

Hiperplasia endometrial cística e hidrossalpinge associada a cisto folicular em bovinos*

Jhonata V.T.N. Pereira¹, Rogério O. Pinho²⁺, Rodrigo M. Meneses³, Vívian R.A. Mendes¹, Emílio C.M. Pereira⁴, Carlos E.R. Pereira³ e José D. Guimarães²

ABSTRACT. Pereira J.V.T.N., Pinho R.O., Meneses R.M., Mendes V.R.A., Pereira E.C.M., Pereira C.E.R. & Guimarães J.D. [Cystic endometrial hyperplasia and hydrosalpinx associated with follicular cyst in cattle.] Hiperplasia endometrial cística e hidrossalpinge associada a cisto folicular em bovinos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(1):1-6, 2015. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. Peter H Rolfs, s/n, Viçosa, MG 36570-000, Brasil. E-mail: rogerio_op@yahoo.com.br

We report herein the occurrence of ovarian cysts, endometrial cysts and left hydrosalpinx in a bovine female. The diagnosis of such conditions was performed by rectal palpation and ultrasonography of the reproductive organs in addition to the correlation with hormone levels (estrogen and progesterone) in blood serum. Additionally, anatomical and histopathological examinations were performed post-mortem. In the right ovary extensive floating areas, corresponding to three major areas of anechoic 30 mm in diameter was detected by ultrasonography. This finding is characteristic of ovarian cystic structures, and was classified as follicular cysts, due to the absence of follicular luteinization wall. The determination of the concentration of estrogen (estradiol 17 β) and progesterone in follicular fluid was performed by observing 44.8 ng/mL and 15.7 ng/mL, respectively, and in the serum 35.8 pg/mL and 0.2 ng/mL, respectively. In ultrasonographic assessment of the uterus was observed the presence of well-defined endometrium anechoic areas, indicating cystic formations, plus a small amount of liquid in the uterine lumen. A thickening of the wall and accumulation of fluid in the left uterine tube was also observed by ultrasonography and diagnosed as hydrosalpinx. Histologically, the cysts were classified as follicular cysts type I and changes in the uterus were consistent with cystic endometrial hyperplasia. In this case, the use of anatomical and histopathological analyzes were useful to confirm the findings. However, the study shows that the conditions described can be diagnosed based solely on palpation and transrectal ultrasonography.

KEY WORDS. Endometrial cyst, reproductive disorders, ultrasonography.

RESUMO. Relata-se neste trabalho a ocorrência de cistos ovarianos, endometriais e hidrossalpinge esquerda em uma fêmea bovina. O diagnóstico de tais patologias foi realizado por meio da palpação

transretal e ultrassonografia dos órgãos reprodutivos, além da correlação com dosagens hormonais (estrógeno e progesterona) no soro sanguíneo. Adicionalmente, foram realizados os exames anatomo

* Recebido em 19 de novembro de 2012.

Aceito para publicação em 10 de fevereiro de 2014.

¹ Médico-veterinário, MS, Universidade Federal de Viçosa, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, Viçosa, MG 36570-000, Brasil. E-mails: jhonatavet@yahoo.com.br; vramendes@hotmail.com

² Médico-veterinário, DSc, Universidade Federal de Viçosa, Av. Peter Henry Rolfs, s/n, Viçosa, MG 36570-000. E-mail: jdguima.ufv@gmail.com; ⁺ Autor para correspondência, E-mail: rogerio_op@yahoo.com.br

³ Médico-veterinário, MS, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627 Caixa Postal 567, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG 30161-970. E-mails: menesesrm@gmail.com; carlos.eduardo@ufv.br

