

Características morfológicas da região epididimária do pombo doméstico (*Columba livia*, L.)

Morphological characteristics of the epididymal region of the domestic pigeon (*Columba livia*, L.)

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Maira Aparecida Stefanini
Departamento de Ciências da Saúde
Disciplina de Anatomia
Universidade Federal de São Carlos
13565-905 - São Carlos - SP
e-mail: btraba@zaz.com.br

1-Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de São Carlos - SP
2-Departamento de Anatomia do Instituto de Biociências da UNESP, Botucatu-SP

Maíra Aparecida STEFANINI¹; Antonio Marcos ORSI²

RESUMO

A região epididimária do pombo doméstico compreende a parte principal da rede testicular, os ductos eferentes do testículo e o ducto epididimário. Os canais epiteliais da rede testicular são contínuos com o segmento extratesticular da rede, o qual, por sua vez, é seqüente com os ductos eferentes proximais e distais e, finalmente, o ducto epididimário se forma em continuidade aos eferentes distais. O epitélio de revestimento deste sistema tubular extratesticular é cúbico simples na rede testicular e pseudo-estratificado colunar nos outros ductos da região epididimária, com células ciliadas e não-ciliadas presentes principalmente nos ductos eferentes. As características ultra-estruturais das células epiteliais dos túbulos da região epididimária do pombo, com base comparativa, permitiram inferir que a reabsorção de fluido seminífero parece ser a função principal dessas células, embora outros papéis citofisiológicos foram também propostos, tais como: endocitose adsorptiva, ciliogênese, e possivelmente secreção apócrina nas células não-ciliadas escuras.

UNITERMOS: Morfologia; Epidídimo; Pombos.

INTRODUÇÃO

Em geral, a região epididimária de aves domésticas engloba, bilateralmente, a parte extratesticular da rede testicular, os ductos eferentes proximais e distais, histologicamente muito evidentes, e o ducto epididimário, com menor expressão morfológica nesta classe de vertebrados^{12,14}. Assim, a região epididimária, em aves, apresenta-se como uma estrutura anatômica pequena, localizada na face dorso-medial do testículo, sendo envolta pela túnica albugínea testicular, cujo sistema de ductos espermáticos são contínuos entre si. A sua parte terminal, o ducto epididimário, em seqüência, prolonga-se e continua com o ducto deferente^{12,13,16,22,23,25,26}.

A rede testicular de aves domésticas tem uma parte intratesticular, seguindo-se pelo segmento transicional albugínico e pelo segmento extratesticular, este verdadeiramente localizado na região epididimária, precedendo aos ductos eferentes proximais^{5,6}. Contudo,

segundo Traciuc^{27,28} e Lake¹⁴, em algumas espécies de aves silvestres, os túbulos seminíferos afluem diretamente aos eferentes, sem a constituição da rede testicular.

O epitélio de revestimento dos túbulos da região epididimária de aves é predominantemente pseudo-estratificado, com microvilos presentes na borda luminal da maior parte dos seus tipos celulares: células não-ciliadas, ciliadas e angulares. Cinetocílios ocorrem nas células ciliadas, presentes principalmente nos ductos eferentes, observando-se também células basais^{25,26}, que apresentam citoplasma reduzido, núcleo grande com incisuras e células halo. As células halo caracterizam os leucócitos intra-epiteliais, presentes no epitélio tubular da região epididimária de galo doméstico^{1,4,5,16,25,26}.

Nos eferentes de aves, há predomínio do número relativo de células ciliadas em relação aos outros tipos celulares, assim como a maioria das células não-ciliadas (75%) não exibem expansões citoplasmáticas apicais em aves ratitas⁴. O epitélio da rede testicular é predominantemente cúbico, sem

grandes destaques ultra-estruturais^{14,26}.

No epitélio do ducto epididimário, em aves, predominam as células não-ciliadas, que aparentemente têm correspondência morfológica com as células homônimas dos ductos eferentes distais²⁶. Os ductos epididimários em aves parece equivaler à cabeça do epidídimo de mamíferos, e o ducto deferente corresponderia ao corpo e à cauda epididimários de mamíferos, em termos morfofuncionais^{8,25}.

Tendo em vista estas informações, e devido à aparente ausência de literatura específica sobre a morfologia dos ductos espermáticos da região epididimária do pombo doméstico, o objetivo deste trabalho foi descrevê-la com especial ênfase às observações ultra-estruturais.

