

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

EUGLÍCIA ALERIANA DE LIMA BASÍLIO CAVALCANTE
JÉSSICA BEATRIZ LIMA GONÇALVES

**HIPOCALCEMIA PUERPERAL EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO: REVISÃO DE
LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

EUGLICIA ALERIANA DE LIMA BASILIO CAVALCANTE
JÉSSICA BEATRIZ LIMA GONÇALVES

HIPOCALCEMIA PUERPERAL EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO: REVISÃO DE
LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do curso de Graduação em Medicina
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, em cumprimento as exigências para
obtenção do grau Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Alan Greison Costa Macêdo

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

EUGLICIA ALERIANA DE LIMA BASILIO CAVALCANTE
JÉSSICA BEATRIZ LIMA GONÇALVES

HIPOCALCEMIA PUERPERAL EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO: REVISÃO DE
LITERATURA

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Alan Greison Costa Macêdo

Data da aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Orientador: ME. ALAN GREISON COSTA MACÊDO

Membro: ME. CLÉDSON CALIXTO DE OLIVEIRA/ UNILEÃO

Membro: ME. NIRALDO MUNIZ DE SOUSA/ UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE - CE
2022

HIPOCALCEMIA PUERPERAL EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO – REVISÃO DE LITERATURA

Euglícia Aleriana de Lima Basilio Cavalcante¹

Jéssica Beatriz Lima Gonçalves²

Alan Greison Costa Macêdo³

RESUMO

A hipocalcemia puerperal é uma afecção multifatorial que pode estar associada a genética e nutrição, sendo provocada por um súbito desequilíbrio na regulação do cálcio circulante na corrente sanguínea. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica através da literatura online disponível nos bancos de dados da SciELO, Pubvet, BVS Veterinária, BVS Brasil, Biblioteca Virtual em Saúde e Google acadêmico. Na pesquisa, foram utilizados os descritores “hipocalcemia puerperal”, “febre do leite”, “hipocalcemia da vaca parturiente”, “hipocalcemia em vacas de alta produção” em português e inglês. Selecionando artigos no período de 2003 a 2021. Principalmente durante o período pós parto, as vacas de leite de alta produção, tem maior chance de desenvolver doenças metabólicas que prejudicam a produtividade e também o desempenho reprodutivo. A enfermidade tem maior ocorrência em vacas a partir da segunda lactação as quais estão mais próximas de atingir o pico de produção leiteira. A manifestação subclínica acarreta em maiores prejuízos, pois resulta em menor ingestão de matéria seca no início da lactação, deixando as vacas mais propensas ao desenvolvimento de outras enfermidades. O diagnóstico baseia-se na epidemiologia, sinais clínicos e patologia clínica (mensuração da concentração de cálcio no sangue) e o tratamento consiste principalmente na administração de gluconato de cálcio por via intravenosa, na dose de 1g de cálcio para 45Kg de peso vivo. A prevenção da hipocalcemia pode ser conseguida através do fornecimento de dietas aniônicas para o provimento de sais aniônicos como o sulfato de amônio, sulfato de cálcio, cloreto de cálcio e cloreto de magnésio. Outras medidas preventivas incluem monitoramento de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K nas dietas pré-parto e suplementação de fontes de vitamina D.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira. Período de transição. Doenças metabólicas.

ABSTRACT

Puerperal hypocalcemia is a multifactorial condition that may be associated with genetics and nutrition, being caused by a sudden imbalance in the regulation of circulating calcium in the bloodstream. The present work aims to present a bibliographic review through the online literature available in the databases of SciELO, Pubvet, VHL Veterinária, VHL Brasil, Biblioteca Virtual em Saúde and Google academic. In the research, the descriptors “puerperal hypocalcemia”, “milk fever”, “hypocalcemia in parturient cows”, “hypocalcemia in high producing cows” in Portuguese and English were used. Selecting articles from 2003 to 2021. Mainly during the postpartum period, high production dairy cows are more likely to develop metabolic diseases that impair productivity and reproductive performance. The disease has a higher occurrence in cows from the second lactation onwards, which are closer to reaching peak milk production. The subclinical manifestation causes greater losses, as it results in

lower dry matter intake at the beginning of lactation, leaving cows more prone to the development of other diseases. Diagnosis is based on epidemiology, clinical signs and clinical pathology (measurement of blood calcium concentration) and treatment consists mainly of administration of intravenous calcium gluconate, at a dose of 1g of calcium for 45kg of live weight. Prevention of hypocalcemia can be achieved through the provision of anionic diets to provide anionic salts such as ammonium sulfate, calcium sulfate, calcium chloride and magnesium chloride. Other preventive measures include monitoring Ca^{2+} , Mg^{2+} and K in prepartum diets and supplementing sources of vitamin D.

