

Análise histológica e histoquímica de cistos intra-epiteliais de tubas uterinas de novilhas mestiças

[*Histological and histochemical analysis of intraepithelial cysts of the uterine tubes of crossbred heifers*]

G.R. Valle¹, E.F. Nascimento^{2*}, A.C.S. Castro³, A.L. Norte⁴, J.C. Nogueira³

¹Medicina Veterinária - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Betim, MG

²Escola de Veterinária da UFMG - Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias
Caixa Postal 567

30123-970 - Belo Horizonte, MG

³Instituto de Ciências Biológicas - UFMG

⁴Médico Veterinário-Autônomo

RESUMO

Tubas uterinas de 21 novilhas mestiças *Bos taurus taurus* × *Bos taurus indicus*, em diferentes fases do ciclo estral natural (estro, metaestro e diestro) ou induzido pelo tratamento superovulatório (estro e metaestro superovulados), foram avaliadas quanto à presença de cistos intra-epiteliais e à caracterização histoquímica de seu conteúdo. Verificou-se a ocorrência de cistos intra-epiteliais nas tubas uterinas em todos os animais, mais frequentes nas regiões do infundíbulo e ampola. Eles ocorreram nos lados direito e esquerdo, ipsi- e contralateral ao ovário ativo (folículo pré-ovulatório ou corpo lúteo), nas fases estrogênica e progesterônica do ciclo. No conteúdo cístico, houve predominância de mucinas neutras e ácidas carboxiladas, sendo as mucinas sulfatadas presentes em menor intensidade, e não se observou glicogênio. Os resultados sustentam a hipótese de que esses cistos formam-se pela fusão de luminações intracitoplasmáticas e/ou vacúolos ciliados do epitélio tubário.

Palavras-chave: tubas uterinas, cistos intra-epiteliais, bovinos

ABSTRACT

Uterine tubes from 21 crossbred heifers (Bos taurus taurus × Bos taurus indicus) at different phases of the natural estrus cycle (estrus, metaestrus and diestrus) or submitted to superovulation (superovulated estrus and metaestrus) were evaluated for the presence of intraepithelial cysts and for histochemical labelling of its contents. All studied animals had intraepithelial cysts mainly in the infundibular and ampullary regions. Such cysts were present regardless of the side of the uterine tube, ipsi- or contralateral to the active ovary (preovulatory follicle or corpus luteum) or of the cycle phase (estrogenic or progesteronic). Histochemical analysis revealed that neutral and acid mucins were the major substances found within the cysts. Sulphated mucins were present in low amounts and glycogen was absent. These results suggest that these cysts are probably formed by the fusion of intracytoplasmic lumina and/or ciliated vacuoles of the uterine tube epithelium.

Keywords: uterine tube, intraepithelial cysts, bovine

Apoio financeiro: FAPEMIG

Recebido para publicação em 9 de dezembro de 2003

Recebido para publicação, após modificações, em 31 de maio de 2004

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: guilhermerv@pucminas.br

INTRODUÇÃO

As funções desempenhadas pelas tubas uterinas envolvem processos que permitem a fertilização dos ovócitos e a manutenção dos embriões até sua chegada ao útero. Na parte proximal ao útero (istmo), ocorre o processo de estocagem e capacitação espermática, além da manutenção dos embriões até que atinjam o estágio de 8-16 células; na parte média (ampola), ocorrem os estádios finais de maturação dos ovócitos e a fertilização, que se dá na transição ampola/istmo; e a região adjacente ao ovário (infundíbulo) é responsável pela captação dos ovócitos recém-ovulados. As secreções presentes na luz tubária, principalmente as glicoproteínas, parecem ter as seguintes funções: nutricional, facilitadora da fusão do espermatozóide com a zona pelúcida dos ovócitos, e inibidora da ação imunológica materna (Ellington, 1991).