⁴ Médico-veterinário, MS, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Distrito de Rubião Junior, s/n Caixa Postal 560, Botucatu, SP 18618-970, Botucatu, São Paulo, SP Brasil. E-mail: emiliovvet2004@hotmail.com

e histopatológico post-mortem. No ovário direito foi detectado extensas áreas flutuantes, que correspondiam a três grandes áreas anecóicas de 30 mm de diâmetro ao exame ultrassonográfico. Este achado é característico de estruturas císticas no ovário, e foram classificadas como cistos foliculares, devido à ausência de luteinização da parede folicular. Foi realizada a dosagem da concentração de estrógeno (17 β estradiol) e progesterona no líquido folicular, observando-se 44,8 ng/mL e 15,7 ng/mL respectivamente, e no soro sanguíneo 35,8 pg/mL e 0,2 ng/mL, respectivamente. Na avaliação ultrassonográfica do útero, foi observado presença de áreas anecóicas bem delimitadas no endométrio, indicando que havia formações císticas, além de pouca quantidade de líquido no lúmen uterino. Também por ultrassonografia, foi observado um espessamento na parede e acúmulo de líquido na tuba uterina esquerda, diagnosticada como hidrossalpinge. Histologicamente, os cistos foram classificados em cistos foliculares do tipo I e as alterações no útero foram compatíveis com hiperplasia cística do endométrio. Neste caso, a utilização das análises anatomo e histopatológicas foram úteis para a confirmação dos achados. No entanto, o estudo demonstra que as patologias descritas podem ser diagnosticadas baseando-se apenas nos exames de palpação e ultrassonografia transretal.

PALAVRAS-CHAVE. Cisto endometrial, patologias reprodutivas, ultrassonografia.

INTRODUÇÃO

Em fêmeas bovinas, a eficiência reprodutiva pode ser comprometida por várias patologias de forma permanente ou temporária. Vários fatores podem estar associados aos problemas de fertilidade, como os distúrbios nutricionais, condições fisiológicas, infecções, além de fatores hormonais e genéticos (Lamming & Darwash 1998). A investigação e identificação dos animais com problemas reprodutivos se tornam necessária na redução dos prejuízos econômicos no sistema de produção (Ferreira et al. 2008).

Os cistos ovarianos estão entre as principais causas responsáveis por infertilidade em gado leiteiro (Yaniz 2004) e pode ter como consequência um aumento no intervalo entre partos, diminuição na produção leiteira e aumentar a taxa de descarte involuntário (Noakes 1996). Há trabalhos que revelam ser essa a alteração mais comum em vacas que tiveram problemas pós-parto, tais como febre viral, distocia e retenção de placenta (Nascimento & Santos 2003). Entretanto, vários fatores influen-

ciam a incidência de cisto ovariano, como a estação do ano, idade, nível de produção leiteira, nutrição, hereditariedade, duração do intervalo pós-parto à primeira ovulação, estrógenos exógenos, frequência de exame do trato reprodutivo, estresse, trauma e hipocalcemia (Youngquist 1986).

Apesar de menos freqüente, entre outras causas de infertilidade em bovinos, estão os cistos endometriais e as patologias de tuba uterina. Os cistos endometriais são alterações estruturais do tecido de revestimento interno do útero, que se caracterizam pela ocorrência de aumentos de volumes circunscritos únicos ou formando conjunto, de tamanho variável, em consequência de dilatações de vasos linfáticos ou de glândulas endometriais císticas (Nascimento & Santos 2003).

O processo inflamatório do oviduto, denominado salpingite, é a patologia mais comum de tuba uterina em animais domésticos (McEntee 1990). Devido a possíveis obstruções no lúmen do oviduto, a salpingite pode ser um fator predisponente a ocorrência de hidrossalpinge (Grunert et al. 2005), que vem a ser a distensão do lúmen das tubas uterinas pelo preenchimento com líquido aquoso. Ela ocorre em associação com anomalias congênitas, e mais freqüentemente seguinte a obstruções adquiridas da luz tubária (McEntee 1990).

O objetivo deste trabalho foi relatar a detecção de cistos ovarianos, uterinos e do aumento de volume e espessura das porções das tubas uterinas, por meio da palpação e/ou ultrassonografia retal em uma fêmea bovina.

