

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ALBERTO LUIZ BRANDI
ALESSANDRO GOMES BEZERRA JUNIOR
FERNANDA MEIRA DE QUEIROZ

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA NA CLÍNICA BUIÁTRICA

RECIFE/2022

ALBERTO LUIZ BRANDI
ALESSANDRO GOMES BEZERRA JUNIOR
FERNANDA MEIRA DE QUEIROZ

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA NA CLÍNICA BUIÁTRICA

Monografia apresentada ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Professor Orientador: Msc. Daniel da Silva Praia

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

B818t Brandi, Alberto Luiz
Transfusão sanguínea na clínica buiátrica / Alberto Luiz Brandi,
Alessandro Gomes Bezerra Junior, Fernanda Meira de Queiroz. - Recife: O
Autor, 2022.
24 p.

Orientador(a): Esp. Daniel Silva Praia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2022.

Inclui Referências.

1. Clínica bovina. 2. Doenças parasitárias. 3. Transfusão sanguínea.
I. Bezerra Júnior, Alessandro Gomes. II. Queiroz, Fernanda Meira de. III.
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 619

Dedicamos este trabalho, primeiramente a Deus que por sua benevolência nos deu sabedoria e determinação para realizar este estudo. Aos nossos pais pelo incentivo, compreensão e paciência, estando sempre ao nosso lado quando mais precisamos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por sempre iluminar nossos caminhos e por fazer com que mais esse sonho se realize. Agradecemos aos nossos pais, irmãos que é à base da nossa vida, pela força, pela paciência, compreensão e dedicação.

Agradecemos a UNIBRA pela oportunidade de fazermos o curso de Medicina Veterinária oferecendo professores incríveis, um ambiente de estudo saudável e muitos estímulos para participar de atividades acadêmicas. Agradecemos aos professores que durante esses anos compartilharam seus conhecimentos conosco. Não podemos deixar de agradecer em especial ao nosso orientador, Daniel da Silva Praia, que nos auxiliou durante a construção desse trabalho.

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA NA CLÍNICA BUIÁTRICA

Alberto Luiz Brandi¹
Alessandro Gomes Bezerra Junior¹
Fernanda Meira De Queiroz¹
Daniel da Silva Praia²

RESUMO: São inúmeras as doenças que levam um animal de produção a passar por uma transfusão de sangue. Doenças que levam a um quadro anêmico causado por hemoparasitos como *Babesia* e *Anaplasma* têm grande incidência e impacto econômico. O sangramento da cirurgia e a ruptura arterial também levam à perda de sangue e possível hipóxia tecidual. Dessa forma o objetivo deste estudo é analisar através da literatura a transfusão sanguínea na clínica buiátrica. Trata-se de uma revisão de literatura, realizada nas bases eletrônicas de dados como Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (Scielo), EBSCO host e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), entre 2018 e 2022. Os resultados revelaram que utilização da transfusão sanguínea possui um alto valor terapêutico associado ao mínimo risco de complicações

Palavras-Chaves: Clínica bovino. Doenças parasitárias. Transfusão sanguínea.

¹ Graduandos em Medicina Veterinária pelo Centro Universidade Brasileiro – Recife – PE

² Professor da UNIBRA. Mestre em Clínica e Cirurgia Animal pelo PPGMV/UFRPE. E-mail: daniel.silva@grupounibra.com

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA NA CLÍNICA BUIÁTRICA

Alberto Luiz Brandi¹
Alessandro Gomes Bezerra Junior¹
Fernanda Meira De Queiroz¹
Daniel da Silva Praia²

ABSTRACT: There are numerous diseases that lead a production animal to undergo a blood transfusion. Diseases that lead to an anemic condition caused by hemoparasites such as *Babesia* and *Anaplasma* have a high incidence and economic impact. Bleeding from surgery and arterial rupture also lead to blood loss and possible tissue hypoxia. Thus, the objective of this study is to analyze through the literature the blood transfusion in buiatric clinic. This is a literature review, carried out in electronic databases such as Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (Scielo), EBSCO host and Virtual Health Library (BVS), between 2018 and 2022. The results revealed that the use of transfusion blood has a high therapeutic value associated with a minimal risk of complications

Descriptors: Bovine clinic. Parasitic diseases. Blood transfusion

¹ Graduandos em Medicina Veterinária pelo Centro Universidade Brasileiro – Recife – PE

² Professor da UNIBRA. Mestre em Clínica e Cirurgia Animal pelo PPGMV/UFRPE. E-mail: daniel.silva@grupounibra.com

