

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA VETERINARIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

**ONFALOPATIAS EM BEZERROS: INDICADORES PREDITIVOS
DE PROGNÓSTICO**

JOSÉ RICARDO BARBOZA SILVA

BOTUCATU, SP

Janeiro-2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA VETERINÁRIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

**ONFALOPATIAS EM BEZERROS: INDICADORES PREDITIVOS
DE PROGNÓSTICO**

JOSÉ RICARDO BARBOZA SILVA

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Biotecnologia
Animal como pré-requisito para a
obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Celso Antônio
Rodrigues

Co-orientador: Dr. José Augusto
Bastos Afonso da Silva

BOTUCATU- SP
Janeiro-2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Silva, José Ricardo Barboza.

Onfalopatias em bezerros : indicadores preditivos de
prognóstico / José Ricardo Barboza Silva. - Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio
de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: Celso Antonio Rodrigues

Coorientador: José Augusto Bastos Afonso da Silva

Capes: 50501070

1. Bezerro - Infecções. 2. Umbigo - Infecções.
3. Onfalopatias - Diagnóstico. 4. Prognóstico.

Palavras-chave: Diagnóstico; Onfalite; Remanescente
umbilical.

Nome do Autor: José Ricardo Barboza Silva

Título: ONFALOPATIAS EM BEZERROS: INDICADORES PREDITIVOS DE PROGNÓSTICO

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Celso Antônio Rodrigues

Orientador

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ-UNESP-Botucatu

Dra. Carla Lopes de Mendonça

Membro

Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja

Membro

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva

FMVZ-UNESP-Botucatu

Profa. Dr. Ana Liz Garcia Alves

Membro

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ-UNESP-Botucatu

Dr. Nivaldo de Azevedo Costa

Membro

Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Data da defesa: 10 de janeiro de 2022.

Dedicatória

Aos meus pais e minhas irmãs, que estiveram comigo durante toda caminhada.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço primeiramente a Deus e a Mãe Rainha, por proporcionar-me saúde, discernimento para me dedicar a minha formação.

A meus pais José Maria de Barros Silva e Maria Leite Barboza Silva, pelo exemplo de pessoas que são, pela forma de nos educar, ensinar valores éticos e morais a ser seguidos.

A minhas irmãs Kelly Barboza Silva e Rita de Cássia Barboza Silva pela amizade, carinho, atenção e apoio.

Aos meus sobrinhos Keylla Barboza de Oliveira, Gabriel Barboza França, Arthur Salvador Barboza de Oliveira, Miguel Barboza de Oliveira e José Rafael Barboza França (*in memoriam*) pela alegria e felicidade que me proporcionam.

A Meiriane Aliny Alves Bezerra pela companhia e incentivo.

A Dra. Juliana de Moura Alonso, pela amizade e pelos inúmeros ensinamentos.

Ao corpo técnico da Clínica de Bovinos (Dr. Jobson Filipe Cajueiro de Paula, Dr. Rodolfo José Cavalcante Souto, Dr. Nivaldo de Azevedo Costa, Dr. Luiz Teles Coutinho, Dr. Nivan Antônio Alves da Silva, Dra. Maria Isabel de Souza, Dra. Carla Lopes de Mendonça e Dr. Alexandre Arenales por estarem disponíveis a colaborar com a realização do trabalho.

Ao Dr. José Augusto Bastos Afonso, pela co-orientação, incentivo e oportunidades.

Aos membros da banca, profa. Dra. Ana Liz Garcia Alves e Prof. Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja, Dr. Nivaldo de Azevedo Costa, Dra. Carla Lopes de Mendonça, Dr. Rodolfo José Cavalcanti Souto, Dr. Luiz Teles Coutinho e Prof. Dr. Marcos Jun Watanabe por aceitarem participar de minha banca de defesa de doutorado.

Ao prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues, por ter aceitado me orientar, pela sua paciência, cordialidade, amizade e por me proporcionar novas oportunidades de crescimento.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	3
1.1. Objetivos.....	4
1.1.1. Objetivo geral.....	4
1.1.2. Objetivos específicos.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Origem e desenvolvimento dos componentes umbilicais	5
3. PRINCIPAIS ENFERMIDADES UMBILICAIS	7
3.1. Onfaloflebite	8
3.2. Onfaloarterite	8
3.3. Uraquite.....	9
3.4. Panvasculite umbilical.....	9
3.5. Hérnia umbilical.....	10
4. DIAGNÓSTICO.....	12
5. TRATAMENTO DAS ONFALOPATIAS.....	14
6. COMPLICAÇÕES.....	17
7. PROGNÓSTICO.....	18
8. REFERÊNCIAS.....	20
 CAPÍTULO 2 Artigo científico	 26

SILVA, J.R.B. ONFALOPATIAS EM BEZERROS: INDICADORES PREDITIVOS DE PROGNÓSTICO (2022), 37p. Tese de doutorado apresentada a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

RESUMO

As onfalopatias constituem em conjunto de enfermidades, associadas a infecção dos remanescentes umbilicais, que acometem bezerros, levando a prejuízos econômicos e podendo levar o animal a óbito ou comprometer o crescimento e rentabilidade do sistema produtivo. São divididas em infecciosas e não infecciosas, sendo que as primeiras tem prognóstico reservado a ruim, logo, a realização do diagnóstico e prognóstico precisos são essências para minimizar os prejuízos com insucessos terapêuticos. Nesse sentido, em face a escassez de publicações com metodologia mais objetiva para elaboração do prognóstico das onfalopatias, foi realizado esse estudo, com 66 casos de bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas, atendidos na Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns – Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de janeiro de 2010 a maio de 2021. O objetivo desse trabalho foi identificar variáveis obtidas a partir do exame clínico e laboratorial em bezerros acometidos por enfermidades umbilicais infecciosas que sejam diferentes entre os animais que tiveram recuperação dos que vieram a óbito ou foi indicada eutanásia. Consiste em estudo de coorte retrospectivo, onde foi realizado a compilação dos achados clínicos e laboratoriais, obtidos dos prontuários clínicos. As variáveis obtidas na admissão hospitalar e o tempo de hospitalização foram comparadas entre animais sobreviventes e não sobreviventes, sendo que as variáveis categóricas foram comparadas utilizando teste de Qui-quadrado ou exato de Fischer, e as variáveis contínuas, passaram por análise gráfica da distribuição, observando-se que todas foram não paramétricas, sendo comparadas utilizando o teste de Wilcoxon, considerando nível de significância de 5%, assim como para as variáveis categóricas. As variáveis hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio plasmático e neutrófilos bastonetes diferiram significativamente entre os sobreviventes e não sobreviventes. Sendo que das variáveis categóricas apenas a presença de escore de condição corporal menor ou igual a 2 apresentou um valor de $P=0,06$, próximo ao nível de significância estatística. Conclui-se que os valores de hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio plasmático e neutrófilos bastonetes são maiores em bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas que apresentam evolução clínica durante o tratamento para o óbito ou indicação de eutanásia.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Diagnóstico, onfalite, remanescente umbilical.

SILVA, J.R.B. Umbilical diseases in calves: predictive indicators to prognosis. Botucatu (2022). Doctorate's thesis. 37p. São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho". School of Veterinary Medicine and Animal Science,

ABSTRACT

Umbilical diseases are a group of diseases associated with infection of the umbilical remnants, which affect calves, leading to economic losses and possibly leading to death. Given the scarcity of studies with a more objective methodology to elaborate the prognosis, this study was carried out, with 66 cases of calves affected by infectious umbilical diseases, treated at the Clinic of Cattle campus Garanhuns - Federal Rural University of Pernambuco, in period from January 2010 to May 2021. The objective of this study was to identify variables obtained from the clinical and laboratory examination in calves affected by infectious umbilical diseases that are different between animals that recovered from those that died or that euthanasia was indicated. It consists of a retrospective cohort study, in which the compilation of clinical and laboratory findings was carried out, obtained from the clinical records of 66 calves. The variables obtained on hospital admission and length of hospital stay were compared between surviving and non-surviving animals, and categorical variables were compared using the Chi-square test or Fisher's exact test all numerical variables were non-parametric, being compared using the Wilcoxon test, considering a significance level of 5%, as well as for categorical variables. Variables hematocrit, red blood cells, hemoglobin, plasma fibrinogen, and immature neutrophils differed significantly between survivors and non-survivors. Of the categorical variables, only the presence of a body condition score less than or equal to 2 presented a value of $P=0.06$, close to the level of statistical significance. It is concluded that the values of hematocrit, red blood cells, hemoglobin, plasma fibrinogen and immature neutrophils are higher in calves affected by infectious umbilical diseases that present clinical evolution during treatment to death or indication for euthanasia.

Keywords: Diagnosis, omphalitis, umbilical remnant

Capítulo 1

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As onfalopatias geram grandes prejuízos para pecuária nacional, particularmente quando afetam animais de alto valor zootécnico. A obtenção destes animais, frequentemente, advém de elevado investimento tecnológico e genético. Contudo, estes investimentos podem ser comprometidos por enfermidades que ocorrem no primeiro mês de vida, como as que acometem as estruturas umbilicais (MEE, 2008; VIRTALA et al., 1996). Os bovinos neonatos que apresentam onfalopatias, geralmente tem como fatores de risco falha de manejo na maternidade, condições precárias de higiene do local do parto e a utilização de biotécnicas reprodutivas como a fertilização *in vitro* e clonagem (FECTEAU; PALMER; WILKINS, 2005; RODRIGUES et al., 2010).

Tendo em vista os vários fatores que influenciam a ocorrência das onfalopatias infecciosas, a prevalência dessas doenças varia entre estudos, sendo que no Brasil, em estudo na região do Recôncavo baiano, visitando 181 fazendas, onde foram examinados 641 bezerros, observou-se que esse grupo de enfermidades, ocupava a quarta posição entre as enfermidades mais prevalentes (FIGUEIRÊDO et al., 1988). Em estudo realizado na Clínica de Bovinos da Escola de Medicina Veterinária na Bahia – CDP/UFBA (Centro de desenvolvimento da Pecuária), foi observada prevalência de 6,2% dos atendimentos de bovinos, no período de 1985 a 1994.

Em estudos mais recentes sobre a prevalência, realizados em fazendas, em Minas Gerais, na região de Lavras observou-se 28% (LOPES et al., 2009), no Rio de Janeiro 36,4% (MIESSA et al., 2002) e no estado do Pará 42% (REIS et al., 2009). Na Alemanha, foi observada prevalência de 3,1% (44/1457 bezerros) de onfalopatias infecciosas, em bezerras oriundas de fazendas produtoras de leite na região da Baixa Saxônia (FIGUEIRÊDO, 1983).

As perdas econômicas associadas às onfalopatias no Brasil, são pouco estudadas, considerando o estudo realizado em fazendas leiteiras na Província de Kars, na Turquia, para cada episódio de adoecimento do bezerro, estando

incluído a diarreia, onfalopatias e pneumonias, havia um prejuízo associado de U\$\$ 43,95, sendo que para cada caso de óbito, o prejuízo foi de U\$\$ 1.293,00 (AYVAZOĞLU DEMIR; AYDIN; AYVAZOĞLU, 2019).

A abordagem terapêutica difere entre casos leves e severos, com tratamento clínico nos casos leves, mas uma grande parcela das onfalopatias necessita de cirurgia como tratamento. As abordagens cirúrgicas consistem na realização de celiotomia exploratória e exérese dos remanescentes umbilicais enfermos e/ou correção da hérnia umbilical, podendo inclusive ser realizada uma abordagem minimamente invasiva (BOURÉ et al., 2001; ROBERT et al., 2016).

Para que a tomada de decisão clínica, acerca da viabilidade econômica do tratamento, prognóstico e indicação de eutanásia seja assertiva, é necessário relacionar o quadro clínico do paciente, com estudos de coorte publicados na área. Entretanto, diferente do observado para enfermidades digestórias em bezerros (LAUSCH et al., 2020) estudos bem delineados sobre preditores prognósticos em bezerros acometidos por onfalopatias são escassos, tornando a tomada de decisão clínica quanto ao tratamento destes pacientes mais difícil, com elaboração de prognóstico mais inconsistente e possíveis prejuízos adicionais (YANMAZ et al., 2017)

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

- Realizar um estudo do coorte retrospectivo de casos clínicos de onfalopatias em bezerros atendidos, entre janeiro de 2010 a maio de 2021, na Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar indicadores clínicos e laboratoriais obtidos na admissão hospitalar que configurem como preditores de recuperação clínica ou óbito/indicação de eutanásia em bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas.;

- Determinar a prevalência de complicações associadas as onfalopatias infecciosas;
- Determinar quais comorbidades estão presentes nos animais acometidos por onfalopatias infecciosas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem e desenvolvimento dos componentes umbilicais

A onfalite consiste na inflamação e infecção pós-natal, de um ou várias estruturas umbilicais (DIRKSEN, 2005) Para a melhor compreensão das enfermidades, em seguida serão descritos os principais aspectos morfofisiológicos.