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Leão Sampaio (Unileão), Juazeiro do Norte, CE, Brasil. E-mail: eugliciabasilio@gmail.com

²Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Leão Sampaio (Unileão), Juazeiro do Norte, CE, Brasil. E-mail: jessicabeatriz17@outlook.com

³Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Leão Sampaio (Unileão), Juazeiro do Norte, CE, Brasil. E-mail: alanmacedo@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção de vacas leiteiras enfrenta sérios problemas no período pós-parto, sobretudo quando não há um manejo adequado nas últimas semanas que antecedem o nascimento dos bezerros (GREGHI et al., 2014). Nesse contexto, a adaptação alimentar é um fator preponderante, haja vista as fêmeas estarem sujeitas a algumas alterações metabólicas e nutricionais como a hipocalcemia e até mesmo à complicações secundárias como a retenção de placenta. Do ponto de vista zootécnico, o período é marcado por uma queda da produção, dos índices reprodutivos e do incremento nas despesas com a sanidade do rebanho (FABRIS et al., 2020).

O chamado “período de transição” na criação de vacas de alta produção é um momento crítico e determinante para a saúde da vaca e sua produtividade durante toda a lactação (ALVARENGA et al., 2015). O período é compreendido entre as três semanas que antecedem o parto e as três semanas após a parição, o qual caracteriza-se por importantes mudanças no perfil endócrino do animal, as quais são mais expressivas do que em qualquer outra fase da vida destes animais, a exemplo da fase de lactação e gestação. O animal, neste momento, passa por um balanço nutricional negativo, no qual há modificações importantes na ingestão, digestão e absorção de nutrientes, ao passo que a demanda por nutrientes está elevada, devido ao *turnover* extremamente elevado de água, eletrólitos e produtos orgânicos solúveis necessários para a etapa inicial da lactação (CHAMBELA NETO et al., 2011).

Entre os últimos dias da gestação e os primeiros dias da lactação, além do transtorno endócrino e das mudanças extremas na demanda por nutrientes, podem-se incluir os fatores

relacionados ao estresse ambiental (mudança de manejo), os quais levam a imunossupressão, necessitando de uma perfeita coordenação do metabolismo animal para atender ao acréscimo das necessidades nutricionais após o parto. Estes efeitos combinados, tornam o período de maior susceptibilidade para o surgimento de doenças relacionadas à produção (ALBORNOZ et al., 2016).

A hipocalcemia puerperal bovina é uma das principais enfermidades que acomete vacas de maior produção láctea no período de transição, ocorrendo a maior parte dos casos entre as primeiras 12 e 24 horas após o parto (DE SOUZA, et al., 2019). Seja na sua forma clínica ou subclínica, a hipocalcemia é apontada como responsável por grandes prejuízos econômicos na pecuária de leite, podendo, inclusive, ser a responsável por uma interrupção total da produção láctea da vaca acometida (MAZZUCO et al., 2019). A enfermidade caracteriza-se por uma falha na homeostase da calcemia, a qual resulta de perturbação no mecanismo de regulação dos níveis sanguíneos de cálcio, em decorrência do aumento súbito e acelerado na mobilização desse elemento para o desenvolvimento do feto (maior no terço final da gestação), produção de colostro e leite (MAZZUCO et al., 2019).

