

Estudo morfológico dos componentes de pedículo ovariano em suíno da raça Landrace*

Morphologic study of the ovarian pedicle components in Landrace sow

Patrícia Borelli Noronha**
Vicente Borelli***
Renato Andretto****

Resumo

Introdução – Este trabalho teve como objetivo estudar a morfologia dos componentes de pedículos ovarianos de porcas, e também a possibilidade de transferência do sangue venoso uterino para o arterial ovariano. **Material e Método** – Pedículos ovarianos de 15 porcas adultas da raça Landrace foram estudados mediante cortes histológicos de 6 µm de espessura de diferentes segmentos, corados segundo os métodos de Hematoxilina e Eosina, tricrômico de Masson, Van Gieson, Verhoeff, reticulina de Gomori e *Picrosirius-red*. Os componentes vasculares também foram examinados após injeção de látex corado, emulsão de sulfato de bário, acetato de vinil e tinta da China, seguidos respectivamente pelas técnicas de dissecação, exames radiográficos, corrosão em ácido sulfúrico a 30% e exames histológicos. **Resultados** – Foram descritos os aspectos histológicos dos vasos do pedículo ovariano, seus envoltórios, suas relações e a constituição do tecido conjuntivo intervascular. Foi identificada ainda a passagem de tinta da China do sistema venoso uterino para a artéria ovárica. **Conclusão** – Os achados permitem concluir que, na porca da raça Landrace, existe a possibilidade de passagem direta de substâncias do sistema venoso uterino para o sistema arterial ovariano.

Palavras-chave: Fluxo sanguíneo regional; Suínos; Ovário/irrigação sanguínea

Abstract

Introduction – This research had as objective to study the morphology of the components of ovarian pedicles of sow and also the possibility of substance transfer from the uterine venous blood to the ovarian arterial blood. **Material and Method** – Ovarian pedicles of 15 adult Landrace sow had been studied by means of 6 µm histological sections of different segments, stained according to the Hematoxylin Eosin method, trichrome of Masson, Van Gieson, Verhoeff, Gomori's reticulin and Picrosirius-red. The vascular components were also examined after injection of colored latex, with or without contrast, vinyl acetate and Chinese ink, followed respectively by the techniques of dissection, radiodiagnosis, sulfuric acid corrosion and histological examination. **Results** – The morphological aspects of the blood vessels of ovarian pedicle, its wrappers, relationships and the components of the intervascular connective tissue were described, as well as it was identified the transference of Chinese ink from the uterine venous system into the ovarian artery. **Conclusion** – Achieved findings lead to the conclusion of a possibility of direct transference of active substances from the uterine venous to the ovarian arterial systems in Landrace pig.

Key words: Regional blood flow; Swine; Ovary/blood supply

Introdução

O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia dos componentes de pedículos ovarianos de porcas e suas relações, a constituição do tecido conjuntivo intervascular, procurando identificar também a possibilidade morfológica de que substâncias oriundas do sangue venoso uterino sejam transferidas localmente para o arterial ovariano, auxiliando assim na compreensão de alguns processos reprodutivos.

Material e Método

Foram examinados pedículos ovarianos de 15 porcas adultas da raça Landrace, procedentes do Frigorífico Raja, Carapicuíba, S.P. Cortes histológicos de 6 µm de espessura foram obtidos de diferentes segmentos (proximal, médio e distal) de 5 pedículos ovarianos após fixação em solução aquosa de formol a 10% durante 48 horas e inclusão em parafina, segundo técnica convencional. Estes cortes foram corados posteriormente segundo métodos

* Trabalho apresentado no XX Congresso Brasileiro de Anatomia, XXIII Congresso Chileno de Anatomia, IV Congreso de Anatomia Del Sur, XXXIX Congreso de la Asociación Argentina de Anatomia, I Simpósio sobre Ensino de Anatomia, Maceió, AL, outubro de 2002.

** Professora Titular das Disciplinas de Citologia e Histologia Geral, Histologia dos Sistemas e Embriologia, Semiologia e Laboratório Clínico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Paulista (UNIP). E-mail: patriciaborelli@unip.br

*** Professor Titular das Disciplinas de Anatomia Descritiva dos Animais Domésticos e Anatomia Topográfica da UNIP.

**** Ex-diretor do Serviço de Cirurgia Experimental do Hospital do Servidor Público de São Paulo. Membro Vitalício da Academia de Medicina de São Paulo.