As estruturas umbilicais são formadas a partir da placenta, na fase embrionária, no momento seguinte a placentação nos mamíferos eutérios, a partir do sincício trofoblasto. Tendo como função, permitir a comunicação entre o conceito em desenvolvimento e o organismo materno, permitindo a captação de nutrientes a partir do sangue materno, e que os metabólitos celulares produzidos pelo conceito em desenvolvimento possam ser excretados (LANDIM-ALVARENGA, 2006).

Nos bovinos, as estruturas umbilicais são constituídas de três estruturas, uma veia por onde passa o sangue rico em oxigênio e nutrientes, oriundo da placenta para o fígado fetal e parte através do ducto venoso vai para veia cava caudal. Há duas artérias, que se são ramos das artérias ilíacas internas e levam o sangue pobre em oxigênio para a placenta, e o úraco, que é a estrutura que permite a comunicação entre a bexiga do feto e o saco alantóide da placenta (BAIRD, 2016; KÖNIG; LIEBICH, 2021)

Externo ao anel umbilical, existem duas veias que se unificam, antes de atravessar o anel que forma parte da túnica adventícia desse vaso. Antes da unificação, as veias apresentam uma constituição histológica semelhante às artérias, que após unificarem-se adquirem constituição venosa característica, e no início da veia única existe um pequeno seio venoso (FISCHER, 1932 *apud* (DIRKSEN, 2005).

As artérias apresentam em sua constituição, uma túnica muscular composta por fibras predominantemente em disposição circular, estando uma parte agrupada em forma de manguito. Na face interna apresentam uma túnica elástica com espessamentos circulares que conseguem obliterar o vaso por contração. O úraco também apresenta uma túnica muscular espessa, com fibras em direção longitudinal e na túnica adventícia possui fibras elásticas (FISCHER, 1932 *apud* (DIRKSEN, 2005)).

Em condições fisiológicas, o cordão umbilical envolto por uma bainha de membrana amniótica se rompe dentro da vagina, durante ou logo após a expulsão do feto, a uma distância de aproximadamente 10 cm da pele, local em que a parede arterial é mais delgada. Após a ruptura, ocorre uma contração arterial, levando a retração dos vasos para cavidade abdominal. As veias se rompem 1-2 cm antes da unificação e o úraco na altura do anel umbilical, e interrompe-se imediatamente a comunicação com a bexiga (FISCHER, 1932 *apud* (BAIRD, 2016; DIRKSEN, 2005)).

Após o nascimento, de forma fisiológica, ocorre a involução das estruturas umbilicais em até 3 semanas (LISCHER; STEINER, 1993) onde a veia umbilical, que está envolta em uma duplicação do peritônio, que mais tarde se torna o ligamento falciforme, e a veia em si, se torna o ligamento redondo do fígado. As artérias e o úraco formam um tronco comum dentro do abdome, que está recoberto por uma prega do peritônio, que mais tarde se tornaram o ligamento vesical médio e ligamentos laterais da bexiga (FISCHER, 1932 *apud* (DIRKSEN, 2005)), e ao longo da primeira semana de vida, o coto umbilical envolto por uma bainha amniótica se mumifica (HIDES; HANNAH, 2005).

Vale ressaltar, que logo após o parto até a involução dessas estruturas, e ressecamento do coto umbilical, estas constituem uma porta de entrada para patógenos, inclusive com acesso direto a circulação sanguínea (RENGIFO et al., 2006), caracterizando um momento crítico da vida pós natal, onde medidas de manejo devem ser tomadas de forma a favorecer a higiene do local do parto (DIRKSEN et al, 2005). Tal aspecto é ainda mais importante em animais

clonados, os quais ao nascer apresentam-se mais vulneráveis com diâmetro umbilical maior (FECTEAU; PALMER; WILKINS, 2005)

3. PRINCIPAIS ENFERMIDADES UMBILICAIS

O termo onfalite refere-se à inflamação dos tecidos subcutâneos umbilicais, localizados externamente ao anel umbilical, condição também descrita como onfalite simples (DIRKSEN et al, 2005).

As enfermidades umbilicais internas do anel umbilical, são divididas em duas categorias, as não infecciosas, tendo como componente desse grupo a hérnia umbilical e a persistência de úraco, e as infecciosas, que são classificadas de acordo com a estrutura umbilical acometida, sendo descrita com o prefixo “onfalo” seguida do sufixo referente a enfermidade, por exemplo, é denominada como “onfaloarterite” a inflamação das artérias umbilicais (FIGUEIREDO, 1999).

Casos com acometimento de múltiplas estruturas, são acrescidos os dois sufixos, referentes as estruturas umbilicais envolvidas. Estes processos mórbidos também podem cursar com fistulização e complicações envolvendo outros sistemas, com comprometimento severo do estado geral (BRAUN et al., 2008; DIRKSEN, 2005).

Os machos são mais afetados que as fêmeas (SILVA et al., 2008) sendo que aproximadamente em 25% dos casos existe hérnia umbilical associada. A maioria dos casos de onfalopatias ocorrem até seis semanas de idade, com uma parcela dos casos se tornando crônicos, com sinais clínicos até 12 meses de idade e a ocorrência é equivalente entre onfalite externa e interna ao anel umbilical (DIRKSEN et al, 2005). No Brasil existe relatos de prevalência de até 42%, a depender das condições da fazenda (REIS et al., 2009), ao passo que realizando manejo adequado, pode-se reduzir para menos que 2% (SVENSSON et al., 2003).

Como fatores de risco para o desenvolvimento das onfalopatias, estão a falha de transferência de imunidade passiva (DONOVAN et al., 1998), falta de higiene do ambiente onde ocorre o parto e onde o neonato permanece na primeira semana de vida, falha no tratamento do coto umbilical (GROVER;

GODDEN, 2011), hábito de sucção mútua entre os bezerros (PASSILLÉ, 2001), distocia, deficiências nutricionais da parturiente, hemorragias no umbigo e a utilização de biotécnicas reprodutivas como a fertilização in vitro e clonagem (BAIRD, 2008; FECTEAU; PALMER; WILKINS, 2005; RODRIGUES et al., 2010).

Os principais patógenos identificados nesses casos são espécies de *Trueperella pyogenes*, mas também foram identificados de forma isolada ou em combinação *Streptococcus* spp, *Staphylococcus* spp, *F. necrophorum*, *Pasteurella* spp, *Proteus* spp, *Bacteroides* spp, *Peptostreptococcus* spp, *Klebsiella* spp, *Bacillus* spp, *Serratia marcescens* e *E. coli*. (HAMMOND; VAN WINDEN; PHILBEY, 2006; MARCHIONATTI et al., 2016) também ocorrem casos menos frequentes de infecção por *Cl. Tetani* (ALTUG et al., 2017) e *Clostridium* spp. (SATO et al., 2021).

3.1. Onfaloflebite

Consiste na inflamação da veia umbilical, que dentre as onfalopatias infecciosas, é a mais frequente (CÍHAN et al., 2006) como a distância entre o coto umbilical e o fígado é pequena, pode ser ocorrer hepatite abscedativa associada, tornando a condição clínica mais complexa (SATO et al., 2021).

Como sinais clínicos são observados, febre, apatia, perda de apetite, perda de peso, espessamento de vaso umbilical desde o coto umbilical em direção cranial, caracterizando o envolvimento da veia umbilical, e se existe envolvimento hepático concomitante, drenagem purulenta crônica através do umbigo, e a depender da extensão do comprometimento da função hepática e se existe obstrução de canalículos biliares, pode ser observado icterícia (MARCHIONATTI et al., 2016). Os sinais clínicos de comprometimento do estado geral observados, são os mesmos em casos de acometimento das demais estruturas umbilicais (BAIRD, 2016).

3.2. Onfaloarterite

Ocorre quando há envolvimento das artérias umbilicais, com o acometimento de um único vaso, ocorrendo, geralmente a formação de

abscesso intravascular, cursando com múltiplas aderências peritoneais á órgãos vizinhos. A infecção também pode progredir em direção as artérias ilíacas e aorta abdominal, levando a trombose e gangrena dos dígitos dos membros pélvicos e sepse, tendo em vista, que os microrganismos causadores podem ter acesso direto a corrente sanguínea (DIRKSEN, 2005).

3.3. Uraquite

Refere-se a inflamação do úraco, que frequentemente cursa com o desenvolvimento de cistite bacteriana, e as vezes, persistência do úraco aberto, com eliminação de urina pelo umbigo. Pode haver a formação de abscesso intra-abdominal, e se não houver a abertura no umbigo para a eliminação da urina, pode se formar um cisto uracal com acúmulo de urina, que pode romper causando uroperitônio, inclusive ocorrendo em animais adultos. Como sinais clínicos específicos, frequentemente são observados disúria, polaquiúria, eliminação de urina pelo umbigo e pela vulva nas fêmeas, febre e sinais do comprometimento do estado geral como apatia, hiporexia e perda de peso (DIEFENDERFER; BRIGHTLING, 1983; DIRKSEN, 2005)

Referindo-se a ruptura de úraco persistente ou de divertículo uracal, tal condição apesar de relacionada a uma estrutura umbilical, é mais observada em bovinos de elevado valor zootécnico, oriundos de biotécnicas reprodutivas como a fertilização in vitro, e a manifestação clínica desses casos ocorre quando os animais são adultos, com sinais distensão abdominal, taquicardia, taquipneia, desidratação, uroperitônio e anúria (BRAUN; NUSS, 2015; MARQUES et al., 2010) Tal manifestação clínica é decorrente da ruptura do úraco no interior da cavidade abdominal, entretanto a causa dessa ruptura não está clara.

3.4. Panvasculite umbilical

Tendo em vista a proximidade das estruturas supracitadas no coto umbilical, frequentemente observa-se o acometimento de todas as estruturas, o qual é denominado de panvasculite umbilical. O quadro clínico consiste na manifestação simultânea dos vários sinais clínicos descritos anteriormente,

para os casos em que ocorre o acometimento das estruturas umbilicais de forma isolada. Consequentemente, o quadro clínico é mais grave, particularmente em casos crônicos, onde observa-se acentuado comprometimento do estado geral e perda de peso (BAIRD, 2016; ORTVED, 2017).

Vale ressaltar que, durante essa fase inicial de vida, existe um potencial para o animal apresentar uma alta taxa de conversão alimentar e crescimento, desde que esteja saudável, e tenha alimentação adequada, logo, o prejuízo com o cerceamento desse crescimento, podem impactar inclusive na produção no primeiro parto da novilha (VIRTALA et al., 1996).

3.5. Hérnia umbilical

A hérnia umbilical pode ser definida como um defeito na parede abdominal, por onde se insinuam envoltos pelo peritônio parietal vísceras tais como intestino delgado, abomaso e omento, tem etiologia multifatorial, poligênica, com participação de fatores genéticos e ambientais com herdabilidade de 0,4%, sendo mais frequente em bovinos de raças leiteiras (HERRMANN et al., 2001) também sendo frequente nos bezerros com Síndrome do gigantismo fetal (LI; DONNELLY; RIVERA, 2019)

Geralmente são observadas no primeiro mês de vida, e em estudo realizado por Brem et al. (1985), na Alemanha, de 4108 bezerros com até 28 dias de idade, foi observada a seguinte distribuição entre as raças: Parda alemã 2,7%; Fleckvieh 5,8%; Holandês 7,2%. Sendo que ocorre mais em fêmeas, nos filhos de vacas multíparas e em partos gemelares. Também se observou uma maior frequência em descendentes de touros específicos (HERRMANN et al., 2001).

Logo após o parto eutócico, no neonato saudável, após as estruturas umbilicais retraírem na cavidade abdominal, o anel umbilical inicia o processo de fechamento, com formação de uma cicatriz de tecido conjuntivo, este processo geralmente se finaliza nos primeiros 14 dias de vida, ou um pouco após, nos casos de cura espontânea de hérnias pequenas, ou não ocorre, que

são os casos com os quais o médico veterinário se depara em sua rotina de atendimento (DIRKSEN, 2005).