No contexto da produção animal, a avaliação e acompanhamento de rebanhos bovinos leiteiros são indispensáveis, pois possibilita a profilaxia bem como a detecção precoce de problemas relacionados à saúde e bem-estar animal, possibilitando reduzir a gravidade de vários distúrbios e conseqüentemente de prejuízos de ordem econômica (PELIZZA et al., 2019). Nesse sentido, uma medida profilática atualmente utilizada é a adição de sais aniônicos à dieta, a qual objetiva auxiliar na homeostase do cálcio e na redução dos distúrbios metabólicos no período pós-parto (FABRIS et al., 2020). O acréscimo de ânions, como cloro e enxofre à dieta pré parto, induz ao metabolismo do animal um nível de acidose que auxilia na reabsorção óssea e na absorção intestinal de cálcio, visto que o organismo tenta compensar a acidificação do pH sanguíneo, aumentando os seus níveis de cálcio (PIZONI et al., 2017). Esta e outras estratégias de manejo, destacam a relevância da presença de profissionais técnicos nas propriedades, haja vista médicos veterinários e zootecnistas atuarem principalmente de modo preventivo no âmbito da produção animal.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a hipocalcemia puerperal bovina, descrevendo sua fisiopatogenia, sinais clínicos, tratamento e medida profilática mais utilizada atualmente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo de revisão bibliográfica através da literatura online disponível nos bancos de dados da SciELO, Pubvet, BVS Veterinária, BVS Brasil, Biblioteca Virtual em Saúde e Google acadêmico. Na pesquisa, foram utilizados os descritores “hipocalcemia puerperal”, “febre do leite” “hipocalcemia da vaca parturiente”, “hipocalcemia em vacas de alta produção” em português e inglês. No cruzamento das palavras, foi utilizada a expressão booleana “AND” (inserção de duas palavras). Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: (a) artigos publicados nos idiomas inglês ou português; (b) artigos completos e disponíveis na íntegra; (c) abordavam o tema central da pesquisa, com enfoque na etiologia e patogenia da hipocalcemia puerperal bovina. Como critérios de exclusão foram descartados 11 comentários, correspondências, cartas ao editor, artigos repetidos e aqueles que não abordavam o objeto de estudo da pesquisa.

A pesquisa foi realizada usando os filtros para título, resumo e assunto. Cada artigo do banco de dados foi lido na íntegra e suas informações foram dispostas em uma planilha, incluindo ano de publicação, autores, base de dados e revista ou jornal no qual foi publicado. O processo de síntese dos dados foi realizado por meio de uma análise descritiva dos estudos selecionados, sendo o produto da análise apresentado de forma discursiva.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Bovinocultura Leiteira

A produção de leite bovino é uma das práticas agropecuárias mais antiga e ainda frequente no Brasil. As condições de clima e solo, facilitam a execução dessa atividade em todo o país, sendo comprovada pelas inúmeras formas de produção, desde a mais rústica até a mais tecnificada. O país encontra-se na sexta posição entre os maiores produtores de leite do mundo, tendo uma taxa de crescimento anual de 4% (VIEIRA et al., 2020), sendo aproximadamente 70% dessa produção, originada de vacas mestiças Holandês-Zebu (CARVALHO et al., 2003). Na região Nordeste, especialmente no semiárido, essa participação do gado mestiço é marcante, sendo o rebanho Girolando responsável pela maior parte da produção de leite no Brasil (VIEIRA et al., 2020).

No contexto brasileiro, a produção de leite vem se destacando como um dos sistemas agroindustriais com maiores perspectivas de crescimento, uma vez que é praticado em todo o território nacional (DE ARAUJO et al., 2013). Há de se destacar, que boa parte dos alimentos consumidos diariamente no país, advém da agricultura e pecuária familiar, tornando-as importantes para o meio ambiente, desenvolvimento social e desempenho econômico do país

(DE LIMA et al., 2021). O país possui uma elevada variedade de formas de produção leiteira, sendo considerada uma característica peculiar, em que apresenta uma heterogeneidade no manejo nutricional, nos sistemas de produção e na qualidade do leite obtido (JÚNIOR & JUNG, 2015). A sua qualidade bem como a de seus derivados, vem ganhando importância em toda a cadeia produtiva (DE ARAUJO et al., 2013), sendo influenciadas por inúmeros fatores, como o manejo sanitário, saúde da glândula mamária, biotecnologias da reprodução animal, melhoramento genético, cuidados no armazenamento pós ordenha e manejo nutricional (DOS SANTOS et al., 2017).

Entretanto, são inúmeras as dificuldades encontradas nessa atividade produtiva, sendo o acometimento dos animais por enfermidades de ordem metabólica de grande relevância, afetando principalmente os períodos pré e pós-parto, resultando em diminuição da produção leiteira, descarte precoce de animais, despesas com honorários veterinários e outros inúmeros prejuízos de ordem econômica (MAZZUCO et al., 2019).

