

METRITE E ENDOMETRITE PUERPERAL EM FÊMEAS BOVINAS: REVISÃO DE LITERATURA

PUERPERAL METRITIS AND ENDOMETRITIS IN BOVINE FEMALES: LITERATURE REVIEW

METRITIS Y ENDOMETRITIS PUERPERALES EM HEMBRAS BOVINAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Emanuely Garcia Araujo¹

Caroline Hoscheid Werle²

RESUMO: O periparto compreende uma série de alterações fisiológicas, intensificando a ocorrência de distúrbios uterinos, como metrite e endometrite puerperal. Essas enfermidades surgem como resultado da interação de fatores extrínsecos e intrínsecos, possuindo etiologia multifatorial. A nível patológico, são categorizadas em concordância com as camadas uterinas acometidas, sendo a metrite entendida como a infecção uterina que afeta todas as camadas do útero e a endometrite definida como a inflamação do revestimento interno do útero, denominado de endométrio. A revisão em questão tem como finalidade elaborar um levantamento de estudos bibliográficos sobre a doença, elucidando os aspectos etiológicos, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e formas de prevenção de cada enfermidade. Diante da incidência destas doenças reprodutivas nos rebanhos e as consequências ocasionadas diretamente na produção e reprodução, o trabalho visa contribuir para o estudo e reconhecimento das afecções uterinas, através do detalhamento e diferenciação das particularidades presentes em cada doença.

200

Palavras-chave: Afecção. Sistema Reprodutivo. Útero.

ABSTRACT: The peripartum period involves a series of physiological changes, intensifying the occurrence of uterine disorders, such as metritis and puerperal endometritis. These diseases arise as a result of the interaction of extrinsic and intrinsic factors, and have a multifactorial etiology. At the pathological level, they are categorized according to the uterine layers affected, with metritis understood as a uterine infection that affects all layers of the uterus and endometritis defined as inflammation of the inner lining of the uterus, called the endometrium. The purpose of this review is to survey bibliographic studies on the disease, elucidating the etiological aspects, clinical manifestations, diagnosis, treatment and prevention methods for each disease. Given the incidence of these reproductive diseases in herds and the consequences directly caused in production and reproduction, the work aims to contribute to the study and recognition of uterine disorders, through the detailing and differentiation of the particularities present in each disease.

Keywords: Affection. Reproductive System. Uterus.

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária Pontifícia Universidade Católica do Paraná -Câmpus Toledo.

²Docente do curso de Medicina Veterinária e orientadora. Pontifícia Universidade Católica do Paraná -Câmpus Toledo.

RESUMEN: El período periparto comprende una serie de cambios fisiológicos, intensificando la aparición de trastornos uterinos, como metritis y endometritis puerperal. Estas enfermedades surgen como resultado de la interacción de factores extrínsecos e intrínsecos, teniendo una etiología multifactorial. A nivel patológico, se categorizan según las capas uterinas afectadas, entendiéndose la metritis como una infección uterina que afecta a todas las capas del útero y la endometritis definida como la inflamación del revestimiento interno del útero, llamado endometrio. La revisión en cuestión tiene como objetivo crear un levantamiento de estudios bibliográficos sobre la enfermedad, dilucidando los aspectos etiológicos, manifestaciones clínicas, diagnóstico, tratamiento y formas de prevención de cada enfermedad. Dada la incidencia de estas enfermedades reproductivas en los rebaños, y las consecuencias que provocan directamente en la producción y reproducción, el trabajo pretende contribuir al estudio y reconocimiento de las alteraciones uterinas, a través del detalle y diferenciación de las particularidades presentes en cada enfermedad.

Palabras clave: Afecto. Sistema Reproductivo. Útero.

INTRODUÇÃO

Na pecuária leiteira, a reprodução bem-sucedida é primordial para o êxito da produção, que se dá pelo nascimento de um bezerro dentro de 12 a 14 meses do parto anterior. A presença de doenças uterinas prejudica negativamente o desempenho reprodutivo, devido ao anestro prolongado, concepção reduzida e maior desgaste da prenhez (GILBERT RO, 2019).