As hérnias apresentam três componentes, sendo eles o anel herniário, que consiste na abertura neste caso do anel umbilical, o saco herniário, determinado pelo peritônio parietal que está internamente a pele na hérnia e que contém o último constituinte, o conteúdo herniário, que pode ser abomaso, omento, intestino delgado ou rúmen (DIRKSEN, 1994).

Para a realização do diagnóstico, baseia-se na inspeção direta e na palpação do aumento de volume na região umbilical, de formato semi-esférico, geralmente indolor, de consistência macia, redutível para cavidade abdominal, sem comprometimento do estado geral, e com anel herniário palpável, de tamanho variável desde 2-3 cm até 15-20 cm. Como diagnóstico diferencial deve-se considerar as onfalites e o abscesso umbilical (DIRKSEN et al, 2005). Com o propósito de refinamento do diagnóstico, a ultrassonografia consiste em ferramenta útil na avaliação pré-operatória nos casos em que há suspeita de presença de abscesso concomitante (LISCHER; STEINER, 1994b).

Durante a exploração clínica, se as vísceras do conteúdo herniário não podem ser repostas para cavidade abdominal, denomina-se de hérnia encarcerada, que se não tratada progride, causando comprometimento do suprimento vascular dos tecidos herniados, caracterizando a hérnia estrangulada, onde na palpação da hérnia, identifica-se o conteúdo tenso, firme, edemaciado, dolorido, que pode evoluir com manifestação clínica de cólica, comprometimento do estado geral, podendo ocorrer o óbito, ou ainda formação de fístula, sendo o abomaso o principal órgão envolvido (BRISTOL; FUBINI, 1990; DIRKSEN et al, 2005).

Em estudo realizado por (DIRKSEN, 2005), foram acompanhados 62 bezerros da raça Fleckvieh alemã, com anel herniário de 1 - 4 dedos, com saco herniário vazio, em que o anel herniário se fechou espontaneamente entre 9 a 31 semanas de vida.

4. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico é baseado no exame físico, associado a queixa do proprietário de aumento de volume do umbigo, cifose, perda de apetite, perda de peso e por vezes sinais de complicações como infecção articular ou pulmonar. Através da palpação da região umbilical, avalia-se a extensão do aumento de volume, mobilidade, presença de hipertermia local, consistência, presença de drenagem purulenta, sensibilidade dolorosa à palpação e que estruturas umbilicais estão espessadas (GRUNERT, 1993; MARCHIONATTI et al., 2016)

Essa palpação se torna mais clara se com a mão não dominante se desloca as vísceras e sentido dorsal e com a mão dominante se palpa partindo do umbigo em direção cranial e caudal. Em animais com fístula vesico umbilical observa-se a eliminação de urina, piúria, disúria, polaquiúria (DIRKSEN, 2005).

Em animais com presença de fístula, utilizando contraste radiográfico pode ser realizada um fistulografia, e nos acometimentos do úraco, com a utilização de contraste intravenoso pode realizar-se uma urografia, em ambos os casos, a técnica favorece a determinação da extensão do acometimento das estruturas umbilicais (DIEFENDERFER; BRIGHTLING, 1983; DIRKSEN, 2005)

Como diagnóstico diferencial é importante determinar a presença de cisto uracal, abscesso e hérnia umbilical concomitante a infecção das estruturas umbilicais (LISCHER; STEINER, 1994a) em casos em que suspeita de abscesso, pode ser realizada punção com agulha hipodérmica estéril, após antisepsia cirúrgica da pele (ORTVED, 2017).

Durante a triagem, em rebanhos maiores, pode ser utilizada a termografia, que oferece celeridade na determinação de animais com onfalite, para em seguida, refinar-se o diagnóstico (SHECAIRA et al., 2018). Ainda com o mesmo propósito, foi desenvolvido um score clínico para o diagnóstico, com base nos sinais de inflamação local, como dor, inchaço, hipertermia e descarga purulenta, com alta sensibilidade e especificidade (STEERFORTH; VAN WINDEN, 2018).

Como exames complementares que podem ser utilizados, de forma a refinar o diagnóstico, principalmente são o hemograma, dosagem de fibrinogênio plasmático e a ultrassonografia trans abdominal (BOMBARDELLI et al., 2018; LISCHER; STEINER, 1993, 1994b). Vale ressaltar que os bovinos neonatos, até a terceira semana de vida, apresentam uma resposta leucocitária semelhante à de equinos, cursando com expressivo aumento da contagem leucocitária total, superior ao observado em bovinos adultos com processos mórbidos semelhantes (WOOD; QUIROZ-ROCHA, 2010).

As alterações laboratoriais frequentemente observadas são leucocitose por neutrofilia, hiperfibrinogenemia, e hiperbilirrubinemia se existe comprometimento hepático, mas vale ressaltar que como esses animais são neonatos, e frequentemente são acometidos por comorbidades tais como broncopneumonia, diarreia, tristeza parasitária bovina, logo, a interpretação das alterações laboratoriais devem ser consoantes aos achados clínicos e comorbidades presentes (MULON; DESROCHERS, 2005) e no caso de cisto uracal, a análise do conteúdo aspirado do cisto ratifica o diagnóstico (LISCHER; STEINER, 1994a). Vale ressaltar, que os indicadores laboratoriais, particularmente as proteínas de fase aguda e o lactato, tem elevado potencial para utilização como preditores de prognóstico, tendo em vista o caráter mais objetivo de obtenção da informação e menor coeficiente de variação, favorecendo a acurácia na prática clínica, como já descrito para as enfermidades do sistema digestório em bovinos (SOARES, 2021). A resposta de proteínas de fase aguda (Haptoglobina, Amilóide Sérica A, Ceruloplasmina e Fibrinogênio plasmático) em casos de onfalopatias também foi estudado, onde observou-se que existe uma relação com a gravidade clínica, mas ainda não está claro seu papel como preditor de prognóstico (BOZUKLUHAN et al., 2018)

A ultrassonografia demonstrou acurácia quando comparada a palpação bimanual, para determinar a especificidade da estrutura acometida (MARIAM, 2015)

Além de a ultrassonografia permitir o refinamento do diagnóstico e a elaboração do prognóstico de forma mais precisa, determinando a extensão do

acometimento das estruturas, espessura da parede dos vasos umbilicais e determinar a presença de cisto uracal (LISCHER; STEINER, 1994a; SEINO et al., 2016) abscesso associado e se existe comprometimento hepático. Além disso, como o avanço tecnológico dos equipamentos de ultrassonografia e consequente melhoria da imagem, sua utilização permite ao clínico, realizar um diagnóstico que em casos mais leves de onfalite simples, que não foi percebida alteração clínica das estruturas umbilicais intra-abdominais, mas no exame ultrassonográfico, é retificado o achado, com mais precisão diagnóstica, favorecendo mais acurácia no prognóstico e na abordagem terapêutica. Com a combinação dos achados de exame físico, laboratorial e ultrassonográfico, o planejamento terapêutico também se torna mais preciso. Inclusive, possibilitando a seleção de casos para tratamento com melhor relação custo-benefício (LISCHER; STEINER, 1994b; SEINO et al., 2016).

5. TRATAMENTO DAS ONFALOPATIAS

A possíveis abordagens terapêuticas dependem da condição clínica do paciente, no caso das hérnias umbilicais sem onfalopatias infecciosas, o tamanho do anel e a condição do conteúdo herniário, influenciam a decisão cirúrgica (se hérnia estrangulada ou não) (ORTVED, 2017)

Em bezerros nas primeiras semanas de vida, com hérnias de até 5 cm de diâmetro, com a utilização de uma cinta abdominal, pode ocorrer o fechamento do anel herniário em 3 a 4 semanas, evitando a cirurgia. Dificuldade adicional pode ser observada na colocação da cinta nos machos, sem obstruir o prepúcio. Em casos semelhantes, também pode ser utilizado o anel elástico ou ligadura externa, sobre a pele do saco herniário, sendo que a condição necessária para realização dessa técnica é que o conteúdo herniário seja redutível e que não existe processo inflamatório adjacente a hérnia, vale ressaltar que existe risco de infecção por *Cl. tetani* (DIRKSEN, 2005; ORTVED, 2017).

Como tratamento convencional mais utilizado, está a cirurgia para fechamento do anel herniário, com o animal em jejum de 12 a 24 h, em decúbito dorsal, sob anestesia geral ou sedação com anestesia local. A técnica

consiste em incisão elíptica da pele sobre a hérnia, se prolongando 3-5 cm em direção cranial e caudal, o ápice do saco herniário é mantido tracionado de forma a facilitar a dissecação na base do anel herniário, deixando evidente a borda do anel que será suturada, segue-se com a inversão do saco herniário para a cavidade abdominal, e sutura do anel herniário, com fio inabsorvível, nº 1 ou 2, em padrão de imbricação lateral (ORTVED, 2017) ou Sultan (PEIRÓ et al., 2009). Também está descrito a utilização da sutura em dois planos, sendo o primeiro com padrão colchoeiro horizontal, seguido do padrão simples contínuo, causando a eversão das bordas do anel (DIRKSEN, 2005)

Com relação a casos de hérnia encarcerada, ou estrangulada, é necessário a abertura do saco herniário, para repor o conteúdo para cavidade abdominal e avaliar a necessidade de ressecção de algum tecido com dano irreversível. A redução do espaço morto é facultativa e a dermorrafia é realizada com fio inabsorvível nº 0 ou 1, em padrão simples contínuo ou simples interrompido, apesar de descritos na literatura (DIRKSEN, 2005), a realização de pontos em colchoeiro horizontal, na pele, como reforço a sutura do anel, é pouco realizada atualmente.

Em casos de hérnias maiores que 15 cm, ou recidivantes, é recomendada a utilização de telas de material sintético (polipropileno), de forma a reduzir a chance de recidiva (ORTVED, 2017). Inclusive já foi utilizada cartilagem auricular homóloga, e compósito látex, poliamida e polilisina 0,1% em hérnias recidivantes de bovinos, com resultados satisfatórios (RABELO et al., 2005; SILVA et al., 2005)

Frequentemente é necessário a administração de antibiótico de amplo espectro no pós operatório, por 3 dias e curativo diário, importante colocar o animal em local com cama limpa e seca até a remoção dos pontos aos 14 dias após a cirurgia (BAIRD, 2016). Vale ressaltar que a utilização de tela sintética aumenta o risco de complicações pós-operatórias (WILLIAMS et al., 2014)

A abordagem terapêutica das onfalopatias infecciosas é determinada com base no diagnóstico e no dimensionamento da gravidade do processo mórbido, sendo que o tratamento clínico compreende a administração de antibiótico parenteral (Ceftiofur, oxitetraciclina, ampicilina, penicilina), enquanto se aguarda o resultado do cultivo microbiano e caracterização do perfil de

sensibilidade a antibióticos dos patógenos envolvidos, curativo do umbigo quando existe solução de continuidade, utilizando antisépticos. O tratamento conservador deve ser realizado apenas nos casos mais leves (LISCHER; STEINER, 1994b; NAIK et al., 2011).

Nos casos de abscesso externos ao anel umbilical, o tratamento consiste na drenagem através de incisão no ponto mais ventral, seguida de curetagem da cavidade do abscesso, limpeza com solução desinfetante e coloca-se um dreno de gaze que será trocado diariamente durante os curativos, até a cavidade esteja preenchida por tecido de granulação (DIRKSEN et al, 2005).

Quando há comprometimento de múltiplas estruturas, ou que se prolongam além do coto umbilical para o interior da cavidade abdominal, a cirurgia é recomendada (MULON; DESROCHERS, 2005). Sendo realizada com o animal em decúbito dorsal, sob anestesia geral, ou sedação associada a anestesia local, a celiotomia exploratória. É preponderante para o sucesso da cirurgia, minimizar o risco de contaminação da cavidade com exsudato oriundo das fístulas, logo, se fecham todos os possíveis locais de drenagem, com fio de náilon, com material cirúrgico específico para essa finalidade, seguindo-se com a preparação cirúrgica do campo operatório (DIRKSEN, 2005; MULON; DESROCHERS, 2005).

Através de incisão na linha média, em formato elíptico, envolvendo o umbigo e estendendo-se 10 cm em direção cranial (se onfaloflebite) ou caudal (se onfaloarterite ou -uraquite), seguida de exploração da cavidade abdominal, determinando as estruturas acometidas que serão submetidas a exérese, com dupla ligadura dos cotos remanescentes saudáveis com fio absorvível nº 2 (poliglactina 910 ou poliglecaprone), e finaliza-se com sutura da linha média utilizando o fio de poliamida nº 0 ou 2, em padrão sultan, redução do espaço morto com fio de poliglactina 910 nº 2-0, em padrão Cushing, e dermorrafia com fio de poliamida nº 0, em padrão simples interrompido (BAIRD, 2008, 2016; FUBINI; DUCHARME, 2017).