de Hematoxilina e Eosina, tricrômico de Masson, Van Giesson, Verhoeff, reticulina de Gomori¹ e *Picrosirius-red*¹¹. O comportamento dos componentes vasculares foi examinado no material procedente de 5 animais, após injeção de Neoprene látex "650" (Du Pont do Brasil S.A. – Indústrias Químicas) corando em vermelho a artéria ovárica e em azul as veias uterinas, com ou sem contraste (sulfato de Bário) (Enila Indústria e Comércio) e ainda injeção de acetato de vinil (Solvent Vinyl – VMCH-B – 1099 – Union Carbide Corporation) corado com pigmento próprio vermelho (Laca Nitrocelulose Molibidato – Glassurit do Brasil S/A – Indústrias de Tintas) nas artérias ováricas, submetidos a seguir, respectivamente às técnicas de dissecação, exames radiológicos e corrosão em ácido sulfúrico a 30%. A análise da possibilidade de transferência de alguma substância da veia uterina diretamente para a artéria ovárica foi realizada mediante injeção de tinta da China azul (Special drawing Ink – Bloomsbury – USA)

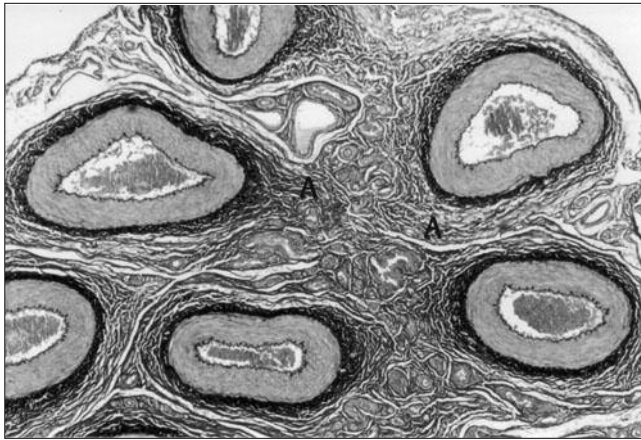


Figura 1. Fotomicrografia de corte transversal de porção média de pedículo ovariano de porca Landrace, mostrando o tecido conjuntivo denso intervascular (A) entre os vasos pediculares. (Verhoeff – obj. 10)

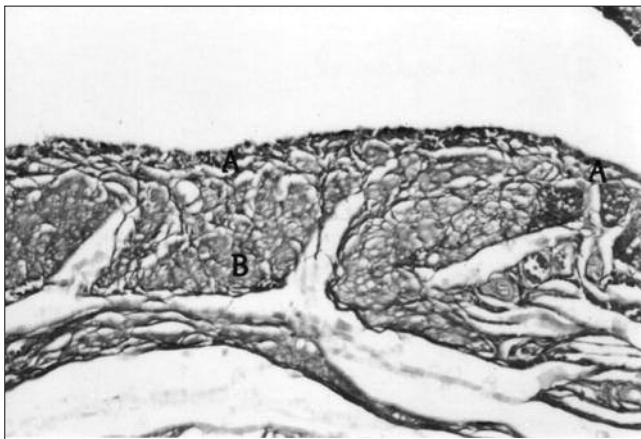


Figura 2. Fotomicrografia de corte transversal de porção média de pedículo ovariano de porca Landrace, mostrando o tecido conjuntivo denso (A) e feixes de tecido muscular liso (B) em posição subperitoneal. (Tricrômico de Mallory – obj. 40)

nas veias uterinas de 5 animais, sendo este material então submetido a processamento de rotina para realização de cortes histológicos de 6 µm e coloração pelos métodos de Hematoxilina e Eosina e de Verhoeff, dos locais onde foi identificado maior relacionamento entre a artéria e as veias ováricas.

Resultados

Os componentes do pedículo ovariano de porcas da raça Landrace estão localizados no interior do ligamento largo do útero, que é revestido em ambas as faces pelo peritônio. Envolvendo os vasos pediculares encontra-se tecido conjuntivo predominantemente denso (Figura 1), também sob a lâmina peritoneal do ligamento largo, onde são vistos fascículos de feixes musculares (Figura 2) acompanhados por linfáticos, arteríolas, vênulas e nervos e ainda entre os vasos e alguns agrupamentos de tecido adiposo (Figura 3).

A artéria ovárica, antes de alcançar o ovário, mostra-se dividida em pelo menos 2 ou 3 ramos principais, com trajeto sinuoso e comportamento espiralado (Figuras 4, 5, 6 e 7), possui endotélio apoiado em delgada camada de tecido conjuntivo com diferenciada lâmina limitante elástica interna, túnica média espessa formada por células musculares lisas e algumas fibras elásticas, sustentadas por ordenada rede de fibras reticulares, apresentando camada adventícia formada por tecido conjuntivo denso com grande quantidade de fibras elásticas (Figura 8).