3.2 Balanço Energético Negativo (BEN) & Doenças do Período de Transição

Vacas de alta produção leiteira passam por um maior aporte nutricional após o parto, uma vez que a síntese de leite aumenta linearmente. Atrasos no pico de ingestão da matéria seca culmina em um balanço energético negativo (BEN), com duração de até 60 dias (CASTRO et al., 2009). O escore de condição corporal (ECC) durante o parto, possui grande influência na severidade e duração do balanço energético negativo (BEN) pós-parto (EUTÁSQUIO et al., 2010). Quando são disponibilizadas dietas ricas em energia, as vacas conseqüentemente aumentam seu ECC. Porém, quando as vacas estão gordas, ao entrar no BEN reduzem sua condição corporal, isso se dá pelo motivo de que ocorre a lipólise acentuada, condizente ao seu estado corporal, provocando um aumento nos níveis de ácidos graxos não esterificados (NEFA), ocasionando assim uma redução no consumo de matéria seca. Devido a essa deficiência na ingestão de carboidratos, ocorre a cetose que está relacionada ao acréscimo na demanda por energia, que resulta em mobilização acentuada de tecido adiposo e oxidação de ácidos graxos, sendo proveniente em acúmulo de corpos cetônicos. Essa enfermidade provoca prejuízos significativos para o criador, pois a forma subclínica da doença diminui a produção em média de 1 a 1,4 kg de leite/dia por vaca afetada e a forma clínica pode reduzir a produção em até 4 kg/dia, podendo em casos mais graves levar o animal á óbito (BONATO et al., 2015).

As vacas quando se encontram gordas mobilizam gordura corporal em um menor tempo para assegurar à produção de leite, e por consequência entram no BEN por mais tempo

(DOS SANTOS et al., 2009). O grau desse desbalanço nas primeiras semanas do pós-parto, pode resultar em perdas variáveis na produção, no estabelecimento de doenças metabólicas, e em prejuízos de ordem reprodutiva (INGVARTSEN et al., 2003). De acordo com Campos et al. (2007) vários indicadores do estado metabólico vêm sendo pesquisados em vacas de alta produção, sendo os principais relacionados com o balanço energético: β -hidroxibutirato (BHB), ácidos graxos não esterificados (NEFA), glicose, triglicerídeos e colesterol.

O BEN pode ser minimizado através de um manejo correto do período seco e do período de transição do animal, sendo necessário realizar à sua monitorização nos primeiros meses pós-parto. (CASTRO et al., 2009). Os maiores benefícios podem ser atingidos quando houver o controle da condição de escore corporal, durante a fase média e tardia da lactação e no período seco, sendo ideal que as vacas estejam em condição corporal 3 (em uma escala de 1 a 5) nesse período (DOS SANTOS et al., 2009).

Nos últimos anos, o grande aumento na produção dos rebanhos leiteiros vem sendo associado à queda nos índices reprodutivos. Em vacas de alta produção, o redirecionamento de nutrientes a favor da glândula mamária faz com que as funções reprodutivas acabem sendo comprometidas em detrimento da sobrevivência e da lactação (FABRIS et al., 2020). Nesse sentido, considera-se o status nutricional um fator de importante influência na reprodução, afetando a idade da puberdade, anestro pós-parto e a taxa de sobrevivência embrionária. O BEN contribui para o anestro pós-parto, aumentando o intervalo à primeira ovulação, colaborando com o atraso no calendário reprodutivo (EUTÁSQUIO et al., 2010).

O período de BEN inclui alterações nas concentrações de hormônios, fatores de crescimento, combustíveis metabólicos que interferem no fim do anestro pós-parto e retorno à ciclicidade, no intervalo do parto à primeira ovulação, na fisiologia normal da dinâmica folicular, no tamanho dos folículos, na qualidade e número de oócitos, além de estar associado ao surgimento de enfermidades como a hipocalcemia puerperal em vacas leiteiras (DISKING et al., 2003).

