UNILAVRAS

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LUÍSA HOLANDA ANDRADE RODRIGUES

LAVRAS-MG

2024

UNILAVRAS
Centro Universitário de Lavras
www.unilavras.edu.br

LUÍSA HOLANDA ANDRADE RODRIGUES

SÍNDROME DA VACA CAÍDA - REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de graduação em Medicina Veterinária.

ORIENTADOR
PROF. DR. LUTHESCO HADDAD LIMA CHALFUN

LAVRAS-MG
2024

UNILAVRAS
Centro Universitário de Lavras
www.unilavras.edu.br

LUÍSA HOLANDA ANDRADE RODRIGUES

SÍNDROME DA VACA CAÍDA - REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

APROVADO EM ____/____/_____

ORIENTADOR
PROF. DR. LUTHESCO HADDAD LIMA CHALFUN

LAVRAS-MG
2024

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

R696s

Rodrigues, Luísa Holanda Andrade.
Síndrome da vaca caída - revisão sistemática / Luísa Holanda Andrade Rodrigues. – Lavras: Unilavras, 2024.

41f.: il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Medicina Veterinária) – Unilavras, Lavras, 2024.

Orientador: Prof. Luthesco Haddad Lima Chalfun.

1. Bovino. 2. Decúbito. 3. Distocia. 4. Hipocalcemia. I. Chalfun, Luthesco Haddad Lima. (Orient.). II. Título.

Dedico este trabalho aos meus pais, que nunca mediram esforços em me apoiar. À minha irmã pelo incentivo diário.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que nunca me desamparou e esteve comigo em todos os momentos dessa jornada árdua e satisfatória, sem Ele eu não teria chegado a lugar algum.

Aos meus pais e minha irmã, que apoiaram incansavelmente a realização desse sonho e nunca me deixaram desistir dele.

Ao meu namorado Pedro, por todo apoio e companheirismo

Aos meus amigos, por toda cumplicidade e apoio em momentos desafiadores.

Aos meus professores, por todo conhecimento passado, tornando até mesmo os momentos de angústia instantes divertidos e leves.

Ao meu orientador, professor Luthesco Chalfun, por todo incentivo, confiança e palavras de apoio, em meio a tantas turbulências.

Ao Núcleo de Estudos em Bovinocultura Leiteira (NEBOL), que me acompanha desde o primeiro período de faculdade e proporcionou excelentes momentos de aprendizado, amizade e diversão.

A instituição de ensino UNILAVRAS, por toda vivência, ensinamentos e oportunidades.

Aos animais com que me deparei durante a graduação, por toda paciência.

“Escreva algo que valha a pena ler ou faça algo que valha a pena escrever”

Benjamin Franklin

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Sistema de produção intensivo - alojamentos tipo Free stall. Em destaque algumas vacas nas camas de contenção do confinamento.....11

Imagem 2: Estrutura do bezerreiro individual.....12

Imagem 3: Colostragem de bezerras via mamadeira.....13

Imagem 4: Refratômetro (esquerda da imagem) e sangue bovino (soro - direita da imagem) para avaliação de Transferência da Imunidade Passiva das bezerras.....14

Imagem 5: Pré-operatório da paciente acometida com deslocamento abomasal a esquerda.....15

Imagem 6: Animal após queda em *Free stall* sendo levantado por levantador pélvico.....16

UNILAVRAS

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO.....09
2 DESENVOLVIMENTO.....10
2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio.....10
2.2 Instalações e equipamentos do local de estágio.....10
2.3 Atividade desenvolvida.....12
3 AUTO AVALIAÇÃO.....17
4 CONCLUSÃO.....18
5 ARTIGO CIENTÍFICO 18
SÍNDROME DA VACA CAÍDA-REVISÃO SISTEMÁTICA.....19
RESUMO.....19
ABSTRAT.....19
RESUMEN.....20
1 Introdução.....20
2 Metodologia.....21
3 Resultados e discussões.....22
3.1 Lesões Musculoesqueléticas.....22
3.1.1 Nervo Radial.....23
3.1.2 Plexo braquial 24
3.1.3 Nervo obturatório.....24
3.1.4 Nervo isquiático.....25
3.1.5 Nervo Femoral.....26
3.1.6 Síndrome Compartimental 26
3.1.7 Rotação de Pelve 27
3.1.8 Luxação de Quadril.....27
3.1.9 Fratura de Fêmur.....28
3.1.10 Ruptura de Tendão Gastrocnêmio 28
3.1.11 Lesões na Coluna Vertebral.....28
3.2 Afecções Sistêmicas/Metabólicas.....29
3.2.1 Hipocalcemia 29
3.2.2 Acidose ruminal aguda 30
3.2.3 Doenças endotoxêmicas.....31
3.2.4 Hepatopatias.....32
3.3 Afecções podais 33
3.4 Cuidados de Enfermagem e Formas de Tratamento.....34
4 Considerações Finais 37
REFERÊNCIAS 37

1 INTRODUÇÃO

A Medicina Veterinária sempre foi um sonho. Nunca tive dúvida da profissão que eu queria seguir. Em 2018, no meu último ano do ensino médio, almejava ingressar em uma faculdade federal. Após um ano em um cursinho preparatório, tive a oportunidade de visitar o Complexo de Clínicas Veterinárias da UNILAVRAS e, desde então, me encantei pela instituição.

Em 2019, participei do Exame Nacional do Ensino - ENEM e fui aprovada no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS. Iniciei minha graduação e fui selecionada para o Núcleo de Estudos em Bovinocultura Leiteira (NEBOL). Durante dez períodos, atuei como *Trainee*, membro efetivo, líder e parte da comissão organizadora, contribuindo nas áreas de secretaria e marketing. Fui monitora de Agrostologia e Bovinocultura Leiteira, além de participar do programa de Iniciação Científica PIBIC/UNILAVRAS.

A Medicina Veterinária sempre foi uma paixão, especialmente por ter crescido em uma família de produtores rurais e no ambiente agrícola. No início, temia que esse desejo fosse apenas uma influência do meio que cresci. Contudo, a graduação e minha experiência no NEBOL confirmaram que trabalhar com bovinos é realmente minha vocação.

Após a formatura, meu objetivo é transformar a fazenda do meu pai em uma empresa eficiente, sempre priorizando o bem-estar animal. Além disso, pretendo continuar minha formação por meio de cursos e pós-graduações para oferecer o melhor atendimento aos meus futuros pacientes.

As atividades deste portfólio foram desenvolvidas em uma fazenda na região de Carambeí-PR, onde acompanhei o Médico Veterinário responsável pela propriedade. Essa experiência me permitiu vivenciar a rotina de uma fazenda leiteira, desde a criação das bezerras até a ordenha, com foco nos manejos, sanitários, nutricionais e clínicos dos animais. O estágio foi fundamental para aprimorar a prática e integrar a teoria adquirida ao longo da graduação.

2 DESENVOLVIMENTO

A vivência descrita no portfólio ocorreu durante a realização do estágio extracurricular, em uma fazenda localizada na região de Carambeí-PR. A propriedade tinha foco na criação de animais da raça Holandesa com alta produção e eficiência leiteira. Durante o estágio, pude acompanhar o manejo dos animais, desde a criação de bezerras até a produção de leite.

2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio

A fazenda operava na realização de três ordenhas diárias, organizadas em turnos com intervalos de 8 horas. Cada turno contava com a participação de quatro ordenhadoras. Além disso, a distribuição de tarefas entre a equipe era cuidadosamente planejada, com o objetivo de assegurar o bem-estar dos animais e a eficiência da propriedade.

Para os manejos clínicos, reprodutivos e sanitários, a fazenda contava com um Médico Veterinário responsável e oito colaboradores. Cada membro era responsável por um setor específico, organizado da seguinte forma: maternidade e criação de bezerras; recria, com ênfase em reprodução; ordenha, cuidados e prevenção de mastite; clínica de vacas lactantes; reprodução das vacas lactantes; pré-parto; pós-parto e serviços gerais.

Os manejos reprodutivos das novilhas e vacas aconteciam todas as segundas e quartas-feiras, no período da manhã. Concomitante a esses manejos, eram realizados o controle sanitário, clínico de acordo com a demanda e organização dos colaboradores.

2.2 Instalações e equipamentos do local de estágio

A propriedade possuía um rebanho de aproximadamente 1.160 vacas holandesas em lactação, com produção diária em torno de 45.000 litros de leite. Os animais eram separados em 15 lotes, de acordo com o manejo alimentar, considerando inclusive os fatores como pós-parto, produção, tempo de gestação e acometimentos clínicos.

A fazenda possuía um o sistema de produção intensivo, em alojamentos do tipo *Free stall*, (imagem 1) com aspersão e ventilação. A dieta era fornecida uma vez ao dia e a limpeza dos corredores acontecia duas vezes ao dia.

Imagem 1: Sistema de produção intensivo - alojamentos tipo *Free stall*. Em destaque algumas vacas nas camas de contenção do confinamento

Fonte: própria autoria, 2024.

A ordenha consistia em organização paralela, com capacidade para 40 animais no total (2x20). O equipamento era linha baixa e os animais eram conduzidos de forma organizada e por ordem decrescente da produção de leite.

A maternidade possuía uma estrutura de casinhas individuais (imagem 2), para onde os neonatos eram alojados logo após o nascimento. As casinhas eram forradas com maravalha e possuíam local para água e forragens desde o primeiro dia de vida do neonato. Essas camas, alimentos e água eram removidos e repostos uma vez ao dia.

Imagem 2: Estrutura do bezerreiro individual

Fonte: própria autoria, 2024.

Logo após o nascimento, os manejos iniciais eram a cura de umbigo, colostragem e identificação dos animais por meio de brincos. Após duas colostragens com intervalo de 6 horas, o aleitamento artificial era feito em mamadeiras com capacidade de 3 litros, sendo duas mamadas, totalizando 6 litros de leite ao dia.

Aos 70 dias de vida, era feito o desmame gradual desses animais, com a redução para 1 litro por mamada, durante uma semana. Os animais desaleitados eram destinados a um galpão coletivo, cuja organização seguia critérios como faixa etária e peso. Assim, após adaptação eram conduzidas aos alojamentos *de Free stall* e mudavam de lote dentro do confinamento à medida que fossem se desenvolvendo.

A fazenda possuía laboratórios equipado para exames de cultura microbiológica, refratômetros, geladeiras e freezers para armazenamento de colostro (Banco de colostro). Esses equipamentos eram de extrema importância para a eficiência e sanidade dos animais.

2.3 Atividade desenvolvida

Durante a primeira semana do estágio, pude acompanhar o setor das bezerras, momento no qual foi possível realizar de forma prática as colostragens (imagem 3), cura de umbigo, aplicação de brincos, aleitamentos em forma geral e limpeza correta dos equipamentos.

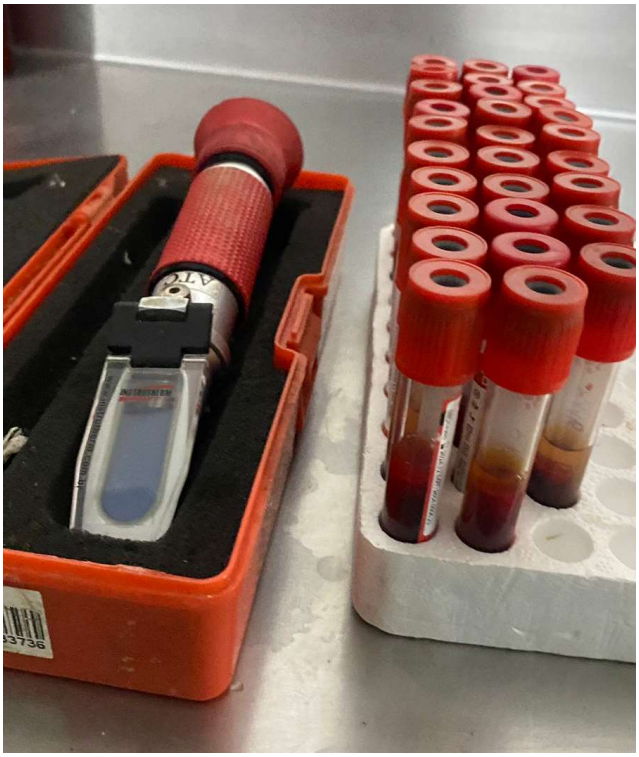
Tais manejos eram importantes para que os animais fossem imunizados por meio de um colostro de boa qualidade e a cura de umbigo. Essas práticas são importantes para evitar afecções como poliartrites, pneumonias, entre outras. Além disso, ao acompanhar o colaborador responsável, foi possível participar dos manejos sanitários e clínicos desses animais.