RELATO DE CASO

Relatou-se um caso de um animal da espécie bovina, fêmea, da raça Jersey, com 10 anos de idade, pesando 415 kg, que foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Minas Gerais, com relato de manifestação repetida de estro. O exame clínico foi realizado mediante os métodos semiológicos clássicos (Feitosa 2008). Ao exame físico, o animal se apresentava em estação, alerta, em bom estado nutricional, sem alterações na marcha, ausência de desidratação, mucosas normocoradas, temperatura retal de 38,6°C, 6 movimentos ruminais em 5 minutos, freqüências cardíaca de 64 bpm e respiratória de 28 ppm.

De acordo com o histórico, o animal manifestava estro repetidamente há aproximadamente 8 meses. Nas primeiras manifestações, inseminações artificiais foram realizadas e nos eventos subseqüentes diferentes touros foram colocados junto ao animal. Os touros cobriram a fêmea diversas vezes durante o estro e, ao final, eram separados. Ademais, foi relatado que o intervalo de estros era de 15-20 dias e os sinais da manifestação do estro eram mais intensos em relação aos demais animais do rebanho.

Para o exame dos órgãos reprodutivos, o animal foi submetido ao exame de palpação e ultrassonografia por via retal. A palpação retal revelou útero de consistência flácida, com a parede espessa e acúmulo de líquido em muitas porções ao longo do órgão. O ovário direito apresentava extensas áreas flutuantes e no ovário esquerdo foram palpadas pequenas áreas flutuantes. A tuba uterina esquerda estava com parede espessada e com presença de líquido.

Em seguida, o exame ultrassonográfico mostrou o ovário direito com tamanho de 6 cm de largura por 7 cm de comprimento com três áreas anecóicas, sendo que as duas maiores áreas anecóicas possuíam aproximadamente 30 mm de diâmetro, conforme pode ser observado na Figura 1. Associado ao histórico reprodutivo do animal foi concluído que essas áreas anecóicas eram formações císticas, e devido à ausência de luteinização na parede dos cistos, os mesmos foram classificados como cistos foliculares. Já o ovário esquerdo estava com tamanho de 2 cm de largura por 2,5 cm de comprimento, e as pequenas áreas anecóicas observadas, foram classificadas como folículos.

Na avaliação ultrassonográfica do útero, foi observado presença de áreas anecóicas bem delimitadas no

endométrio, indicando a presença de formações císticas. Realizando-se planos transversais e longitudinais, foi possível observar que havia pouca quantidade de líquido no lúmen uterino, mas nenhum ponto de fibrose ao longo de todo o órgão.

Ao examinar a tuba uterina esquerda por ultrassonografia, foi observado um espessamento na parede e acúmulo de líquido no seu interior (Figura 2), confirmando o diagnóstico de hidrossalpinge.

Adicionalmente, foi realizada a dosagem da concentração de estrógeno (17β estradiol) e progesterona no líquido folicular, observando-se 44,8 ng/mL e 15,7 ng/mL respectivamente, e no soro sanguíneo 35,8 pg/mL e 0,2 ng/mL, respectivamente. A coleta de sangue foi realizada pela punção da veia coccígea caudal em tubo sem anticoagulante. A dosagem dos hormônios foi feita pelo método de quimioluminescência, sendo que para a dosagem no líquido folicular foi feita diluição na proporção de 1:50.

Em função de um prognóstico ruim para a recuperação das funções normais reprodutivas, optou-se pelo descarte do animal. O animal foi necropsiado no Hospital Veterinário da UFV e o aparelho reprodutor foi cedido para exames anatomo e histopatológico. A avaliação