3.3 Hipocalcemia Puerperal Bovina

A hipocalcemia puerperal bovina, popularmente conhecida como febre do leite, febre vitular ou paresia puerperal, comumente acomete bovinos de alta produção, acontecendo geralmente nas primeiras 48 horas após parto, mas pode mostrar-se imediatamente antes do parto ou até 72 horas após a sua ocorrência (DE SOUZA, et al., 2019). Essa doença metabólica ocorre porque, durante a prenhez, no terço final da gestação, as necessidades de cálcio (Ca^{2+}) pela vaca são relativamente baixas (FLOSS et al., 2017). A repentina exigência

de Ca^{2+} no período periparto, faz com que grande parte das vacas de produção sofra com algum grau de hipocalcemia no início da lactação, devido à brusca queda de níveis sanguíneos de íons, o que causa progressiva disfunção (CHAMBELLA NETO et al., 2011).

Segundo ALBORNOZ et al. (2016). Os níveis de cálcio na corrente sanguínea de vacas leiteiras variam de 8,60 a 9,63 mg/dL. Quando os níveis de cálcio no plasma estão abaixo desses limites apontados como normais, a regulação hormonal e funções como neurotransmissão e contração muscular podem ser afetadas. De acordo com FABRIS et al. (2020) durante o periparto, todas as vacas leiteiras são acometidas pela hipocalcemia, no qual os níveis séricos de cálcio estão abaixo de 8,5 mg/dL. A enfermidade acontece especialmente em grandes fazendas leiteiras, tendo prevalência média entre 5 a 10%, sendo vista com maior incidência em vacas de alta produção e com idade mais avançada (ALBORNOZ et al., 2016).

ESNAOLA (2011) aborda que no início da lactação, as exigências de cálcio aumentam radicalmente, sendo a concentração de cálcio do colostro, aproximadamente duas vezes maior que a concentração do leite. Brevemente após o parto, uma vaca que produz 10 kg de colostro por ordenha irá secretar cerca de 23g de Ca^{2+} , o que significa oito vezes a quantidade total de Ca^{2+} no compartimento vascular de uma vaca pesando 600 kg. Para que haja equilíbrio entre a excreção de Ca^{2+} no colostro e leite e as concentrações séricas sejam preservadas, a vaca leiteira tem que mobilizar Ca^{2+} do tecido ósseo e aumentar a sua absorção intestinal (STORCK, 2013). Essa repentina demanda por Ca^{2+} faz com que a grande maioria das vacas de leite passem por períodos de hipocalcemia subclínica (SANTOS, 2011).

STORCK (2013) afirma que quando a concentração de Ca^{2+} no sangue diminui, como frequentemente ocorre durante o início da lactação, os receptores sensíveis a Ca^{2+} nas células “Chief”, da paratireoide, são acionadas e estimulam a liberação do paratormônio (PTH) já formado e estocado nas células, ou aumentam a síntese caso as concentrações plasmática de Ca^{2+} não sejam restabelecidas. Quando liberado, o PTH agirá em seus receptores nas células renais e estimular a síntese de vitamina D3 ativa, a qual deverá elevar a absorção intestinal e reabsorção renal de Ca^{2+} . Além disso, o PTH age em seus receptores nos osteoblastos que, após serem ativados, exibem a matriz mineral do tecido ósseo aos osteoclastos que promovem a reabsorção óssea e liberação de minerais como Ca^{2+} , PO_4 e Mg^{2+} que fazem parte da hidroxiapatita (SANTOS, 2011).

Segundo Santos (2011), essas desordens podem ser evitadas de duas formas: (1) com o uso de dietas deficientes em Ca^{2+} , que provocam a atividade e a secreção de paratormônio (PTH) (feedback negativo) ou (2) [método mais fácil de implementar e mais eficaz no

controle da hipocalcemia subclínica] a manipulação do equilíbrio catiônico-aniônico da dieta, que influencia a atividade do PTH e, portanto, o mecanismo de absorção ativa do cálcio (ALBANI et al., 2017).

3.4 Sinais clínicos

FABRIS et al. (2020) descrevem que a hipocalcemia clínica é subdividida em três estágios, mas de acordo com STORCK (2013) observações de proprietários e veterinários tem descrito um estágio que ainda antecede o primeiro, o qual caracteriza-se por diminuição da produção de leite, anorexia, estase ruminal, poucas fezes, temperatura, frequência cardíaca e respiratória normais, podendo as vacas acometidas ficarem nesse estágio por horas.

No primeiro estágio as quantidades séricas do elemento cálcio, apresentam-se em torno de 5,5 a 7,5 mg/dl, dado que a vaca permanece em estação e mostra sintomatologia como dispneia, tremores musculares, excitação e mugidos (STORCK, 2013). JACQUES (2011) afirma que nesse estágio a enfermidade causa uma hipersensibilidade dos nervos transmissores; o animal resiste em mover-se, não se alimenta, não apresenta febre, podendo durar nesta fase por horas.