MATERIAL E MÉTODO

A região epididimária foi coletada de 12 pombos adultos, sacrificados por saturação anestésica com inalação de clorofórmio. Após laparotomia e rebatimento do plastrão esternal, foi realizada perfusão da árvore arterial, através do ventrículo cardíaco esquerdo, com o fixador de Bouin, formalina neutra, ou fixador de Karnovsky¹¹, seguindo-se a remoção dos órgãos do canal alimentar, abordagem e dissecação *in situ* dos órgãos reprodutores masculinos.

O material para estudos em microscopia óptica foi coletado de 6 pombos, sendo fixado em formalina neutra ou com líquido de Bouin. Os fragmentos da região epididimária foram destinados à rotina histológica, com inclusão dos tecidos em *paraplast* (Oxford Labware, EUA), ou em resina histológica (*Histo-resin*, Reichert-Jung, Alemanha). Seguiu-se a microtomia (cortes de 3 a 7 mm); colorações histológicas com HE, tricrômico de Masson, azul de toluidina a 1% e eosina de Erlich, e PAS/H, com análise e documentação fotográfica do material em microscópio Olympus BH-2 (Olympus, Japão).

O material da região epididimária fixado em Karnovsky¹¹ foi coletado de outros 6 pombos, reduzido em fragmentos de 1 mm² e destinado à rotina de microscopia eletrônica de transmissão. Os tecidos foram desidratados em série crescente de acetona, incluídos em Araldite (*Durcupan*, ACM, Fluka, EUA), seguindo-se a microtomia (cortes de 0,5 mm) e coloração com solução a 1% de azul de toluidina (*Sigma*, EUA) para escolha de áreas adequadas para o prosseguimento dos estudos ultra-estruturais. Estes foram feitos em cortes de 60 a 80 nm de espessura, montados em grades de cobre, contrastados com acetato de uranila e citrato de chumbo¹⁸ e examinados em microscópio eletrônico de transmissão modelo EM 301 (*Philips*, Eindhoven, Holanda).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disposição microtopográfica e as partes que compõem os ductos espermáticos da região epididimária do pombo

doméstico são ilustradas na Fig. 1, sendo ambas, em linhas gerais, similares às descritas para o galo doméstico^{12,14}. Observa-se que a rede testicular albugínea, em algumas partes dilatada dos seus canais epiteliais, apresenta cordões epiteliais (Fig. 2), com suporte de matriz mioconjuntiva e revestimento por epitélio cúbico simples (Fig. 3), sendo a morfologia epitelial da rede confirmada ultra-estruturalmente (Fig. 6). Os canais do segmento albugíneo da rede testicular, intimamente associado à estrutura da região epididimária, perpassam os limites da túnica albugínea, prolongam-se e avançam em direção aos ductos eferentes, caracterizando-se, efetivamente, o segmento extratesticular da rede (Fig. 2).

No pombo, a rede testicular apresenta-se como um complexo canalicular, predominantemente imerso no tecido mioconjuntivo da superfície dorso-medial do testículo, tendo partes albugínea e extratesticular, como no galo¹², embora, nesta espécie, a rede testicular também tenha sido descrita como um segmento predominantemente extratesticular da via espermática, localizado portanto na intimidade da região epididimária¹⁴. Por outro lado, em algumas aves não se observa a rede testicular, uma vez que os túbulos seminíferos terminais afluem diretamente aos ductos eferentes do testículo^{27,28}.

No pombo, diferentemente do padrão morfológico antes descrito por Traciuc²⁷, há túbulos retos pequenos que conectam os túbulos seminíferos terminais aos canais da parte albugínea da rede testicular. Além disso, a presença de cordões epiteliais no interior da luz da rede testicular do pombo (Fig. 2) poderia, de modo comparativo, se relacionar com o controle valvular de fluxo do líquido seminífero, descrito na rede testicular humana²⁰.

Ultra-estruturalmente, na porção adbasal do epitélio de revestimento cúbico simples da rede testicular do pombo, especialmente no segmento extratesticular, de transição para o epitélio dos ductos eferentes proximais, verifica-se interdigitação de membranas plasmáticas de células adjacentes, visando talvez propiciar um aumento da área de absorção celular (Fig. 6). As demais características ultra-estruturais das células do epitélio da rede testicular do pombo parecem ser comuns às descritas na rede testicular de galo doméstico^{14,26}.