Ao deixar o ovário, inúmeros vasos que irão formar a veia ovárica mostram anastomoses com ramos do complexo venoso procedente do útero (Figura 9), estes vasos ainda acompanham e envolvem as divisões da artéria ovárica (Figuras 4 e 5). Estas veias possuem algumas válvulas, contêm endotélio vascular, poucas fibras musculares lisas, sustentadas por irregular rede de fibras reticulares (Figura 10).

Em preparações especiais que contemplavam apenas o corno uterino, o ovário com seu pedículo juntamente com o ligamento largo é que procedeu-se a injeção de tinta da China na veia uterina, identificou-se este corante

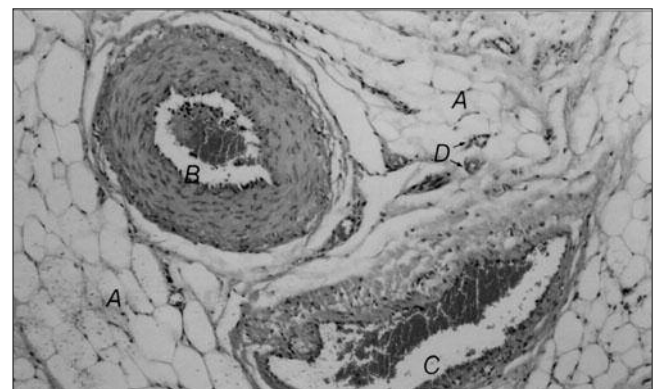


Figura 3. Fotomicrografia de corte transversal de porção média de pedículo ovariano de porca Landrace, mostrando tecido adiposo (A) entre vasos pediculares: artéria (B), veia (C), capilares (D). (Hematoxilina-eosina –obj. 40)

em vasos venosos localizados na adventícia da artéria ovárica e ramos ováricos, bem como no interior destas artérias, revelando existir passagem desta substância do sistema venoso para o arterial (Figuras 11 e 12).

Discussão

Em um estudo realizado por Goding *et al.*¹⁰ (1971), os pesquisadores separaram a artéria ovariana da veia ovariana de ovelhas, estes animais deixaram de apresentar luteólise. Este fato levou à formulação da teoria de que havia um mecanismo de transferência contra corrente, pelo qual uma substância luteolítica (provavelmente Prostaglandina F2 α) do útero passaria diretamente da veia útero-ovariana para a artéria ovariana.

O interesse de cientistas no esclarecimento de como realmente se dá esta transferência na região do pedículo ovariano motivou diversos estudos, realizados primeiramente e especialmente em ovelhas, onde vários pesquisadores, em trabalhos experimentais, concluem ser possível passagem de substâncias entre os sistemas venoso

uterino para o arterial ovariano nesta espécie^{7,9,15-16}. Outros pesquisadores, porém, também em trabalhos experimentais, não evidenciaram a possibilidade desta transferência de substâncias em ovelhas³⁻⁴. Já estudos sobre aspectos morfológicos da relação entre vasos arteriais e venosos no pedículo ovariano demonstram fatos como a proximidade destes sistemas que permitiriam a transferência de substâncias, porém sem possibilidades de conclusões sobre como se daria esta passagem^{5-6,8}.

Quando analisados os trabalhos que se referem à vascularização de útero e ovário de porcas, pôde-se observar que em um estudo anatômico das artérias extramurais do útero de suínos neonatos sem raça definida, o pesquisador observou que as artérias ováricas percorrem, a partir de sua origem, em linha reta, caudal e ventralmente por aproximadamente 2 cm e dividem-se em vários ramos circunvolutos, formando um plexo de comprimento variável. A partir deste plexo parte um ramo com trajeto flexuoso em direção aos ovários².

Em uma pesquisa comparativa da vascularização uterina e ovariana de éguas, ovelhas e porcas, os autores ve-