As alterações morfofuncionais nas tubas uterinas são causadoras de redução da fertilidade, sendo relatadas diversas patologias nos animais domésticos (McEntee, 1990; Nascimento e Santos, 2003). Dentre elas estão os cistos intra-epiteliais na vaca (Donaldson, 1969; McEntee, 1990), na égua (Silva, 1991), na coelha (Odor, 1991) e na mulher (Hagiwara et al., 1997; Hunt e Lynn, 2003). No entanto, nem a patogênese nem o significado clínico desses cistos estão definidos (Donaldson, 1969; Odor, 1991; Hagiwara, 1994; Hagiwara et al., 1997).

Em bovinos, o uso de tratamentos superovulatórios proporciona níveis circulantes de estradiol-17 β e progesterona maiores que aqueles encontrados ao longo do ciclo estral natural (Gradela et al., 1996; Chagas e Silva et al., 2002), o que poderia produzir alterações no metabolismo tubário, levando, inclusive, à maior ocorrência de cistos intra-epiteliais (Odor, 1991).

Este trabalho teve o objetivo de relatar a ocorrência e descrever os aspectos histológicos e histoquímicos dos cistos intra-epiteliais tubários, em um grupo de novilhas mestiças, em diferentes fases do ciclo estral natural ou superovulado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas as tubas uterinas de 21 novilhas mestiças *Bos taurus taurus* \times *Bos taurus indicus*,

distribuídas em cinco grupos, assim constituídos: quatro fêmeas no grupo de estro natural (Est), quatro no grupo de metaestro natural (Meta), quatro no grupo de diestro natural (Die), cinco no grupo de estro superovulado (Estsup), e quatro no grupo de metaestro superovulado (Metasup). Os grupos superovulados receberam, conforme Fonseca (1999), tratamento intramuscular com FSH¹, na dosagem total de 350UI, subdivididas em doses decrescentes, em intervalos de 12 horas, nos dias 10, 11, 12 e 13 do tratamento. No dia 12 do tratamento, aplicaram-se 25mg de Dinoprost trometamina², por via intramuscular. Os animais foram abatidos, conforme o grupo a que pertenciam, no estro natural ou superovulado, metaestro natural ou superovulado, ou diestro natural. Todas as fêmeas foram mantidas com um rufião, em um único lote, em regime de pastejo com suplementação mineral e protéica³.

Após o abate, colheram-se fragmentos dos segmentos das tubas uterinas (infundíbulo, ampola, transição ampola/istmo e istmo), os quais foram fixados em formol a 10%, neutro e tamponado, por 24 horas. Em seguida à inclusão em parafina, foram seccionados com cinco micrômetros de espessura, corados pelas técnicas de hematoxilina e eosina, Alcian blue pH2,5, Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida, Alcian blue pH0,5, *periodic acid Schiff* e *periodic acid Schiff* após digestão por amilase salivar (Luna, 1968; Salles, 1977), e examinados por microscopia de luz.

Utilizaram-se os critérios expressos na Tab. 1 para a caracterização histoquímica do conteúdo dos cistos.

Amostras do plasma sanguíneo dos animais foram obtidas na data do abate, sendo armazenadas a -20°C até o momento da realização das dosagens de estradiol-17 β ⁴ e progesterona⁴, pela técnica de radioimunoensaio, obtendo-se, respectivamente, erros intra-ensaio de 7,0% e 8,1%.

¹ FSH - Pluset, Calier do Brasil Ltda.

² Dinoprost trometamina - Lutalyse, Rhodia Farma Ltda.

³ Sopec 500 Engorda, Sopec Empreendimentos Ltda.

⁴ Kit Estradiol e Kit Progesterona Maia, BioChem ImmunoSystems.