O segundo estágio é conhecido como fase prodrômica da enfermidade, reconhecido pela letargia e decúbito esternal (JACQUES, 2011). Ao se aproximar, algumas vacas abrem a boca, estendem o pescoço e a cabeça e provocam protusão de língua, o que pode expressar medo e incapacidade de levantar-se (STORCK, 2013). Vacas nessa fase apresentam concentrações de cálcio entre 3,5 a 6,5 mg/dL. É possível observar alterações fisiológicas como taquicardia, temperatura corporal reduzida (36 a 38°C), extremidades frias, anorexia e mufla seca (FABRIS et al., 2020). De acordo com JACQUES (2011) a falta de movimentos ruminais é observada e a estase ruminal poderá causar um timpanismo secundário; há relaxamento do esfíncter e perda do reflexo anal, retenção urinária, e no pós parto podem-se observar retenção placentária e prolapso de útero como complicações comuns da enfermidade.

O terceiro estágio é caracterizado como o mais grave, apresentando flacidez muscular completa, inconsciência a estímulos, decúbito lateral e estado comatoso, estando os níveis de cálcio em torno de 2mg/dL (FABRIS et al., 2020). Na maior parte dos casos, a diminuição da temperatura e comprometimento cardiovascular é mais evidenciado, os sons cardíacos são quase inaudíveis e a frequência cardíaca elevada a 120 bpm. Timpanismo é geralmente por consequência do decúbito lateral, podendo haver aspiração do suco ruminal (STORCK,

2013). Na ausência do tratamento os animais vão a óbito serenamente em consequência do choque, em decorrência do colapso cardiocirculatório (JACQUES, 2011).

3.5 Diagnóstico e Tratamento

O diagnóstico da enfermidade baseia-se na epidemiologia, sinais clínicos e patologia clínica (mensuração da concentração de cálcio no sangue). Hipomagnesemia e hipofosfatemia comumente estão associadas a casos de hipocalcemia e podem ser constatadas por exames laboratoriais (JACQUES, 2011). Informações repassadas aos produtores devem enfatizar a importância do diagnóstico e tratamento prévio, já que as dificuldades maiores ocorrem quando vacas permanecem em decúbito por mais de quatro horas. Se a vaca estiver no terceiro estágio da hipocalcemia, em decúbito, deve ser posicionada em decúbito esternal para que seja realizado o tratamento. Em casos que a vaca esteja em estação, devem-se evitar pisos escorregadios e lama, pois acidentes como quedas podem acarretar em outras complicações e contribuir negativamente com o quadro. Recomenda-se colocar feno ou materiais emborrachados sob a vaca, transportá-la para um lugar que seja coberto e tenha vegetação densa (JACQUES, 2011).

As vacas diagnosticadas devem receber terapia à base de gluconato de cálcio por via intravenosa, na dose de 1g de cálcio para 45Kg de peso vivo. Segundo STORCK (2013), o tratamento da hipocalcemia é bastante eficaz e a aplicação intravenosa de solução de 10g de Ca^{2+} de borogluconato de cálcio pode repor as concentrações sanguíneas de cálcio por três a quatro horas, o que torna satisfatório para que a vaca sobreviva e cerca de 70 a 80% delas se recuperem. Em cerca de 20 a 30% dos casos se faz necessária uma nova aplicação de gluconato de cálcio, cerca de seis a oito horas após o tratamento inicial. É importante ressaltar que os 10g de cálcio administrados por via intravenosa são equivalentes a três vezes a quantidade total de cálcio sérico de uma vaca sem hipocalcemia. Por isso, é indicado diluir a solução e administrá-la de maneira lenta, já que a hipercalemia leva a parada cardíaca e morte súbita (SANTOS, 2011). Caso a vaca manifeste sinais de arritmia cardíaca e pulso irregular aumentado, a substituição da solução de cálcio por soluções de magnésio intravenoso deve ocorrer, sendo administrada de forma lenta 100mL de sulfato de magnésio, mais 25 mg de atropina intravenosa e 25mg intramuscular ou até mesmo parar a administração até que as bulhas cardíacas voltem ao normal; se a alteração permanecer, o restante da dose deve se administrado de forma subcutânea (JACQUES. 2011).