Com o propósito de reduzir a pressão sobre a sutura da linha média, e o risco de recidiva de hérnias (YANMAZ et al., 2017) utilizou bandagem abdominal em todos animais por 10 dias.

Nos casos em que existe abscesso venoso extenso impossível de exérese, resta como alternativa terapêutica a marsupialização da veia umbilical, através da sutura em duas camadas, próximo ao xifoide, da abertura da mesma a pele e subcutâneo. Em seguida o fechamento da parede abdominal é realizado como de rotina, e no pós operatório, realiza-se diariamente a lavagem da veia, utilizando sonda uretral, com solução de PVPI a 1%, até o que o conteúdo drenado seja claro, momento no qual pode-se realizar uma segunda cirurgia, com ressecção da veia próximo ao fígado e realizar a correção da eventual hérnia remanescente (MARCHIONATTI et al., 2016; STEINER; LECHER; OERTLE, 1993).

Nos casos de onfalouraquite, se este apresenta toda sua extensão acometida, a exérese se torna mais difícil, sendo necessário ressecção do ápice cranial da bexiga, seguida de sutura em dois planos Cushing (ORTVED, 2017). No pós operatório se administra por três dias, antibiótico de amplo espectro, se não houver resultado de cultivo microbiológico disponível, e flunixin meglumine (1,1 mg/kg, a cada 24h) ou meloxicam (0,5 mg/kg, a cada 24 a 48 h), três aplicações e curativo da ferida cirúrgica (BAIRD, 2016; MARCHIONATTI et al., 2016)

O prognóstico piora quando: existem múltiplas aderências abdominais, com abscessos tornando a lesão não ressecável; presença de cistite ou hepatite infecciosa com focos infecção articular e pulmonar; acentuado comprometimento do estado geral e nos casos mais graves que evoluam para cura, pode restar sequelas tardias e redução da performance produtiva (DIRKSEN et al, 2005; (MARCHIONATTI et al., 2016)

6. COMPLICAÇÕES

As complicações das onfalopatias infecciosas estão associadas a bacteremia, sendo a formação de abscessos e a infecção de locais distantes

de sítio de infecção primário, tais como endocardite bacteriana, artrite séptica, infecção de linha fisária, discoespondilite, broncopneumonia abscedativa, abscesso cerebral, meningoencefalite bacteriana, abscesso hepático e hipópio. Tais complicações, predominantemente, são devido a migração de microrganismos pela corrente sanguínea devido a sepse, presente em uma parcela dos casos de onfalopatias, e com relação a infecção da linha fisária e sinóvia, durante essa fase inicial de crescimento, os ossos são ricamente vascularizados, favorecendo a colonização e infecção por microrganismos que tenham acesso a corrente sanguínea. (ASSIS-BRASIL et al., 2013; BRAUN et al., 2008; HAMMOND; VAN WINDEN; PHILBEY, 2006).

Com relação as onfalopatias não infecciosas, no caso da hérnia umbilical pode ocorrer o estrangulamento da víscera encarcerada no saco herniário, levando a comprometimento do suprimento vascular, seguida de necrose isquêmica da víscera, nesses casos o organismo responde com deposição de tecido conjuntivo ao redor do anel herniário, impedindo o derramamento de conteúdo para cavidade, isso frequentemente evolui para formação de uma fístula, onde a víscera mais acometida é o abomaso, gerando uma abomasocele fistulada (BAIRD, 2008; MULON; DESROCHERS, 2005).

7. PROGNÓSTICO

O prognóstico das onfalopatias pode variar de bom a desfavorável, a depender da presença de complicações infecciosas, condição clínica do paciente e presença de comorbidades. Poucos estudos tem investigado indicadores prognósticos, apesar de haver vários estudos detalhando fatores de risco para a ocorrência das onfalopatias, mas não relacionadas ao tratamento e desfecho clínico (BOMBARDELLI et al., 2021; JOHNSON; CHANCELLOR; WATHES, 2021). Figueirêdo (1999), elaborou um escore de classificação do prognóstico, onde era atribuído uma pontuação para cada variável clínica, que inclui a avaliação do estado geral do paciente, temperatura retal, presença de diarreia, broncopneumonia, artrite séptica, se a onfalopatia era intra- ou extra-abdominal e se havia leucocitose (considerando o ponto de corte de 12.000 células/ μ L). Se não havia hemograma, a pontuação máxima

seria 10, com hemograma poderia chegar a 12 pontos. Após o tratamento, 92% dos animais com escore bom sobreviveram, 45% com escore reservado e apenas 11% com escore desfavorável.

Também utilizando a metodologia de escore com pontuação de variáveis clínicas de mais importância para o prognóstico, Yanmaz et al. (2017), realizou com 322 casos de onfalopatias, entretanto não utilizou variáveis laboratoriais. Logo, estudos com melhor acurácia para prognóstico, são escassos referindo-se as onfalopatias dos bovinos, como descritos em equinos (OREFF et al., 2017). Com o objetivo de conferir mais acurácia e praticidade aos diagnóstico de bezerros com onfalopatias antes do abate, tendo em vista depreciação da carcaça de animais enfermos, foi desenvolvido escore com variáveis clínicas para predição do diagnóstico de onfalopatia infecciosa, obtendo modelo de regressão logística com boa acurácia, sendo que não foi relacionado com o tratamento e/ou desfecho clínico, dado que os animais do estudo não foram tratados (STEERFORTH; VAN WINDEN, 2018).

Estudos recentes, tem utilizados metodologias mais acuradas para estimar prognóstico de enfermidades do sistema digestório dos bovinos (LAUSCH et al., 2020; SOARES, 2021), para broncopneumonia (EL-DEEB et al., 2020) buscando indicadores laboratoriais associados ao desfecho desfavorável. Em outras espécies, também foram realizados estudos com objetivo de determinar fatores de risco para desfecho clínico desfavorável, em enfermidades do sistema digestório (FARRELL et al., 2021) sempre com o mesmo propósito de alicerçar a tomada de decisão terapêutica e a informação do proprietário acerca dos riscos.

8. REFERÊNCIAS

- ALTUG, N. et al. Diagnosis and treatment of umbilical cord-derived tetanus in neonatal calves. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 41, n. 3, p. 317–322, 2017.
- ASSIS-BRASIL, N. D. et al. Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 423–430, abr. 2013.
- AYVAZOĞLU DEMİR, P.; AYDIN, E.; AYVAZOĞLU, C. Estimation of the economic losses related to calf mortalities kars province, in Turkey. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, v. 25, n. 3, p. 283–289, 2019.
- BAIRD, A. N. Umbilical Surgery in Calves. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 24, n. 3, p. 467–477, nov. 2008.
- BAIRD, A. N. Surgery of the Umbilicus and Related Structures. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 32, n. 3, p. 673–685, 1 nov. 2016.
- BOMBARDELLI, J. A. et al. Ultrasonographic aspects of umbilical components of Holstein calves during the physiological involution process. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 2, p. 382–390, 1 mar. 2018.
- BOMBARDELLI, J. A. et al. Risk factors related to the appearance of umbilical disorders in dairy calves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 6, p. 1249–1259, dez. 2021.
- BOURÉ, L. et al. Use of an endoscopic suturing device for laparoscopic resection of the apex of the bladder and umbilical structures in normal neonatal calves. **Veterinary Surgery**, v. 30, n. 4, p. 319–326, ago. 2001.
- BOZUKLUHAN, K. et al. Investigation of haptoglobin, serum amyloid A, and some biochemical parameters in calves with omphalitis. **Veterinary World**, v. 11, n. 8, p. 1055–1058, 4 ago. 2018.
- BRAUN, U. et al. Clinical and ultrasonographic findings, diagnosis and treatment of pyelonephritis in 17 cows. **Veterinary Journal**, v. 175, n. 2, p. 240–248, fev. 2008.
- BRAUN, U.; NUSS, K. Uroperitoneum in cattle: Ultrasonographic findings, diagnosis and treatment. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 57, n. 1, p. 1–9, 3 jul. 2015.

BRISTOL, D. G.; FUBINI, S. L. Surgery of the neonatal bovine digestive tract. **The Veterinary clinics of North America. Food animal practice**, v. 6, n. 2, p. 473–493, 1990.

CÍHAN, M. et al. General Evaluation of Umbilical Lesions in Calves: 322 cases (1996-2005). **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 12, n. 2, p. 141–145, 2006.

DIEFENDERFER, D. L.; BRIGHTLING, P. Dysuria Due to Urachal Abscessation in Calves Diagnosed by Contrast Urography. **Canadian Veterinary Journal**, v. 24, p. 218–221, 1983.

DIRKSEN, G. Enfermedades del mesenterio, peritoneo y pared abdominal. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.-D.; STÖBER, M. (Eds.). . **Medicina Interna y Cirugía de Bovino**. 4ª ed. Buenos Aires: Inter-Médica, 2005. v. 1p. 618–625.

DIRKSEN, G. U. 1994. Ulceration, Dilatation and Incarceration of the Abomasum in Calves: Clinical Investigations and Experiences. **The Bovine Practitioner**.

DONOVAN, G. A. et al. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 34, p. 31–46, 1998.

EL-DEEB, W. et al. Use of procalcitonin, neopterin, haptoglobin, serum amyloid A and proinflammatory cytokines in diagnosis and prognosis of bovine respiratory disease in feedlot calves under field conditions. **Acta Tropica**, v. 204, 1 abr. 2020.

FARRELL, A. et al. Development of a Colic Scoring System to Predict Outcome in Horses. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, 8 out. 2021.

FECTEAU, M.-E.; PALMER, J. E.; WILKINS, P. A. Neonatal care of high-risk cloned and transgenic calves. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 21, n. 3, p. 637–653, nov. 2005.

FIGUEIRÊDO, L. J. C. 1983. **Nabelentzündung Bei Kalb: Klinische Untersuchung Prognostik und chirurgische Abklärung sowie Postoperativer Verlauf**. Tese de doutorado, Universidade de Medicina Veterinária de Hannover.

FIGUEIRÊDO, L. J. C. et al. **Doenças de Bezerros: causas, efeitos e correlação com o sistema de criação**. Anais do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. Salvador: 1988.

FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G. **Farm Animal Surgery**. 2nd. ed. St. Louis: Elsevier, 2017.

GROVER, W. M.; GODDEN, S. Efficacy of a New Navel Dip to Prevent Umbilical Infection in Dairy Calves. **The Bovine Practitioner**, v. 45, n. 1, p. 70–77, 2011.

GRUNERT, E. Sistema Genital Feminino. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.-D.; STÖBER, M. (Eds.). **Rosenberger - Exame Clínico dos Bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro -RJ: Guanabara Koogan, 1993. p. 269–314.

HAMMOND, G.; VAN WINDEN, W.; PHILBEY, A. Diskospondylitis and umbilical abscessation in a calf. **Veterinary Record**, v. 158, n. 17, p. 600–601, 29 abr. 2006.

HERRMANN, R. et al. Risk factors for congenital umbilical hernia in German Fleckvieh. **The Veterinary Journal**, v. 162, n. 3, p. 233–240, 2001.

HIDES, S. J.; HANNAH, M. C. Drying times of umbilical cords of dairy calves. **Australian Veterinary Journal**, v. 83, n. 6, jun. 2005.

JOHNSON, K. F.; CHANCELLOR, N.; WATHES, D. C. A cohort study risk factor analysis for endemic disease in pre-weaned dairy heifer calves. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 1–20, 1 fev. 2021.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.-G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 7. ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2021.

LANDIM-ALVARENGA, F. DA C. Reconhecimento Materno do Concepto e início da placentação. In: PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. DA C. (Eds.). **Obstetrícia Veterinária**. 1. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2006. p. 22–40.

LAUSCH, C. K. et al. Prognostic relevance of pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in calves with acute abdominal emergencies. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 2, p. 1856–1865, 1 fev. 2020.

LI, Y.; DONNELLY, C. G.; RIVERA, R. M. Overgrowth Syndrome. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 35, n. 2, p. 265–276, 1 jul. 2019.

LISCHER, C. J.; STEINER, A. Ultrasonography of umbilical structures in calves. Part I: Ultrasonographic description of umbilical involution in clinically healthy calves. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v. 135, n. 8, p. 221–230, ago. 1993.

LISCHER, C. J.; STEINER, A. Ultrasonographic diagnosis of urachal cyst in three calves. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 11, p. 1801–1804, 1994a.