A metrite é definida como uma infecção uterina que afeta todas as camadas do útero (endométrio, os tecidos glandulares e as camadas musculares). Essa condição pode ser subdividida em metrite clínica e subclínica. Se distingue por apresentações clínicas aparentes, no caso de metrite clínica, ou inexistência de sinais aparentes, sendo denominado metrite subclínica (PINEDO P, et al., 2020).

Segundo Sheldon IM, et al. (2020), a ocorrência clínica se dá nas primeiras três semanas após o parto, devido a vulnerabilidade do animal a infecção neste período de transição. A inflamação provocada pela metrite é reconhecível por apresentar evidentes sinais de lesão uterina, incluindo febre, apatia, inapetência, queda na produção diária de leite e secreção vaginal com característica purulenta ou sanguinolenta.

No entanto, a definição de metrite ainda é imprecisa, possuindo divergências entre autores. O termo metrite é usado de forma generalizada, descrevendo múltiplas infecções pós-parto, sendo relacionadas com o endométrio e referente a todas as camadas do útero. De acordo com LeBlanc SJ (2008), a metrite se difere da endometrite referente a profundidade em que a inflamação atinge, sendo inapropriado utilizar o termo para demais inflamações.

Quanto a incidência da metrite nos sistemas de produção intensiva, constata-se que 5% a 25% das vacas leiteiras são acometidas pela enfermidade durante o intervalo de três a dez dias após o parto (VANSCHYNDEL K, et al., 2021).

A endometrite é entendida como a inflamação do revestimento interno do útero, denominado de endométrio, sendo classificada como endometrite clínica e endometrite subclínica. Frequentemente a endometrite se apresenta de forma subclínica, onde não manifesta sintomas de forma evidente e constante. A demonstração clínica refere-se à secreção vaginal anormal, sendo reconhecido por possuir corrimento de consistência e coloração distintas, apresentando aspecto purulento ou sanguinolento (ESPOSITO G, et al., 2014).

Em relação a ocorrência da endometrite, cerca de 10% a 40% das vacas leiteiras são diagnosticadas com esta infecção (WAGNER K, et al., 2017). Entretanto, muitos casos não são diagnosticados devido à ausência de sinais clínicos visíveis, sendo necessário recorrer a técnicas específicas, como a citologia uterina para diagnóstico assertivo da doença.

METODOLOGIA

O presente estudo se refere à revisão de literatura sobre o tema proposto, realizado pesquisas bibliográficas acerca do tema, selecionando artigos publicados em meio eletrônico nas bases de dados do Google acadêmico, Journal Dairy Science e ScienceDirect, utilizando as palavras-chave: metrite, endometrite, doenças produtivas. Dos resultados, foram selecionados artigos relevantes ao objetivo da pesquisa, utilizando publicações dos últimos 16 anos, nos idiomas português e inglês.

REVISÃO DE LITERATURA

ETIOLOGIA

O quadro de doença uterina em bovinos se designa por possuir etiologia multifatorial, ocorrendo através da interrupção na involução uterina e a infecção do útero. A metrite e endometrite estão relacionadas a fatores que interagem entre si, sendo apontados como fatores extrínsecos e fatores intrínsecos (ADNANE M, et al., 2017).