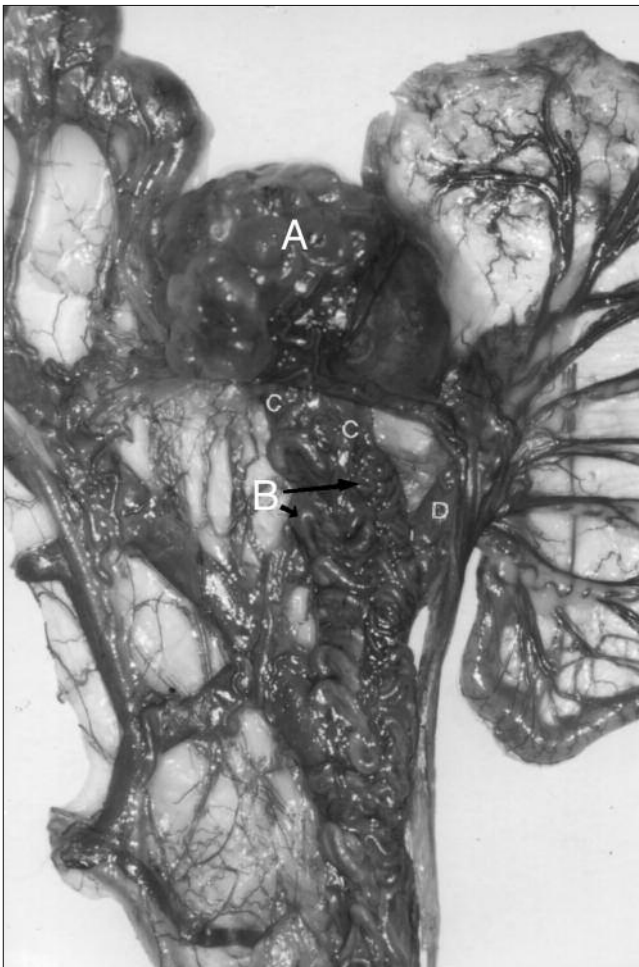


Figura 4. Fotografia do modelo de vascularização arterial e venosa do ovário de porca Landrace, obtido após injeção de Neoprene látex "650", mostrando o ovário (A), ramos da artéria ovárica (B), veias ováricas (C) e veia uterina (D)

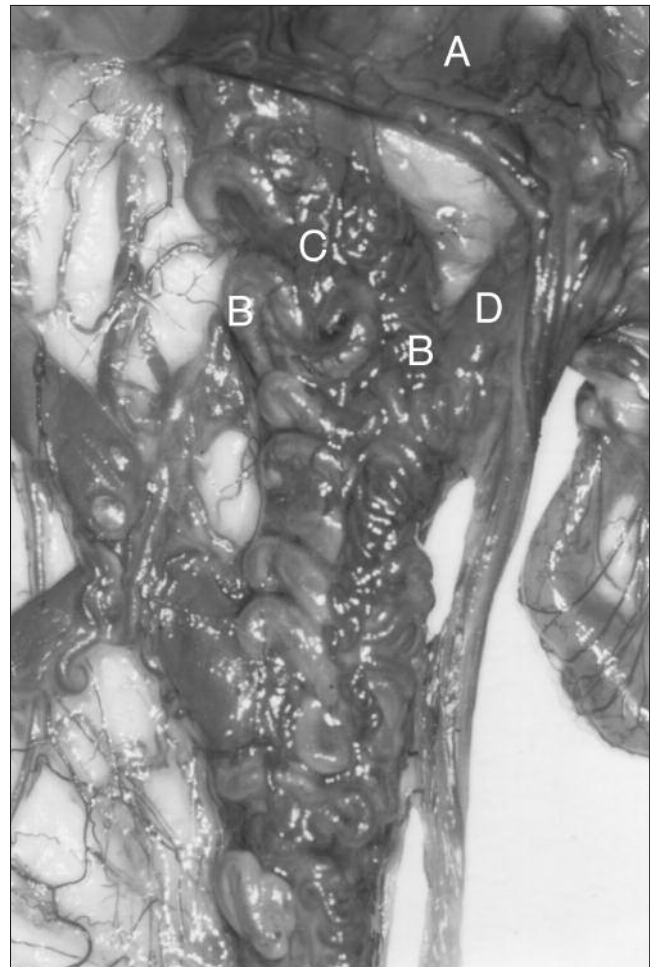


Figura 5. Fotografia do modelo de vascularização arterial e venosa do ovário de porca Landrace, obtido após injeção de Neoprene látex "650", mostrando o ovário (A), ramos da artéria ovárica (B), veias ováricas (C) e veia uterina (D)

rificaram que nas 3 espécies a veia ovariana drena o ovário, tuba uterina e útero. Observaram também que o ovário de ovelhas e porcas é suprido pela artéria ovariana, que se origina da artéria aorta e divide-se em 2 ou 3 ramos. Nas ovelhas e porcas a artéria ovárica da sua origem até sua divisão encontra-se em íntimo contato com a veia ovariana, sendo que na porca esta área de contato entre veia e artéria estava aumentada pela localização da artéria entre 2 ou 3 contribuições das veias⁵. No estudo em porcas da raça Landrace foi observada a divisão também em 2 ou 3 ramos da artéria ovárica, que se relaciona proximamente com a veia ovárica, a qual se anastomosa com ramos do complexo venoso procedente do útero.