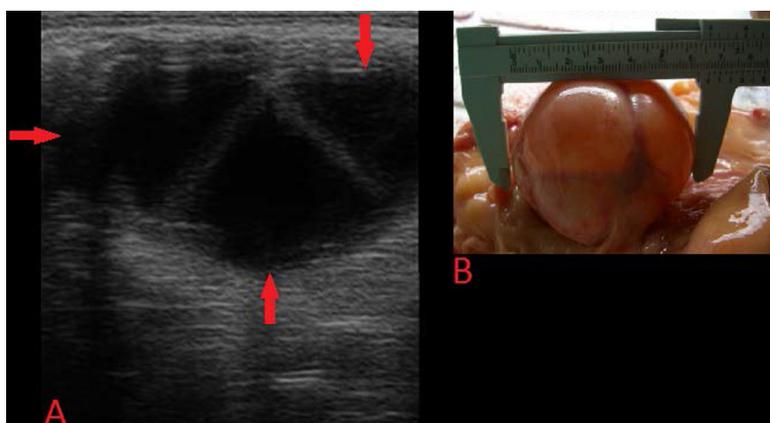


Figura 1. Ovário direito com presença de 3 cistos foliculares. A: Imagem ultrassonográfica; B: Ovário *post mortem*.

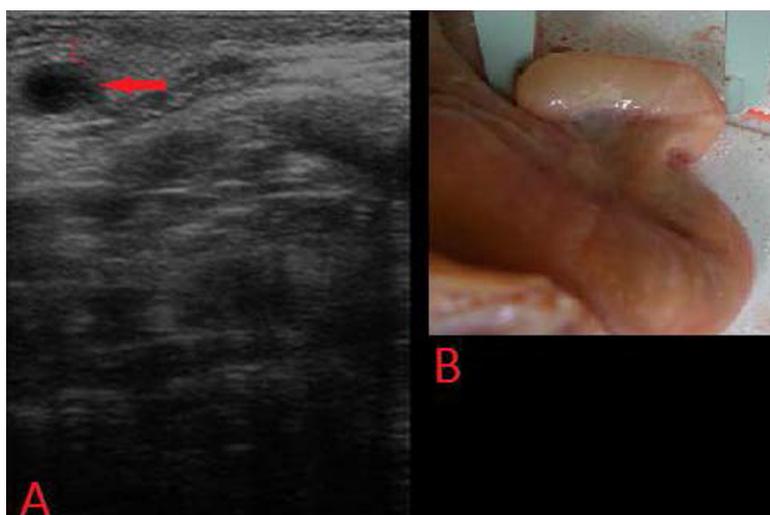


Figura 2. Tuba uterina esquerda. A: Imagem ultrassonográfica; B: Tuba uterina esquerda *post mortem*.

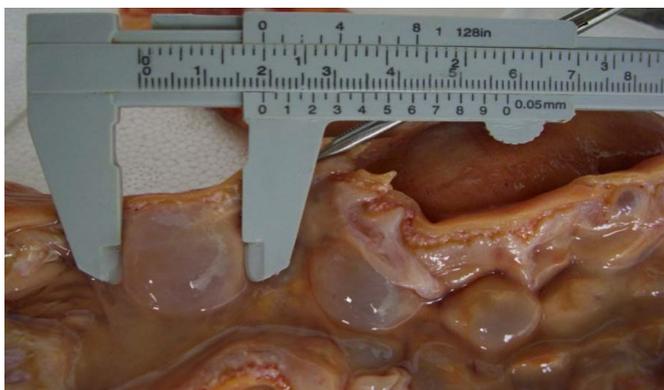


Figura 3. Face interna do útero com presença de vários cistos endometriais.

anatomopatológica permitiu observar o ovário direito com presença de três estruturas císticas, anovulatórias e de parede mais espessa do que um folículo maduro; ovário esquerdo com diversos folículos pequenos; tuba uterina esquerda com parede espessa e presença de líquido no lúmen de aspecto seromucoso; além de diversas estruturas na face interna do útero com aparência cística.

Amostras do ovário direito, da tuba uterina esquerda e do útero foram coletadas para realização de exame histopatológico. No ovário direito foi observado presença de fibras conjuntivas e cistos foliculares, que foram classificados histologicamente em cistos foliculares do tipo I, caracterizado pela presença das camadas de células da granulosa e da teca interna. Diferente dos cistos do tipo II, quando estão presentes a camada de células da teca, mas células da granulosa são escassas ou ausentes e no tipo III, são observadas somente as células da teca luteinizadas (Nascimento et al. 2002).

A Figura 3 apresenta os cistos endometriais em imagens capturadas do animal *post mortem*.