Tabela 1. Critérios para a caracterização de glicogênio, mucinas e proteoglicanos pelos métodos histoquímicos¹

Substância	Método histoquímico ²				
	PAS	A-PAS	AB pH2,5	AB pH0,5	H-AB pH2,5
Glicogênio	X				
Mucinas ácidas e neutras	X	X			
Mucinas ácidas					
Sulfomucinas	X	X	X	X	
Carboximucinas	X	X	X		
Sialomucinas	X	X	X		X ³
Proteoglicanos sulfatados				X	

¹ Segundo Nogueira (1968), Silva et al. (1991) e Cook (1994).

² PAS (periodic acid Schiff); A-PAS (periodic acid Schiff após digestão por amilase salivar); AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5); AB pH0,5 (Alcian blue pH0,5); H-AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida).

³ A presença de sialomucinas é indicada pela redução da coloração por Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida.

Compararam-se, pelo teste de McNemar, os resultados obtidos nas tubas ipsi-laterais frente às contra-laterais ao ovário ativo (aquele com folículo pré-ovulatório ou corpo lúteo). Pelo mesmo teste, compararam-se as tubas do lado direito com as do lado esquerdo, independentemente da ipsi- ou contra-lateralidade ao ovário ativo. Empregou-se o teste de qui-quadrado para a comparação entre animais em fase estrogênica (Est e Estsup) ou progesterônica (Meta, Metasup e Die), e o teste exato de Fisher para as comparações entre diferentes regiões das tubas uterinas. Os valores hormonais, entre os grupos experimentais, foram comparados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os animais apresentaram cistos intra-epiteliais nas tubas (Tab. 2), preponderantemente no infundíbulo e na ampola, não havendo

diferença entre as duas regiões (Tab. 3). Segundo Donaldson (1969), os cistos ocorrem no infundíbulo e na ampola, mas nunca no istmo de novilhas Hereford, enquanto que Odor (1991) os observou no istmo de coelhas em fase estrogênica.

Tabela 2. Ocorrência de cistos intra-epiteliais e coloração do seu conteúdo por técnicas histoquímicas¹, em tubas uterinas de novilhas mestiças

Observação	Ocorrência (%)
Presença de cisto ²	21/21 (100)
Coloração por AB pH2,5	20/20 (100)
Coloração por H-AB pH2,5	20/21 (95)
Coloração por AB pH0,5	06/18 (33)
Coloração por PAS	19/20 (95)
Coloração por A-PAS	19/21 (90)

¹ AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5); H-AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida); AB pH0,5 (Alcian blue pH0,5); PAS (periodic acid Schiff); A-PAS (periodic acid Schiff após digestão por amilase salivar).

² Observação de sua ocorrência em, pelo menos, uma das tubas uterinas de cada animal.

Tabela 3. Ocorrência de cistos intra-epiteliais e coloração histoquímica¹ de seu conteúdo, segundo a tuba uterina e suas regiões em novilhas mestiças

Tuba/Região	Presença de cistos (%) ²	Presença de coloração histoquímica (%)				
		AB pH2,5	H-AB pH2,5	AB pH0,5	PAS	A-PAS
Esquerda						
Infundíbulo	15/20 (76)a	12/13 (92)	9/11 (82)	2/11 (18)	12/14 (86)	10/13 (77)
Ampola	12/20 (60)a	12/12 (100)	8/9 (89)	1/10 (10)	10/12 (83)	12/12 (100)
Ampola/Istmo	1/20 (5)b	1/1 (100)	-	-	1/1 (100)	1/1 (100)
Istmo	0/20 (0)b	-	-	-	-	-
Direita						
Infundíbulo	16/21 (76)a	16/16 (100)	14/16 (88)	5/12 (42)	14/14 (100)	13/13 (100)
Ampola	13/21 (61)a	11/11 (100)	10/13 (77)	1/9 (11)	12/13 (92)	12/13 (92)
Ampola/Istmo	0/21 (0)b	-	-	-	-	-
Istmo	0/21 (0)b	-	-	-	-	-

¹ AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5); H-AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida); AB pH0,5 (Alcian blue pH0,5); PAS (periodic acid Schiff); A-PAS (periodic acid Schiff após digestão por amilase salivar).