Imagem 3: Colostragem de bezerras via mamadeira

Fonte: própria autoria, 2024.

Outra atividade realizada era a utilização de um refratômetro para avaliar a proteína sérica (indireta) no soro de bezerras colostradas (avaliação da Transferência da Imunidade Passiva) (imagem 4). Após 24-48h da colostragem, era coletado cerca de três mL de sangue, da veia jugular, deixando-o coagular e o soro era avaliado, sendo considerado valor ideal acima de 5,5 g/dL.

Imagem 4: Refratômetro (esquerda da imagem) e sangue bovino (soro - direita da imagem) para avaliação de Transferência da Imunidade Passiva das bezerras



Fonte: própria autoria, 2024.

A ordenha foi outro setor acompanhado, com ênfase no monitoramento e controle da mastite dos animais. Aquelas que apresentavam manifestação clínica, eram avaliados e realizava-se a cultura microbiológica para tratamento direcionado dos animais.

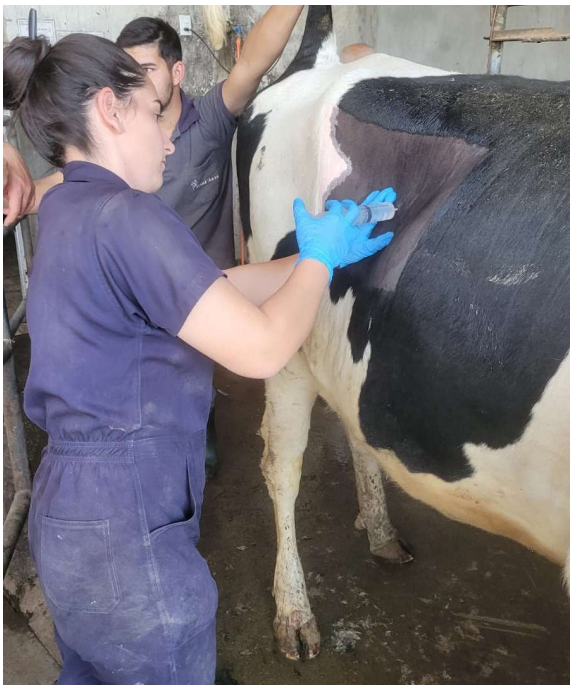
Além disso, a clínica dos animais em lactação era realizada de acordo com a demanda e foi possível acompanhar os tratamentos de afecções como retenção de membranas fetais, pneumonias, deslocamentos de abomaso, complexo Tristeza Parasitária Bovina e mastites ambientais. Foi possível acompanhar a progressão dos animais e em casos de morte, era realizada a necropsia.

Um dos acometimentos que acompanhei com maior frequência, foi o deslocamento de abomaso à esquerda. É uma afecção caracterizada pelo movimento anormal do abomaso, ficando localizado à esquerda do animal. Esse problema geralmente ocorre em vacas leiteiras, especialmente após o parto, devido a fatores

como dieta inadequada e mudanças bruscas na alimentação. Os sintomas incluem distensão abdominal, inapetência, algumas vezes anorexia e diminuição na produção de leite. O tratamento normalmente era o cirúrgico (imagem 5), onde pude acompanhar de forma detalhada.

A cirurgia de deslocamento de abomaso é realizada pelo flanco direito, com uma incisão na região abdominal. É identificado o abomaso deslocado, repleto de gases que deve ser esvaziado e reposicionado corretamente. Para evitar novos deslocamentos, o abomaso é suturado junto ao peritônio e em seguida são suturadas as camadas musculares e a pele.

Imagem 5: Pré-operatório da paciente acometida com deslocamento abomasal a esquerda



Fonte: própria autoria, 2024.

No período de estágio, foi observado grande índice de animais que se acidentavam no piso escorregadio dos alojamentos. Esses animais caíam e eram levantados por meio de levantador pélvico (imagem 6). Esse equipamento é acoplado nas asas dos ílios e a um trator para erguer o animal e levá-los para um ambiente cujo piso era recoberto por maravalhas. Esse ambiente era destinado aos animais doentes,

com objetivo de proporcionar mais conforto aos animais. Além disso, era utilizado a amarração com corda entre os membros pélvicos, próximo a região de metatarso com objetivo de evitar a abdução ao caminhar.

Imagem 6: Animal após queda em *Free stall* sendo levantado por levantador pélvico

Fonte: própria autoria, 2024.

3 AUTOAVALIAÇÃO

O trabalho realizado foi fundamental para meu desenvolvimento profissional e pessoal. Esta experiência me proporcionou uma compreensão abrangente da rotina de uma fazenda leiteira, permitindo a integração entre a teoria estudada e a prática aplicada.

Os desafios enfrentados incluíram a necessidade de permanecer longe de casa para acompanhar as atividades diárias da fazenda. Foi um período desafiador, intenso, mas cada dificuldade valeu a pena.

O estágio contribuiu significativamente para meu crescimento pessoal, especialmente em relação às habilidades interpessoais, por meio da troca de experiências com a equipe da fazenda. A rotina de trabalho também me ajudou a desenvolver a pontualidade. Entrei no estágio com expectativas que foram plenamente atendidas, saindo com uma rica bagagem de conhecimentos.

Essa vivência aumentou ainda mais meu desejo de atuar na clínica de bovinos leiteiros. Cada paciente contribuiu para reforçar minha determinação em seguir por esse caminho. Assim, tracei planos que me auxiliarão na realização desse sonho, como a intenção de ingressar em uma pós-graduação focada na clínica de bovinos.

Após a conclusão da graduação, pretendo me especializar em pecuária de leite, com o objetivo principal de transformar a propriedade do meu pai em uma empresa eficiente. Além disso, tenho a intenção de atender propriedades vizinhas, oferecendo o melhor de minhas competências profissionais.

4 CONCLUSÃO

Concluo esta etapa com um sólido conhecimento teórico e prático sobre a bovinocultura leiteira, muito do qual adquirido durante meu estágio na fazenda. Essa experiência evidenciou a importância de um médico veterinário especializado no setor e como uma equipe de colaboradores bem instruídos fazem grande diferença.

Além disso, durante a graduação, os ensinamentos dos professores foram de extrema importância para realização dessa etapa. A base teórica adquirida em sala de aula permitiu possuir fundamentos técnicos ao me deparar com casos clínicos nos estágios.

O Núcleo de Estudos em Bovinocultura Leiteira – NEBOL, do qual faço parte desde o meu primeiro período, me auxiliou não só nas vivências dos bovinos, mas também com grande crescimento pessoal ao me deparar cargos como líder, marketing e secretaria.

Encerro essa etapa com a sensação de sonho realizado me tornando Médica Veterinária após uma trajetória de muito estudo e dedicação. Isso me traz ainda mais motivação de continuar aprimorando e construindo bases sólidas para levar o melhor para os pacientes.

5 ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo redigido e aprovado de acordo com as normas da revista Research, Society and Development, INSS 2525-3409.

Research, Society and Development, v. 11, n. 15, e478111537320, 2022
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37320

Síndrome da vaca caída- Revisão sistemática

Downer cow syndrome- systematic review

Síndrome de la vaca caída-revisión sistemática

Recebido: 01/11/2022 | Revisado: 16/11/2022 | Aceitado: 17/11/2022 | Publicado: 23/11/2022

Luísa Holanda Andrade Rodrigues*
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6456-4943
Centro Universitário de Lavras, Brasil
E-mail: luisa.andradeh@gmail.com
Adriana Brasil Ferreira Pinto
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7171-3081
Centro Universitário de Lavras, Brasil
E-mail: adrianabrasilfp@unilavras.edu.br
Natália Botega Pedroso
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7757-127X
Centro Universitário de Lavras, Brasil
E-mail: nataliiaboteega@gmail.com
José da Páscoa Nascimento Neto
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3185-0513
Universidade Federal de Lavras, Brasil
E-mail: neto.josepn@gmail.com
André Luis Mendes Azevedo Carvalho
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6861-9369
Universidade Federal de Lavras, Brasil
E-mail: andre.mendes1010@gmail.com
Priscilla Rochele Barrios Chalfun
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4555-7614
Universidade Federal de Lavras, Brasil
E-mail: prbarrios@ufla.br
Ana Carolina Chalfun de Sant' Ana
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4655-3431
Universidade Federal de Lavras, Brasil
E-mail: ana.ana1@estudante.ufla.br
Luthesco Haddad Lima Chalfun
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8067-175X
Centro Universitário de Lavras, Brasil
E-mail: luthescochalfun@unilavras.edu.br

Resumo

A produção leiteira pode ser influenciada por diversas enfermidades que afetam rebanhos bovinos. Dentre estas, a Síndrome da Vaca Caída (SVC) é um dos principais transtornos que acometem vacas leiteiras, principalmente no periparto. Essa síndrome possui definições variadas que são correlacionadas ao decúbito prolongado e incapacidade do animal de se manter em estação. Devido a variabilidade relacionada a etiologia, patogenia e medidas terapêuticas, as informações relacionadas a SVC se encontram dispersas na literatura científica veterinária. Objetivou-se consolidar uma base de informações técnico-científicas revisadas sistemicamente, proporcionando um material completo, pertinente e acessível para auxiliar a conduta clínica de médicos veterinários. O levantamento foi realizado através das principais bases de dados do meio científico e acadêmico. A seleção passou por um processo criterioso de avaliação, filtrando somente trabalhos com assunto pertinente ao tema proposto. Alguns aspectos relacionados a SVC apresentam maior relevância, como a caracterização de etiologia multifacetada. Além disso, pode ocorrer devido a doenças primárias ou secundária a lesões decorrentes do decúbito. O estabelecimento de prognóstico e tratamento adequado é dependente da causa inicial deste acometimento, necessitando de avaliação clínica correta. Contudo, alguns pontos importantes são os cuidados de enfermagem que buscam proporcionar melhores condições aos animais afetados e na maioria das vezes, consistem na utilização de diversos métodos e equipamentos na tentativa de manter o paciente em estação. O conhecimento apropriado em relação as ferramentas terapêuticas disponíveis na clínica médica de bovinos, visa minimizar consequências a saúde e proporcionar bem-estar aos animais.

Palavras-chave: Bovino; Decúbito; Distocia; Hipocalcemia; Lesão nervosa.

Abstract

Dairy production can be influenced by several diseases that affect cattle herds. Among these, the Downer Cow Syndrome (DCS) is one of the main disorders that affect dairy cows, especially in the peripartum period. This

syndrome has varied definitions that are correlated with prolonged recumbency and the inability of the animal to keep stationary. Due to variability related to etiology, pathogenesis and therapeutic measures, information related to DCS is dispersed in the veterinary scientific literature. The objective was to consolidate a systemically revised technical-scientific information base, providing a complete, relevant and accessible material to assist the clinical conduct of veterinarians. The research was carried out through the main scientific and academic databases. The selection went through a careful evaluation process, filtering only works with a topic relevant to the proposed topic. Some aspects related to DCS are more relevant, such as the characterization of a multifaceted etiology. In addition, it can occur due to primary diseases or secondary to injuries resulting from recumbency. The establishment of prognosis and adequate treatment depends on the initial cause of this involvement, requiring a correct clinical exam. However, some important points are the nursing care that seeks to provide better conditions to the affected animals and most of the time, consists of the use of different methods and equipment in an attempt to keep the patient stationary. The appropriate knowledge about the therapeutic metods available in the bovine medical clinic, aims to minimize health consequences and provide the welfare to the animals.
Keywords: Bovine; Decubitus; Dystocia; Hypocalcemia; Nerve injury.