A injeção subcutânea de borogluconato de cálcio logo após o parto pode ser útil, como uma forma de armazenar cálcio, como estabilização sanguínea de cálcio e eventualmente de

fósforo no decorrer das primeiras horas após o parto (MOHEBBI-FANI; AZADNIA, 2012). A administração de borogluconato de cálcio subcutâneo diminui a chance de hipercalcemia, mas não mostra vantagem para aumentar o período de restabelecimento das concentrações sanguíneas de cálcio (SANTOS, 2011). Para estender a melhora das concentrações sanguíneas de cálcio é possível administrar simultaneamente com a solução intravenosa, soluções orais de cálcio como o cloreto de cálcio ou proprionato de cálcio (STORCK, 2013).

3.6 Profilaxia

A profilaxia da hipocalcemia abrange além de um correto manejo nutricional durante o período seco e de transição, a utilização mineral na dieta, aplicação de dietas aniônicas, monitoramento de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K nas dietas pré-parto, suplementação de fontes de vitamina D e de cálcio por via oral; estas medidas podem ser usadas isoladamente ou associadas (FABRIS et al., 2020). Outra importante ferramenta para manejo nutricional de rebanhos leiteiros é fazer o monitoramento das vacas de leite no período pós parto recente, avaliando o escore de condição corporal (ECC). Recomenda-se que vacas devem parir com ECC de 3,0 a 3,25 (escala de 1 a 5), pois um ECC menor que 3,0 é associado a reduzida produtividade e baixo desempenho reprodutivo, ao passo que um ECC igual ou maior que 3,5 é associado à diminuição do consumo de matéria seca (CMS) no início do período de lactação, bem como diminuição da produção leiteira e elevação no risco de incidência de doenças metabólicas (FABRIS et al., 2020).

STORCK (2013) afirma que a prevenção da hipocalcemia puerperal fundamenta-se em dois métodos principais: o primeiro é o uso de dietas deficientes em Ca^{2+} , o qual estimula a secreção e atividade do PTH. O segundo é de fácil implementação e também mostra-se efetivo no controle da hipocalcemia, que é a manipulação do balanço cátio-iônico da dieta que influencia a atividade do PTH. Ao fornecer dietas aniônicas verifica-se uma elevação do consumo de matéria seca no pós parto, dessa forma reduz a intensidade do balanço energético negativo (JACQUES, 2011). Através da utilização desta dieta e medidas apropriadas no manejo durante o pré-parto, é possível minimizar a ocorrência desse distúrbio (ESNAOLA, 2011). A prática de ordenha no pré-parto, juntamente com controle de escore corporal das vacas e da ingestão de carboidratos em vacas parturientes, são também medidas exaltáveis na prevenção da hipocalcemia (FABRIS et al., 2020).

4 CONCLUSÃO

A hipocalcemia puerperal é uma enfermidade metabólica de grande importância, visto que as perdas econômicas, prejuízo ao bem estar animal e consequências ocasionadas pela falta de prevenção e falta de conhecimento acerca dessa doença são enormes. O estabelecimento de medidas de prevenção, o diagnóstico precoce e o correto tratamento são de extrema importância para reduzir a prevalência da enfermidade nos rebanhos leiteiros e consequentemente minimizar as consequências da sua ocorrência. A assistência técnica prestada por profissionais com experiência no âmbito do manejo nutricional é essencial para a obtenção de bons índices produtivos e profilaxia da enfermidade.

REFERÊNCIAS

- ALBANI, Kassio; DA SILVA, Aleksandro. Dieta com restrição de cálcio ou aniônica em vacas leiteiras no pré-parto. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia Da UNIPAR**, v. 20, n. 2, 2017.
- ALBORNOZ, L. et al. Hipocalcemia Puerperal Bovina. Revisión. **Veterinaria (Montevideo)**, v. 52, n. 201, p. 4-4, 2016.
- ALVARENGA, E. et al. Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, p. 281-290, 2015.
- BONATO, Denis Vinicius et al. Cetose em vacas leiteiras de alta produção. Revista investigação medicina veterinária, v. 14, n. 6, p. 96-101, 2015.
- CAMPOS, R. et al. Indicadores do metabolismo energético no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 241-250, 2007.
- CARVALHO, L. de A. et al. Sistema de produção de leite (Zona da Mata Atlântica). Embrapa Gado de Leite. Sistemas de Produção. Online version.[cited 2012 Nov 8] Available from: <http://sistemasdeproducao.cntia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm>, 2003.