Diante dos achados acima, o diagnóstico do animal foi de cisto folicular no ovário direito associado a cistos endometriais e presença de hidrossalpinge unilateral esquerda.

DISCUSSÃO

O diagnóstico clínico de cistos se baseia pelo histórico reprodutivo da vaca, pela palpação retal e/ou ultrassonografia, que pode revelar a presença de uma ou mais estruturas flutuantes, repleta de líquido, normalmente com 2,5 cm ou mais de diâmetro. Porém, o tamanho não é um critério absoluto, pois pode ser influenciado pelo tempo de persistência dessa estrutura (Jones et al. 2000). A ocorrência de cisto ovariano em bovinos é definida como a presença de uma estrutura anovulatória, de diâmetro maior do que 25 mm, que persiste por no mínimo 10 dias na ausência de um corpo lúteo (Garverick 1997, Mwaanga 2000, Riet-Correa et al. 2001).

Estudos diferem quanto à observação da frequência de cistos em bovinos, 6 a 19% (Kesler 1982),

6 a 30 % (Mwaanga 2000), 5 a 30 % (Cairolí 2002), 5,6 a 18,8 % (Peter 2004). Na pesquisa realizada por Bezerra (1981), foi possível observar que 59,3% das vacas examinadas, que estavam com cisto folicular, manifestavam sinais de ninfomania, e que os cistos foliculares eram múltiplos e afetavam ambas as gônadas na maioria dos casos. Hatipoglu et al. (2002) observaram cistos foliculares em 21 casos entre 1113 vacas e novilhas examinadas, de diferentes raças européias, sendo um, bilateralmente.

A principal etiologia dos cistos ovarianos é uma síndrome multiglandular que envolve hipotálamo, hipófise e ovários, causando uma disfunção hormonal que levaria a uma redução na liberação de hormônio luteinizante (LH), principalmente durante a onda pré-ovulatória (Kastelic 1990). Para a formação e durante a permanência destas estruturas ocorre redução na amplitude e na frequência dos pulsos de LH (Day et al. 1991).

O animal do presente estudo ficou internado por 15 dias no hospital veterinário da UFV e manifestou estro nesse período. O comportamento da vaca com cisto folicular é muito variável, podendo ocorrer ninfomania, anestro ou virilismo (Nascimento & Santos 2003). Quando uma vaca tem cisto folicular por um longo período e durante esse período ocorre hiperestrogenismo e, conseqüentemente, ninfomania, o útero é em geral estimulado e, em uma fase avançada, ocorrerá fadiga do miométrio e hipotrofia, desenvolvendo-se finalmente mucometra ou hidrometra (Nascimento et al. 2002).

Na análise histológica dos ovários, apesar de serem encontrados vários graus de degeneração nas células da granulosa, teca interna e teca externa dos cistos foliculares, esses três tipos celulares estavam presentes, e neste caso, justifica a ocorrência da sintomatologia de ninfomania e virilismo, pois no líquido folicular há predominância de hormônios masculinos. Quando a granulosa está totalmente ausente, não há aromatização da testosterona e androstenediona secretadas pela teca. Este tipo de cisto pode ser tratado com GnRH (Hormônio Liberador de Gonadotropinas) (250-500µg) ou HCG (Gonadotropina Coriônica Humana) (5.000-10.000 UI), seguido de PFG₂α (500µg de cloprostenoil), uma semana após por via intramuscular. Este protocolo é usado devido a ação de luteinização da parede do cisto, provocada pelo GnRH, que é, posteriormente, lisado pela PFG₂α (Riet-Correa et al. 2001).

As concentrações de estrogênio no líquido folicular variam de acordo com o diâmetro do folículo. Em folículos acima de 14mm a concentração de estrogênio pode ultrapassar 180 ng/mL (Schams

& Berisha 2002). Em estudo conduzido por Lew et al. (2006) foram realizadas dosagens de hormônios presentes no líquido folicular no dia 7 do ciclo estral em diferentes estações do ano. Houve diferença nas concentrações de estradiol e progesterona entre as estações, porém, não foram superiores a 110 ng/mL e 13,1 ng/mL, respectivamente. A concentração de estradiol no fluido folicular encontrada neste estudo está abaixo das concentrações máximas relatadas na literatura. Entretanto, a concentração de progesterona do líquido folicular encontrada no presente estudo foi mais elevada que a máxima concentração relatada por Lew et al. (2006).