Resumen
La producción lechera puede estar influenciada por diversas enfermedades que afectan a los rebaños bovinos. Entre estas, el Síndrome de la Vaca Caída (SVC) es uno de los principales trastornos que acometen vacas lecheras, principalmente en el periparto. Este síndrome tiene definiciones variadas que se correlacionan con el decúbito prolongado y la incapacidad del animal para mantenerse en estación. Debido a la variabilidad relacionada con la etiología, la patogenia y las medidas terapéuticas, la información relacionada con SVC se encuentra dispersa en la literatura científica veterinaria. Se buscó consolidar una base de información técnico-científicas revisada sistémicamente, proporcionando un material completo, pertinente y accesible para auxiliar la conducta clínica de médicos veterinarios. El levantamiento fue realizado a través de las principales bases de datos del medio científico y académico. La selección pasó por un proceso juicioso de evaluación, filtrando solamente trabajos con asunto pertinente al tema propuesto. Algunos aspectos relacionados a SVC presentan mayor relevancia, como la caracterización de etiología multifacética. Además, puede ocurrir debido a enfermedades primarias o secundarias a lesiones por decúbito. El establecimiento de pronóstico y tratamiento adecuado depende de la causa inicial de este ataque, lo que requiere una evaluación clínica correcta. Sin embargo, algunos puntos importantes son los cuidados de enfermería que buscan proporcionar mejores condiciones a los animales afectados y la mayoría de las veces, consisten en la utilización de diversos métodos y equipamientos en el intento de mantener al paciente en estación. El conocimiento apropiado en relación con las herramientas terapéuticas disponibles en la clínica médica de bovinos tiene como objetivo minimizar consecuencias para la salud y proporcionar bienestar a los animales.
Palabras clave: Bovino; Decúbito; Distocia; Hipocalcemia; Lesión nerviosa.

1. Introdução

A bovinocultura leiteira representa uma das mais importantes atividades econômicas do agronegócio brasileiro desde meados dos anos 70. O desenvolvimento crescente do setor e as tecnologias empregadas nos meios de produção em escala requerem a criação de animais produtivos e de alto mérito genético, que consequentemente necessitam de avanços relacionados à nutrição, manejo, controle de doenças, clínica médica, dentre outros. No Brasil, existem inúmeras doenças que afetam os bovinos e que acarretam prejuízos econômicos para o produtor, sendo que muitas delas podem ser prevenidas e tratadas por meio do estabelecimento de conduta clínica apropriada. Neste raciocínio, a Síndrome da Vaca Caída (SVC) é de extrema importância para a saúde desses animais de produção e para a economia em geral, e mesmo que descrita na literatura veterinária há mais de 100 anos, as pesquisas apresentam abordagens sucintas e escassas que dificultam a exploração de informações.

A Síndrome da Vaca Caída é referida por diferentes nomenclaturas dentro dos buscadores acadêmicos, como "Downer Cow", "Nonambulatory Cow", "Alert Downers". Essa variação está relacionada à condição dos animais em decúbito e incapazes de levantar, variando também em relação aos animais alertas ou letárgicos (Stull et al., 2007). Diversos fatores contemplados ao longo deste trabalho de revisão podem ocasionar a SVC, como distúrbios metabólicos ou musculoesqueléticos (USDA, 2004). A SVC pode ocorrer de forma primária, ou seja, como consequência principal de outra enfermidade, quando o decúbito prolongado é decorrente de uma doença específica, ou secundária, quando há acometimento especialmente do sistema musculoesquelético decorrente de decúbito prolongado, levando a incapacidade física do animal. Na

maioria dos casos de decúbito prolongado, a pressão exercida pelo peso do animal ocasiona lesões nervosas irreversíveis. O decúbito esternal por mais de 6 horas pode resultar em necrose isquêmica localizada dos músculos. A isquemia leva à permeabilidade das membranas celulares e, dessa forma, os íons sódio, normalmente em maior concentração fora das células, e potássio, em maior concentração dentro das células, penetram para o meio intracelular e extracelular, respectivamente, proporcionando um desequilíbrio eletrolítico e impossibilitando que haja condução de informação nervosa (Gelberman et al., 1983). As alterações resultantes dessa condição levam à fraqueza muscular (Allen & Davies,1981).

A partir disso, alguns sinais clínicos são característicos de SVC. Por exemplo, extensão do pescoço até o chão, abertura de boca, protrusão de língua e gemidos são comumente observados. Geralmente o animal permanece apático, mas frequentemente realiza esforços extenuantes, porém inúteis na tentativa de levantar e, em alguns casos estende os membros torácicos e flexiona os pélvicos, na denominada "postura de cão sentado" (Allen & Davies,1981). A ocorrência de SVC em vacas leiteiras de alta produção comumente está relacionada à hipocalcemia no período pós-parto (Correa, Erb & Scarlett, 1993; Cox & Farmsworth, 1998). Um estudo realizado em 12 rebanhos leiteiros em Nova York, avaliou distúrbios que acometem bovinos no período pós-parto e demonstrou que os mais comuns, são hipocalcemia e acometimentos durante o parto, como distocia ou fetos natimortos (USAHA, 2006).

Existem vários cuidados terapêuticos que podem ser considerados em quadros de SVC, com o intuito de manter o animal em estação e evitar lesões decorrentes de decúbito prolongado. Dentre estas alternativas, destaca-se o levantador pélvico, bolsas de ar infláveis ou fardos de feno e até mesmo a construção de estrutura de madeira, denominada popularmente por "giral" ou "estaleiro". Outra ferramenta bastante discutida é a utilização do tanque de flotação em água, método que causa menos traumas e indicado para casos graves (Rasmussen, 1982). Vale ressaltar que existem vários trabalhos demonstrando vantagens deste método na recuperação dos animais.

A avaliação cuidadosa dos pacientes e identificação da causa primária são fundamentais para estabelecimento do diagnóstico clínico e tratamento adequado com o intuito de obter sucesso na cura clínica e retorno produtivo. Portanto, esta revisão sistemática objetiva, apesar de grande parte das informações se apresentarem escassas e antigas, agrupar resultados de pesquisas científicas pertinentes que abordaram os principais aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos relacionados à ocorrência da síndrome da vaca caída em rebanhos leiteiros.

2. Metodologia

A busca por artigos científicos foi realizada nas seguintes bases de dados: PubMed e Google Acadêmico. Além disso, houve a inclusão de livros pertencentes às bibliotecas de universidades ou acervos virtuais. A pesquisa foi realizada baseando-se na combinação de termos e palavras-chave, tais como: "Downer Cow", "Nonambulatory Cow", "Decubitus". A presente revisão associou informações científicas clássicas às mais atuais. Os critérios de exclusão consideraram dissertações ou teses de conclusão de curso ou pós-graduação, trabalhos incompletos, resenhas e resumos publicados em anais de eventos. Além disso, não foram selecionados artigos que não apresentaram relação direta com SVC ou não articulavam com doenças primárias causadoras desta síndrome.

Esta revisão sistemática foi confeccionada com o intuito de esclarecer aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos relacionados à ocorrência de SVC em rebanhos leiteiros. Além disso, foi fundamentada na necessidade de estabelecer uma base concreta de dados científicos pertinentes e confiáveis considerando a apresentação escassa e antiga deste assunto na literatura veterinária.

A seleção dos dados foi realizada em etapas (Fluxograma 1). Inicialmente foi feita pesquisa nas bases de dados, utilizando combinações das palavras-chave supracitadas. Nesta primeira etapa, foram obtidos 115 artigos no PubMed e 399 no Google Acadêmico, totalizando 514 trabalhos. Em seguida, os artigos pré-selecionados foram avaliados por leitura e

compreensão do título e resumos, além dos outros critérios de exclusão citados anteriormente. Assim, 367 foram excluídos da pesquisa. Na etapa seguinte, foi realizada a exclusão de duplicatas, considerando a retirada de 51 trabalhos. Por fim, realizou-se releitura de todos estes 96 trabalhos, excluindo 39 que não articulavam com o assunto proposto. E como forma de complementação, foram incluídas 18 referências da literatura clássica veterinária, presentes em bibliotecas de universidades ou acervos online, a fim de incrementar especialmente definições clínicas de doenças primárias já estabelecidas na literatura científica. Houve uma exceção para inclusão de dois trabalhos, uma tese de pós-doutorado (University of Melbourne, Austrália) e uma comunicação de pesquisa (Cornell University, EUA) devido a relevância científica e ligação direta destas pesquisas com o tema proposto. Portanto, esta revisão considerou a análise de 77 trabalhos.

Uma lista de referências foi criada e as informações mais relevantes e pertinentes foram extraídas de cada trabalho. Esta análise considerou avaliação completa do artigo por pares, especialmente relacionada as descrições clínicas, resultados experimentais e conteúdos intimamente vinculados a SVC. Durante o estudo, vários temas relacionados a SVC foram considerados de alta relevância, assim optou-se pela confecção deste artigo com subdivisões que abordaram os mais diferentes temas.

Figura 1 - Fluxograma representando o processo de seleção de trabalhos elegíveis.

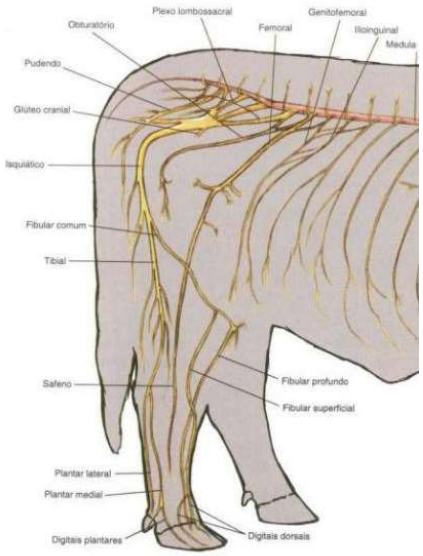
Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussão

3.1 Lesões Musculoesqueléticas

As lesões musculoesqueléticas estão entre as principais patologias que levam os bovinos ao decúbito prolongado, caracterizando a SVC. Essas lesões podem ocorrer por vários motivos, com acometimento de diversos músculos, ossos, tendões, ligamentos e nervos. Como comumente estas lesões afetam nervos do membro pélvico, o conhecimento da localização anatômica destas estruturas é de suma importância (Figura 2).

Figura 2- Anatomia dos principais nervos do membro pélvico bovino.



Fonte: McCracken et al. (2004).

3.1.1 Nervo Radial

As lesões do nervo radial comumente ocorrem de forma unilateral nos bovinos (Hartnak, 2017). Derivado das fibras dos nervos cervicais VII e torácico I, esse nervo adentra entre o músculo redondo maior e as cabeças longa e medial do tríceps braquial. Continuando em sentido distolateral, o nervo radial emite ramos também para a cabeça lateral do tríceps braquial e músculo ancôneo, se dividindo em nervo radial superficial e profundo acima da articulação úmero-rádioulnar. Peculiarmente nos bovinos, este nervo pode emitir ramos ao músculo braquial.

As lesões no nervo supracitado podem levar os bovinos ao decúbito pela incapacidade de sustentação do membro torácico e dificuldade de se levantar. Esse acometimento pode ser oriundo de quedas devido a locais escorregadios, manejo inadequado, aprisionamento do membro em cercas, cochos, bebedouros, camas, entre outros objetos e locais. Além desta possibilidade de lesão do nervo radial, levar o animal ao decúbito esternal ou lateral, o contrário também pode acontecer, ou seja, o decúbito prolongado devido a outras enfermidades, lesões ou procedimentos em que o animal é submetido pode levar ao acometimento do nervo radial e consequente agravamento do quadro clínico (Divers, 2004). Neste caso, manter o animal em decúbito por longos períodos ou de maneira inadequada pode acarretar em miopatia por compressão (Hartnak, 2017).

Os sinais clínicos variam de acordo com o local e grau da lesão, tempo de acometimento, além de outros fatores como: idade, tamanho, peso e Escore de Condição Corporal (ECC) do animal. Geralmente cursam com paresia do membro acometido e articulações fletidas. Animais jovens e leves, na maioria das vezes conseguem se manter e caminhar sobre os 3 membros saudáveis. Já em animais maiores e mais pesados, isso se torna um problema e geralmente o animal permanece em decúbito (Divers, 2004).