Compreende-se como fatores extrínsecos aqueles relativos as condições ambientais, estação climática na época do parto, condições de higiene da maternidade, que desencadeiam estado favorável para multiplicação e contaminação bacteriana e o manejo nutricional. As fêmeas que concebem durante estações chuvosas, apresentam maior suscetibilidade a infecções

uterinas, sendo que a estação chuvosa proporciona condições favoráveis a sobrevivência de bactérias patogênicas. No momento do parto em que a vulva relaxa e a cérvix dilata, as bactérias patogênicas podem adentrar os órgãos reprodutivos e causar infecções uterinas, como metrite e endometrite (ADNANE M, et al., 2017)

No que se refere ao manejo nutricional, vacas cuja dieta é desbalanceada tendem a sofrer déficit no funcionamento do sistema imunológico, sendo oportuno para a incidência de infecções uterinas, desencadeado pela deficiência de vitaminas, como a vitamina A, B e C, e de minerais, como o cálcio, magnésio e selênio durante o período de transição e as primeiras semanas de lactação. Diante disso, torna-se fundamental o equilíbrio de nutrientes, a gestão eficiente de energia e proteína, com ingestão de fibras, juntamente com o controle adequado do balanço energético, prevenindo dessa forma as infecções pós-parto, garantindo a eficiência reprodutiva no rebanho (ADNANE M, et al., 2017)

Os fatores intrínsecos abrangem características inespecíficas referente ao histórico de cada animal, como o número de partos, estresse metabólico e balanço energético negativo, além das complicações durante o parto, relacionado a distocia e retenção placentária. É denominado como distocia as complicações enfrentadas pelo animal em realizar o parto de maneira normal, necessitando de intervenção para o nascimento do feto. Essa condição ocorre por diversas causas, sendo relacionados a condições maternas como anormalidades do útero, no canal do parto ou referentes ao feto como estarem em posição atípica para o nascimento, podendo ser devido tamanho desproporcional ao da mãe. A dificuldade enfrentada durante um parto distócico pode ocasionar lesões no trato reprodutivo do animal, aumentando a suscetibilidade de infecções, como metrite e endometrite (MOTA- ROJAS D, et al., 2020).

A retenção placentária é definida como falha na eliminação da placenta posterior a 24 horas após o parto, alguns autores consideram retenção após as primeiras 12 horas (LEBLANC SJ, 2008). A persistência de membranas placentárias serve como veículo para entrada de bactérias, sendo um local compatível para a proliferação bacteriana no útero. Essa condição, além de favorecer o desenvolvimento de metrite e endometrite, ocasiona retardo na involução uterina e na regeneração do endométrio. As causas de retenção placentária, como gestação gemelar, hipocalcemia, natimortos e prolapso uterino, indiretamente também são causas de infecções do útero (KAMEL ER, et al., 2022).

Em conformidade com alguns autores, a remoção manual da placenta também pode ocasionar o desenvolvimento das enfermidades. Essa correlação se dá devido a possibilidade de

trauma intrauterino durante o procedimento de retirada, acarretando lesões que podem atingir o epitélio uterino (GARCÍA ME, et al., 2004).

Situações de estresse metabólico são decorrentes de hipocalcemia. Esta é uma patologia caracterizada por uma deficiência nos níveis de cálcio, onde a redução dos níveis séricos influencia diretamente na função muscular do útero, impedindo a realização de contração durante o parto e na resposta imunológica. Esse quadro propicia a retenção placentária, além de provocar o acúmulo da lóquia com conteúdo bacteriano no interior do útero, ampliando a probabilidade de infecções uterinas (RODRIGUES CFM, et al., 2020).

O termo balanço energético negativo refere-se a quadros em que a energia consumida pela vaca, no pós-parto, é inferior a energia gasta para realização de atividades metabólicas e produção de leite. Para compensar esse déficit, as reservas corporais são recrutadas para atender a demanda energética, interferindo negativamente na função do sistema imunológico e na eficácia da resposta inflamatória, resultando em animais suscetíveis a metrite e endometrite (ZHANG F, et al., 2020).

SINAIS CLÍNICOS

Nos animais sem alteração do estado de saúde no puerpério, é possível notar a excreção constante de lóquio, perdurando por duas semanas após a data do parto, indicando que o processo de involução uterina de forma normal. O termo lóquio refere-se ao líquido constituído por substâncias remanescentes do fluido fetal, sangue dos vasos rompidos durante a parição e enzimas proteolíticas geradas no endométrio durante o período gestacional. Animais acometidos pela metrite puerperal apresentam modificações nas características do conteúdo do lóquio, tornando-se aquoso e de odor fétido (FOLDI J, et al., 2006).

