forms the *mesoductus deferents*. Under this arrangement there was a layer of loose fibroelastic tissue involving partially the cord and insulating in the deferential and abdeferential regions the vessels and nerves of the *epididimus*. Around the mesoductus deferents the subcapsular tissue forms with the internal layer of the meso, which protects vessels and nerves. In the abdeferential region we can see a little fatty tissue between vessels and nerves. A dense connective tissue with elastic fibers occurs between vessels and nerves of the testis and vessels of the deferential an abdeferential regions. The vascular arrangement shows in the cord the sinuous trajectory of the testicular artery recovered by the plexus pampiniformis, whose veins shows connections and have no valves. The veins of the epididimus and ductus deferents are subcapsular. The length of the intra spermatic cord segment of the testicular artery has a medium, maximum and minimal ranges, respectively 150.4 cm, 198.0 cm and 73.3 cm, on the right, and 149.6 cm, 189.2 cm and 90.0 cm, on the left. There were no statistical differences between the right and left medium ranges.

**UNITERMS:** Morphology; Arteries; Veins; Corriedale sheeps.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.C. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDART, 1976.
- 2- BIMAR, N. Recherches sur la distribution des vaisseaux spermatiques chez divers mammifères. **Compts Rendus de L'academie des Sciences**, Paris, v.106, p.80-3, 1888.
- 3- BORELLI, V.; BOMBONATO, P.P.; RODRIQUES, C.A. Contribution of the spermatic cord in ovine. In: **Federative International Congress of Anatomy, 13**. Rio de Janeiro, 1989. Abstracts, p.67.
- 4- 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.
- 5- BOURDELLE, E.; BRESSOU, C. **Anatomie régionale des animaux domestiques**. 2.ed. Paris : J.B. Baillière, 1938. V.1, p.724-5.
- 6- COSTA, L.A.O.P. **Contribuição ao estudo do funículo espermático em caprinos da raça Bhuj Brasileira**. São Paulo, 1987. 45p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 7- ELLENBERG, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere**. 18. Aufl. Berlin: Springer Verlag, 1977. p.523-30; 696.
- 8- GETTY, R.; **Sisson/Grossman**: anatomia dos animais domésticos. 5.ed. Rio de Janeiro : Interamericana, 1981. V.2. p.881-4.
- 9- GODINHO, H.P.; CARDOSO, P.M.; NASCIMENTO, J.F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. p.377. Apostila.
- 10- GONZÁLEZ y GARCIA, J.; GONZÁLEZ ÁLVAREZ, R. **Anatomía comparada de los animales domésticos**. 7.ed. Madrid: Gráficas Canales, 1961. p.632-4.
- 11- HARRISON, R. G. The comparative anatomy of the blood supply of the mammalian testis. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v.119, p.325-44, 1948.
- 12- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica veterinaria**, 3.ed. Ithaca, 1983.
- 13- LESBRE, F.X. **Précis d'anatomie comparée des animaux domestiques**. Paris : J.B. Baillière, 1923. V.2. p.102; 338.
- 14- LUBOS HOLY; G. MARTINEZ, J. **Biología de la reproducción bovina**. La Habana : Instituto del Libro, 1970. apud LATORRE, R.G. **Estudio anatomo-funcional del aparato reproductor del toro**. Santiago : Universidade de Chile, 1975. p.40. Apostila.
- 15- MARÇAL, A.V. **Estudo morfológico do funículo espermático em bovinos de origem européia (*Bos taurus*)**. São Paulo, 1988. 65p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo.
- 16- MAY, N.D.S. **The anatomy of the sheep**. 2.ed. Melbourne: University of Queensland Press, 1964. p.70-96.
- 17- MONGIARDINO, T. **Trattato di anatomia topografica del mamiferi domestici**. Torino : Luigi Delgrosso, 1903. p.174.
- 18- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; SACK, W.O. **The viscera of the domestic mammals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1979. p.315.
- 19- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomía veterinaria: sistema visceral**. Zaragoza: Acribia, 1970. V.2. p.254-5.
- 20- STERMAN, F.A. **Contribuição ao estudo do funículo espermático em eqüinos da raça Puro Sangue Inglês**. São Paulo, 1988. 67p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo.
- 21- TONIOLLO, G.H. **Estudo morfológico do funículo espermático em suínos (*Sus scrofa domestica*. Linnaeus, 1758)**. São Paulo, 1988. 47p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo.
- 22- VIANA, W.G. **Contribuição ao estudo do funículo espermático em bovinos da raça Nelore**. São Paulo, 1986. 35p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo.
- 23- WOLFRAM, W. Zur Anatomie der arteria spermatica interna. **Klinische Wochenschrift**, v.21, p.1126-7, 1942.

Recebido para publicação: 22/04/1998  
Aprovado para publicação: 10/08/2000