O diagnóstico é baseado em sinais clínicos, aspectos epidemiológicos e exame neurológico. Fratura de úmero e artrite devem ser descartadas por apresentarem sintomatologia semelhante (Divers, 2004). Nestes casos, se for possível, é aconselhável a realização de exames complementares de imagem (radiografia e/ou ultrassonografia) para confirmação destes acometimentos. O tratamento consiste em manter o animal em estação, estímulo a caminhada, fixação de talas e bandagens visando manter o membro estendido, hidroterapia e aplicação de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) ou corticosteroides (Hartnak, 2017). A escolha da classe desses fármacos irá depender da causa primária e gravidade do caso.

Corticosteroides não devem ser utilizados em lesões pós cirúrgicas ou decorrentes de feridas abertas, pois aumenta o risco de infecção (Stock & Coetzee, 2015). Ainda é importante ressaltar que em animais gestantes, a utilização de corticosteroides não é recomendada. A utilização de AINES é recomendada devido a ação anti-inflamatória e analgésica, que são sinais comuns em animais acometidos por SVC. Essa classe de fármacos ainda possui ação antipirética, indicado nos casos de doenças sistêmicas que levam o animal ao decúbito prolongado (Tasaka, 2006)

A recuperação do animal depende da gravidade da lesão neurológica, podendo ocorrer cura em alguns dias ou até mesmo se tornar irreversível. Como forma de prevenir tal lesão, é importante manter as instalações livres de obstáculos, evitar pisos muito lisos e promover ambiente confortável em casos que o animal por algum motivo permanece em decúbito prolongado.

3.1.2 Plexo braquial

Lesões no plexo braquial são comumente observadas em bovinos, principalmente de forma bilateral. Além do nervo radial, nestes casos também há acometimento dos nervos ulnar e musculocutâneo (Divers, 2004). O nervo musculocutâneo unido ao nervo mediano, segue distalmente até o terço final do braço, onde se individualiza e emite o ramo muscular distal, inervando o músculo braquial e continua como ramo cutâneo medial pelo antebraço. O nervo ulnar inicialmente segue junto a artéria axilar, e cruza a artéria braquial em sentido caudal no terço médio do antebraço, alcançando a face medial da cabeça longa do tríceps braquial.

Uma das principais causas de lesão é a abdução excessiva dos membros no momento de queda. Em bezerros, pode ocorrer durante o nascimento, devido a tração excessiva dos membros. Essas causas geralmente levam a lesões bilaterais. Também pode ser decorrente de lacerações, punção medicamentosa incorreta ou contaminada na região axilar (Divers, 2004). Hartnak (2017) cita a ocorrência de lesões do plexo braquial secundárias a compressão por neoplasias.

O diagnóstico clínico depende principalmente do histórico e o tratamento é semelhante ao realizado para lesão do nervo radial (Hartnak, 2017). Em casos de lacerações infeccionadas pode ser necessário o uso de antibióticos, limpeza e drenagem de conteúdo (Divers, 2004). Em casos de avulsão completa dos nervos, o prognóstico pode ser desfavorável. Nas lesões menos graves, as chances de recuperação são maiores. Evitar locais com piso escorregadio, manejo adequado com animais adultos e procedimentos corretos no auxílio a distocias são as principais formas de prevenção.

As lesões supracitadas descrevem os nervos do membro torácico dos bovinos que comumente são citados com maior incidência a injurias que levam o animal ao decúbito, caracterizando a SVC. Em sequência, são descritos os nervos presentes na pelve e membros pélvicos.

3.1.3 Nervo obturatório

O nervo obturatório ou obturador situa-se na face medial do corpo do íleo. Ao atravessar esse forame obturador, são emitidos ramos para os músculos adutor, obturador, pectíneo e grácil, de ambos os membros. Responsável pela adução do membro pélvico, este nervo é lesionado principalmente devido a partos distócicos (Hartnak, 2017). Entretanto a abdução severa dos membros pélvicos, ocasionada por escorregões e quedas também podem acarretar lesão do nervo obturador (Mahendran, 2019).

Animais lesionados geralmente apresentam abdução anormal de um ou ambos os membros pélvicos (Figura 3) (Hartnak, 2017). Em pisos bem estruturados, geralmente o animal é capaz de se locomover, porém em locais escorregadios há dificuldade de se manter em posição quadrupedal e o risco de agravamento é elevado (Divers, 2004). Juma et al. (2015) relataram sinais de paralisia pélvica severa, com o animal permanecendo em “postura de cão sentado”, evoluindo para decúbito esternal em caso de lesão bilateral do nervo.

O diagnóstico é realizado por meio de histórico e exame clínico, especialmente avaliando a incapacidade de adução após abdução forçada. Em casos em que o animal não consegue permanecer em estação, é necessário investigar possíveis fraturas pélvicas ou no fêmur ou luxação coxofemoral (Divers, 2004; Hartnack, 2017). Semelhante ao tratamento realizado quando há lesões nos nervos do membro torácico, a utilização de AINES e corticoides também é indicada (Divers, 2004). Juma et al. (2015) verificaram a eficácia na utilização de selênio, vitaminas E e B12 no tratamento de lesão do nervo obturador, obtendo sucesso. Citam ainda a eficácia da utilização desses fármacos no tratamento de lesões nervosas em outras espécies animais.

Manter o animal em locais de piso com boa aderência e utilizar amarração das pernas, próxima a região de metatarso, evitando abdução ao caminhar, também são procedimentos indispensáveis no tratamento desse tipo de lesão (Hartnack, 2017). O prognóstico é extremamente dependente do nível da lesão e do tipo de tratamento realizado. Muitos animais são capazes de se recuperar de forma completa em casos de lesões parciais e tratamento adequado. Avulsão completa do nervo e casos com tratamento tardio são complicadores e tornam o prognóstico desfavorável.

Figura 3 - Lesão em nervo obturador.

Fonte: www.vetstream.com/treat/bovis/diseases/obturator-paralysis.

3.1.4 Nervo isquiático

O nervo isquiático, popularmente chamado de ciático, é o maior nervo presente nos animais (Kirkwood et al. 2017). Em bovinos, é considerado o principal nervo periférico junto aos seus ramos tibial e fibular a sofrer injurias e causar claudicação e decúbito. Inerva os músculos extensores do quadril e do calcâneo e os flexores da articulação fêmorotibiopatelar (Hartnack, 2017).

As principais causas de lesão nesse nervo são traumas no parto, injeções intramusculares, miopatia isquêmica por compressão, neoplasias, abcessos ou fraturas pélvicas (Divers, 2004). Hartnack (2017), cita que em nulíparas as lesões se tornam mais comuns, decorrente de distocias prolongadas culminando em paralisia pós-parto. O ramo fibular pode ser comumente lesionado após decúbito prolongado, enquanto o ramo tibial raramente é acometido em bovinos adultos. Como o nervo isquiático e seus ramos emitem raízes que inervam estruturas em quase todo o membro pélvico, os sinais clínicos são variáveis e dependentes do local e gravidade do quadro. Em lesões na região do quadril, os sinais são caracterizados por dificuldade de suportar o membro, flexão de jarrete e boleto (Figura 4), claudicação, arraste do membro na caminhada, podendo ser observada analgesia total da porção distal do membro e decúbito (Divers, 2004). Lesões iatrogênicas, causadas principalmente por aplicação de medicamentos levam a sinais de rigidez do membro e dor local (Kirkwood et al., 2017).

A utilização de bandagens é recomendada para manter o membro estendido e evitar lesões abrasivas, além de auxiliar na sustentação do peso (Hartnack, 2017). Aplicação de anti-inflamatórios pode auxiliar no tratamento, além de cuidados de

enfermagem já abordados no tratamento das lesões anteriores. As medidas profiláticas consideram principalmente auxílio a distocias, aplicação correta de medicamentos e evitar a administração de substâncias irritantes na região próxima ao nervo. A recuperação pode ser muitas vezes completa, sendo que casos de lesão secundária a infecção local, apresentam prognóstico desfavorável.

Figura 4 - Lesão em nervo isquiático.

Fonte: www.vetstream.com/treat/bovis/diseases/sciatic-injury.

3.1.5 Nervo Femoral

O nervo femoral percorre o membro sob o músculo psoas maior e segue ventralmente em direção ao membro pélvico, onde penetra no músculo quadríceps femoral, seguindo pelo membro junto aos vasos femorais, profundamente ao músculo sartório. Este nervo é responsável pela extensão da articulação femorotibiopatelar e pela flexão do quadril (Hartnack, 2017).

As lesões ocorrem principalmente em bezerros no momento do nascimento em situações de tração forçada onde o animal apresenta-se de forma posterior, ou seja, insinuando primeiramente os membros pélvicos no canal de parto. Embora menos comum, pode ocorrer em animais adultos decorrente principalmente de quedas em que um ou ambos os membros sofrem extensão caudal excessiva (Divers, 2004; Hartnack, 2017). Esses acontecimentos podem estar relacionados a quedas, escorregões e movimentos descoordenados devido a fraqueza ou instabilidade do membro.

A lesão pode ser uni ou bilateral e os sinais clínicos são incapacidade de suporte do membro, extensão e progressão do mesmo (Divers, 2004; Hartnack, 2017). Principalmente nos casos bilaterais, o animal apresenta-se em decúbito esternal ou somente com os membros torácicos estendidos, levando o mesmo a uma postura de “cão sentado”, como caracterizada anteriormente. Após uma semana aproximadamente, é possível observar atrofia do quadríceps que pode predispor a ocorrência de luxação patelar (Divers, 2004). O tratamento assemelha-se as medidas supracitadas e o prognóstico é reservado.

Como descrito, existem vários nervos que podem ser lesionados e ocasionar decúbito em bovinos. Além disso, há outras causas de SVC relacionadas ao sistema musculoesquelético e comumente observadas, como lacerações musculares, fraturas ósseas e ruptura de tendões, que serão discutidas a seguir.

3.1.6 Síndrome Compartimental

Na medicina humana, esta síndrome pode ser definida como uma lesão compressiva osteofascial, podendo ocorrer devido ao aumento da pressão interna ou externa, ou ambas (Cox, 1988). De acordo com Blowey (2016), lesões musculares na maioria dos casos, são resultantes de laceração ou pressão excessiva decorrentes de decúbito prolongado. Ocorre degeneração e isquemia devido à alta pressão que atinge a fáscia muscular, podendo lesionar músculos e/ou nervos (Divers & Peek, 2008;

Poulton, 2015). Na avaliação visual do animal é possível identificar em alguns casos, edema na região muscular afetada, bem próximo a articulação femorotibiopatelar (Blowey, 2016).

De acordo com Greenough (2007), casos em que o paciente é capaz de se movimentar, pode-se optar pela realização de fasciotomia com o intuito de aliviar a pressão exercida na musculatura. Em animais em decúbito com membros pélvicos rigidamente estendidos sob o corpo, deve-se considerar a ocorrência de síndrome compartimental (Andrews et al., 2004). Ainda segundo os autores, quando os membros são manuseados a fim de corrigir a posição e o animal ao tentar se levantar retorna os membros a postura original, deve-se pensar nesse acometimento. Considera-se ainda esse sinal como um importante indicativo de degeneração muscular grave, com prognóstico desfavorável. Muitas vezes optando pelo descarte do animal (Blowey, 2016).

3.1.7 Rotação de Pelve

A pelve é constituída pelos ossos ílio, ísquio e púbis, juntamente com o sacro e as primeiras vértebras caudais. Apresenta funções importantes como, proteção de vísceras, asseguração de transmissão da força dos membros pélvicos para o tórax durante a locomoção e postura e atuação como ponto de fixação de músculos, tendões e ligamentos (Konig & Liebich, 2014). Segundo Godinho & Cardoso (1991), a pelve se une à coluna vertebral por meio da articulação sacroilíaca, formada pelas faces auriculares da asa do ílio e do sacro, sendo reforçada pelos ligamentos sacroilíacos ventrais. Além disso, o quadril une-se ao sacro e primeiras vértebras coccígeas pelo ligamento sacrotuberal largo. A rotação de pelve é definida como o deslocamento da pelve de sua posição anatômica.