CASTRO, D.; RIBEIRO, C.; SIMÕES, João. Medicina da produção: monitorização do balanço energético negativo (BEN) em vacas leiteiras. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 10, n. 4, p. 1-11, 2009.

CHAMBELA NETO, A. et al. Problemas metabólicos provenientes do manejo nutricional incorreto em vacas leiteiras de alta produção recém paridas. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 12, n. 11, p. 1-25, 2011.

DE ARAUJO, A.P. et al. Qualidade do leite na bovinocultura leiteira. **PUBVET**, v. 7, p. 2189-2326, 2013.

DE LIMA, F.M.; DE OLIVEIRA G.L.; MONTEIRO, J.V.. Importancia da pecuária leiteira na agricultura familiar. In: **Congresso de Tecnologia-Fatec Mococa**. 2021.

DE SOUZA, R.S. et al. Hipocalcemia em bovinos de leite da raça jersey: relato de caso. In: **Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMANA INTEGRADA UFPEL, 5.; CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 28., 2019, Pelotas.[Anais]. 4 p. ENPOS, 2019.

DISKING, M.G., MACKAY, D.R, ROCHE J.F, SREENAM J.M. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 345-370, 2003.

DOS SANTOS, J.P.C. et al. **Balanço Energético Negativo no Período do Parto Em Vacas de Aptidão Leiteira**, Novembro 2009.

DOS SANTOS, W.B.R. et al. Caracterização da bovinocultura leiteira do município de morrinhos, estado de Goiás, BRASIL, Jan-Jun 2017.

ESNAOLA, G.S. Controle da hipocalcemia puerperal em bovinos leiteiros. Trabalho de conclusão de curso de graduação. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE. 2011.

EUSTÁQUIO F.A. et al. Balanço energético negativo. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 11, Ed. 116, Art. 785, 2010.

FABRIS, L.H., et al. Aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos, diagnóstico, profilaxia e tratamento da hipocalcemia em bovinos: Revisão. **PUBVET**, v. 15, p. 162, 2020.

FLOSS, B.D.; REBELATO, M.C.; MACHADO, J. Hipocalcemia puerperal em bovinos de leite: revisão de literatura. 2017

GREGHI, G.F. et al. Suplemento mineral aniônico para vacas no periparto: parâmetros sanguíneos, urinários e incidência de patologias de importância na bovinocultura leiteira. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, p. 337-342, 2014.

INGVARTSEN, K.L.; DEWHURST, R.J.; FRIGGENS, N.C. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. **Livestock production science**, v. 83, n. 2-3, p. 277-308, 2003.

JACQUES, F, E. S. Hipocalcemia Puerperal em vacas de Leite. 2011.

JÚNIOR, J.G.B.G. et al. Perfil dos sistemas de produção de leite bovino no seridó Potiguar. **HOLOS**, v. 2, p. 130-141, 2015.

MAZZUCO, Diana et al. Hipocalcemia em vacas leiteiras da agricultura familiar. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.

MOHEBBI-FANI, M., and P. AZADNIA. 2012. The effect of subcutaneous injection of calcium borogluconate on serum levels of calcium, phosphorus and magnesium in newly calved cows.

PELIZZA, A. et al. Perfil metabólico de vacas Holandês e mestiças Holandês x Jersey no periparto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** [online]. 2019, v. 71, n. 3 [Acessado 21 Setembro 2021] , pp. 741-751. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10098>>. Epub 14 Jun 2019. ISSN 1678-4162.

- PIZONI, C. et al. Parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos de novilhas com hipocalcemia subclínica pré-parto suplementadas com dieta aniônica. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 69, p. 1130-1138, 2017.
- SANTOS, J. E. P. Doenças metabólicas. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Distúrbios metabólicos. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011.
- STORCK, D. J. Utilização de dietas aniônicas como prevenção de hipocalcemia em vacas de leite. 2013.
- VIEIRA, R.E.C. et al. Caracterização de sistemas produtivos de leite bovino em propriedades rurais no município de timbiras, maranhão. **Global Science And Technology**, v. 13, n. 1, 2020.