LISCHER, C. J.; STEINER, A. Ultrasonography of the umbilicus in calves. Part 2: Ultrasonography, diagnosis and treatment of umbilical diseases. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v. 136, n. 6/7, p. 227–241, jun. 1994b.

LOPES, P. F. R. et al. **Diagnóstico e controle das doenças de bezerros em sistemas de produção de bovinos de leite da região de Lavras/MG (Triênio 2006-2008)**. Anais do Congresso de Extensão da UFLA (CONEX). Anais...Lavras: 2009.

MARCHIONATTI, E. et al. Surgical Management of Omphalophlebitis and Long Term Outcome in Calves: 39 Cases (2008-2013). **Veterinary Surgery**, v. 45, n. 2, p. 194–200, 1 fev. 2016.

MARIAM, N. **Pathologie ombilicale du veau : évaluation de la valeur prédictive de l’outil échographique et correspondance entre images échographiques, palpation abdominale et observations chirurgicales**. Toulouse: Tese de doutorado em Ciências Veterinárias, Universidade de Toulouse, Escola Nacional de Veterinária. 2015

MARQUES, L. C. et al. Dilatação cística do úraco e uroperitônio em touros: relato de cinco casos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 6, p. 1320–1324, 2010.

MEE, J. F. Newborn Dairy Calf Management. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 24, n. 1, p. 1–17, mar. 2008.

MIESSA, L. C. et al. Morbidade e mortalidade de bezerros leiteiros devido a processos inflamatórios do cordão umbilical. **Hora Veterinária**, v. 23, n. 134, p. 16–18, 2002.

MULON, P. Y.; DESROCHERS, A. Surgical abdomen of the calf. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 21, n. 1, p. 101–132, 2005.

NAIK, G. S. et al. Navel ill in new born calves and its successful treatment. **Veterinary World**, v. 4, n. 7, p. 326–327, jul. 2011.

OREFF, G. L. et al. Surgical management and long-term outcome of umbilical infection in 65 foals (2010-2015). **Veterinary Surgery**, v. 46, n. 7, p. 962–970, 1 out. 2017.

ORTVED, K. Miscellaneous Abnormalities of the Calf. In: FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G. (Eds.). **Farm Animal Surgery**. 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2017. p. 540–547.

PASSILLÉ, A. M. Sucking motivation and related problems in calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 72, p. 175–187, 2001.

REIS, A. DOS S. B. et al. **ONFALOPATIAS EM BEZERROS DE REBANHOS LEITEIROS NO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**. Ciência Animal Brasileira –Suplemento 1, –Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria. **Anais...**Goiânia: 2009.

RENGIFO, S. A. et al. Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 442–447, 2006.

ROBERT, M. et al. Laparoscopic Evaluation of Umbilical Disorders in Calves. **Veterinary Surgery**, v. 45, n. 8, p. 1041–1048, 1 nov. 2016.

RODRIGUES, C. A. et al. Correlação entre os métodos de concepção, ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias em bovinos: estudo retrospectivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 618–622, ago. 2010.

SATO, R. et al. Partial hepatectomy for treatment of multiple liver abscess in a calf: a case report. **BMC Veterinary Research**, v. 17, n. 1, 1 dez. 2021.

SEINO, C. H. et al. Avaliação ultrassonográfica de componentes umbilicais inflamados em bezerros da raça Holandesa com até 30 dias de vida. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 492–502, 2016.

SHECAIRA, C. L. et al. Using thermography as a diagnostic tool for omphalitis on newborn calves. **Journal of Thermal Biology**, v. 71, p. 209–211, 28 nov. 2018.

SILVA, T. R. et al.

CASUÍSTICA DE DOENÇAS ONFALÓGENAS EM BEZERROS DIAGNOSTICADAS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, PATOS, PARAÍBA. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. **Anais...**Recife: Ciência Veterinária nos Trópicos, v. 11, suplemento 2, nov. 2008.

SOARES, G. S. L. 2021. **Doenças do sistema digestório dos bovinos: Estudo retrospectivo (1999-2018) de base hospitalar**. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 185p.

STEERFORTH, D. D.; VAN WINDEN, S. Development of clinical sign-based scoring system for assessment of omphalitis in neonatal calves. **Veterinary Record**, v. 182, n. 19, p. 549, 12 maio 2018.

STEINER, A.; LECHER, C. J.; OERTLE, C. Marsupialization of Umbilical Vein Abscesses With Involvement of the Liver in 13 Calves. **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 3, p. 184–189, 1993.

SVENSSON, C. et al. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 58, n. 3–4, p. 179–197, 15 maio 2003.

VIRTALA, A. M. K. et al. The Effect of Calfhood Diseases on Growth of Female Dairy Calves during the First 3 Months of Life in New York State. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 6, p. 1040–1049, 1996.

WOOD, D.; QUIROZ-ROCHA, G. F. Normal Hematology of Cattle. In: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. (Eds.). **Schalm's Veterinary Hematology**. 6. ed. Ames-Iowa: Wiley-Blackwell, 2010. p. 929–935.

YANMAZ, L. E. et al. Estimating the outcome of umbilical diseases based on clinical examination in calves: 322 cases. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 72, n. 2, p. 40–44, 2017.

BREM, G., HONDELE, J., DISTL, O. & KRÄUSSLICH, H. (1985). Felduntersuchungen über Auftreten und Ursachen von Nabelbrüchen beim Braunvieh. **Tierärztliche Umschau** 40, 877–82.

Figueiredo L.J.C. 1999. **Onfalopatias de Bezerros**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 94p

O manuscrito a seguir foi redigido de acordo com as normas do periódico científico Pesquisa Veterinária Brasileira, as normas estão disponíveis no link:

<http://www.pvb.com.br/assets/doc/Guide-for-author-PVB-english-11.11.2021.pdf>

ONFALOPATIAS EM BEZERROS: INDICADORES PREDITIVOS DE PROGNÓSTICO

José Ricardo B. Silva, Celso A. Rodrigues*

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu-SP

Abstract: Silva J.R.B. & Rodrigues C.A. **Umbilical diseases in calves: predictive indicators to prognosis.**

Pesquisa Veterinária Brasileira xxxx, 2022. Rua prof. Dr. Walter Mauricio Correia, s/n, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal, CEP: 18618-681, e-mail: celso.a.rodrigues@unesp.br.

The objective of this study was to identify variables obtained from the clinical and laboratory examination in calves that suffered from infectious umbilical diseases that are predictive to prognosis in animals that recovered from those that died or were recommended euthanasia. It consists of a retrospective cohort study, in which the compilation of clinical and laboratory findings was carried out from the clinical records of 66 calves treated at the Clinic of Cattle campus Garanhuns – UFRPE, from January 2010 to May 2021. The variables studied were compared between surviving and non-surviving animals, and the categorical variables were compared using the chi-square test or Fisher's exact test, while the continuous variables underwent graphical distribution analysis, all of which were non-parametric, as follow as compared using the Wilcoxon test, considering a significance level of 5%, as well as for categorical variables. Variables hematocrit, red blood cells, hemoglobin, plasma fibrinogen, and immature neutrophils differed significantly between survivors and non-survivors. Of the categorical variables, only the presence of a body condition score less than or equal to 2 presented a value of $P=0.06$, close to statistical significance. The limitations of the study are that it was carried out in a single hospital unit, with retrospective data and a reduced sample size for categorical variables. The obtained results are relevant for the elaboration of the prognosis of patients similar to the one in the study, during hospital admission. Therefore, it is concluded that the values of hematocrit, red blood cells, hemoglobin, plasma fibrinogen and immature neutrophils are higher in calves affected by infectious umbilical diseases that progress to death or indication for euthanasia.

INDEX TERMS: Diagnostic, omphalitis, umbilical remnants.

Resumo:[Onfalopatias em bezerros: indicadores preditivos de prognóstico] O objetivo desse trabalho foi determinar indicadores clínicos e laboratoriais preditivos ao prognóstico em bezerros acometidos por enfermidades umbilicais infecciosas que tiveram recuperação clínica ou que vieram a óbito/indicação de eutanásia. Consiste em estudo de coorte retrospectivo, onde foi realizado a compilação dos achados clínicos e laboratoriais, a partir dos prontuários clínicos de 66 bezerros atendidos na Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns – UFRPE, durante o período de janeiro de 2010 a maio de 2021. As variáveis estudadas foram comparadas entre animais sobreviventes e não sobreviventes, sendo que as variáveis categóricas foram comparadas utilizando teste de Qui-quadrado ou exato de Fischer, ao passo que as variáveis contínuas, passaram por análise gráfica da distribuição, sendo que todas foram não paramétricas, sendo comparadas utilizando o teste de Wilcoxon, considerando nível de significância de 5%, assim como para as variáveis categóricas. As variáveis hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio plasmático e bastonetes diferiram significativamente entre os sobreviventes e não sobreviventes. Sendo que das variáveis categóricas apenas a presença de escore de condição corporal menor ou igual a 2 apresentou um valor de $P=0,06$, próximo a significância estatística. Os resultados obtidos são relevantes para elaboração do prognóstico de pacientes semelhantes ao do estudo, durante a admissão hospitalar. Logo, conclui-se que os valores de hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio plasmático e bastonetes são maiores em bezerros acometidas por onfalopatias infecciosas que evoluem para o óbito ou indicação de eutanásia.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Diagnóstico, onfalite, remanescente umbilical

INTRODUÇÃO

As onfalopatias geram grandes prejuízos para pecuária nacional, particularmente quando afetam animais de alto valor zootécnico. Os bovinos neonatos que apresentam onfalopatias, geralmente tem como fatores de risco, falha de manejo na maternidade, condições precárias de higiene do local do parto e a utilização de biotécnicas reprodutivas como a fertilização *in vitro* (Rodrigues et al., 2010). E quando estudado as práticas de manejo na fase cria em fazendas leiteiras nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Distrito Federal e Goiás observou-se que em apenas 50% das fazendas, se realizava a desinfecção do umbigo, prática importante para saúde dos bezerros (Santos & Bittar, 2015). Com relação ao prejuízo econômico associado as onfalopatias, são escassos os relatos nacionais mais detalhados, em estudo realizado para investigar os prejuízos com doenças de bezerros, na Província de Kars, na Turquia, em fazenda produtoras de leite, observou-se U\$ 43,95 de perdas econômicas com cada episódio de adoecimento de bezerro, sendo associada a qualquer enfermidade, e quando havia óbito, o prejuízo foi de U\$ 1.293,00 (Ayvazoğlu Demir et al., 2019).

Devido aos múltiplos fatores que influenciam a ocorrência das onfalopatias infecciosas, sua prevalência varia entre estudos, sendo que no Brasil, na região do Recôncavo baiano, foi observado após visita a 181 fazendas, examinando 641 bezerros, que as enfermidades umbilicais consistiam em grupo de enfermidades mais prevalentes (Figueirêdo et al., 1988). Em estudos mais recentes, em São Paulo foi observada prevalência de 4,83% (Bombardelli et al., 2021) no estado de Minas Gerais, na região de Lavras de 28% (Lopes et al., 2009), no Rio de Janeiro 36,4% (Miessa et al., 2002) e no estado do Pará 42% (Reis et al., 2009). Na Alemanha, foi observada prevalência de 3,1% (44/1457 bezerros) de onfalopatias infecciosas, em bezerras oriundas de fazendas produtoras de leite na região da Baixa Saxônia (Figueirêdo, 1983).

Para se ter uma estimativa dos prejuízos associados as onfalopatias em bezerros, considerando os valores descritos por (Ayvazoğlu Demir et al., 2019), particularmente para os bovinos leiteiros no Brasil, categoria mais expostas aos fatores de risco, com 16,1 milhões de vacas ordenhadas em 2020 (Brasil, 2021), e intervalo entre partos médio de 18 meses, com nascimento de 12 milhões de bezerros, aproximadamente 120 mil casos (incidência de 10%) de onfalopatias, levando a prejuízo de aproximadamente U\$ 5,2 milhões e com relação a mortalidade de 4%, somasse mais U\$ 6.208,00, totalizando U\$ 11,4 milhões em prejuízo.

Uma grande parcela das onfalopatias necessitam de cirurgia como tratamento, sendo que as abordagens cirúrgicas consistem na realização de celiotomia exploratória e exérese dos remanescentes umbilicais enfermos e/ou correção da hérnia umbilical, podendo inclusive ser realizada uma abordagem minimamente invasiva (Bouré et al., 2001; Robert et al., 2016).