Em termos comparativos, com a morfologia da via espermática de mamíferos, descreveu-se baixa atividade absorptiva nas células epiteliais da rede testicular⁷. Porém, há contribuição sobre a morfologia da rede testicular em aves silvestres², na qual se infere um papel de absorção às células epiteliais da rede. Contudo, os autores caracterizaram poucas interdigitações de membranas plasmáticas na parte adbasal das células, voltadas ao interstício da rede testicular, o que foi observado no pombo (vide Fig. 6), sendo discutida a presumível função celular absorptiva com base na extensa área microvilosa apical das células da rede. Esta peculiaridade

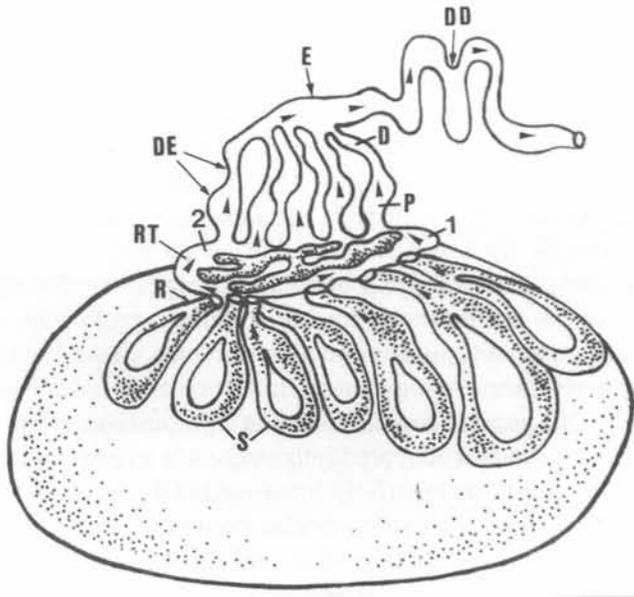
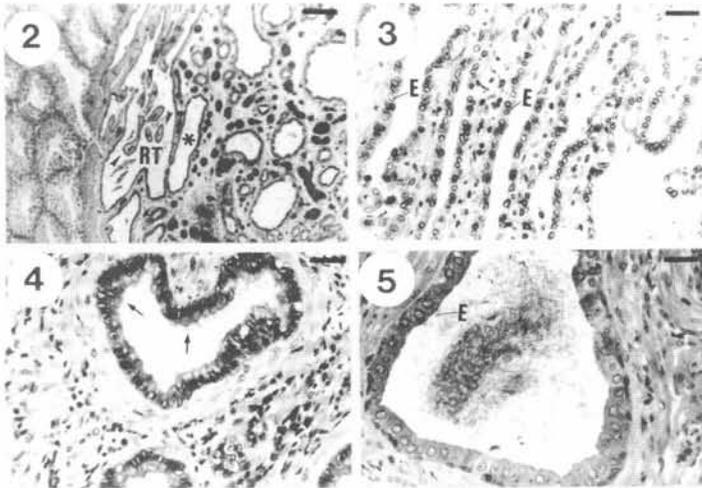


Figura 1

Representação esquemática da via espermática do pombo. São indicados: S: túbulos seminíferos; R: túbulos retos; RT: rede testicular (1: segmento intratesticular, 2: segmento extratesticular); DE: ductos eferentes (P: parte proximal; D: parte distal); E: ducto epididimário; DD: ducto deferente; (>): fluxo do líquido seminífero.