Os ligamentos que sustentam esta estrutura óssea se encontram distendidos à medida que o animal se aproxima do parto, devido a ação de estrógeno (Divers & Peek, 2008), com a função de permitir a passagem do concepto pelo canal pélvico. Assim, manobras obstétricas incorretas durante o parto, como tração excessiva, podem ocasionar rotação ou deslocamento da pelve. Este processo pode ser diagnosticado por meio de exame transretal, na maioria das vezes é irreversível e apresenta prognóstico desfavorável (Blowey, 2016).

3.1.8 Luxação de Quadril

A pelve óssea se articula com o membro pélvico por meio da articulação coxofemoral, formada pelo acetábulo e cabeça do fêmur. O acetábulo é considerado uma cavidade cotílica formada por parte do ílio, ísquio e púbis. A cabeça do fêmur une-se a fossa do acetábulo por meio do ligamento intracapsular da cabeça do fêmur que emerge através da incisura do acetábulo (Konig & Liebich, 2014).

Segundo Blowey (2016), a luxação do quadril, também chamada de subluxação, ocorre quando a cabeça do fêmur se desloca do acetábulo, se movendo para outras regiões da pelve. A principal causa deste tipo de lesão, é a torção severa do membro pélvico causada na maioria das vezes por quedas de animais próximos ao estro e que tentam montar em outros, e podem se acidentar. Como destacado em síndrome compartimental, apresentação de membros pélvicos distendidos e que retornam a postura inadequada mesmo após tentativa de correção, pode ser indicativa de luxação de quadril com prognóstico desfavorável (Andrews et al., 2004). A lesão pode ser diagnosticada pela palpação transretal do quadril durante o exame físico.

Pode-se realizar o tratamento do animal, preferencialmente imediatamente após a ocorrência de acidentes, considerando que a cavidade ainda não tenha sido preenchida por sangue. As manobras consistem em tentativas de retornar a cabeça do fêmur à posição anatômica. O sucesso depende do grau de lesão, podendo ocorrer recidivas e se caso os ligamentos tenham sido rompidos, a chance de cura também estará comprometida (Blowey, 2016).

3.1.9 Fratura de Fêmur

A superfície desta estrutura óssea é caracterizada como a origem e fixação de músculos e tendões do membro pélvico bilateral (Konig & Liebich, 2014). A maioria dos casos de fraturas ósseas no membro pélvico de bovinos ocorre devido a quedas em pisos escorregadios. Geralmente ocorre em animais mais velhos, causando decúbito persistente. Vacas em estro apresentam maior chance de ocorrência. As opções de tratamento são escassas, o prognóstico é desfavorável e na maioria dos casos, opta-se pelo descarte de animais acometidos (Blowey, 2016).

3.1.10 Ruptura de Tendão Gastrocnêmio

O músculo gastrocnêmio é o maior dos músculos do membro pélvico, e o tendão deste músculo se encontra distalmente em torno do tendão do músculo flexor superficial dos dedos, inserindo-se na tuberosidade do calcâneo. Essas estruturas juntamente com as aponeuroses dos músculos bíceps femoral e semitendíneo formam o tendão calcanear comum (Godinho & Cardoso, 1991).

A principal causa de ruptura do tendão gastrocnêmio é a alta tensão exercida sobre o membro, ocorrendo geralmente próxima a junção do tendão e m. gastrocnêmio, em torno de 08 a 12cm proximal a articulação társica (Blowey, 2016). Podendo ser influenciada pelo decúbito prolongado e tentativas de levantar, em que a força exercida pode comprometer ou romper o tendão e/ou músculo (Figura 5) (Van Metre, Callan & Garry, 2001). A ruptura do tendão gastrocnêmio impede que o animal se mantenha em estação com o membro pélvico estendido, assim, somente consegue se apoiar com a região próxima a articulação társica sobre o chão. Nestes casos, a melhor opção é o descarte do animal acometido, visando evitar sofrimento e considerando que não existe forma de tratamento eficaz descrita na literatura científica (Blowey, 2016).

Figura 5- Ruptura de tendão e músculo gastrocnêmio.

Fonte: Mori et al. (2017).

3.1.11 Lesões na Coluna Vertebral

As principais causas de lesão na coluna vertebral em bovinos, são acidentes na estrutura que compõe a cama de *Free-stal*l ou *Tie-stall*, além da expressão de montas ou quedas que podem ocorrer nos períodos de estro ou em pisos escorregadios (Divers & Peek, 2008). A região lombar é a área mais afetada, e na maioria das vezes, o diagnóstico clínico das lesões é dificultado, sendo necessário a palpação de segmentos ósseos ao longo da coluna vertebral em busca de edemas ou desalinhamentos (Blowey, 2016). Animais em decúbito e apresentando fraturas deste tipo, apresentam prognóstico desfavorável. Em bovinos, as lesões na medula espinhal estão entre as que apresentam diagnóstico mais difícil, com exames

complementares limitados (Constable, 2004). Scott (2004) consideram a análise de líquido cefalorraquidiano (LCR) como um procedimento seguro em bovinos.

Bilodeau et al. (2018) coletaram amostras de LCR do espaço intervertebral lombossacral de vacas em decúbito com o objetivo de avaliar sobrevivência a curto e longo prazo baseada na análise de LCR descrita por Achard et al. (2017), em que animais apresentando concentração total de células nucleadas > 4,5 células/μL e/ ou concentração de proteína > 0,39 g/L, possuíam lesão medular. Com isso, os autores descobriram que vacas com concentração total de células nucleadas e/ou concentração proteica acima do limite especificado, tiveram taxa de sobrevivência reduzida (p=0,02). Contudo, em casos graves de comprometimento da coluna vertebral, o descarte dos animais é a única opção a ser considerada (Blowey, 2016).

3.2 Afecções Sistêmicas/Metabólicas

Como consequência do melhoramento genético, técnicas de criação intensivas e a criação de animais mais produtivos em rebanhos leiteiros, houve um aumento da incidência de distúrbios metabólicos decorrentes principalmente do manejo nutricional inadequado dos animais, mas também por outros fatores. Existem várias afecções sistêmicas que podem afetar a saúde de vacas leiteiras e levar ao desenvolvimento da Síndrome da Vaca Caída (SVC).

3.2.1 Hipocalcemia

O cálcio contribui significativamente para o funcionamento normal do organismo. Considerando o meio intracelular, este mineral está relacionado a diferenciação e motilidade celular, metabolismo de glicogênio e controle da contração muscular, além de influenciar na liberação hormonal (Kimura et al., 2006). Assim, desregulações de cálcio podem desencadear diversas consequências negativas à saúde dos animais. Considerada uma das principais causas de decúbito em bovinos, a hipocalcemia é considerada uma doença metabólico-nutricional que acontece devido incapacidade de manter a homeostase de Ca em consequência de elevada demanda do organismo para suprir necessidades do parto, em que ocorre metabolização do mineral para mineralização do feto, produção de colostro e de leite (Angelos & Smith, 2015; Goff, 2014).

Vacas hipocalcêmicas, além dos prejuízos relacionados a elevada mortalidade da doença, provocam outros agravos ao produtor, como redução da produção de leite, perda de peso e diminuição da vida produtiva do animal em 3 a 4 anos (Valldecabres et al., 2018). Ademais, vacas que apresentam este distúrbio ainda possuem maior propensão a outras enfermidades que ocorrem no período após o parto, como metrite, retenção de placenta e deslocamento de abomaso (Martinez et al., 2016). A ocorrência desta afecção possui diferentes fatores de risco, como a idade, raça, fatores endocrinológicos e potencial genético de produção leiteira (Goff, 2014; Oetzel, 2013). O padrão racial também está relacionado a incidência de hipocalcemia, sendo que as principais raças predispostas são Jersey, Guersey e Holandesa devido a maior concentração de cálcio no colostro e no leite (Goff, 2014; González & Silva, 2017). Entretanto, a principal causa da doença está relacionada ao manejo nutricional inadequado no período de transição (Goff, 2014).

Vacas leiteiras devem apresentar níveis adequados de cálcio entre 8,5 a 10 mg/dL, principalmente no fim do período de gestação com o intuito de garantir a produção de colostro, maturação fetal e posterior produção de leite, em que a necessidade diária de Ca pode chegar a 30 g/dia (Divers & Peek, 2008). Assim, os principais mecanismos compensadores da desregulação de cálcio no periparto são reabsorção óssea e aumento de absorção intestinal decorrentes de elevada secreção de paratormônio (PTH) pela glândula tireoide, causada pela redução da concentração de Ca sérico (Goff, 2008). Entretanto, essa resposta do PTH é tardia, ocorrendo cerca de 24 a 48 horas após o parto, elevando o risco de ocorrência de hipocalcemia clínica nesse período (Constable et al., 2017).

No decorrer do quadro de hipocalcemia, baixa quantidade de Ca disponível, interrompe a transmissão neuromuscular, ocasionando inicialmente em fraqueza muscular e decúbito esternal (Constable et al., 2017). Em consequência, ocorre

isquemia no membro devido à pressão exercida pelo elevado peso do animal e, a diminuição da irrigação sanguínea leva a necrose isquêmica muscular, além de edema em nervos tornando o animal incapaz de se levantar, caracterizando a SVC, decorrente de tratamento tardio ou ineficiente do distúrbio primário (Andrews et al., 2008; Radostits et al., 2006).

A sintomatologia é dividida em três fases: na primeira o animal encontra-se alerta, em posição quadrupedal, apresentando tremor muscular. Na segunda fase, ocorre decúbito esternal, que pode evoluir para decúbito lateral e terminal, midríase e posteriormente óbito, sendo o último característico da terceira fase (Allen & Davies,1981). Os principais sinais clínicos apresentados por animais com hipocalcemia, são: inquietação, excitabilidade, letargia, taquicardia, estase ruminal, constipação, extremidades frias, anorexia, hipotermia acentuada de acordo com a evolução da doença, timpanismo devido ao decúbito e incapacidade de levantar (Alvarenga et al., 2015; Constable et al., 2017; Divers & Peek, 2008). Estes sinais clínicos podem perdurar de 6 a 36 horas, caso o tratamento não seja instituído (Constable et al., 2017).

Na maioria dos casos, realiza-se o diagnóstico terapêutico desta afecção. Os principais diagnósticos diferenciais para a doença são: hiposfosfatemia (Gerloff & Swenson, 1996), hipomagnesemia, cetose, toxemia (Caple, 1991) e lesões musculoesqueléticas (Radostits et al., 2006). A principal forma de tratamento da hipocalcemia é a administração de cálcio por via endovenosa (EV), subcutânea (SC) ou via oral (VO). A dose recomendada para administração de Boroglucanato de Ca é de 100 a 200g de Ca/animal nas vias EV ou SC, e para a VO a dose recomendada é de 50g/animal a cada 12 horas por 48 horas, sendo esta última utilizada como forma complementar às vias sistêmicas. Existem diferentes formas de prevenção da doença, principalmente relacionadas ao manejo nutricional durante o período de transição, como fornecimento de dieta aniônica, composta por concentrações elevadas de Cloro e Enxofre em comparação com Sódio e Potássio, que acarreta em uma leve acidose metabólica devido alta quantidade de ânions, levando a mobilização de Ca para circulação sanguínea, devendo ser estabelecida 30 dias antes do parto para reduzir a dependência de PTH pós-parto (Cunha et al., 2021). Santos (2011) recomenda DCAD entre -150 a -100 mEq/kg de MS, considerando a equação com coeficiente igual para todos os minerais, DCAD (mEq/kg)={$(Na_+ + K_+) – (CL^- + S^{-2})$}, ressaltando a importância de monitoramento de pH urinário. Portanto, se torna fundamental estabelecer medidas de prevenção e controle de hipocalcemia, como adequação de alimentação, manejo e ambiência (Cunha et al., 2021).