Para que a tomada de decisão clínica acerca da viabilidade econômica do tratamento, prognóstico e indicação de eutanásia seja mais objetiva, é necessário relacionar o quadro clínico do paciente, com estudos já publicados na área, inclusive podendo ser utilizada a metodologia de árvore de decisão, a depender da fazenda (Jean, 1990). Entretanto, estudos bem delineados sobre preditores prognósticos em bezerros acometidos por onfalopatias são escassos, tornando a tomada de decisão clínica quanto ao tratamento desses pacientes mais difícil e subjetiva, com elaboração de prognóstico mais inconsistente e possíveis prejuízos adicionais.

Em face a tal problema, Figueiredo (1983) realizou estudo desenvolvendo um escore de gravidade, com base no atendimento hospitalar de 42 pacientes, atribuindo uma pontuação associada a presença de broncopneumonia e/ou diarreia, de complicações associadas a onfalopatias, se a mesma era intra- ou extra-abdominal, alteração do estado geral, febre e leucocitose, onde o somatório pontuava de 0 a 12, em ordem crescente de gravidade. Mais recentemente, estudo semelhante, com pontuação das variáveis clínicas foi realizado (Yanmaz et al., 2017), sendo descrito com refinamento metodológico, e maior tamanho amostral. Contudo, estudos utilizando metodologia mais acurada ainda são escassos referindo-se a onfalopatias, diferentemente do observado para as enfermidades do sistema digestório de bezerros (Lausch et al., 2020), de bovinos adultos (Soares, 2021), onde estudos buscando indicadores de prognóstico estão disponíveis. Assim como para enfermidades respiratórias, que existem estudos buscando indicadores laboratoriais de prognóstico (El-Deeb et al., 2020).

A abordagem clínica inicial dos bezerros acometidos por onfalopatias, frequentemente ocorre na fazenda, particularmente nos bovinos de baixo mérito genético, portanto, dimensionar de forma precisa o valor de cada variável clínica obtida no exame físico contribui para o refinamento da elaboração do diagnóstico e prognóstico (Dirksen et al., 1993), particularmente nos casos onde não está disponível os exames hematológicos, em vista disso, na escore de gravidade anteriormente descrito, a inclusão do resultado da leucometria é facultativo (Figueirêdo, 1983).

Na última década foi observado um aumento expressivo da utilização de algoritmos na medicina, e mais recentemente com a inclusão da aprendizagem de máquina, para otimização da interpretação de dados clínicos, de forma a dar suporte para a elaboração do diagnóstico e prognóstico, com propósito de reduzir a subjetividade (Kuo et al., 2021).

A hipótese desse estudo é que os achados clínicos e laboratoriais obtidos na admissão hospitalar são diferentes entre animais que com o tratamento evoluíram para a recuperação clínica ou óbito/indicação de eutanásia dos bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas.

O objetivo deste trabalho consiste em determinar indicadores clínicos e laboratoriais preditivos ao prognóstico em bezerros acometidos por enfermidades umbilicais infecciosas que tiveram recuperação clínica ou que vieram a óbito/indicação de eutanásia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo coorte retrospectivo com 66 pacientes (fig.1), 45 sobreviventes e 21 não sobreviventes, onde foi utilizado um levantamento dos prontuários clínicos dos bovinos com idade inferior a 12 meses, atendidos na Clínica de Bovinos *campus* Garanhuns CBG-UFRPE, de janeiro de 2010 a maio de 2021, que foram acometidos por onfalopatias infecciosas. A compilação dos dados dos prontuários clínicos foi realizada durante o período de outubro de 2020 a agosto de 2021. Foi considerado desfecho primário a alta hospitalar, o óbito/indicação de eutanásia (insucesso terapêutico), os dois desfechos negativos foram incluídos de forma única como óbito (Sargeant et al., 2016).

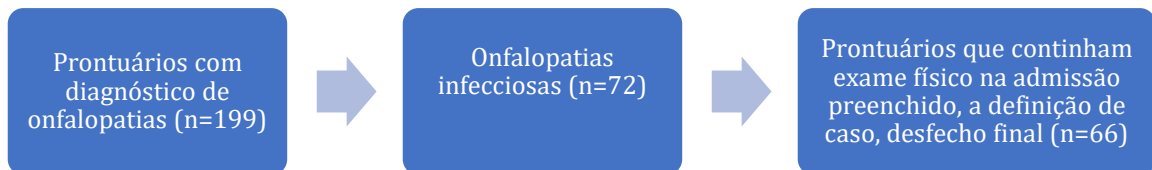


Figura 1. Fluxograma da seleção de casos dentre o banco de dados dos prontuários clínicos.

Animais

Todos os bovinos atendidos na referida unidade hospitalar foram submetidos ao exame clínico de acordo com (Dirksen et al., 1993), seguido de realização de hemograma, dosagem de fibrinogênio plasmático, análise do perfil hepático e exame ultrassonográfico abdominal a critério do clínico. O atendimento dos animais seguia um protocolo (fig. 2), onde dos animais que foram submetidos a tratamento sob hospitalização, foram elegíveis para o estudo a depender do preenchimento dos critérios de inclusão.

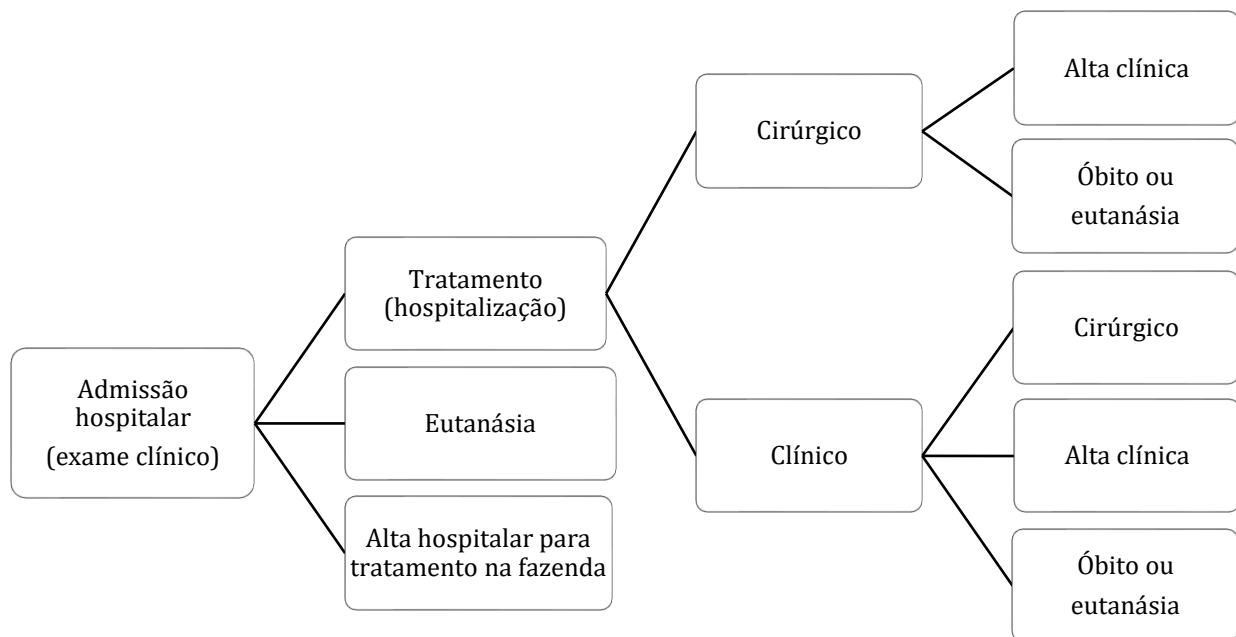


Figura 2. Fluxograma dos pacientes na unidade hospitalar de realização do estudo.

Foram incluídos no estudo todos os casos com prontuário clínico devidamente preenchido, de animais com diagnóstico de onfalopatias infecciosas, sendo que foi definido como caso para o estudo, quando havia descrito no prontuário o diagnóstico, associada a descrição de presença de drenagem purulenta pelo coto umbilical e espessamento dos remanescentes umbilicais, identificados por palpação abdominal, com diâmetro estimado superior 10 mm para cada estrutura umbilical, tal medida foi estimada a partir da palpação, ou nos casos que não havia drenagem, se havia abscesso umbilical, confirmado por punção diagnóstica ou ultrassonografia.

Os animais que foram submetidos a tratamento clínico, ou clínico e cirúrgico, foram incluídos se tinham monitoramento clínico mínimo de 5 dias após o início do tratamento, exceto para os animais que vieram a óbito em até 4 dias do início do tratamento.

Não foram incluídos no estudo, casos de bovinos com idade superior a 12 meses, casos com falhas no preenchimento do prontuário clínico na admissão das informações coletadas para definir como caso, desfecho, tratamento, tempo de seguimento, que não houve adesão do proprietário ao tratamento recomendado ou que tiveram alta hospitalar para que o tratamento fosse realizado na fazenda.

Avaliação clínica

As variáveis clínicas estudadas foram as que seguem: tipo de onfalopatia, presença de comorbidades, idade, sexo, tipo de manejo, peso na admissão hospitalar, raça, escore de condição corporal (ECC), temperatura retal na admissão, grau de desidratação, frequência cardíaca, frequência respiratória, apetite, motilidade intestinal, presença de fezes diarreicas, tempo de hospitalização, desfecho clínico, presença de fístula e se foi tratamento clínico ou cirúrgico, comorbidades e complicações da onfalopatia (artrite, miíase, abscesso hepático, cistite).

A escolha das variáveis a serem comparadas, foi realizada considerando preferencialmente as que podem ser obtidas no exame no dia da admissão hospitalar, caracterizando a aplicabilidade clínica dos dados para a elaboração do prognóstico (Bedenice et al., 2021).

O diagnóstico de artrite foi determinado pela presença de claudicação, associada a febre, aumento de volume articular, com sensibilidade dolorosa a palpação da articulação, sem sinais de desvio do eixo ósseo. Com relação broncopneumonia, foi definida como presença de secreção nasal, associada a alteração dos ruídos respiratórios durante auscultação pulmonar. Referindo-se a anaplasmose, os critérios diagnósticos foram a associação de febre, apatia, palidez das mucosas oculares, e observação de *Anaplasma marginale* no esfregaço sanguíneo, sendo que em todos animais quando preenchiam os critérios de exame físico sugestivos de Anaplasmose/Tristeza Parasitária Bovina, foi colhida amostra de sangue para realização de esfregaço sanguíneo e mensuração do hematócrito, proteína plasmática total e fibrinogênio plasmático. A presença de poliúria e uraquite associada a alteração na urinálise (leucocitúria) consistiam no critério diagnóstico para cistite.

O tratamento clínico dos animais consistia na administração de antimicrobiano, enquanto havia sinais de infecção, anti-inflamatório não esteroidal, curativo local quando havia drenagem pelo coto umbilical, e havendo comorbidade ou complicação, a mesma teve abordagem terapêutica específica quando pertinente. Quando não havia melhora clínica satisfatória com o tratamento conservativo, ou nos casos considerados graves no momento da admissão, foi realizado o tratamento cirúrgico.

Colheita das amostras e processamento laboratorial.

Foram colhidos de cada animal que havia indicação clínica de hemograma ou pesquisa de hematozoários, mediante punção da veia jugular, 4 mL de sangue em anticoagulante EDTA¹ (ácido etilenodiaminotetracético, sal dissódico) a 10 %, utilizando-se agulhas 25x8mm adequadas para tubos a vácuo e 10 ml de sangue sem anticoagulante, utilizando-se mesmo método.

Os exames de hemograma, função hepática (albumina, proteínas totais, gamaglutamil transferase e aspartato aminotransferase), proteína plasmática total e fibrinogênio plasmático)² foram realizados no laboratório clínico da Clínica de Bovinos, *campus* Garanhuns-UFRPE, seguindo as recomendações de Harvey et al. (2012).

Exame ultrassonográfico

Os animais foram submetidos a exame ultrassonográfico de acordo com (Lischer & Steiner, 1993), o qual recomendava a realização da tricotomia da região ventral do abdome desde o xifoide até 20 cm caudal e lateral a cicatriz umbilical. Nas imagens obtidas foram avaliadas a ecogenicidade e ecotextura das estruturas umbilicais, avaliada a presença de alterações estruturais como a espessura das artérias, veia e úraco além de outras condições como abscessos, flegmão, peritonite e em caso de hérnias o conteúdo herniário. Os resultados dos exames ultrassonográficos serão publicados em um estudo seguinte.

¹ VACUETTE, São Paulo, Brasil.