² Valores seguidos por letras distintas na coluna indicam diferenças entre si (P<0,05).

A presença de cistos intra-epiteliais nas tubas de todos os animais é surpreendente, uma vez que as novilhas se encontravam em diferentes fases do ciclo estral e não pertenciam a nenhum grupo geneticamente homogêneo.

Segundo McEntee (1990) e Nascimento e Santos (2003), é escassa a descrição dessas lesões em bovinos, ao contrário do que ocorre na espécie humana (Hagiwara, 1994; Hagiwara et al., 1997; Hunt e Lynn, 2003). No entanto, os cistos intra-epiteliais parecem ocorrer, com frequência, em vacas no pós-parto (informação verbal⁵).

Não houve diferenças quanto à localização (lado direito ou esquerdo e ipsi- ou contra-lateral ao

ovário ativo) ou às características histoquímicas dos cistos intra-epiteliais (Tab. 4). O interesse nesse tipo de investigação baseou-se em relatos da existência de um mecanismo de contracorrente que possibilitaria o transporte de substâncias da veia para a artéria ovárica, permitindo a ação de hormônios ováricos, de forma parácrina, sobre a tuba uterina (Verco, 1991; Hunter, 1999). Assim, poder-se-ia esperar que houvesse ocorrência preferencial de cistos na tuba ipsilateral ao ovário ativo, esteja este produzindo estradiol-17 β ou progesterona, o que não ocorreu. Da mesma forma, não se observou diferença entre as tubas direita ou esquerda quando os dois ovários estavam ativos (grupos Estsup e Metasup).

Tabela 4. Nível de significância (valor de P) para os contrastes entre as tubas ipsi- ou contralaterais ao ovário ativo e entre as tubas do lado direito ou esquerdo

Variável ¹	Região			
	Ipsilateral \times contralateral		Direita \times esquerda	
	Infundíbulo	Ampola	Infundíbulo	Ampola
Presença de cisto	0,625	0,625	1,000	1,000
AB pH2,5	1,000	-	0,317	1,000
H-AB pH2,5	0,625	1,000	1,000	1,000
AB pH0,5	1,000	1,000	1,000	1,000
PAS	1,000	1,000	0,157	1,000
A-PAS	1,000	1,000	0,317	1,000

¹ AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5); H-AB pH2,5 (Alcian blue pH2,5 após hidrólise ácida); AB pH0,5 (Alcian blue pH0,5); PAS (periodic acid Schiff); A-PAS (periodic acid Schiff após digestão por amilase salivar).

Donaldson (1969) relatou a presença de cistos intra-epiteliais em 18 novilhas Hereford submetidas à administração diária de oxitocina. Como as novilhas tratadas responderam com a diminuição do ciclo estral, o autor concluiu que a presença dos cistos poderia estar relacionada à hiperestimulação estrogênica à qual as novilhas foram submetidas. De maneira semelhante, Odor (1991) verificou maior ocorrência de cistos intra-epiteliais em coelhas tratadas com estradiol-17 β .

Neste trabalho, não houve estimulação prolongada das fêmeas pelo estradiol-17 β , como ocorreu nos de Donaldson (1969) e Odor (1991). Assim, o curto tempo de estimulação estrogênica que ocorre no estro, tanto natural quanto superovulado, poderia não ser suficiente para desencadear a formação de cistos intra-epiteliais. A presença de cistos em todas as novilhas

poderia ser atribuída aos baixos níveis circulantes de progesterona, pois tratava-se de animais que haviam atingido a puberdade recentemente, estando ainda em seus primeiros ciclos estrais.

Odor (1991) verificou a presença de cistos intra-epiteliais no istmo das tubas uterinas de coelhas submetidas a elevados níveis circulantes de estradiol-17 β . Isso não foi observado neste experimento, não havendo cistos no istmo em nenhuma fase do ciclo estral, nem mesmo quando os níveis de estradiol-17 β estavam elevados.