No estudo ora realizado, procurou-se identificar morfológicamente a possibilidade da transferência de substâncias entre o sistema venoso uterino para o arterial ovariano em porcas. Essa possibilidade também foi testada em suínos por outros autores em trabalhos experimentais.

Em pesquisa para testar a transferência veno-arterial contra corrente de testosterona no pedículo vascular do ovário de porcas, os autores infundiram por 30 minutos

esta substância por uma cânula introduzida na veia ovariana abaixo do hilo do ovário de porcas cíclicas. Todo o pedículo vascular foi isolado por ligações na circulação

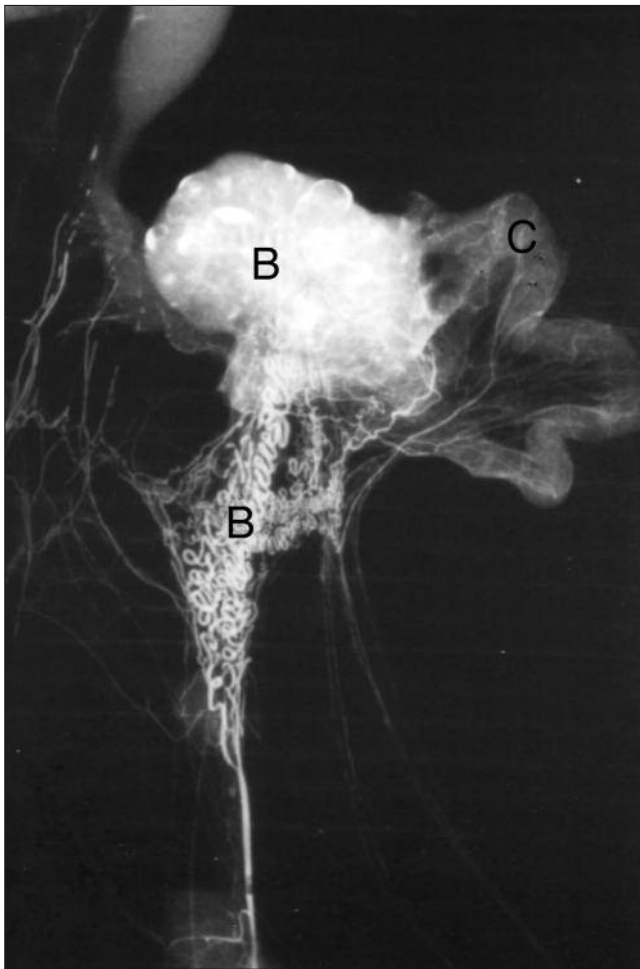


Figura 6. Fotografia de radiografia contrastada da vascularização arterial do ovário de porca Landrace, mostrando o ovário (A), a artéria ovárica (B) e corno uterino (C)



Figura 7. Fotografia de modelo de vinil da artéria ovárica de porca Landrace

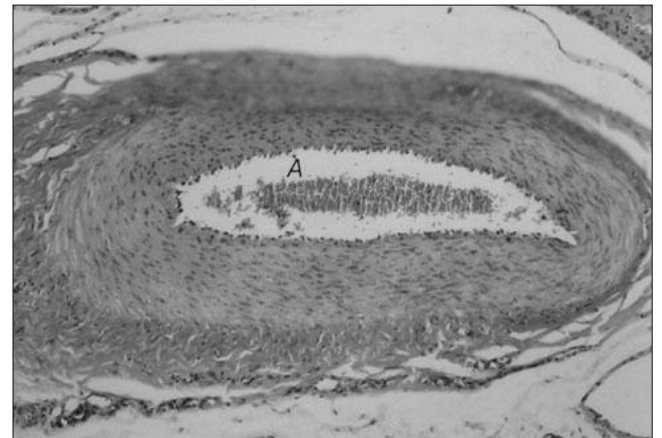


Figura 8. Fotomicrografia de corte transversal da porção média de pedículo ovariano de porca Landrace, mostrando a artéria ovárica (A). (Hematoxilina-eosina – obj. 40)

sistêmica, com exceção da artéria ovariana que supria o ovário. Durante e após a infusão de testosterona, foi encontrada radioatividade no sangue arterial ovariano e no tecido ovariano, mas não no sangue periférico. De acordo com os pesquisadores, estes resultados indicam a existência de transferência contra corrente da testosterona no pedículo vascular ovariano da porca¹².