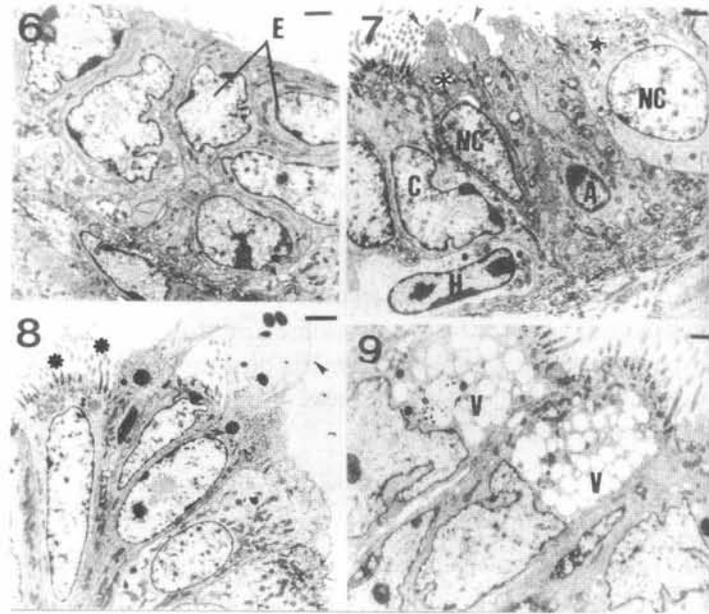


Figuras 2 a 5

Rede testicular, ducto eferente proximal e ducto epididimário do pombo (HE e PAS, Barras: 50 mm em 2 e 25 mm em 3, 4, 5). RT: rede testicular; (>): cordões da rede; (*) segmento intratesticular da rede; E: epitélio; (↑) matriz mioconjuntiva; (→): borda em escova.

morfológica não se evidencia na rede testicular do pombo (Fig. 6), sendo porém observada nos dois segmentos dos eferentes desta espécie (Fig. 7 a 9).

Os ductos eferentes proximais do pombo mostram pregueamento intenso no epitélio de revestimento, formando vilosidades que adentram a luz tubular. A borda luminal das células epiteliais tem contorno irregular, em função da pseudo-



Figuras 6 a 9

Rede testicular e ductos eferentes do pombo (MET, Barras: 1 mm). E: epitélio; (→): interdigitações de membrana; Tipos celulares: (*): não-ciliada escura; (☆): não-ciliada clara; A: angular; C: ciliada; H: halo; (>): expansões citoplasmáticas apicais; (★): cinetócílios; V: vacúolos.

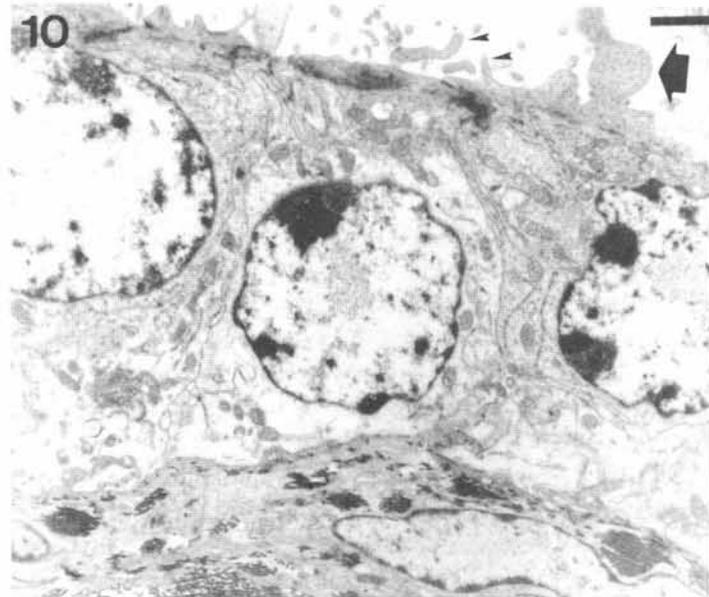


Figura 10

Ducto epididimário (MET, Barra: 1(μm) (→): expansão citoplasmática apical; (>): microvilos.

estratificação do epitélio, cujas células possuem microvilos apicais. Epitélio semelhante ao descrito, em linhas gerais, é observado nos eferentes distais, entretanto na região apical se caracteriza nestes uma borda "em escova"^{14,22}, formada pelo maior número de microvilos (Fig. 4). Os ductos eferentes distais são seguidos pelo ducto epididimário, cujo epitélio pseudo-estratificado de revestimento tem contorno regular

(Fig.5), dado o pequeno número de microvilos presentes (Fig.10).

Ultra-estruturalmente, o epitélio dos eferentes é formado pelas células *não-ciliadas* (NC): claras, escuras e "angulares"; células *ciliadas* (C) e células *halo* (Fig. 7). No citoplasma das células NC (claras e escuras), são observadas organelas comuns, com predomínio relativo de mitocôndrias, e microvilos apicais. As células NC escuras têm núcleos alongados e heterocromáticos, observando-se, freqüentemente, expansões citoplasmáticas apicais (protrusões), que adentram o lúmen tubular (Fig. 7 e 8).