A Tab. 5 mostra a idade e peso médios, bem como os níveis circulantes de estradiol-17 β e progesterona dos animais ao abate.

⁵ Santos, R. L., informação verbal.

Tabela 5. Idade, peso corporal e perfil hormonal médios dos animais na data do abate, segundo os grupos experimentais

Grupo ¹	Idade (anos)	Peso (kg)	Perfil hormonal ²		
			E ₂ (pg/ml)	P ₄ (ng/ml)	(E ₂ /P ₄ x10 ³)
Est	3,0 ± 0,0	398,0 ± 30,2	10,27 ± 1,75ab	0,18 ± 0,13a	127,23 ± 154,05ab
Estsup	3,3 ± 0,5	374,0 ± 17,9	27,40 ± 11,58b	0,65 ± 0,42ac	78,38 ± 94,27a
Meta	2,7 ± 0,6	366,3 ± 18,6	12,23 ± 0,65ab	0,73 ± 0,12ab	16,90 ± 2,12ab
Metasup	3,5 ± 0,6	397,5 ± 14,9	10,80 ± 1,24a	21,58 ± 18,60bc	2,75 ± 4,45b
Die	3,3 ± 0,5	368,3 ± 37,4	16,55 ± 10,55ab	11,55 ± 7,07b	1,48 ± 0,26b

¹ Est = estro; Estsup = estro superovulado; Meta = metaestro; Metasup = metaestro superovulado; Die = diestro.

² E₂= concentração plasmática de estradiol-17β; P₄= concentração plasmática de progesterona. (E₂/P₄ x10³)= relação entre as concentrações plasmáticas de estradiol-17β e progesterona multiplicada por mil.

Valores seguidos por letras distintas na coluna indicam diferenças entre si (P<0,05).

Em mulheres, Hunt e Lynn (2003) encontraram maior ocorrência de cistos intra-epiteliais após a menopausa. Entretanto, Hagiwara et al. (1997) não mencionaram modificações na ocorrência de cistos intra-epiteliais em mulheres nessa condição, mas observaram redução na ocorrência de luminações intracitoplasmáticas.

Existem três tipos de cavidades encontradas no epitélio de tubas uterinas de mulheres: luminações intracitoplasmáticas (ICL), vacúolos ciliados e cistos intra-epiteliais (Hagiwara et al., 1997). As ICL parecem ser formadas pela fusão de grânulos secretórios dentro do citoplasma que, em seguida, fariam comunicação com a luz tubária. Os vacúolos ciliados parecem ser formados, segundo Odor (1991), por algum distúrbio nos mecanismos que determinam a polarização das células epiteliais ciliadas do epitélio tubário, produzindo formações císticas ciliadas intra-epiteliais. Hagiwara (1994) chamou os vacúolos ciliados de cistos ciliados e sugeriu a participação deles na formação da superfície ciliada do epitélio tubário da mulher, não os considerando resultado de falhas no processo de polarização celular, como anteriormente proposto por Odor (1991).

Segundo as observações de Hagiwara et al. (1997), ao redor dos cistos intra-epiteliais há concentração de ICL e vacúolos ciliados, cuja fusão seria, provavelmente, o mecanismo de formação de tais cistos. Hipótese semelhante foi postulada por Odor (1991) em coelhas.

A Fig. 1 mostra cistos intra-epiteliais corados por diferentes métodos. No presente experimento, foram observados, algumas vezes, fragmentos

celulares, tais como estruturas semelhantes a núcleos picnóticos, no interior dos cistos intra-epiteliais (Fig. 1B). Essa parece estar de acordo com a hipótese de Donaldson (1969) de que, em novilhas Hereford, a histogênese dos cistos estaria associada à lise celular.