Os sinais clínicos predominantes em quadros de metrite são relacionados a presença de secreção uterina fétida e serosa. Estas secreções aparecem com colorações distintas, podendo apresentar coloração acastanhada ou alaranjada e uma coloração acinzentada ou avermelhada (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008).

Nos exames de palpação, pode-se notar modificações presentes no útero, como o órgão estar distendido, flácido, com espessamento das paredes uterinas e repleto de secreção fétida em seu interior (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008).

Clinicamente, a metrite é especificada por apresentar atraso da involução uterina, acompanhada de secreção vaginal fétida, podendo apresentar quadros de hipertermia (SHELDON IM, et al., 2006).

A endometrite, quando em curso clínico, tem como sinais clínicos secreção vaginal com algumas variações, podendo ser sanguinolento, purulento ou purulento exsudativo, hipertermia, queda na produção diária e perda de peso, o óstio caudal da cérvix pode estar edemaciado, com estrias ou manchas inflamatórias avermelhadas (SHELDON IM, et al., 2006). Em casos de endometrite subclínica, as secreções vaginais são reabsorvidas pela mucosa do aparelho genital, impossibilitando notar os sinais clínicos do animal enfermo, a única manifestação clínica ocorre de forma indireta, onde a fêmea apresenta repetição do cio (SHELDON IM, et al., 2006).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico de ambas as afecções transcorre baseando-se nos sinais clínicos observados durante o exame clínico completo, envolvendo a palpação retal e vaginal, e vaginoscopia (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008). A fim de buscar o diagnóstico preciso, há a possibilidade de efetuar exames complementares de cultura bacterianas, análises hematológicas, citologia uterina, entre outros (DOLEZEL R, et al., 2008).

205

Dos sinais previamente mencionados, a presença de secreção uterina anormal aquosa, de coloração vermelho acastanhado, com odor fétido, são determinantes para afirmar presença da infecção uterina. A consciência e odor do corrimento refletem a quantidade de bactérias presentes no útero. Em quadros acentuados, caracterizando infamação intensa, o animal pode manifestar febre alta ($>39,5^{\circ}\text{C}$), inapetência, depressão e em casos mais severos sinais de toxemia (MACHADO VS, et al., 2020).

O histórico do animal pode auxiliar no diagnóstico, devido a maior eventualidade em vacas recém-paridas, em particular aquelas com registro de retenção placentária, distocia, parição de natimorto e gestação gemelar (SHELDON IM, et al., 2006).

No entanto, mesmo com a diversidade de métodos diagnósticos anteriormente referidos, a palpação retal e palpação vaginal, juntamente a vaginoscopia, são os principais meios utilizados para a confirmação de metrite puerperal, em decorrência da funcionalidade em campo e baixo valor agregado, preferível pelo contratante (DOLEZEL R, et al., 2008).

Segundo Sheldon IM, et al. (2006) o procedimento mais prudente para determinar infecção uterina se dá através da palpação vaginal, sendo importante na avaliação do estado da involução uterina. Em concordância à Hillman R e Gilbert RO (2008), a palpação vaginal inicialmente restringe-se a introdução da mão no interior da vagina utilizando luvas lubrificadas e limpas, avaliando sensorialmente se há a presença de possíveis lacerações vaginais ou retenção placentária. Posterior a análise, recomenda-se retirar do interior da vagina o conteúdo da lóquia, para evidenciar a presença de coloração, textura e odor anormal.