No estudo de Sartori et al. (2002) foi verificado que a concentração sérica de estradiol em vacas cíclicas lactantes foi de 8,6 pg/mL, valor este, inferior ao encontrado no presente trabalho. A maior concentração de estradiol sérica do animal do presente estudo é devido à presença dos cistos foliculares encontrados nos ovários. Em relação às concentrações de progesterona, sabe-se que existe uma variação de sua secreção e da concentração plasmática durante o ciclo estral, que segundo González (2003), na fase folicular podem ser encontrados valores de 0,4 ng/mL e na fase luteal de 6,6 ng/mL.

O útero estava com endométrio espesso, ligeiramente edemaciado e com intensa proliferação de glândulas endometriais, algumas delas com preservação do seu padrão morfológico, enquanto outras se encontravam dilatadas, císticas e revestidas por um epitélio cuboidal. Dessa forma, os achados histopatológicos eram compatíveis com um quadro de cisto folicular associado a hiperplasia cística do endométrio. Distúrbios hormonais como o hiperestrogenismo podem causar o surgimento de cistos endometriais glandulares. Os cistos endometriais podem ser também de origem linfática resultantes da obstrução de vasos linfáticos, mas são mais comuns em úteros com fibrose (Nascimento & Santos 2003).

No estudo de Hatipoglu et al. (2002) os cistos foliculares foram acompanhados por hiperplasia endometrial glandular, mucometra, corpo lúteo cístico, cisto do ducto de Gartner e hidrometra. Sugere-se que estas lesões possam ocorrer devido ao excesso de estrógeno secretado pelo cisto, e, portanto, no caso do animal do presente estudo, as patologias da tuba uterina e do endométrio podem ter sido causadas pelo longo tempo de persistência dos cistos foliculares presentes no ovário direito.

As patologias de tuba uterina foram descritas por diversos autores que encontraram frequência de 15,3 % (Carpenter et al. 1921); 13,5% (Rowson & Springs 1942); 15,6% (Lombarda et al. 1951) nos

animais estudados. A hidrossalpinge, uma das patologias de tuba uterina de maior ocorrência, é a distensão do lúmen da tuba devido ao acúmulo de fluido aquoso. Esta patologia geralmente é causada por obstrução adquirida como consequência de salpingite ou traumas, podendo ainda estar associada a anormalidades congênitas (Ferreira 2010).

CONCLUSÃO

Todos os achados que foram descritos a partir dos exames de palpação transretal e ultrassonografia, se mostraram condizentes aos achados anatômico e histopatológicos, que confirmaram o diagnóstico. No entanto, com o presente estudo fica claro que o médico veterinário pode concluir o diagnóstico de qualquer uma dessas patologias, utilizando apenas a palpação e/ou ultrassonografia retal.