As técnicas histoquímicas utilizadas permitiram verificar que nem todos os cistos intra-epiteliais de um mesmo animal apresentavam conteúdo, e não se observaram diferenças entre os grupos experimentais quanto ao seu padrão histoquímico.

Segundo os critérios de caracterização histoquímica de glicogênio e glicoproteínas da Tab. 1, percebeu-se que, praticamente, não há glicogênio no conteúdo dos cistos, uma vez que a coloração PAS foi positiva em 95% dos casos, mantendo-se a positividade (90%) após a ação da amilase salivar (A-PAS). Além disso, a coloração positiva por AB pH2,5 em 100% dos animais indica a presença generalizada de mucinas ácidas no conteúdo cístico, sendo que a manutenção da coloração após a hidrólise ácida (H-AB pH2,5), em 95% dos casos, indica que se tratam de sialomucinas. Houve, também, coloração por AB pH0,5, em 33% dos casos, indicando a presença, de forma menos intensa, de sulfomucinas e/ou proteoglicanos sulfatados (Tab. 2).

Hunt e Lynn (2003) também não encontraram glicogênio no interior dos cistos intra-epiteliais de mulheres, mas, contrariamente aos achados deste experimento, não identificaram mucinas no seu conteúdo.

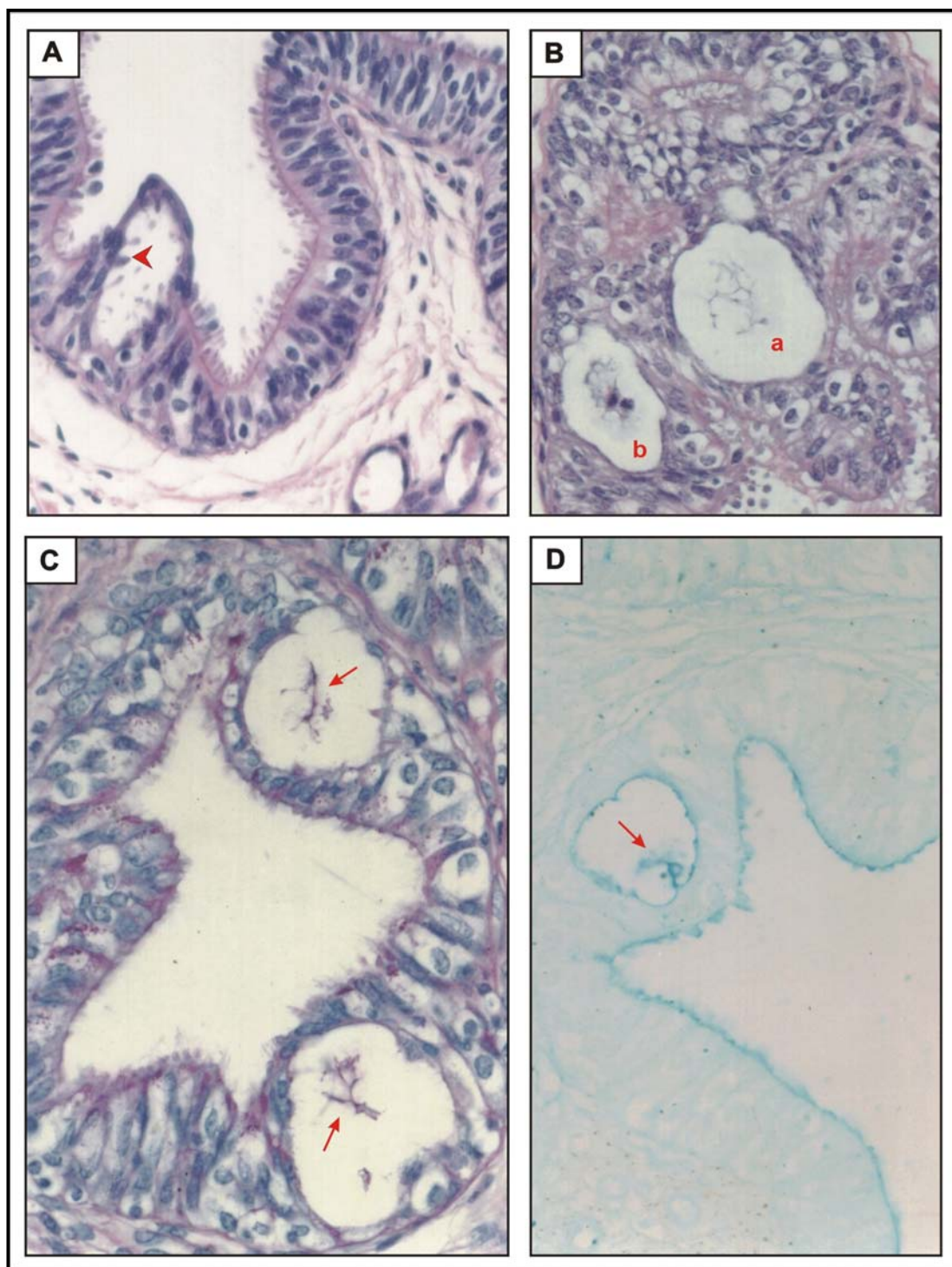


Figura 1. Fotomicrografias de cistos intra-epiteliais na tuba uterina.

- A) infundíbulo (Meta) com cisto intra-epitelial com projeções citoplasmáticas em seu interior (►). HE – 89,0X;
- B) infundíbulo (Est) com cistos intra-epiteliais, contendo secreção (a) e restos celulares (b). HE – 89,0X;
- C) ampola (Est) com cistos intra-epiteliais com conteúdo PAS positivo (→). PAS – 111,3X;
- D) ampola (Est) com cisto intra-epitelial com conteúdo AB pH2,5 positivo (→). AB pH2,5 – 111,3X.