A ocorrência de protrusões apicais nas células NC escuras, nos eferentes do pombo, poderia, com base comparativa, ter o significado de secreção apócrina, similarmente ao que se aventou para algumas células NC dos ductos eferentes em mamíferos^{9,17}. Ressalta-se que em aves ratitas foram observados processos expansivos apicais, em aproximadamente 25% das células colunares do epitélio dos ductos eferentes⁴. Estes processos corresponderiam morfológicamente às protrusões apicais observadas em células NC escuras dos eferentes do pombo (Fig. 8), embora os autores⁴ não tenham proposto qualquer interpretação de natureza morfofuncional.

As células ciliadas (C), observadas com maior freqüência, relativamente aos outros tipos celulares dos eferentes do pombo, caracterizam-se, predominantemente, como células de forma delgada e posicionamento elevado no epitélio. Têm núcleos alongados e piriformes; mitocôndrias difusas no citoplasma e cinetocílios na borda apical (Fig. 8). Células C com intensa vacuolização apical são também observadas nos eferentes proximais do pombo doméstico (Fig.9).

As células NC angulares têm núcleos menores do que as outras células (NC ou C), posicionam-se na região basal e têm as membranas plasmáticas adjacentes com interfaces estreitas, com os outros tipos celulares. Embora se coloquem no ângulo juncional entre dois outros tipos celulares, as células angulares têm citoplasma apical delgado. As células halo são observadas, ocasionalmente, na parte basal do epitélio, tendo núcleo alongado e heterocromático, e citoplasma claro com organelas comuns (Fig. 7).

Com base nos estudos sobre a citofisiologia dos ductos eferentes de mamíferos^{21,24}, é possível que as células epiteliais (não-ciliadas e ciliadas) dos ductos eferentes de aves, inclusive no pombo aqui estudado apresentem papel relevante na absorção do fluido seminífero. Nota-se que os tipos celulares descritos no epitélio dos eferentes do pombo (NC com seus subtipos, C e halo) têm correspondência morfológica com células similares descritas nos eferentes do galo doméstico^{1,16}. As células halo foram caracterizadas,

em aves ratitas, como leucócitos intra-epiteliais, ou como macrófagos fixos decorrentes da migração de monócitos do sangue para a estrutura do epitélio eferencial⁴.

Referente ao predomínio relativo das células C sobre os outros tipos celulares do epitélio eferencial, observado no pombo, este já fora assinalado por Budras; Meier⁴ nos ductos eferentes de aves ratitas. Por outro lado, a hipótese de ocorrer uma inter-relação estrutural e funcional entre estes tipos celulares não-ciliados (com seus subtipos), e ciliados, em aves, talvez merecesse outras investigações. Isto porque, em termos comparativos, foi proposto, recentemente, um processo cíclico de renovação celular entre os diferentes tipos celulares do epitélio epididimário de mamífero³.

As células ciliadas dos eferentes do pombo, em vista de suas características estruturais, parecem apresentar um processo ativo e constante de ciliogênese, que já fora caracterizado por Budras; Meier⁴, em fase precoce do desenvolvimento pós-natal, em aves ratitas. Além disso, estas células podem exercer papel na absorção da fase fluida do líquido seminífero, ou em endocitose adsorptiva, dada a intensa vacuolização citoplasmática apical observada em algumas células (Fig. 9). Encontra apoio para esta tese, resguardadas as peculiaridades espécie-específicas, nas observações similares descritas em células epiteliais dos eferentes de mamíferos^{10,21}. O transporte do conteúdo intraluminal dos eferentes, via batimento pendular dos cinetocílios das células C, sugerido em mamíferos¹⁷, pode também estar ocorrendo nos ductos eferentes do pombo.

As células colunares do epitélio epididimário têm organelas citoplasmáticas comuns, com predomínio de mitocôndrias que circundam uniformemente o núcleo, disposto na região central. As membranas citoplasmáticas das células adjacentes fazem interdigitações, com relações apicais através de junções de membrana. Na borda citoplasmática apical, são evidenciados pequenos microvilos e algumas pequenas protrusões citoplasmáticas (Fig. 10). Estas protrusões poderiam ter algum significado de secreção apócrina, conforme discutido anteriormente⁴. Em células colunares da via espermática, observações recentes de Manin *et al.*¹⁵ mostram a exportação de proteína ("*mouse vas deferens protein*"), para o fluido luminal do ducto deferente do camundongo, via modelo ultra-estrutural de secreção apócrina.