A metrite puerperal é diagnosticada baseando-se na avaliação sensorial diante da palpação retal, onde há espessamento uterino, edemas de parede e excesso de líquido direcionado a cavidade abdominal, somado aos sinais clínicos referidos anteriormente dentro dos primeiros 21 dias após o parto (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008)

Recomenda-se a biopsia do endométrio uterino para confirmação do diagnóstico da endometrite clínica. No entanto, este é um procedimento invasivo, de custo elevado e a técnica por si própria pode causar danos a fertilidade (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008).

Em razão disso, a prescrição para o diagnóstico é possível ser através da inspeção vaginal por vaginoscópio, em decorrência dos falsos positivos na realização da palpação retal, sendo mais preciso na detecção da infecção bacteriana (LEBLANC SJ, 2008). Durante o exame, o diagnóstico se devido a presença de corrimento uterino purulento ou diâmetro cervical maior do que 7,5 cm, passados de 21 dias do parto.

Através da ultrassonografia ou citologia endometrial, a endometrite subclínica pode ser diagnosticada. A ultrassonografia registra a existência de lóquia no interior do útero, consistindo em uma técnica não invasiva, entretanto há a possibilidade do fluido ser resultante do estro do animal, indicando falsos positivos, tornando-se necessário avaliar o histórico do ciclo estral da fêmea para o diagnóstico ser verídico. Por meio da citologia endometrial, o diagnóstico ocorre pela mensuração da densidade de neutrófilos presentes em amostra de fluido uterino. Contudo, é uma técnica evitada por ser economicamente inviável (HILLMAN R e GILBERT RO, 2008).

TRATAMENTO

Inúmeros estudos prescrevem antibioticoterapia sistêmica para vacas com metrite, em conjunto com antitérmicos e fluidoterapia (LEBLANC SJ, 2008). Exemplos de antibióticos sistêmicos empregados, estão as oxitetraciclinas de longa duração e as cefalosporinas. Para

escolha do fármaco, deve-se levar em consideração os resíduos deixados no leite por esses antibióticos, sendo recomendado para bovinocultura leiteira as cefalosporinas, pela ausência de necessidade de descarte do leite produzido (LEBLANC SJ, 2008).

A penicilina é utilizada como antibiótico de eleição para o tratamento sistêmico, visto que a maioria das bactérias são susceptíveis a sua ação, além de ter capacidade de penetrar todas as camadas do útero. Em alternativa a penicilina, é usado ceftiofur, classificada como cefalosporina de terceira geração de amplo espectro, obtendo o mesmo resultado sem a necessidade do intervalo de segurança para o leite (LEBLANC SJ, 2008).

O tratamento da metrite inicia-se de forma imediata em vacas que possuem retenção das membranas fetais superior a 12 horas após o parto e deve ser interrompido até que sejam expulsas as membranas fetais (BEAGLEY JC, et al., 2010).

Tratamento através de infusão uterina é desaconselhado nos casos de metrite. Segundo Beagley JC, et al. (2010), a prática de tratamento uterino desperdiça tempo e aumenta os custos, devido aos antibióticos prescritos de forma desnecessária, pois não ocasionam melhora no desempenho reprodutivo. A justificativa apresentada por esses autores, é que a manipulação uterina neste período pode agravar o quadro, ocasionando aderências, rupturas e septicemia.

No caso das endometrites, o tratamento terapêutico engloba a aplicação de imunoestimulantes, com intenção de favorecer a imunidade local, e a aplicação de antimicrobianos por via sistêmica ou por infusões uterinas. A associação dos fármacos clindamicina e gentamicina tem sido utilizada como padrão-ouro da endometrite desde 1979, devido a comprovação de superioridade do protocolo em comparação a Penicilina G e Gentamicina. Este tratamento tem se mostrado, até a atualidade, eficiente contra a infertilidade das fêmeas acometidas (RODRIGUES CFM, et al., 2009).