3.2.2 Acidose ruminal aguda

A acidose ruminal aguda ocorre quando o animal ingere uma quantidade excessiva de alimentos ricos em carboidratos não estruturais altamente fermentáveis e amido, que em consequência da fermentação excessiva no rúmen resulta em elevada produção e acúmulo de ácidos graxos voláteis (AGV's) no rúmen. A alta produção de AGV's resulta na queda do pH ruminal e consequente multiplicação e predominância das bactérias *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus spp*., aumentando a produção de ácido lático e reduzindo o pH ao redor de 5, suprimindo o crescimento bacteriano (Santana Neto et al., 2014). A afecção ocorre principalmente em consumo acidental ou devido a rápida introdução de dietas ricas em grãos, sem a devida adaptação do animal (Constable et al., 2017).

Esta desordem metabólica afeta principalmente vacas de alta produção próximas ao parto ou imediatamente pós-parto (Lean et al., 2013). Este último fator está relacionado a alteração na dieta destes animais no período após o parto a fim de aumentar a produção de leite, sendo assim, estes recebem alta quantidade de carboidratos não fibrosos e menor quantidade de fibra efetiva quando comparado ao período seco. Esta alteração na alimentação, sem prévia adaptação, pode acarretar em acidose ruminal aguda (Ortolani, 2009). Os animais acometidos por essa enfermidade apresentam apatia, taquipneia, taquicardia, diarreia profusa com odor agridoce, anorexia, perda de ECC, baixa produção de leite, distensão abdominal, desidratação, fraqueza e ataxia (Abdela, 2016; Constable et al., 2017). Em decorrência do desequilíbrio eletrolítico e endotoxemia que os animais podem apresentar, ocorre a fraqueza muscular, podendo causar o decúbito. Muitas vezes, a

impossibilidade de ser manter em estação é ocasionado por polioencefalomalácea secundário ao quadro de acidose. A queda brusca do pH ruminal leva a inibição de componentes da microbiota que produzem tiamina e também favorece o desenvolvimento de outros que produzem tiaminases. (Morgan & Lawson, 1974).

O diagnóstico de acidose ruminal aguda é baseado em sinais clínicos, histórico, exames laboratoriais e avaliação do fluido ruminal (Pimentel et al., 2020), avaliando características de coloração, odor, consistência, tempo de sedimentação e flotação (TAS) e pH (Bayne & Edmondson, 2021). Em condições normais, o fluido ruminal deve possuir coloração verde oliva, odor aromático, aspecto viscoso e o TAS ocorrer em aproximadamente cinco minutos (Naida et al., 2002). Porém, o líquido ruminal de animais acometidos com acidose metabólica, apresenta coloração acinzentada, odor ácido e aspecto leitoso-aquoso (Alcantra et al., 2020).

O tratamento consiste na correção da acidose através de administração parenteral ou oral de alcalinizantes, como o bicarbonato de sódio, além de reposição hídrica e eletrolítica conforme necessário e em casos graves, recomenda-se a lavagem ruminal ou rumenotomia e transfaunação (Constable et al., 2017; Radostits et al., 2006). Como forma de controle e prevenção, deve-se realizar adaptação dos animais em dietas com elevada concentração de grãos, além de manejo alimentar adequado especialmente no período de transição (Constable et al., 2017).

3.2.3 Doenças endotoxêmicas

As doenças endotoxêmicas também são de grande importância na etiologia da SVC. As principais afecções agudas pós-parto que podem acarretar em decúbito são: mastite aguda, metrite séptica e peritonite difusa (Mahendran, 2019). A mastite é definida como um processo inflamatório da glândula mamária que se manifesta através de sinais de inflamação nos quartos mamários, alterações no leite e queda na produção (Lopes et al., 2020; Massote et al., 2019). É considerada uma doença multifatorial e de etiologia variada, sendo a principal enfermidade que onera a pecuária leiteira (Quadros et al., 2019). A origem da afecção pode ser fisiológica, traumática, alérgica, metabólica e/ou infecciosa, sendo que cerca de 90% tem origem bacteriana, sendo os principais agentes dos gêneros *Streptococcus sp. e Staphylococcus sp.* (Lopes et al., 2018). A doença pode ser dividida em mastite clínica e subclínica (Ashraf & Imran, 2020) e contagiosa ou ambiental, dependendo do agente etiológico (Acosta et al., 2016).

Os principais sinais clínicos apresentados pelos animais acometidos pela mastite clínica, são: febre, apatia, anorexia, sinais de inflamação no úbere como aumento de temperatura local, edema, grumos no leite e outros (Alves et al., 2019; Mahendran, 2019). A ação dos agentes infecciosos leva ao comprometimento do estado geral dos animais, devido a infecção sistêmica e pode acarretar distúrbios eletrolíticos, endotoxemia e consequentemente, fraqueza e decúbito. O diagnóstico da mastite é realizado através do histórico, sinais clínicos e exames laboratoriais, como cultura bacteriana do leite, além da contagem de células somáticas (CCS), utilizada principalmente para diagnosticar a mastite subclínica (Alves et al., 2019; Constable et al., 2017). A indicação de tratamento para mastite clínica aguda causada por agentes contagiosos, considera fluidoterapia parenteral, antibioticoterapia sistêmica e/ou local (intramamário), anti-inflamatório sistêmico e administração de cálcio endovenoso (Langoni et al., 2017). Contudo, o alto índice de pesquisas científicas relacionadas as diversas formas de tratamento para mastite, inviabiliza nesta revisão sistemática uma abordagem detalhada de todas as possíveis maneiras de tratamento e profilaxia para tal afecção.

Outra enfermidade endotoxêmica que pode ocasionar a SVC, seria a metrite puerperal aguda, definida como infecção uterina que ocorre no pós-parto imediato, podendo desencadear alterações sistêmicas e/ou locais. (Sheldon et al. 2006, 2008). As principais causas estão relacionadas a infecção em parto distócico, abortamento e retenção de membranas fetais (Constable et al., 2017; Smith, 2014). Os animais acometidos, geralmente apresentam apatia, febre, redução na produção de leite e quadros de toxemia que levam ao decúbito, depressão, anorexia, desidratação grave e alterações cardiovasculares (Galvão et al., 2019),

sendo que a sintomatologia mais grave da doença ocorre principalmente de 2 a 8 dias após o parto em consequência de fraqueza muscular (Blowey, 2016). Além de alterações relacionadas ao sistema reprodutivo, como útero aumentado de tamanho, descarga uterina fluida e viscosa amarronzada ou purulenta e esbranquiçada com odor fétido.

O diagnóstico de metrite puerperal aguda pode ser realizado através do histórico, sinais clínicos, ultrassonografia transretal para avaliação da condição uterina e cultura do fluido uterino (Divers & Peek, 2008). As medidas terapêuticas devem ser baseadas na sintomatologia clínica da doença, considerando-se fluidoterapia, antibioticoterapia sistêmica com fármacos de amplo espectro e anti-inflamatórios em doses endotoxêmicas, além da lavagem uterina com soluções salinas aquecidas em grande volume, associadas a antibióticos e antissépticos (Smith, 2014).

A Peritonite Aguda Difusa também apresenta grande importância entre as doenças endotoxêmicas, sendo definida como a inflamação aguda do peritônio que pode estar relacionada com diversas causas e ocorre principalmente no pós-parto (Constable et al., 2017). Pode ocorrer de forma primária ou como consequência de outra afecção que leva a toxemia severa, acarretando em fraqueza, depressão e falha na circulação sanguínea, com isso o paciente pode ir a decúbito e tornar incapaz de se levantar, caracterizando o quadro de SVC (Constable et al., 2017). Os sinais clínicos mais comuns são: desconforto, bradicardia, dor abdominal durante palpação, anorexia, estase ruminal, exsudato inflamatório no fluido peritoneal e alguns animais podem apresentar febre (Constable et al., 2017; Mahendran, 2019; Smith, 2014). O diagnóstico muitas vezes é baseado na sintomatologia, podendo realizar-se diagnóstico terapêutico (Mahendran, 2019; Smith, 2014). Os exames complementares como hemograma para contagem de fibrinogênio e abdominocentese com o intuito de verificar o aspecto e composição do líquido peritoneal podem ser úteis para diagnosticar o distúrbio, além de exames de imagem como a ultrassonografia abdominal (Mahendran, 2019; Smith, 2014). As medidas terapêuticas utilizadas são: fluidoterapia parenteral e antibioticoterapia sistêmica com fármacos de amplo espectro (Smith, 2014). Dependendo do grau da peritonite, recomenda-se a eutanásia (Blowey, 2016).

Como foi supracitado, essas afecções podem cursar com toxemia e levar o animal a alterações sistêmicas graves. Isso se dá pela ação de toxinas produzidas e liberadas por microrganismos, por constituintes da parede celular dos mesmos ou por reação do organismo à tais injurias. Quando microrganismos patogênicos e/ou suas toxinas entram na corrente sanguínea, um quadro de sepse é instaurado, causando severa debilidade ao animal por afetar diversos sistemas orgânicos. Como consequência, há prejuízos e alterações cardiovasculares, respiratórias, digestórias, entre outras. Finalmente, o animal se apresentará em decúbito prolongado, podendo ir a óbito (Constable et al., 2017).

3.2.4 Hepatopatias

O manejo nutricional e controle de ECC são fundamentais durante todo o período produtivo dos bovinos, principalmente no periparto, a fim de evitar a ocorrência de desordens metabólicas que podem afetar a função hepática. A cetose possui maior prevalência em vacas de alta produção leiteira, mantidas principalmente em sistema intensivo. Constable et al. (2017) relatam que a doença é imediata após o parto e influenciada pela alimentação do animal, considerando que 90% dos casos ocorrem em até 60 dias em lactação, apresentando maior prevalência em pluríparas de alta produção e a partir da quarta lactação. Após o parto, os bovinos de leite apresentam uma condição de Balanço Energético Negativo (BEN), caracterizada pelo déficit de energia, em que o consumo de alimento não é capaz de suprir a demanda nutricional. Esta situação é ocasionada pela redução de IMS entre 8 a 10 semanas após o parto e o pico de lactação entre 4 a 6 semanas. Com isso as vacas mobilizam reservas energéticas do tecido adiposo e consequentemente aumentam as concentrações séricas de ácidos graxos não esterificados (NEFA), ocorrendo aumento subsequente nas concentrações séricas de cetona, promovendo a ocorrência de gliconeogênese e cetogênese. Em alguns casos, como forma secundaria à cetose, pode ocorrer insuficiência hepática, dividida em três tipos.

O tipo I, ocorre quando a demanda ultrapassa a capacidade do fígado em metabolizar glicose devido ao suprimento insuficiente de precursores de glicose, resultando em pouco acúmulo de gordura no fígado. O tipo II ou fígado gorduroso ocorre quando a capacidade de transportar triglicerídeos do fígado é reduzida, obtendo como resultado a esteatose hepática. O tipo III consiste na elevada produção ruminal de butirato, metabolizado diretamente pelas células epiteliais ruminais. Os sinais clínicos mais comuns são redução de IMS, do ECC e da produção leiteira, além disso, os animais podem apresentar período de decúbito prolongado e em estados mais graves não conseguirem se manter em posição quadrupedal (Constable et al., 2017). Os movimentos ruminais podem apresentar-se reduzidos, além de odor característico de cetonas no hálito do animal e frequentemente no leite (Radostits et al., 2006).

Segundo Constable et al. (2017), o diagnóstico pode ser realizado por testes no sangue, urina e leite, por meio de mensuração de concentração de corpos cetônicos. O tratamento geralmente é eficaz, considerando a reposição de glicose, permitindo a reversão da cetogênese. Os autores destacam a administração de propilenoglicol no início da lactação como forma de prevenção de cetose. Contudo, como supracitado na abordagem de mastite, as diversas formas de tratamento de afecções primárias não poderão ser abordadas detalhadamente nesta revisão, considerando a alta diversidade de trabalhos científicos relacionados a tais acometimentos.