As características ultra-estruturais citoplasmáticas parecem estar comprometidas com papéis citofisiológicos relevantes. Acresce-se que mesmo as características citoplasmáticas das células epiteliais da rede testicular e dos ductos eferentes do pombo, aparentemente, são coerentes com o desempenho de funções metabólicas complexas. É possível que as células epiteliais colunares da região epididimária de aves estejam envolvidas na reabsorção, modificação da fase fluida do líquido seminal e endocitose

adsorptiva descritas para os ductulos eferentes em mamíferos^{19,21}.

Em face do exposto, poder-se-ia concluir, ainda que em nível teórico, com base na literatura sobre a morfologia e histofisiologia da região epididimária de aves, antes citada e comentada, que os segmentos tubulares desta região no pombo, assim como no galo doméstico²⁵, exerçam funções comparáveis às dos ductulos eferentes e cabeça epididimária de mamíferos (vide especificamente Robaire; Hermo²⁰, para

revisão). O ducto deferente em aves, por sua vez, cumpriria os papéis relacionados à maturação dos espermatozoides^{8,23,25}, observados no corpo cauda epididimários, em mamíferos¹⁹.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos do Laboratório de Microscopia Eletrônica do IB/UNESP, Campus de Botucatu, pelo auxílio na parte técnica e à Sra. Maria Luiza Nogueira Rossetto Rodrigues pelos serviços de formatação e revisão dos originais do manuscrito

SUMMARY

The epididymal region of the domestic pigeon comprises the main part of the rete testis, the efferent ductules of the testis and the ductus epididymidis. The channels of the rete testis albuginic segment are continuous with the extratesticular rete testis segment. This part is sequent to the proximal and distal efferent ductules, and at last the epididymal duct is formed in continuity with the distal efferent ductules. The epithelium that lines this tubular system is simple cuboidal in rete testis complex and pseudostratified columnar in the other parts of the spermatic ducts, with ciliated and non-ciliated cells mainly observed in the efferent ductules. Based on the ultrastructural features of the epithelial cell types of the epididymal region of pigeon, perhaps resorption process of seminal fluid is the main function of the epithelial cells. Comparatively, other cytophysiological roles are also proposed such as: adsorptive endocytose, an apocrine secretory process in dark non-ciliated cells and active ciliogenesis in ciliated cells.

UNITERMS: Morphology; Epididymis; Pigeon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AIRE, T.A. The ductuli efferentes of the epididymal region of birds. **Journal of Anatomy**, v.130, p.707-23, 1980.
- 2- BARKER, S.G.E.; KENDALL, M.D. A study of the rete testis epithelium in several wild birds. **Journal of Anatomy**, v.138, p.139-52, 1984.
- 3- BRIZ, M.; BONET, S.; FRADERA, A. A morphologic study of the ductus epididymis of *Sus domesticus*. **Journal of Morphology**, v.215, p.183-93, 1993.
- 4- BUDRAS, K.D.; MEIER, U. The epididymis and its development in ratit birds (*Ostrich*, *Emu*, *Rhea*). **Anatomy and Embryology**, v.162, p.281-99, 1981.
- 5- BUDRAS, K.D.; SAUER, T. Morphology of the epididymis of the cock (*Gallus domesticus*) and its effect upon the steroid sex hormone synthesis: I. Ontogenesis, morphology and distribution of the epididymis. **Anatomy and Embryology**, v.148, p.175-96, 1975.
- 6- BUDRAS, K.D.; SCHMIDT, F.G. Die Fruhentwicklung der Gonaden und die Ontogenese von Rete Testis und Tubuli Seminiferi Recti beim Huhn (*Gallus domesticus*). **Zentralblatt für Veterinary Medizin Rehie C**, v.5, p.267-89, 1976.
- 7- BUSTOS-OBREGÓN, E.; HOLSTEIN, A.F. The rete testis in man: ultrastructural aspects. **Cell and Tissue Research**, v.175, p.1-15, 1976.
- 8- DE REVIERS, M. Maturation, survie et transport des spermatozoides dans les voies genitales males des oiseaux. In: Transport, Survie et Pourvoir Fecondant des Spermatozoides chez les vertébrés. **Instituto Sante de la Recherche Medicale**, Paris, v.26, p.35-60, 1974.
- 9- GOYAL, H.O.; WILLIAMS, T.S. The ductuli efferentes of the goats: a morphological study. **The Anatomical Record**, v.220, p.58-67, 1988.
- 10- HERMO, L.; BARIN, K.; ROBAIRE, B. Structural differentiation of the epithelial cells of the testicular excurrent duct system of rats, during postnatal development. **The Anatomical Record**, v.233, p.205-28, 1992.
- 11- KARNOVSKY, M.J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**, v.27, p.137-8A, 1965.
- 12- KING, A.S. Aves male genital organs. In: GETTY, R. **Sisson & Grossman's - the anatomy of domestic animals**. Philadelphia: W.B. Saunders. 1975 V.2.
- 13- LAKE, P.E. The male reproductive tract of the fowl. **Journal of Anatomy**, v.91, p.116-29, 1957.
- 14- LAKE, P.E. Male Genital Organs. In: KING, A.S.; McLELLAND, J. **Form and function in birds**. London: Academic Press, 1981. V.2, p.2-37.
- 15- MANIN, M.; LECHER, A.; MARTINEZ, A.; TOURNADRE, S.; JEAN, C. Exportation of mouse vas deferens protein, a protein without a signal peptide, from mouse vas deferens epithelium: a model of apocrine secretion. **Biology of Reproduction**, v.52, p.50-62, 1995.