Em outro trabalho, após a infusão de hormônios ($[^3\text{H}]$ testosterona, $[^3\text{H}]$ progesterona, $[^3\text{H}]$ estradiol 17β) em diferentes dias do ciclo estral de porcas, na veia ovariana, foi encontrada radioatividade no sangue arterial ovariano e no tecido ovariano, o que, segundo os pesquisadores, indica existência de mecanismo de transferência contra corrente no pedículo ovariano¹³. Os mesmos pesquisadores realizaram outro estudo, onde, após isolar ovários e pedículos ovarianos de porcas, os quais foram supridos com sangue da artéria uterina média, foi feita infusão de testosterona na veia ovariana, e após 30 minutos da infusão, foi detectada radioatividade no líquido tecidual, 3 cm lateralmente da veia e da artéria ovariana. Testosterona foi também infundida nos músculos do pedículo ovariano e radioatividade foi detectada nos ramos da artéria ovariana próximos ao ová-

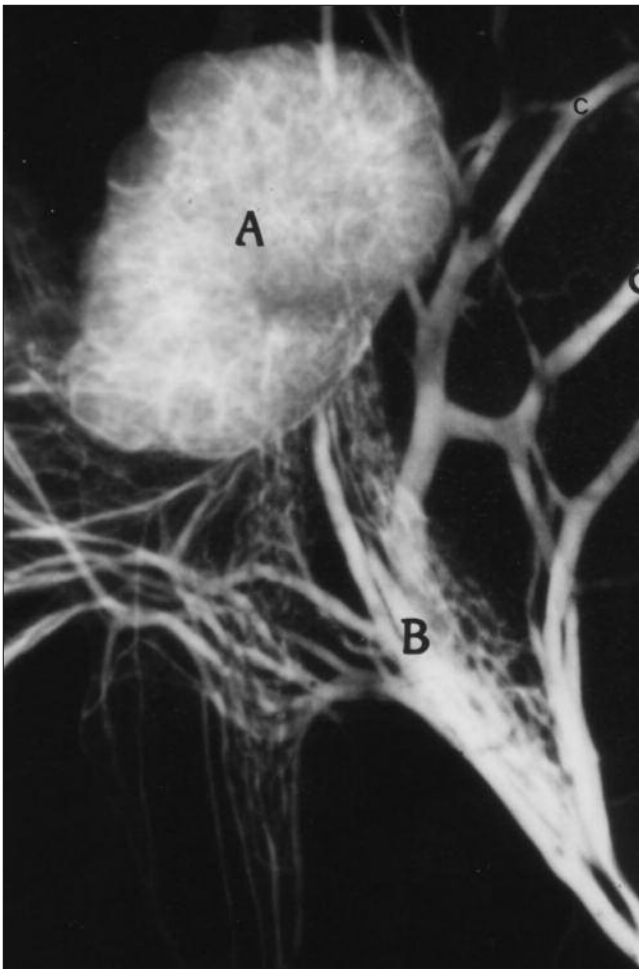


Figura 9. Fotografia de radiografia contrastada do sistema venoso do ovário de porca Landrace, mostrando o ovário (A), as veias ováricas (B) e veias uterinas (C)

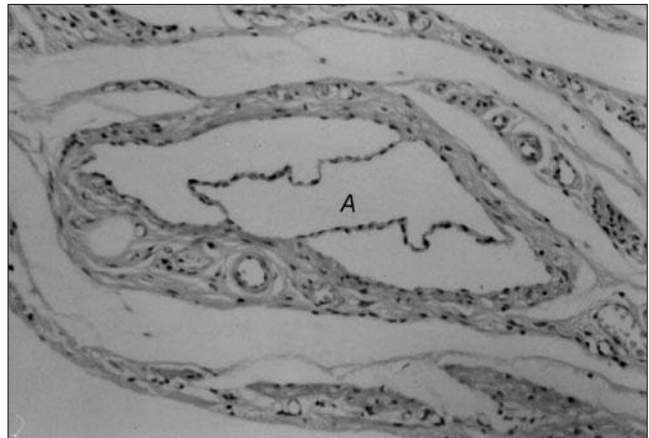


Figura 10. Fotomicrografia de corte transversal da porção média de pedículo ovariano de porca Landrace, mostrando veia ovárica (A). (Hematoxilina-eosina – obj. 40)