3.3 Afecções Podais

Apesar de ser multifatorial, as afecções podais estão diretamente relacionadas com o tempo que os animais passam em estação, considerando o peso do corpo suportado pelos membros. Assim, uma vaca leiteira deve passar em torno de 14 horas deitada para proporcionar melhor condição de ruminação e produção de leite pela glândula mamária, levantando apenas para se alimentar, socializar e ir à ordenha (Blowey, 2016). Visto isso, qualquer alteração que reduza o tempo de descanso, pode predispor o desenvolvimento de afecções podais. Independente do modelo de criação, deve haver disponibilidade de cama confortável, limpa e seca para os animais. Blowey (2016) demonstra que bovinos acometidos por afecções podais agudas podem apresentar dificuldade em se levantar e consequentemente permanecerem em decúbito por tempo prolongado, ocasionando lesões severas e irreversíveis em nervos e/ou musculatura. Os principais fatores que influenciam o desenvolvimento destas lesões, são relacionados a superfícies molhadas ou com umidade elevada, como o barro, ou superfícies abrasivas que possam desgastar inadequadamente os cascos.

Segundo Blowey (2016), a úlcera de sola possui grande influência na claudicação dos animais. É marcada pela inflamação do cório, levando ao aumento do fluxo sanguíneo e congestão com acúmulo de sangue, redução de oxigenação e consequente danos aos tecidos. A infecção em úlceras graves pode penetrar estruturas profundas dos membros, ocasionando ruptura total de tendão e consequente rotação permanente da terceira falange. Esse processo resulta em claudicação severa com inchaço e secreção purulenta no local da úlcera, sendo necessária drenagem de conteúdo e antibioticoterapia ou a amputação do dígito acometido em casos mais graves.

Outra afecção podal importante, a laminite apresenta alta incidência, sendo considerada endêmica em diversos rebanhos leiteiros. A ocorrência pode ser influenciada por fatores como herdabilidade ou fornecimento de concentrado com alta quantidade de carboidratos altamente fermentáveis para as vacas de alta produção de leite, podendo atingir valores de prevalência em torno de 78% (Bass & Whittier, 1996). Segundo Radostitis et al. (2006), essa doença é causada pela degeneração aguda das lâminas primárias e secundárias do casco, podendo haver associação com acidose ruminal aguda, que causaria alterações hemodinâmicas da microvasculatura periférica. Porém esta correlação de acidose ruminal e laminite ainda é discutida em pesquisas atuais, relacionadas principalmente à ambiência e desenvolvimento de lesões podais. Os sinais clínicos de laminite, consistem em claudicação severa, geralmente nos membros pélvicos. Além disso, há alta predisposição ao

desenvolvimento de doenças infecciosas ou traumáticas secundárias. O diagnóstico pode ser realizado por meio de exame clínico e radiográfico. O tratamento consiste na utilização de AINES e cuidados corretivos com as lesões, quando necessário.

A inflamação associada à laminite ou úlceras de sola, pode resultar em doença da linha branca (Blowey, 2016), que posteriormente pode evoluir para infecção bacteriana e formação de abscessos necróticos no interior do tecido. O tratamento também consiste em drenagem, remoção de área acometida e antibioticoterapia. A prevenção das afecções podais é a melhor maneira de reduzir prejuízos econômicos decorrentes principalmente de redução em produção de leite e descarte de animais. Segundo Radostitis et al. (2006), deve-se considerar a limpeza e secagem de camas por meio de ventilação e revolvimento, dos corredores e salas de espera, além de plano nutricional adequado e utilização de pedilúvio.

3.4 Cuidados de Enfermagem e Formas de Tratamento

A causa primária do decúbito deve ser diagnosticada e tratada imediatamente, quando houver possibilidade de tratamento (Andrews et al., 2004; Divers & Peek, 2008; Huxley, 2006). Além disso, segundo Constable et al. (2013), os cuidados adequados durante o quadro de decúbito são de extrema importância. O animal deve ser transferido para uma baia com cama confortável, como palha e permanecer na posição anatômica adequada, ou seja, com os membros torácicos flexionados e os pélvicos flexionados sob o corpo (Allen & Davies, 1981; Andrews et al., 2004; Greenough, 2007).

Outros cuidados relevantes, são: fornecimento de alimento e alteração de posição regularmente durante o dia, a fim de evitar lesões em nervos e músculos decorrentes do decúbito prolongado (Allen & Davies,1981; Andrews, 1986; Andrews et al., 2004; Blowey, 2016; Constable et al., 2017; Divers & Peek, 2008; Greenough, 2007). O fornecimento de água é de extrema importância, sendo fundamental mantê-la próxima ao animal e em casos de animais que tentam se levantar frequentemente, o fornecimento deve ocorrer de forma regular durante todo dia, considerando que o animal pode tentar levantar e derramar a água, ficando sem acesso durante um longo período (Cox, 1988). Em concordância, Cox e Onapito (1986) citam a importância de limpeza correta da cama e possibilidade de utilizar camas de areia (material inorgânico), considerando aspectos higiênicos como facilidade de limpeza e infiltração de urina, evitando acúmulo de sujidades. Em animais que estão no período final da gestação, a indução do parto pode ser uma opção, contudo é de suma importância que a situação seja avaliada por um médico veterinário qualificado (Andrews et al., 2004). Alguns pontos importantes no estabelecimento de cuidados de enfermagem e plano terapêutico são: valor zootécnico individual, mão-de-obra disponível, tempo necessário e gravidade das lesões (Divers & Peek, 2008).

As principais formas de tratamento visam manter o animal em estação com técnicas específicas, porém o resultado é variável entre os animais. O levantador pélvico é comumente utilizado em grandes propriedades leiteiras. Esse equipamento é acoplado às asas dos ílios e a um trator/levantador com o objetivo de erguer o animal (Figura 6), porém caso este não seja capaz de se manter em estação, a utilização contínua pode causar danos musculares (Allen & Davies,1981; Andrews, 1986; Andrews et al., 2004; Blowey, 2016; Cox, 1988; Mahendran, 2019; Van Metre et al., 1996).

Figura 6 - Levantador pélvico.

Fonte: Rebhun (1984).

Outra técnica com objetivo semelhante, seria a utilização de estrutura denominada “supportive harness”, um modelo de rede posicionada ao redor do tórax e abdômen e erguida por um trator, na tentativa de manter o animal em estação (Andrews, 1986). Segundo Blowey (2016), esta técnica pode ser realizada concomitante ao posicionamento de fardos de feno sob o animal, a fim de evitar danos aos músculos devido ao material e bordas da rede. Casos em que as vacas apresentam abdução anormal dos membros pélvicos, devido a paralisia de nervo obturador, por exemplo, a utilização de amarra com corda entre os membros (próximo a região de metatarso) possibilitando distanciamento de aproximadamente 50cm entre eles (Figura 7), pode ser uma alternativa eficiente (Allen & Davies,1981; Andrews et al., 2004; Mahendran, 2019).

As medidas terapêuticas podem incluir a utilização de bolsa de ar inflável sob o animal, tendo como principal objetivo melhorar a circulação sanguínea, porém, o paciente pode se debater e se acidentar pelas bordas laterais da bolsa (Andrews, 1986; Andrews et al., 2004; Cox, 1988). Quando os animais conseguem se manter em posição quadrupedal, a bolsa de ar pode ser desinflada gradualmente até que possa ser removida e o paciente seja capaz de suportar o peso do corpo (Blowey, 2016). A utilização desta técnica em animais maiores e mais pesados deve ser cautelosa, considerando que o peso do corpo pode comprimir as vísceras contra o diafragma e dificultar a respiração (Cox, 1988). Além disso, Blowey (2016) e Cox & Onapito (1986) citam a utilização de um equipamento móvel, denominado “livestock wheelchair”, um modelo de “cadeira de rodas para bovinos”, que sustenta a vaca em estação. De acordo com Cox (1988), esta alternativa é útil para estabelecimento de prognóstico, considerando a capacidade do animal se manter em estação após alguns minutos e possibilidade de afrouxamento gradual das cintas acopladas ao equipamento.

Figura 7 - Utilização de amarra com corda entre os membros (próximo a região de metatarso).

Fonte: Autores (2022).

Outra alternativa de tratamento discutida na literatura científica, é a utilização do tanque de flotação ou flutuação em água (Figura 8), em que o animal é transportado para uma caixa de metal, posteriormente preenchida com água, porém o custo do equipamento pode dificultar a implementação nas propriedades (Andrews et al., 2004; Blowey, 2016; Divers & Peek, 2008; Mahendran, 2019). Segundo Cox (1988), este seria o único método capaz de reduzir a pressão exercida nos membros e apoiar o corpo do animal, porém deve-se considerar a dificuldade em manter a água aquecida e o risco de desenvolvimento de mastite. A água deve ser mantida em torno de 36°C e o tanque deve apresentar possibilidade de enchimento e esvaziamento em curto período de tempo (Divers & Peek, 2008).

Figura 8 - Tanque de flotação em água.

Fonte: Von Keyserlingk (2016).

Burton et al. (2008) avaliaram o prognóstico nas primeiras 24h de 46 vacas que passaram pelo tanque de flotação e relataram que pacientes capazes de se manter em estação na primeira tentativa de flutuação apresentaram maior chance de sobrevivência (p=0,02) em comparação aos que eram incapazes, o mesmo ocorreu com animais que apresentaram alimentação adequada durante o período de permanência no tanque (p=0,03). A taxa de sobrevivência neste estudo, foi de

aproximadamente 37%. O sucesso na utilização do tanque de flotação pode ser influenciado principalmente por fatores como causa primária da SVC e duração do decúbito antes de iniciar a terapia (Van Metre et al., 1996).

Stojkov et al. (2016) avaliaram 34 animais que se enquadravam em SVC, submetidos a terapia do tanque de flutuação. Dentre as várias observações realizadas no estudo, os autores apontaram que animais que iniciaram o tratamento cerca de 24h após o decúbito, apresentaram maiores chances de recuperação em comparação aos animais que iniciaram o tratamento após 48h de decúbito (odds ration = 0.96; 95% CI = 0.93–0.99). Smith (2014) demonstrou a importância de examinar os animais previamente a utilização desta terapia, visando melhores chances de sucesso. Vacas apresentando fraturas, compressão de medula ou doença sistêmica grave não apresentam resultado satisfatório e na maioria das vezes, estes animais são destinados ao descarte. Além disso, ressalta-se a importância do tratamento de doenças primárias, como hipocalcemia e outros desequilíbrios eletrolíticos.

Além das informações supracitadas, existem outras inúmeras formas de tratamento de SVC, como administração de corticosteroides, anti-inflamatórios não-esteroidais (AINES), analgésicos e fluidos endovenosos, porém não há evidência suficiente relacionada aos benefícios de utilização destes medicamentos (Andrews et al., 2004). Fármacos como Flunixina Meglumina, Cetoprofeno ou Dexametasona podem ser indicados (Divers & Peek, 2008). Segundo Constable et al. (2013), a administração de AINES além de aliviar a dor e desconforto, pode ser útil no controle de infecções secundárias em casos de miopatia ou neuropatia, porém a utilização frequente destes medicamentos em ruminantes deve ser cautelosa considerando o risco de ulcerações abomasais. Andrews (1986) cita sobre a aplicação de Cloridrato de Tripelenamina em quadros de SVC em vacas de corte. Em animais apresentando inapetência, indica-se a reposição eletrolítica por meio de administração de fluídos, VO (“Drench”) ou EV (Constable et al., 2013). Segundo Greenough (2007), em casos de inapetência, a transfaunação pode ser realizada visando estimular o consumo de alimentos. A fluidoterapia também é indicada em casos de possíveis lesões renais (Divers & Peek, 2008). Ainda segundo estes autores, a suplementação com Vitamina E e Selênio é importante para manter níveis adequados destes antioxidantes, considerando a capacidade de reparo de lesões musculares. A avaliação relacionada a eutanásia ou descarte de animais decorrente de SVC deve ser conduzida pelo Médico Veterinário clínico.

A prevenção se dá através de manejo apropriado no periparto, alimentação adequada e outras medidas profiláticas para acometimentos primários, como distocia e hipocalcemia, que podem ser as principais causas de SVC (Cox & Onapito, 1986). Os cuidados com animais em decúbito requerem atenção especial, principalmente considerando o risco de perda significativa de condição corporal. Deve-se evitar pisos escorregadios e avaliar as situações individualmente, optando-se pela melhor forma de preservar o bem-estar e evitar sofrimento aos animais (Allen & Davies,1981; Divers & Peek, 2008).