A presença de grânulos intracitoplasmáticos, contendo mucinas ácidas, nas células secretoras da ampola de vacas, foi relatada por McDaniel et al. (1968). A identificação de uma matriz granular fina de densidade variada e fragmentos degenerados de cílios no interior dos vacúolos ciliados de coelhas (Odor, 1991), bem como a observação de polissacarídeos periodato-reativos (PAS positivo) no interior de ICLs de mulheres (Hagiwara et al., 1997), aliam-se aos achados histoquímicos do conteúdo dos cistos intra-epiteliais neste experimento, reforçando a teoria de que esses últimos se formam a partir da fusão de vacúolos ciliados e/ou ICLs (Odor, 1991; Hagiwara et al., 1997).

McDaniel et al. (1968) identificaram, também, a presença de grânulos de glicogênio intracitoplasmáticos, principalmente nas células secretoras da ampola da tuba uterina de vacas. Lindenbaum et al. (1983) os verificaram nas células ciliadas das fimbrias do infundíbulo da mulher, durante a fase estrogênica do ciclo menstrual, possivelmente associados ao metabolismo celular. Assim, a ausência de glicogênio no interior dos cistos intra-epiteliais pode ser um indício de que seu conteúdo se trata de secreção e/ou coalescência de grânulos intracitoplasmáticos de mucinas, mas não de grânulos de glicogênio.

CONCLUSÕES

Houve presença generalizada de cistos intra-epiteliais nas tubas uterinas, com maior ocorrência deles no infundíbulo e na ampola, não se observando diferença entre as fases do ciclo estral, nem com relação à ipsi- ou contralateralidade ao ovário, com corpo lúteo ou folículo pré-ovulatório. Os cistos intra-epiteliais apresentam mucinas no seu interior, mas não glicogênio, o que fortalece a hipótese de que a formação deles se dá pela fusão de luminações intracitoplasmáticas e/ou vacúolos ciliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAGAS e SILVA, J.; LOPES da COSTA, L.; ROBALO SILVA, J. Embryo yield and plasma progesterone profiles in superovulated dairy

cows and heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, v.69, p.1-8, 2002.