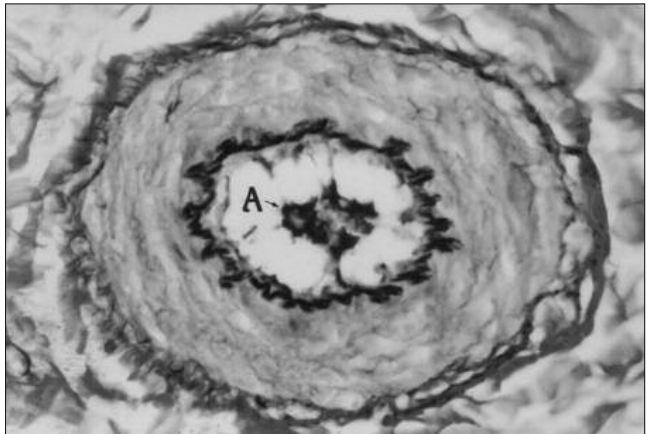


Figura 11. Fotomicrografia de corte transversal da porção média de pedículo ovariano de porca, mostrando a presença de tinta da China no interior da artéria ovárica (A). (Verhoeff – obj. 40)

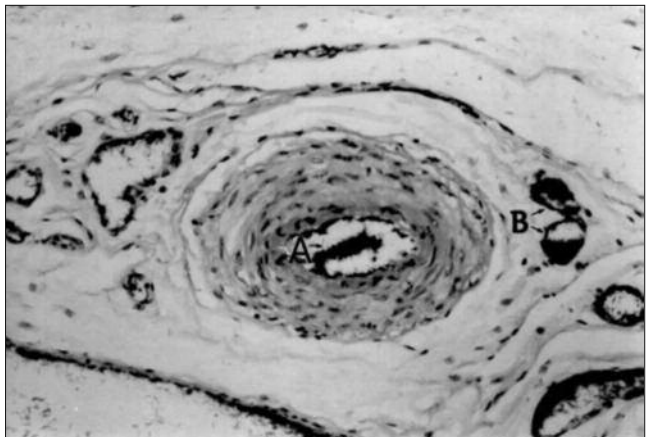


Figura 12. Fotomicrografia de corte transversal da porção média de pedículo ovariano de porca, mostrando a presença de tinta da China no interior da artéria ovárica (A) e na adventícia arterial (B). (Hematoxilina-eosina – obj. 10)

rio. Foi demonstrado que os ramos arteriais ovarianos suprem os músculos do pedículo ovariano e que após capilarização das veias que invadem a rede arterial ovariana, estas redividem-se e criam uma rede venosa que reveste o espiralamento dos ramos arteriais ovarianos. Os autores sugerem que um mecanismo especial de troca subovariano existe no pedículo ovariano para transferência contra corrente de hormônios esteróides ovarianos e que a função ovariana pode desse modo ser regulada¹⁴.

Em estudos realizados com a mesma técnica que foi empregada nesta pesquisa, foi observado que nos bovinos¹⁷, ovinos¹⁸ e nos caprinos¹⁹ a artéria ovárica apresenta trajeto sinuoso e comportamento espiralado, dividindo-se em ramos que são acompanhados pelos ramos venosos provenientes do ovário, até estes alcançarem a veia procedente do corno uterino, que também se relaciona com ramo da artéria ovárica, sendo que estes ramos arteriais encontram-se completamente envolvidos na malha venosa constituída pelas anastomoses destas veias procedentes do ovário. Na égua PSI²⁰ a íntima relação entre os vasos ocorre apenas no segmento venoso envolvido pela artéria ovárica, o qual se apresenta em rede ao redor da artéria ovárica, antes desta alcançar o hilo do ovário. Já em suínos da raça Landrace, a artéria, a semelhança com o que ocorre em ovinos e caprinos, apresenta trajeto sinuoso e comportamento espiralado que acompanha a veia ovárica. Nas porcas, esta artéria apresenta 2 ou 3 ramos principais e a veia ovárica apresenta muitas contribuições que deixam o ovário e se anastomosam com veias procedentes do útero.

Não foi observada na porca a presença de feixes musculares de permeio ao tecido conjuntivo denso que envolve a artéria ovárica, como ocorre na égua PSI²⁰.

Como observado em vacas¹⁷, ovelhas¹⁸, cabras¹⁹ e éguas²⁰, com o emprego da mesma técnica agora utilizada, em porcas da raça Landrace, após a injeção de corantes (tinta da China azul) na veia uterina, seguida de fixação e exames histológicos em cortes de 6 µm, corados por Hematoxilina e Eosina e Verhoeff, foi também possível identificar a passagem do corante da veia uterina para o interior da artéria ovárica, mostrando a possibilidade de passagem de substâncias entre estes sistemas, estando de acordo com autores que em trabalhos experimentais^{7,9,12-16} ou mesmo morfológicos^{5,17-20} puderam observar em várias espécies.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, foi possível concluir que os componentes do pedículo ovariano de porcas da raça Landrace encontram-se envolvidos por tecido conjuntivo predominantemente denso, acompanhado por feixes de tecido muscular liso, compreendendo ainda vasos linfáticos, arteríolas, vênulas e nervos e alguns agrupamentos de tecido adiposo.