² LABTEST DIAGNÓSTICA, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Cirurgia

Os animais que após avaliação clínica tiveram indicação cirúrgica, em comum acordo com o proprietário foi realizada a cirurgia como descrito por Baxter (2004).

Análise estatística.

O tamanho amostral foi determinado como sendo todos casos durante o período do estudo, que preenchiam os critérios de inclusão. Das variáveis contínuas, havia dados dos exames hematológicos de 30 pacientes. Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel®, sendo as variáveis categóricas comparadas entre os sobreviventes e não sobreviventes utilizando o teste de Qui-quadrado ou quando continham valores menores que 5 nas caselas, foi realizado o teste exato de Fischer. Para as variáveis contínuas foi realizada a análise do histograma, para diferenciar as variáveis em paramétricas e não paramétricas, sendo em seguida realizado o teste de Wilcoxon para todas as variáveis, dado que foi observado distribuição não paramétrica, sendo comparadas entre os sobreviventes e não sobreviventes. Em ambos testes foi utilizado o valor $P=0,05$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS®, e os gráficos e a estatística descritiva foram elaborados no Graphpad Prism®.

RESULTADOS

Ao longo do período do estudo, foram atendidos na referida unidade hospitalar 1347 animais com idade inferior a 12 meses, dos quais 5,34% (72/1347) foram diagnosticados com onfalopatias infecciosas. Sendo incluídos no estudo 66 bezerros, 45 sobreviventes e 21 não sobreviventes, que preenchiam todos os critérios de inclusão, sendo que os dados faltantes estão incluídos nas tabelas 1 e 3 e as estatística descritiva na tabela 2. Das variáveis hematológicas, foram realizados 30 foram hemogramas e 5 exames com avaliação apenas do hematócrito, proteína plasmática total e fibrinogênio plasmático.

Os animais foram oriundos de fazendas de produção de leite, localizadas na microrregião do Agreste Pernambucano, das raças Gir, Girolando, Guzerá, Holandês, Pardo Suíça e mestiços. Criados em manejo extensivo, intensivo e semi-intensivo, sendo oriundos de fazendas com aleitamento natural e artificial.

As variáveis categóricas estão descritas na tabela 2., exceto as variáveis motilidade intestinal e raça, que não apresentaram diferença e que formavam múltiplas categorias com poucos valores. As variáveis contínuas estão apresentadas na figura 3., com o valor P, sendo expresso nas variáveis que apresentaram diferença entre animais que tiveram alta ou vieram a óbito.

As variáveis grau de desidratação e ECC foram categorizadas, de forma a facilitar a utilização na prática clínica e reduzir o viés da avaliação, tendo em vista que são variáveis subjetivas, sendo animais classificados em desidratados e não desidratados, e com $ECC \leq 2$, e > 2 .

Tabela 1. Contagem de dados faltantes dos animais acometidos por onfalopatias infecciosas.

Variável	Dados faltantes	Variável	Dados faltantes
Tipo de manejo	19	Frequência cardíaca	2
idade	7	Frequência respiratória	2
Peso	16	Motilidade ruminal	6
raça	5	Motilidade intestinal	5
Desinfecção do umbigo	34	Fezes	43
Substância utilizada para desinfecção do umbigo	44		
Temperatura retal	1		

Tabela 2. Análise descritiva das variáveis contínuas dos bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas.

Variável	Média	Mediana	Coeficiente de variação (%)	Variável	Média	Mediana	Coeficiente de variação (%)
Idade (dias)	46,03	30	111,6	Hemácias (cel/ μ L)	7,37	7,31	30,65
Peso (kg)	60,16	40	82,30	Hemoglobina	9,86	10,01	26,84
Temperatura retal (°C)	39,36	39,4	1,73	VCM (fL)	42,35	41,84	10,45
FC (bpm)	117,7	120	28,11	CHCM (g/dL)	32,12	31,78	10,45
FR (mrpm)	46	40	46,03	PPT (g/dL)	6,80	6,75	13,74
Hospitalização (dias)	10,78	8	130,1	Fibrinogênio plasmático	714,5	700	51,34
Hematócrito (%)	31,4	32	28,64	Leucócitos (cel/ μ L)	16260	13600	49,06
Segmentados (cel/ μ L)	9401	6524	66,98	Linfócitos (cel/ μ L)	6367	5842	49,39
Basófilos (cel/ μ L)	15,5	0	265,0	Eosinófilos (cel/ μ L)	28,4	0	275,0
Bastonetes (cel/ μ L)	593,4	99,5	171,4	Monócitos (cel/ μ L)	235,9	176,5	112,6

FC (frequência cardíaca); bpm (batimentos por minuto); FR (frequência respiratória); mrpm (movimentos respiratórios por minuto); VCM (volume corpuscular médio); CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média); PPT (proteína plasmática total).

Tabela 3. Investigação de fatores de risco para óbito dos bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas e dados faltantes.

Variável		Óbito % (N)	Razão das chances (IC 95%)	Valor-P	Dados faltantes
Fezes				1,000	43
	Diarreicas	40,00 (2/5)	1,20 (0,15-9,01)		
	Fisiológicas	43,48 (8/18)	Referência		
Comorbidades				0,2391	0
	Não	28,00 (14/50)	Referência		
	Sim	43,75 (7/16)	2,00 (0,62-6,41)		
Sexo				0,1028	1
	Fêmea	21,43 (6/28)	Referência		
	Macho	40,54 (15/37)	2,50 (0,81-7,63)		
ECC $\leq$ 2				0,0669	0
	Não	23,08 (9/39)	Referência		
	Sim	44,44 (12/27)	2,66 (0,92-7,72)		
Complicação				0,1802	0
	Não	28,57 (16/56)	Referência		
	Sim	50,00 (5/10)	2,50 (0,63-9,82)		
Apetite				0,3535	6
	Ausente	37,50 (3/8)			
	Fisiológico	24,39 (10/41)			
	Reduzido	45,45 (5/11)			
Desidratação				0,1558	1
	Não	21,43 (6/28)	Referência		
	Sim	37,84 (14/37)	2,23 (0,72-6,84)		

As comorbidades observadas estão descritas na tab. 4.

Tabela 4. Comorbidades observadas nos animais com onfalopatias.

Comorbidade	n	(%)	Comorbidade	n	(%)
Lesão de nervo fibular	1	7,14	Deformidade flexural das art. metacarpo-falângicas	1	7,14
Mífase	1	7,14	Diarreia	3	21,42
Broncopneumonia	3	21,42	Vermínose	1	7,14
Anaplasmose	2	14,28			

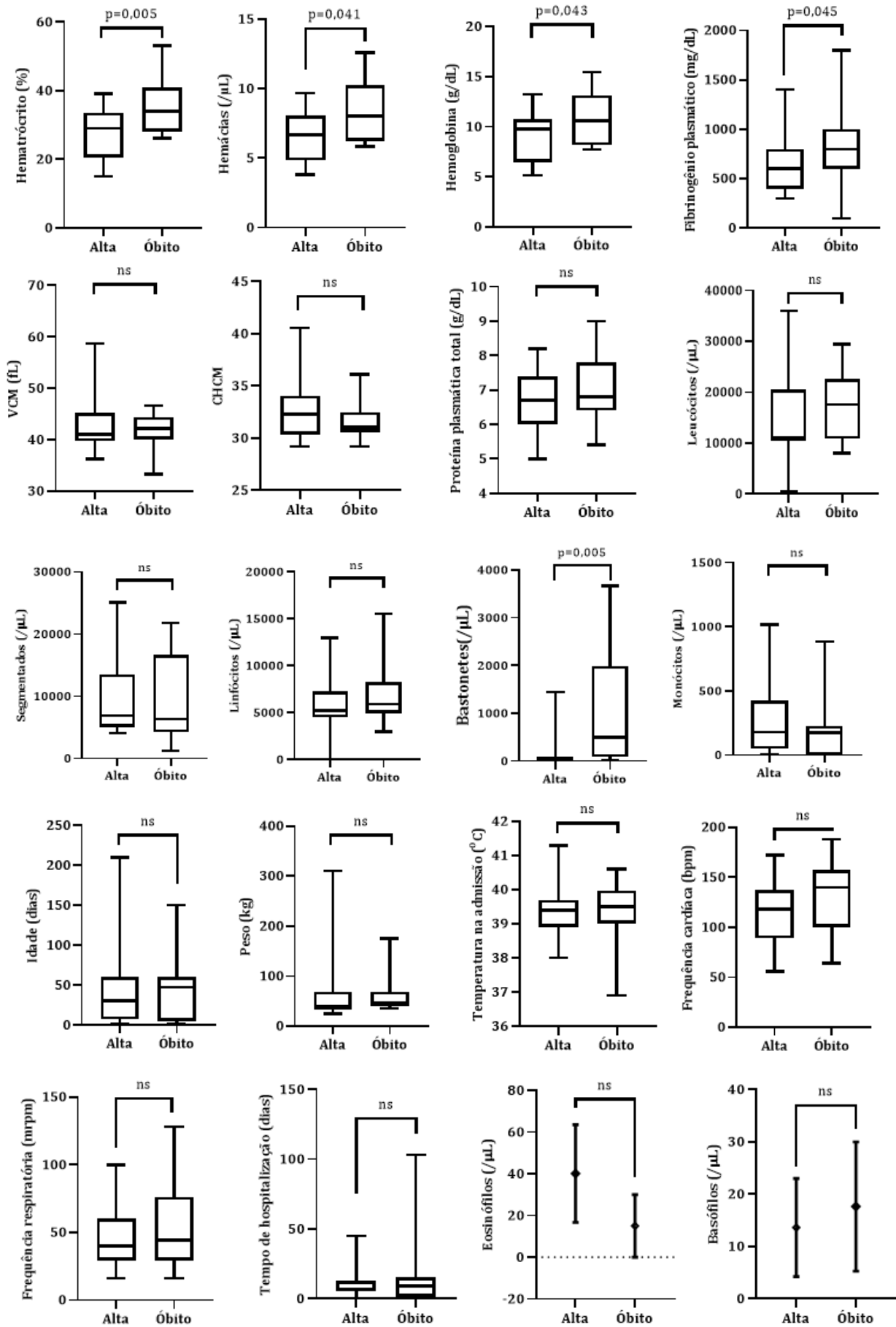


Figura 1. Gráficos com as variáveis contínuas. **Obs.** As variáveis eosinófilos e basófilos estão apresentados na forma de média e erro padrão da média, devido ao reduzido valor amostral.

DISCUSSÃO

As variáveis hematócrito, hemoglobina, hemácias, fibrinogênio plasmático e bastonetes foram diferentes estatisticamente entre os sobreviventes e não sobreviventes. A variável escore de condição corporal menor ou igual a 2 apresentou valor de P próximo ao significativo (0,066).

Como pontos fortes do estudo está o fato dos dados serem provenientes de uma rotina clínica hospitalar de atendimento de bovinos, o que favorece a validade externa dos resultados do estudo. Como limitações do estudo, destacamos o tamanho amostral reduzido, favorecendo erro tipo II, e com relação as variáveis categóricas apetite, motilidade ruminal e motilidade intestinal, existe a subjetividade intrínseca da avaliação. A faixa etária dos animais do estudo envolve um período de transição de lactente para ruminante, e além de que havia bezerros criados com aleitamento natural, logo, havia relutância destes para aceitar o leite na mamadeira durante o período inicial da hospitalização, gerando viés de mensuração na variável apetite. Como os casos do presente estudo, foram oriundos de atendimento em unidade hospitalar, a não mensuração com paquímetro da espessura do coto umbilical, como descrito em outros estudos (Robinson et al., 2015; Fordyce et al., 2018) não influenciou a determinação do diagnóstico de onfalite, tendo em vista, que os casos, foram admitidos no hospital, com queixa do proprietário e sinais clínicos de onfalopatia (Steerforth & van Winden, 2018).

Como possíveis confundidores e modificadores de efeito nas variáveis laboratoriais, estão os casos com comorbidades, complicações e a idade dos animais, dos que quando no primeiro mês de vida, sofrem influência da transferência de imunidade passiva, e depois da terceira semana de vida passam a ser linfocíticos, assim como quando o animal tinha Anaplasmosse, que influenciava os valores hematimétricos.

Das variáveis hematológicas, vale ressaltar que a proteína plasmática total na fase inicial da vida extra uterina sofre grande influência da transferência de imunidade passiva pela ingestão adequada de colostro, logo, parte dos animais desidratados poderiam não apresentar a elevação relativa da proteína plasmática total, devido a falha na colostragem. Assim como os bezerros passam a ser linfocíticos, após a terceira semana de vida, por conseguinte, resposta leucocitária observada no estudo sofre influência dessa fase de transição contida na amostra.