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 Hematopoiese	11
3.2 Breve Historico Da Transfusão Sanguínea Na Buiátria.	14
3.3 Parametros Sanguíneos.....	14
3.5 Principais Situações em que a Transfusão Sanguínea tem Sido Aplicada na Buiátria.....	18
3.6 Hemorragias	19
3.7 Hipóxia Tecidual.....	20
3.8 Importância de um Bom Diagnostico para melhor Resultado da Transfusão Sanguínea na Buiátria.	21
3.9 Transfusão Sanguínea Aplicada no Bem-Estar Animal na Buiátria.	21
3.10 Técnicas Transfusionais em Bovinos	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Bovinocultura é uma atividade pecuária destinada à criação de gado, sendo dividida em leite e corte (produção de carnes), na qual o Brasil possui atualmente o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, correspondendo a 18% do rebanho mundial, perdendo apenas para a Índia (MALAFAIA, *et al* 2019). É indiscutível a evolução em nível de nutrição, genética e principalmente manejo, na qual se tem buscado alternativas para manutenção e melhoria dentro de uma criação de bovinos como, por exemplo, a transfusão sanguínea, técnica importante aplicada na clínica buiátrica, quando nos deparamos com animais acometidos por patologias causadas por agentes parasitários ou não (SANDES, 2020).

Quando nos referimos a técnica de Transfusão sanguínea como sendo uma alternativa importante, significa dizer que existe uma transferência do sangue total ou hemocomponentes de um doador para um receptor com o objetivo de aumentar a capacidade sanguínea de transportar oxigênio, restabelecer volemia, auxiliar na imunidade ou corrigir possíveis distúrbios de coagulação, sendo também aplicado nos casos em que há falta de hemostasia, hipovolemia não responsiva ao tratamento convencional ou hipoproteinemia (SOUZA, *et al.*, 2013).

Devido à existência de vários grupos sanguíneos nos bovinos, podemos ter uma incompatibilidade entre plasmas e hemácias de doadores e receptores que inviabilizaria a aplicação da transfusão sanguínea dentro da clínica buiátrica, por essa razão temos atualmente um teste chamado prova de reação cruzada, na qual se verifica há compatibilidade entre os componentes sanguíneos, identificando a presença de anticorpos pré-existentes que irão promover hemólise ou hemoaglutinação, diminuindo o risco de reações transfusionais (BORTOLOZZI, 2012).

A transfusão sanguínea utilizada na clínica buiátrica, tem se valido de vários objetivos dentro de uma criação, na qual podemos citar a sobrevida ou manutenção da mesma em casos mais severos, como o bem-estar animal para que se possam atingir os mais altos índices zootécnicos, sempre levando em consideração que esses benefícios não devem suplantam os riscos existentes (FOSTER, 2014).

2 METODOLOGIA

O procedimento técnico utilizado para a construção do embasamento teórico deste trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica por meio de consultas em livros, artigos, periódicos anexados, anais de congressos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e bases eletrônicas de dados como Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (Scielo), EBSCO host e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando os descritores: “bovinocultura”, “transfusão sanguíneos bovinos”, “clínica buiátrica”, “hematopoiese animal”, “componentes sanguíneos bovinos” suas combinações e temas relacionados.

O espaço temporal foi de indexo e trabalhos publicados nos últimos cinco anos (2018-2022), entretanto necessitou-se aumentar o período de seleção para os últimos 12 anos (2010 a 2022) devido a escassez de manuscritos sobre a temática e prestígio de alguns trabalhos, sendo utilizado os métodos de seleção metodológico baseado nos anos de seleção, afinidade quanto à natureza dos conteúdos, vislumbres de indexo em revistas de prestígios de fator de impacto, dissertações e teses de instituições de renomes tendo como objetivo principal comprovar a importância da técnica de transfusão sanguínea na clínica buiátrica, dando bem estar e salvando vidas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Hematopoiese

Para entendermos melhor o processo, a necessidade e o objetivo da transfusão sanguínea, é preciso antes compreender a formação das células no sistema sanguíneo.

A hematopoiese (ou hemopoese) consiste na formação das células do sangue (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) e engloba todos os eventos, denominados de eritropoiese, leucopoiese e trombopoese respectivamente, e vai desde a origem, passando pela multiplicação até a maturação das células primordiais e precursoras das células sanguíneas (SANTOS, 2016).

A atividade hematopoiética ocorre, durante a vida intrauterina, no saco vitelínico. No início da fase fetal, o fígado, o baço e a medula óssea são os grandes responsáveis, já na segunda metade do desenvolvimento fetal, a medula óssea e os órgãos linfóides periféricos são os maiores produtores das células sanguíneas. No estágio pós-natal, esse evento passa a acontecer apenas na medula óssea, inicialmente, de todos os ossos, porém, com a idade, essa função passa a ser apenas da medula óssea dos ossos longos e chatos, a partir de uma única célula denominada pluripotente, contudo, alguns outros órgãos participam da hematopoiese inicial, como baço e o fígado e os rins, podem ter alguma contribuição nessa atividade (SILVA, et al., 2020).