A artéria ovárica apresenta trajeto sinuoso e comportamento espiralado, divide-se em 2 ou 3 ramos principais antes de alcançar o ovário, que acompanham e são envolvidas pelas ramificações da veia ovárica, que após deixar o ovário se anastomosam com vasos venosos provenientes do útero.

Com o estudo desenvolvido em porcas da raça Landrace, foi possível demonstrar morfológicamente a possibilidade de passagem de substância do sistema venoso uterino para o arterial ovariano.

Referências

- Behemer OA, Tolosa EMC, Freitas Neto AG. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo: EDART/EDUSP; 1976.
- Cabral LG. Estudo anatômico das artérias extramurais do útero de suínos neonatos sem raça definida (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758). [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 1998.
- Coudert SP, Phillips GD, Faiman C, Chernecki W, Palmer M. Infusion of triated prostaglandin F2 into the anterior uterine vein of the ewe: absence of local venous-arterial transfer. *J Reprod Fert.* 1974;36:333-43.
- Coudert SP, Phillips GD, Faiman C, Chernecki W, Palmer MA. Study of the utero ovarian circulation in sheep with reference to local transfer between venous and arterial blood. *J Reprod Fert.* 1974;36:319-31.
- Del Campo CH, Ginther OJ. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: horses, sheep and swine. *Am J Vet Res.* 1973;34:305-16.
- Del Campo CH, Ginther OJ. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and unilateral luteolytic effect of the uterus: histologic structure of uteroovarian vein and ovarian artery in sheep. *Am J Vet Res.* 1974;35(3):397-9.
- Ginther OJ, Bisgard GE. Role of the main uterine vein in local action of intrauterine device on the corpus luteu 1972m in sheep. *Am J Vet Res.* 1972;33(8):1583.
- Ginther OJ, Del Campo CH. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: areas of close apposition between the ovarian artery and vessels which contain uterine venous blood in sheep. *Am J Vet Res.* 1973;34(11):1387-94.
- Ginther OJ, Del Campo CH, Rawlings CA. Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: a local venoarterial pathway between uterus and ovaries in sheep. *Am J Vet Res.* 1973;34(6): 723-8.
- Goding JR, Cumming IA, Chamley WA, Brown JM, Cain MD, Cerini JC *et al.* Prostaglandin F2α "the" luteolysin in the mammal? hormones and antagonists. *Gynecol Invest.* 1971;2(1):73-97.
- Junqueira LCU, Bignolas G, Bretani RR. Poicrosirius staining plus polarization microscopy, a specific method for collagen detection in tissue sections. *Histochem J.* 1979;11:447-55.
- Krzyszowski T, Kotwica J, Stefanczyk S. Venous-arterial counter-current transfer of ³H testosterone in the vascular pedicle of the sow ovary. *J Reprod Fert.* 1981;61(2):317-23.
- Krzyszowski T, Kotwica J, Stefanczyk S, Debek J, Czarnocki J. Steroid transfer from the ovarian vein to the ovarian artery in the sow. *J Reprod Fert.* 1982;65(2):451-6.

14. Krzymowski T, Kotwica J, Stefanczyk S, Czarnocki J, Debek J. A sub-ovarian exchange mechanism for the countercurrent transfer of ovarian steroid hormones in the pig. *J Reprod Fertil*. 1982;65(2):457-65.
15. Land RB, Baird DT, Scaramuzzi RJ. Dynamic studies of prostaglandin F2 in the utero-ovarian circulation of the sheep. *J Reprod Fert*. 1976;47:209-14.
16. Mapletoft E, Ginther OJ. Adequacy of main uterine vein and the ovarian artery in the local venoarterial pathway for uterine-induced luteolysis in ewes. *Am J Vet Res*. 1975;36(7):957-62.
17. Noronha PB. Aspectos morfológicos dos componentes do pedículo ovariano de vacas zebrúinas (*Bos indicus*- Linnaeus 1758). [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2003.
18. Noronha PB, Borelli V, Barbosa J. Estudo morfológico dos componentes do pedículo ovariano de ovelha. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2003; 21(4):351-6.
19. Noronha PB, Borelli V, Pereira JGL. Estudo morfológico dos componentes do pedículo ovariano de cabra. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2005; 23(2):105-9.
20. Noronha PB, Borelli V, Fernandes Filho A. Estudo morfológico dos componentes do pedículo ovariano de éguas da raça Puro Sangue Inglês. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2006;24(4):275-9.

Recebido em 28/8/2009

Aceito em 2/12/2009