Uma abordagem adicional ao tratamento é o uso de agentes luteolíticos derivados da PGF₂α, que levam a uma diminuição nas concentrações periféricas de progesterona e consequente aumento nas secreções de gonadotrofinas e eventual ovulação. Segundo Rodrigues CFM, et al. (2009), da mesma forma são sugeridos para o tratamento de endometrite os análogos de PGF₂α devido ao estímulo para contração do endométrio e miométrio, somado ao efeito luteolítico, sendo considerado mais vantajoso para vacas de produção, por não possuir necessidade de descarte do leite.

PREVENÇÃO

Baseando-se na evidência de que a metrite e endometrite incidem em sua grande maioria em animais que sofreram retenção placentária, e está é uma doença multifatorial, as medidas de manejo devem ser formuladas diante de análise individual de cada rebanho, visando compreender os fatores que levaram o animal a desenvolver tal enfermidade (LEBLANC SJ, 2008).

Deve ser considerado os fatores extrínsecos e intrínsecos que estabelecem infecções uterinas. Entre esses fatores, o manejo nutricional adequado é indispensável, sendo primordial garantir dietas balanceadas em energia e minerais, ajustadas conforme a necessidade dos animais. Segundo Beagley JC, et al. (2010), uma dieta mineral aniônica suplementada com selênio proporciona maior concentração deste mineral no soro do animal, sendo capaz de diminuir taxas de retenção placentárias e conseqüentemente reduzem taxas de infecção uterina.

De acordo com LeBlanc SJ (2008), a suplementação deve ser realizada antecedente ao parto. A dieta deve conter 0,3 ppm de selênio, sendo recomendado 5 mg/ dia e 1.000 a 2.000 UI/ vaca/ dia de vitamina E. O manejo nutricional auxilia suporte e manutenção dos mecanismos de defesa imune inata, reduzindo o risco da contaminação e inflamação do útero.

As condições ambientais no local de parição da fêmea influenciam nas doenças puerperais. Higiene das instalações e em todo manejo dos animais serve como prevenção para reduzir a incidência das infecções uterinas (BEAGLEY JC, et al., 2010).

A base da prevenção de metrite e endometrite é fundamentada no bem-estar animal e no monitoramento sistêmico da saúde da vaca, no período de periparto, ou seja, antecedente ao parto e posteriormente ao parto (BEAGLEY JC, et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da revisão bibliográfica, torna-se evidente que a metrite puerperal e endometrite puerperal implicam na eficiência reprodutiva e produtiva, comprometendo negativamente a economia. Estas patologias afetam a aptidão reprodutiva devido à queda na taxa de prenhez e aumento no intervalo dosaios, ocasionando atrasos nos intervalos entre partos e concepção.

Portanto, a compreensão completa dos fatores extrínsecos e intrínsecos que predisõem o aparecimento de metrite e endometrite, como distocia, retenção placentária, dieta ofertada ao animal, condições de estresse metabólico e balanço energético negativo, são fundamentais para

o sucesso do rebanho. É importante ressaltar que a detecção e diagnóstico precoce das afecções são fundamentais para reduzir os impactos reprodutivos.

Diante de todo conteúdo exposto, é imprescindível a necessidade da constância em relação a pesquisas, pois contribuem para a formação de profissionais capacitados em desenvolver estratégias eficazes na prevenção e tratamento dessas condições, colaborando na melhora reprodutiva de fêmeas bovinas.

REFERÊNCIAS

ADNANE M, et al. Risk factors of clinical and subclinical endometritis in cattle: a review. *Turkish Journal of Veterinary e Animal Sciences*, 2017; v.41, n.1, p.3-11.

BEAGLEY JC, et al. Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle. *Journal of Veterinary internal Medicinw*, 2010; v. 24, n.2, p. 261-268.

CARDOSO FC, et al. Symposium review: Nutrition strategies for improved health, production, and fertility during the transition period. *Journal Dairy Science*, 2020; v. 103, n.6, p. 5684-5693.

DE- BOER MW, et el. Guest Review: Review Systematic diagnostic tests for infection and inflammation of the reproductive tract in dairy cows. *Journal Dairy Science*, 2014; v.97, n.7, p.3983-3999.