REFERÊNCIAS

- Bezerra C.A.X. Aspectos clínicos, histopatológicos e hereditários, dos cistos foliculares, em um rebanho gir. Dissertação (Mestrado), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1981. 44f.
- Cairolí F., Vigo D., Battocchio M., Faustini M., Veronesi M. & Cmaffeo G. 17 β -estradiol, progesterone and testosterone concentrations in cystic fluids and response to GnRH treatment after emptying of ovarian cysts in dairy cows. *Reprod. Dom. Anim.*, 37:294-298, 2002.
- Carpenter C.M., Williams W.W. & Gilman H.L. Salpingitis in the cow. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 59:173, 1921.
- Day N. The diagnosis, differentiation, and pathogenesis of cystic ovarian disease. *Vet. Med.*, 753-760, 1991.
- Feitosa F.L.F. Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico. 2ª Ed. Roca, São Paulo, 2008.
- Ferreira R., Oliveira J.F.C., Antoniazzi A.Q., Pimentel C.A., Moraes J.C.F., Henkes L.E., Bordignon V. & Gonçalves P.B.D. Relationship between clinical and postmortem evaluation in repeat breeder beef cows. *Ciência Rural*, 38:1056-1060, 2008.
- Ferreira A.M. Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia Aplicada e Problemas mais comuns (causas e tratamentos). Edição do Autor, Juiz de Fora, MG, 2010. 422p.
- Garverick H.A. Ovarian follicular cysts in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80:995-1004, 1997.
- González F.H.D. Introdução à Endocrinologia Reprodutiva Veterinária. UFRGS, Porto Alegre, 2003. 86p.
- Grunert E., Birgel E.H. & Vale W.G. Patologia e Clínica da Reprodução dos Animais Mamíferos Domésticos - Ginecologia. Varela, São Paulo, 2005. 551p.
- Hatipoglu F., Kiran M.M., Ortatatlı M., Erer H. & Ciftci M.K. An abattoir study of genital pathology in cows: I. Ovary and oviduct. *Rev. Méd. Vét.*, 153:29-33, 2002.
- Jones T.C., Hunt R.D. & King N.W. Patologia Veterinária. 6ª Ed. Manole, São Paulo, 2000.
- Kastelic J.P., Knopf L. & Ginther O.J. Effect of day of prostaglandin F₂-alpha treatment on selection and development of the ovulatory follicle in heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, 23:169-180, 1990.
- Kesler D.J. & Garverick H.A. Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, 55:1147-1152, 1982.
- Lamming G.E. & Darwash A.O. The use of milk progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 52:175-190, 1998.
- Lew B.J., Meidan R. & Wolfenson D. Concentrações hormonais e desenvolvimento folicular de vacas leiteiras em hipertermia sazonal e aguda. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 8:816-822, 2006.

- Lombard L., Morgan B.B. & McNutt S.H. Some pathologic alterations of the bovine oviduct. *Am. J. Vet. Res.*, 12:69-74, 1951.
- McEntee K. Reproductive pathology. 3rd ed. New York State College of Veterinary Medicine, Ithaca, 1990.
- Mwaanga E.S. & Janowski T. Anoestrus in dairy cows: cause, prevalence and clinical forms. *Reprod. Dom. Anim.*, 35:193-200, 2000.
- Nascimento E.F., Santos R.L. & Reis B.P. Doença ovariana cística. *Revista do CFMV*, 8:42-57, 2002.
- Nascimento E.F. & Santos R.L. Patologia da reprodução dos animais domésticos. 2^a Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003. 137p.
- Noakes D.E. Infertility in the Cow: General Considerations, Anatomical, functional and management causes, p.345-388. In: Arthur G.H., Noakes D.E. & Parkinson T.J. (Eds), *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 7th ed. Saunders, Philadelphia, 1996.
- Peter A.T. An update on cystic ovarian degenerations in cattle. *Reprod. Dom. Anim.*, 39:1-7, 2004.
- Riet-Correa F., Schild A.L., Méndez M.C. & Lemos R. Doenças de ruminantes e equinos. Vol. II, Varela, São Paulo, 2001. 574p.
- Rowson L.E.A. & Springs D.N. The diagnosis and treatment of pyometra in cattle. *Vet. Rec.*, 54:309-311, 1942.
- Sartori R., Rosa G.J.M. & Wiltbank M.C. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating cows and dry cows in winter. *J. Dairy Sci.*, 85:2813-22, 2002.
- Schams D. & Berisha B. Steroids as local regulators of ovarian activity in domestic animals. *Dom. Anim. Endocrinol.*, 23:53-65, 2002.
- Yaniz J.L., Murugavel K. & Lopez-Gatius F. Recent developments in oestrous synchronization of postpartum dairy cows with and without ovarian disorders. *Reprod. Dom. Anim.*, 39:86-93, 2004.
- Youngquist R.S. Cystic follicular degeneration in the cow, p.243-246. In: Morrow D.A. (Ed.), *Current therapy in theriogenology diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1986.