4. Considerações Finais

Este trabalho demonstra aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos relacionados a ocorrência da Síndrome da Vaca Caída em rebanhos leiteiros. Considerando de suma importância o reconhecimento da causa inicial com intuito de instituir as medidas terapêuticas necessárias. O tema apresenta necessidade de desenvolvimento de estudos mais atualizados e aplicados, assim recomenda-se que pesquisas futuras busquem correlacionar fatores, como eficácia, benefícios e viabilidade da implementação de alternativas terapêuticas que visam o restabelecimento de saúde e produção de vacas leiteiras. Contudo, esta revisão sistemática se consolida como uma excelente fonte de informações para médicos veterinários e/ou estudantes que necessitam ter uma visão ampla desse importante acometimento que frequentemente ocorre em vacas leiteiras.

Referências

Abdela, N. (2016). Subacute ruminal acidosis and its consequence in dairy cattle: a review of past and recent research at global prospective. *Achievements in the Life Science,* 10 (2), 187-196.

Achard, D. et al. (2017). Cerebrospinal fluid analysis in recumbent adult dairy cows with or without spinal cord lesions. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(3), 940-945.

Acosta, A. C. et al. (2016). Mastites em ruminantes no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36(7), 565-573.

Alcantra, U. A. A. et al. (2020). Clinical, hematological and ruminal fluid characteristics of beef cattle receiving a "Max Beef" whole grain diet. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-20.

Allen, W. M., & Davies, D. C. (1981). Milk fever, hypomagnesaemia and the downer cow syndrome. *British Veterinart Journal*, 137(4), 435-441.

Alvarenga, E. A. et al. (2015). Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35 (3), 281-290.

Andrews, T. (1986). The downer cow. *In practice farm practice*, 8, 187-189.

Andrews, A. H. et al. (2004). The downer cow. *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle*. IOWA, Blackwell Science.

Andrews, A. H. et al. (2008). *Medicina bovina: Doenças e criação de bovinos*. Rocca.

Angelos, J. A., & Smith, B. P. (2015). Down Cows (Alert Downers). In: SMITH, B. P. *Large Animal Internal Medicine*. St. Louis, Elsevier,1013-1014.

Ashraf, A., & Imran, M. (2020). Causes, types, etiological agents, prevalence, diagnosis, treatment, prevention, effects on human health and future aspects of bovine mastitis. *Animal Health Research Reviews*, 20, 1-14.

Alves, B. F. C. et al. (2019). Sensibilidade de Staphylococcus aureus aos antimicrobianos usados no tratamento da mastite bovina: Revisão. *PUBVET*, 14, 141.

Bass, R.T., & Whittier, W.D. (1996). A laminitis outbreak in dairy herd striving for increased milk production. *Food-Animal Practice*, 1033-1041.

Bayne, J. E., Edmondson, M. A. (2021). Diseases of the gastrointestinal system. *Sheep, Goat, and Cervid Medicine*, Elsevier, 63-96.

Bilodeau, M. et al. (2018). Survival associated with cerebrospinal fluid analysis in downer adult dairy cows: a retrospective study (2006-2014). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(5), 1780-1786.

Borges, N. C, et al. (2006). Avaliação do suco ruminal de bovinos “a fresco” e após 12 horas de conservação. *Brazilian Animal Science*, 3(2), 57-63.

Burton, A. J. et al. (2008). Prognostic indicators for survival of downer cows managed with a flotation tank system in a referral hospital. *ACVIM, 2008.*

Blowey, R. G. (2016). *The veterinary book for dairy farmers*. 5m Publising.

Caple, I. W. (1991). Metabolic Disorders. In: Howard J.L. *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice*. Philadelphia, W.B. Saunders, 311-317.

Constable, P. D. (2004). Clinical examination of the ruminant nervous system. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20(2), 185-214.

Constable, P. D. et al. (2013). Clinicopathologic variables associated with hypokalemia in lactating dairy cows with abomasal displacement or volvulus. *Journal of The American Veterinary Medical Association*, 242 (6), 826-835.

Constable, P. D. et al. (2017). *Veterinary Medicine: A Textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats.* 11 ed, Elsevier.

Correa, M. T., Erb, H. N., & Scarlett, J. M. (1993). Risck factors for downer cow syndrome. *Journal of Dairy Science*, 76(11), 3460-3463.

Cox, V.S., Onapito, J. S. (1986). An update on the downer cow syndrome. *The bovine Practitioner,* 21, 195-199.

Cox, V.S. (1988). Nonsystemic causes of the downer cow syndrome. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4(2), 413- 433.

Cox, V. S., & Farmsworth, R. J. (1998). Prevention and treatment of down cows: a continum, in Proceedings: *American Association of Bovine Practitioners*, 31, 167–169.

Cunha, L. T. et al. (2021). Prevenção da hipocalcemia puerperal em vacas leiteiras com a utilização de dieta aniônica no pré-parto. *Brazillian Journal of Development*, 7(11), 104328-104334.

Divers, T. J. (2004). Acquired spinal cord and peripheral nerve disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20(2), 231- 242.

Divers, T. J., & Peek, S. F. (2008). Downer cows: Myopathy. *Diseases of dairy cattle*. 2 ed, St. Louis, Saunders Elsevier.

Galvão, K. N., Bicalho, R. C., & Jeon, S.J. (2019). Symposium review: the uterine microbiome associated with the development of uterine disease in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 102(12), 11786-11797.

Gelberman, R. H. et al. (1983). Tissue pressure threshold for peripheral nerve viability. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 178, 285-291.

Gerloff, B. J., & Swenson, E. P. (1996). Acute recumbency and marginal phosphorus deficiency in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 208(5), 716-719.

Godinho, H.P., & Cardoso, F.M. (1991). *Anatomia dos ruminantes domésticos*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.

Goff, J.P. (2008) The monitoring, prevention, and treatment of milk feverand subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal,* 176, 50–57.

Goff, J.P. (2014). Calcium and magnesium disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(2), 359-381.

González, F. H. D., & Silva, S. C. (2017). *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Greenough, G. (2007). The downer cow and peripheral neuropathies. *Bovine Laminitis and lameness: a hands-on approach*. 2 ed., Philadelphia, Saunders Elsevier.

Hartnack, A. K. (2017). Spinal Cord and Peripheral Nerve Abnormalities of the Ruminant. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 33, 101-110.

Huxley, J. (2006). Assessment and management of the recumbent cow. *Farm Animal Practice*, 28(4), 176-184.

Juma, P. O. et al. (2015). Successful use of dexamethasone, vitamin B12 and vitamin E Selenium in Management of bilateral obturator nerve paralysis in a cow. *International Journal of Veterinary Science*, 4(3), 158-160.

Konig, H. E, & Liebich, H. -G. (2014). *Anatomia dos animais domésticos*. Artmed, 579-600.

Kirkwood, R. M. et al. (2017). Risk of iatrogenic damage to the sciatic nerve in dairy cattle. *Veterinary Record*, 182(5), 140.

Kimura, K., Reinhardt, T. A., & Goff, J. T. (2006). Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(7), 2588-2595.

Langoni, H. et al. (2017). Considerações sobre o tratamento das mastitis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(11), 1261-1269.

Lean, I. J., Van Saun, R., & De Garis, P. (2013). Energy and protein nutrition management of transition dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(2), 337-366.

Lopes, B. C., Manzi, M. P., & Langoni, H. (2018). Etiologia das mastites: pesquisa de micro-organismosdaclasse Mollicutes. *Veterinária e Zootecnia*, 25(2), 2018.

Lopes, T. S. et al. (2020). Use of plant extracts and essential oils in the control of bovine mastitis. *Research in Veterinary Science*, 131, 186-193.

MacCracken, T., Kainer, R. A., & Spurgeon, T.L. (2004) *Atlas Colorido de Anatomia de grandes animais*. Guanabara Koogan, 220.

Massote, V. P. et al. (2019). Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. *Revista Agroveterinária do Sul de Minas,* 1(1), 41-54.

Mahendran, S. (2019). Down cow management. *Livestock*, 24(5), 206-212.

Martinez, N. et al. (2016). Effects of oral calcium supplementation on mineral and acid-base status, energy metabolites, and health of postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99, 8397-8416.

Morgan, K. T., & Lawson, G. H. K. (1974). Thiaminase type 1-producing bacilli and ovine polioencephalomalacia. *Veterinary Record*, 95, 361-363.

Mori, A. P. et al. (2017). Bilateral Gastrocnemius Muscle Rupture in a Bovine. *Acta Scientiae Veterinariae,* 45(Suppl 1), 189.

Oetzel, G. R. (2013). Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(3), 447-455.

Ortolani, E. L. (2009). *Enfermidades do período de transição*. Ciência Animal Brasileira. 1, 1-8.

Poulton, P. J. (2015). *Examination, diagnosis, prognosis and management of downer cow.* Tese- Pós-doutorado, Faculty of Veterinary and Agriculture Sciences, The University of Melbourne.

Pimentel, M. M. L. et al. (2020). Avaliação do fluido ruminal: revisão de literatura*. Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil*. Atena Editora, 4, 160-173.

Quadros, D. G. et al. (2019). Maior nível tecnológico e escala de produção propiciam melhor qualidade do leite e menor ocorrência de mastite bovina? *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 17, 1 -13.

Radostits, O. M. et al. (2006). *Veterinary medinice a textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses*, 10ª ed., Saunders.

Radostits, O. M. et al. (2020). *Clínica Veterinária – Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 11ª ed., Guanabara Koogan S.A.

Rasmussen, A. J. (1982). Fysiurgisk behandling of lammelser hos kvaeg. *Dansk Vet Tidsskr*, 65, 1018.

Rebhun, W. C. et al. (1984). Compressive neoplasms affecting the bovine spinal cord. *Comparative Continuing Education Practicing Veterinarian*, 6, 396-400.

Santana Neto, J. A. et al. (2014). Distúrbios metabólicos em ruminantes – Uma Revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 8(4), 157-186.

Santos, J. E. P. (2011). Doenças metabólicas. In: BERCHIELLI, T. T. et al. *Nutrição de Ruminantes*, 2. ed., Jaboticabal, 616-657.

Scott, P. R. (2004). Diagnostic techniques and clinicopathologic findings in ruminant neurologic disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,* 20(2), 215-30.

Sheldon, I. M. et al. (2006). Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 65(8), 1516-1530.

Sheldon, I. M. et al. (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. *The Veterinary Journal*, 176(1), 115-121.

Smith, B. P. (2014). Down Cows (Allert downers). In: *Large Animal Internal Medicine*. 5 ed., St Louis, Missouri, 1013-1014.

Stock, M. L., & Coetzee, J. F. (2015). Clinical pharmacology of analgesic drugs in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 31(1): 113–38.

Stojkov, J., Weary, D. M., & Von Keyserlingk, M. A. G. (2016). Nonambulatory cows: duration of recumbency and nursing care affect outcome of flotation therapy. *Journal of Dairy Science,* 99(3), 2076-2085.

Stull, C. L. et al. (2007). A review of the causes, prevention and welfare of nonambulatory cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(2), 227-234.

Tasaka, A. C. (2006). Anti-inflamatórios não esteroidais. p. 256–73. In: Spinosa, H. S., Górniak, S. L., Bernardi, M. M. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. 4 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.

USAHA. (2006). *Report of the Committee on Animal Welfare*, in Proceedings- Annual Meeting of the United States Animal Health Association,2006.

USDA. (2004). *Food Safety Inspection Service*. Ante-mortem inspection. Fed Register, 69, 1873–1874.

ValldeCabres, A., Pires, J. A. A., & Silva-Del-Río, N. (2018). Effect of prophylactic oral calcium supplementation on postpartum mineral status and markers of energy balance of multiparous Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 101, 4460–4472.

Van Metre, D. C., St. Jean, G., & Vestweber, J. (1996). *Flotation therapy for downer cows*. Kansas Agricultural Experiment Station: Research Reports, 2, 38-41.

Van Metre, D. C., Callan, R. J., & Garry, F. B. (2001). Examination of the musculoskeletal system in recumbent cattle. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 23(2), 5-13.