As variáveis laboratoriais hematócrito, hemácias e hemoglobina, as quais possivelmente apresentam colinearidade, estavam elevadas nos animais que vieram a óbito devido a hemoconcentração, associada a desidratação conseguinte ao quadro clínico de infecção grave, com febre, ingestão insuficiente de água e aumento da perda de líquido corpóreo (Coutinho et al., 2019; Lausch et al., 2020). A elevação do número de neutrófilos bastonetes ocorre como resposta a sinalização de elevada demanda de neutrófilos segmentados para debelar o foco de infecção persistente e grave, que como as células adultas estão sendo consumidas rapidamente pelo foco de infecção, em uma taxa superior a produção pela medula, os neutrófilos passam a ser liberadas da medula mais jovens, que são os bastonetes, para atuar no foco de infecção, e no caso de ruminantes, isso é mais evidente, tendo em vista que os mesmos apresentam um pool marginal de neutrófilos menor que as demais espécies domésticas (Rengifo et al., 2006; Wood & Quiroz-Rocha, 2010).

O fibrinogênio plasmático como proteína inflamatória de fase aguda, estava elevado nos animais que vieram a óbito, devido possivelmente ao maior estímulo antigênico do dano tecidual e infecção mais grave dos tecidos enfermos, que estimula através de citocinas para o fígado produzir mais fibrinogênio, para ser utilizado no foco inflamatório na forma de fibrina, assim como observado em outras condições clínicas graves em bovinos (Câmara et al., 2010; Soares, 2021).

O escore de condição corporal, apresentou valor P, próximo a significância estatística, animais magros e caquéticos apresentam resposta imune comprometida, assim como a capacidade de reparação tecidual (Trefz et al., 2017), inclusive sendo descrito que os bovinos que no surgimento dos sinais clínicos estão obesos ou caquéticos, independente da enfermidade *per se* apresentam prognóstico ruim (Dirksen et al., 1993).

Estudos avaliando indicadores clínicos e laboratoriais que configurem como preditores de óbito em bezerros com onfalopatias infecciosas são escassos, no presente estudo foram avaliados variáveis clínicas e hematológicas, diferentemente das publicações anteriores (Figueirêdo, 1983; Yanmaz et al., 2017). A utilização de dados hematológicos, consiste em ferramenta mais refinada de exploração clínica, tendo em vista o baixo coeficiente de variação dos indicadores, que quando associados ao exame clínico, permitem a elaboração do prognóstico de forma mais objetiva, no caso das onfalopatias, assim como descrito para outras espécies (Oreff et al., 2017a).

Os resultados desse estudo podem ser generalizados para bezerros em condições clínicas semelhantes, ainda que as abordagens terapêuticas utilizadas se assemelham a prática clínica fora dos hospitais universitários. Com a utilização de modelos preditivos adicionados aos programas de prontuário eletrônico, inclusive em versões para aplicativos, a abordagem clínica pode se tornar mais precisa, facilitando a tomada de decisão compartilhada entre os proprietários e médicos veterinários.

CONCLUSÃO

As variáveis hematócrito, hemácias, hemoglobina, fibrinogênio plasmático e neutrófilos bastonetes obtidos na admissão hospitalar, podem ser utilizados como indicadores preditivos de prognóstico em bezerros acometidos por onfalopatias infecciosas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. A todos os médicos veterinários que participaram do atendimento clínico dos pacientes durante o período do estudo pela dedicação aos pacientes e ao preenchimento dos prontuários.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não possuir conflito de interesse.

Contribuição dos autores

Aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em uso de animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, com o nº de processo 0213/2021

REFERÊNCIAS

- Ayvazoglu Demir, P., Aydin, E., & Ayvazoglu, C. (2019). Estimation of the economic losses related to calf mortalities kars province, in Turkey. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 25(3), 283–289. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2018.20471>
- Baird, A. N. (2016). Surgery of the Umbilicus and Related Structures. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 32(3), 673–685. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.05.008>
- Bedenice, D., Avila, B., & Paradis, M. R. (2021). Comparative evaluation of clinical findings and prognostic outcome parameters in hospitalized, critically ill neonatal foals and crias. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 31(5), 619–628. <https://doi.org/10.1111/vec.13093>
- Bombardelli, J. A., Madureira, K. M., Seino, C. H., Gravina, G. S., Weiss, E. C., Shecaira, C. L., Reis, G. A., Benesi, F. J., & Gomes, V. (2021). Risk factors related to the appearance of umbilical disorders in dairy calves. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73(6), 1249–1259. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12344>
- Bouré, L., Foster, R. A., Palmer, M., & Hathway, A. (2001). Use of an endoscopic suturing device for laparoscopic resection of the apex of the bladder and umbilical structures in normal neonatal calves. *Veterinary Surgery*, 30(4), 319–326. <https://doi.org/10.1053/jvet.2001.24385>
- Brasil. (2021). *Comunicado-Tecnico - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil*.
- Câmara, A. C. L., Afonso, José Augusto Bastos, Costa, N. de A., Mendonça, C. L. de, Souza, M. I., & Borges, J. R. J. (2010). Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(5), 453–464.
- Coutinho, L. T., Mendonça, C. L., Soares, G. S. L., Oliveira Filho, E. F. de, Souto, R. J. C., Cajueiro, J. F. de P., Souza, M. I. de, Silva, N. A. A. da, Costa, N. de A., Soares, P. C., & Afonso, J. A. B. (2019). Avaliação da bioquímica sanguínea de vacas leiteiras acometidas por desordens digestivas de natureza mecânica. *Revista Agraria Academica*, 2(5), 87–100. <https://doi.org/10.32406/v2n52019/87-100/agrariacad>
- Dirksen, G., Gründer, H.-D., & Stöber, M. (1993). *Rosenberger - Exame Clínico dos Bovinos* (G. Dirksen, H.-D. Gründer, & M. Stöber, Eds.). Guanabara Koogan.
- El-Deeb, W., Elsohaby, I., Fayez, M., Mkrtchyan, H. v., El-Etriby, D., & ElGioushy, M. (2020). Use of procalcitonin, neopterin, haptoglobin, serum amyloid A and proinflammatory cytokines in diagnosis and prognosis of bovine respiratory disease in feedlot calves under field conditions. *Acta Tropica*, 204. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105336>

- Figueirêdo, L. J. C. (1983). *Nabelentzündung Bei Kalb: Klinische Untersuchung Prognostik und chirurgische Abkalrung sowie Postoperativer Verlauf*. Tese de doutorado. Universidade de Medicina Veterinária de Hannover.
- Figueirêdo, L. J. C., Pinto, K. G. O., Ribeiro, M. G., Ferreira, M. M., & Costa, E. J. R. (1988). Doenças de Bezerros: causas, efeitos e correlação com o sistema de criação. *Anais Do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*, 21.
- Fordyce, A. L., Timms, L. L., Stalder, K. J., & Tyler, H. D. (2018). Short communication: The effect of novel antiseptic compounds on umbilical cord healing and incidence of infection in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 101(6), 5444–5448. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13181>
- Jean, G. S. . (1990). Decision making in bovine abdominal surgery. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 6(2), 335–358. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)30865-3](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30865-3)
- Kuo, R. Y. L., Harrison, C. J., Jones, B. E., Geoghegan, L., & Furniss, D. (2021). Perspectives: A surgeon's guide to machine learning. *International Journal of Surgery*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106133>
- Harvey, J. W. (2012). Hematology procedures. In: Harvey, J.W. (eds.) *Veterinary hematology. A diagnostic guide and color atlas*. St.Louis: Elsevier.
- Lausch, C. K., Lorch, A., Giertzuch, S., Rieger, A., Knubben-Schweizer, G., & Trefz, F. M. (2020). Prognostic relevance of pre- and postoperative plasma L-lactate measurements in calves with acute abdominal emergencies. *Journal of Dairy Science*, 103(2), 1856–1865. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17224>
- Lischer, C. J., & Steiner, A. (1993). Ultrasonography of umbilical structures in calves. Part I: Ultrasonographic description of umbilical involution in clinically healthy calves. *Schweizer Archiv Für Tierheilkunde*, 135(8), 221–230.
- Lopes, P. F. R., Coutinho, A. S., Lara, L. J., & Barbosa, L. F. S. P. (2009). Diagnóstico e controle das doenças de bezerros em sistemas de produção de bovinos de leite da região de Lavras/MG (Triênio 2006-2008). *Anais Do Congresso de Extensão Da UFLA (CONEX)*, 122–119.
- Miessa, L. C., Amaral, A., Botteon, R. C. C. M., & Botteon, P. T. L. (2002). Morbidade e mortalidade de bezerros leiteiros devido a processos inflamatórios do cordão umbilical. *Hora Veterinária*, 23(134), 16–18.
- Oreff, G. L., Tatz, A. J., Dahan, R., Segev, G., Berlin, D., & Kelmer, G. (2017). Surgical management and long-term outcome of umbilical infection in 65 foals (2010-2015). *Veterinary Surgery*, 46(7), 962–970. <https://doi.org/10.1111/vsu.12695>
- Baxter, G. (2004). Umbilical Surgery in Calf. In S. L. Fubini & N. G. Ducharme (Eds.), *Farm Animal Surgery* . Elsevier.
- Reis, A. dos S. B., Pinheiro, C. P., Lopes, C. T. de A., Cerqueira, V. D., Oliveira, C. M. C., Duarte, M. D., & Barbosa, J. D. (2009). ONFALOPATIAS EM BEZERROS DE REBANHOS LEITEIROS NO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ. *Ciência Animal Brasileira –Suplemento 1, –Anais Do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria*, 29–34.
- Rengifo, S. A., Silva, R. A., Pereira, I. A., Zegarra, J. Q., Souza, M. M., & Botteon, R. de C. C. M. (2006). Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 43(4), 442–447.
- Robert, M., Touzot-Jourde, G., Nikolayenkova-Topie, O., Cesbron, N., Fellah, B., Tessier, C., & Gauthier, O. (2016). Laparoscopic Evaluation of Umbilical Disorders in Calves. *Veterinary Surgery*, 45(8), 1041–1048. <https://doi.org/10.1111/vsu.12559>
- Robinson, A. L., Timms, L. L., Stalder, K. J., & Tyler, H. D. (2015). Short communication: The effect of 4 antiseptic compounds on umbilical cord healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. *Journal of Dairy Science*, 98(8), 5726–5728. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9235>
- Rodrigues, C. A., Santos, P. P. S., Perri, S. H. V., Teodoro, P. H. M., Anhesini, C. R., Araújo, M. A., & Nelson Filho, M. v. (2010). Correlação entre os métodos de concepção, ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias em bovinos: estudo retrospectivo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(8), 618–622.

- Santos, G., & Bittar, C. M. M. (2015). A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44(10), 361–370. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902015001000004>
- Sargeant, J. M., O'Connor, A. M., Dohoo, I. R., Erb, H. N., Cevallos, M., Egger, M., Ersbøll, A. K., Martin, S. W., Nielsen, L. R., Pearl, D. L., Pfeiffer, D. U., Sanchez, J., Torrence, M. E., Vigre, H., Waldner, C., & Ward, M. P. (2016). Methods and Processes of Developing the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology – Veterinary (STROBE-Vet) Statement. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(6), 1887–1895. <https://doi.org/10.1111/jvim.14574>
- Soares, G. S. L. (2021). *Doenças do sistema digestório dos bovinos: Estudo retrospectivo (1999-2018) de base hospitalar*. Tese de doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Steerforth, D. D., & van Winden, S. (2018). Development of clinical sign-based scoring system for assessment of omphalitis in neonatal calves. *Veterinary Record*, 182(19), 549. <https://doi.org/10.1136/vr.104213>
- Trefz, F. M., Lorenz, I., Lorch, A., & Constable, P. D. (2017). Clinical signs, profound acidemia, hypoglycemia, and hypernatremia are predictive of mortality in 1,400 critically ill neonatal calves with diarrhea. *PLoS ONE*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182938>
- Wood, D., & Quiroz-Rocha, G. F. (2010). Normal Hematology of Cattle. In D. J. Weiss & K. J. Wardrop (Eds.), *Schalm's Veterinary Hematology* (6th ed., pp. 929–935). Wiley-Blackwell.
- Yanmaz, L. E., Dogan, E., Okumus, Z., Kaya, M., & Hayirli, A. (2017). Estimating the outcome of umbilical diseases based on clinical examination in calves: 322 cases. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 72(2), 40–44.