DOLEZEL R, et al. Systematic clinical examination of early postpartum cows and treatment of puerperal metritis did not have any beneficial effect on subsequent reproductive performance. *Veterinary Medicina*, 2008; v. 53, n. 2, p. 59-69.

ECKEL EF, AMETAJ BN. Invited Review: Role of bacterial endotoxins in the etiopathogenesis of periparturient diseases of transition dairy cows. *Journal Dairy Science*, 2016; v. 99, n.8, p. 5967-5990.

ESPOSITO G, et al. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health, and immune response in dairy cows in transition. *Animates Reprod Sci*, 2014; v.144, n. 4-5, p. 60-71

FOLDI J, et al. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science*, 2006; v. 96, n. 3-4, p. 265-281.

GARCÍA ME, et al. Risk factors for metritis in dairy cows: A retrospective study in the north west of Spain. *Archivos Zootecnia*, 2004; v.53, n.1, p. 383-386.

GILBERT RO. Symposium review: Mechanisms of disruption of fertility by infectious diseases of the reproductive tract. *ScienceDirect*, 2019; v.102, n.4, p. 3754-3765.

HILLMAN, R.; GILBERT, RO. Reproductive Diseases. *Rehbun's Diseases of DairyCattle*, 2008; v. 9, n. 2, p. 395-446.

JEON SJ, et al. Uterine microbiota and immunological parameters associated with fever in dairy cows with metritis. *PLoS One*, 2016; v.11, n.1, p. 10-17.

KAMEL ER, et al. The effect of retained placenta on the reproductive performance and its economic losses in a Holstein dairy herd. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 2022; v. 36, n. 2, p. 359-365.

LEBLANC SJ. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. *The Veterinary Journal*, 2008; v.176, n.1, p.102-114.

MACHADO VS, et al. The association of cow-related factors assessed at metritis diagnosis with metritis cure risk, reproductive performance, milk yield, and culling for untreated and ceftiofur treated dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2020; v. 103, n. 10, p. 9261-9276.

MANSILLA F, et al. Modulation of Toll-like receptor-mediated innate immunity in bovine intestinal epithelial cells by lactic acid bacteria isolated from feedlot cattle. *Beneficial Microbes*, 2020; v.11, n.3, p. 269-282.

MOTA-ROJAS D, et al. Dystocia: Factors affecting parturition in domestic animals. *Reproduction in Domestic Animals*, 2009; v.44, n.3, p. 540- 551.

MULLIGAN FJ, DOHERTY ML. Productive diseases of the cow in transition. *Journal Dairy Science*, 2008; v.176, n.1, p.3-9.

PINEDO P, et al. Early-lactation diseases and fertility in 2 seasons of calving across US dairy herds. *Journal Dairy Science*, 2020; v.103, n.11, p.10560-10576.

RODRIGUES CFM, et al. Diagnóstico e tratamento de endometrite em bovinos. *Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária*, 2009; v.7, n.12, p. 1-6.

SHELDON IM, et al. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 2006; v.65, n.8, p. 1516-1530.

SHELDON IM, et al. Preventing postpartum uterine disease in dairy cattle depends on avoiding, tolerating and resisting pathogenic bacteria. *Theriogenology*, 2020; v.150, n.1, p. 158-165.

VANSHYNDEL SJ, et al. The effect of pegbovigrastim on early lactation disease, production, and reproduction in dairy cows. *Journal Dairy Science*, 2021; v.104, n.9, p.10100-10110.

WAGENER K, et al. A review of the discussion at Course on definition, diagnosis and pathomechanism of endometritis subclinical in dairy cows. *Theriogenology*, 2017; v.94, n.1, p.21-30.

ZHANG F, et al. Effects of propylene glycol on negative energy balance of postpartum dairy cows. *Animals*, 2020; v. 10, n.9, p. 1526.