COOK, H.C. Carbohydrates. In: BANCROFT, J.D.; STEVENS, A. (Eds.) *Theory and practice of histological techniques*. 3.ed. New York: Churchill Livingstone, 1994. p.177-213.

DONALDSON, L.E. Effect of continued daily injections of oxytocin on oestrous cycle length and reproductive tract morphology in the cow. *J. Reprod. Fertil.*, v.18, p.259-263, 1969.

ELLINGTON, J.E. The bovine oviduct and its role in reproduction: a review of the literature. *Cornell Vet.*, v.81, p.313-328, 1991.

FONSECA, J.F. *Corpo lúteo acessório, perfil plasmático de progesterona e taxa de gestação de receptoras de embriões bovinos tratadas com diferentes hormônios*. 1999, 93f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GRADELA, A.; ESPER, C.R.; ROSA e SILVA, A.A.M. Plasma concentrations of progesterone, 17 β -estradiol and androstenedione and superovulatory response of Nelore cows (*Bos indicus*) treated with FSH. *Theriogenology*, v.45, p.843-850, 1996.

HAGIWARA, H. Electron microscopic observation of ciliated cysts in the human oviduct epithelium. *Arch. Histol. Cytol.*, v.57, p.523-530, 1994.

HAGIWARA, H.; OHWADA, N.; FUJIMOTO, T. Intracytoplasmic lumina in human oviduct epithelium. *Ultrastruct. Pathol.*, v.21, p.163-172, 1997.

HUNT, J.L.; LYNN, A.A.A. Histologic features of surgically removed fallopian tubes. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, v.126, p.951-955, 2003.

HUNTER, R.H.F. Factors influencing sperm migration in the Fallopian tubes. *Reprod. Dom. Anim.*, v.34, p.227-235, 1999.

LINDENBAUM, E.S.; PERETZ, R.A.; BEACH, D. Menstrual-cycle-dependent and -independent features of the human fallopian tube fimbrial epithelium: an ultrastructural and cytochemical study. *Gynecol. Obstet. Invest.*, v.16, p.76-85, 1983.

LUNA, L. G. (Ed.) *Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of*

pathology. 3.ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1968. 258p.

McDANIEL, J.W.; SCALZI, H.; BLACK, D.L. Influence of ovarian hormones on histology and histochemistry of bovine oviduct. *J. Dairy Sci.*, v.51, p.754-761, 1968.

McENTEE, K. The uterine tube. In: _____ *Reproductive pathology of domestic mammals*. California: Academic, 1990. p.94-109.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. Patologias da tuba uterina. In: _____ *Patologia da reprodução dos animais domésticos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p.40-47.

NOGUEIRA, J.C. *Estudo histológico, histoquímico e ultramicroscópico da glândula bulbo-uretral do gato (*Felis domestica*) adulto*. 1968. 82f. Tese (Doutorado em Histologia e Embriologia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ODOR, D.L. Light and electron microscopic observations on ciliated vacuoles and cysts in the

oviductal and endocervical epithelia of the rabbit. *Am. J. Anat.*, v.190, p.334-348, 1991.

SALLES, J.M.P. *Aspectos histoquímicos das glândulas de Brünner em pacientes normais, com úlcera cloridro-péptica duodenal e carcinoma gástrico*. 1977. 58f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, J.L.; SAKUMOTO, S.; SIMÕES, M.J. Aspectos histoquímicos do muco do epitélio de revestimento do oviduto de coelha. *Rev. Bras. Biol.*, v.51, p.221-224, 1991.

SILVA, M.I.F. *Alterações morfológicas em útero, tubas e ovários da égua*. 1991. 253f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VERCO, C.J. Mammalian oviduct vasculature and blood flow. *Arch. Biol. Med. Exp.*, v.24, p.229-239, 1991.