- 16- NAKAI, M.; HASHIMOTO, Y.; KITAGAWA, H.; KON, Y.; KUDO, N. Histological study on seminal plasma absorption and spermiphagy in the epididymal region of domestic fowl. *Poultry Science*, v.68, p.582-9, 1989.
- 17- ORSI, A.M.; VICENTINI, C.A.; BEU, C.C.L.; STEFANINI, M.A.; VIOTTO, M.J.S.; VICENTINI, I.B.F. The ductuli efferentes of mice: a morphological study. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, (sent to publish, 1997).
- 18- REYNOLDS, E.S. The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *Journal of Cell Biology*, v.17, p.208-12, 1963.
- 19- ROBAIRE, B.; HERMO, L. Structure and function of the ductuli efferentes, ductus epididymidis and vas deferens in mammals. In: KNOBIL, E.; NEILL, J.D. *The physiology of reproduction*. New York : Raven Press, 1988. V.1. p.999-1080.
- 20- ROOSEN-RUNGE, E.C.; HOLSTEIN, A.F. The human rete testis. *Cell and Tissue Research*, v.189, p.409-35, 1978.
- 21- SETCHELL, B.P.; MADDOCKS, S.; BROOKS, D.E. Anatomy, vasculature, innervation, and fluids of the male reproductive tract. In: KNOBIL, E.; NEILL, J.D. *The physiology of reproduction*. 2.ed. New York : Raven Press, 1994. V.1. p.1063-175.
- 22- STEFANINI, M.A. **Estudo morfológico da via espermática do pombo (*Columba livia*, L.)**. Botucatu, 1994. 81p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.
- 23- STEFANINI, M.A.; VICENTINI, C.A.; ORSI, A.M.; VICENTINI, I.B.F.; ARTONI, S.M.B. Características morfológicas do ducto deferente do pombo (*Columba livia*, L.). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.56, p.605-12, 1996.
- 24- STOFFEL, M.; FRIESS, A.E.; KOHLER, T. Efferent ductules of the boar: a morphologic study. *Acta Anatomica*, v.105, p.514-23, 1991.
- 25- TINGARI, M. D. On the structure of the epididymal region and ductus deferens of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Journal of Anatomy*, v.109, p.423-35, 1971.
- 26- TINGARI, M.D. The fine structure of the epithelial lining of the excurrent duct system of the testis of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Quarterly Journal of Experimental Physiology*, v.57, p.271-95, 1972.
- 27- TRACIUC, E. L'anatomie de l'epididyme chez *Sterna hirundo*, L. *Anatomischer Anzeiger*, v.121, p.281-6, 1967.
- 28- TRACIUC, E. L'anatomie microscopique de l'epididyme de *Coloeus monedula* (Aves, *Corvidae*). *Anatomischer Anzeiger*, v.125, p.49-67, 1969.

Recebido para publicação: 23/09/1997
Aprovado para publicação: 21/08/1998