Algumas das funções do baço são armazenar e eliminar hemácias e plaquetas, degradar hemoglobina e estocar ferro. O fígado, por sua vez, dentre outras funções é responsável por produzir fatores de coagulação, pela produção de um precursor da eritropoietina, além de estocar ferro, vitamina B12 e cobre. Já o rim tem participação na produção de eritropoietina e trombopoietina, hormônios responsáveis por estimular a construção de eritrócitos e plaquetas (VIEIRA, 2016).

Uma definição importante quando abordamos a hematopoiese seria afirmar que a eritropoietina é um hormônio glicoproteico responsável por atuar na medula, estimulando o controle e produção de hemácias (eritrócitos), que junto com os leucócitos e plaquetas compõem a porção celular do sangue construindo assim esses três grupos celulares (TAYLOR, 2017).

As hemácias possuem vida útil curta (em bovinos, 160 dias), por isso a importância da fase da hematopoese denominada eritropoiese, que se refere a produção e liberação de novos eritrócitos, células responsáveis por transportar oxigênio dos pulmões para os tecidos e dióxido de carbono dos tecidos para os pulmões (BARREIRA, 2021). Essa função só é possível, graças a um componente que representa em média 35% do peso da hemácia chamado de hemoglobina. A hemoglobina é uma proteína quaternária constituída de duas partes: grupo heme e globina, sendo quatro cadeias de globina, cada uma associada a um grupo heme (CHAND; DHALIWAL; UPPA, 2017).

Podemos definir a fração heme como sendo uma molécula planar formada de protoporfirina IX tetrapirrole, incluindo uma molécula de ferro central. É construída na mitocôndria no qual o ferro (Fe^{++}) se junta a protoporfirina IX ante a atividade da ferroquetalase. O grupo heme desloca-se para o citosol, no qual se associa a parte globina (sintetizada no ribossomo), para produzir a hemoglobina (GROTTO, 2010).

Existem algumas nomenclaturas para as células eritróides morfologicamente identificáveis, são elas: rubriblastos, pró-rubricito, rubricito basofílico, rubricito policromático, metarubricito reticulócito e eritrócito, essa é a ordem de maturação das células na eritropoiese (ALMEIDA e ta., 2019).

Normalmente, no desenvolvimento eritropoiético, ocorrem no mínimo 4 mitoses, uma na fase rubriblasto, outra na fase pré-rubricito e duas no estágio de rubricito basofílico. Ao sofrer maturação, o rubricito basofílico transforma-se em rubricito policromático e esse por sua vez, converte-se em metarubricito que ao sofrer denucleação, formará reticulócitos originando o eritrócito, na qual essas células sofreram maturação e permaneceram na medula até a fase metarubricito, contudo nos bovinos não são encontrados reticulócitos no sangue em condições de normalidade (BARREIRA 2021).

A mielopoese é um procedimento de ampliação e distinção de antecedentes em monócitos e granulócitos maduros permeado pela combinação de genes e fatores de transcrição que agem em estágios particulares deste processamento. (GARCIA et al., 2012).

As plaquetas, classificadas como trombocitopoese em sua criação, são ínfimos pedaços citoplasmáticos anucleados dos megacariócitos, com diversas organelas citosólicas, com forma discóide (disco achatado) quando passam pelo

sangue e com modelo esférico quando estão fazendo sua atribuição na hemostasia (THRALL, 2017).

Os leucócitos, igualmente conhecidos de glóbulos brancos, são células acromáticas que agem, sobretudo, na proteção do corpo agindo contra organismos agressores e estimulando respostas imunológicas. Os leucócitos são preparados na medula óssea, lugar onde a maior parte também sofre maturação e esse mecanismo é chamado de leucopoese. A partir disso, eles são carregados mediante os vasos sanguíneos para todo o corpo próximo a outras células do sangue (ALVIM, *et al.*, 2019).

Na leucopoese estão envolvidos mais dois tipos de síntese celular a granulopoese e linfopoese. Quando falamos de linfopoese, estamos falando do processo de desenvolvimento dos linfócitos. A célula mais nova da linhagem é o linfoblasto, que se transforma em prolinfócito, criando assim o linfócito maduro. O linfócito B, responsável pela imunidade humoral, aparece maturado da medula óssea, ao mesmo tempo em que os linfócitos T, atuantes da imunidade celular, mudam para o timo para integrarem o processo de maturação, a granulopoese consiste na gênese de granulócitos, são eles os neutrófilos, basófilos e eosinófilos (ALVIM, *et al.*, 2019).

A anemia é uma condição onde encontramos um baixo número de eritrócitos, concentração de hemoglobina e/ou hematócrito abaixo dos valores de referência para o sangue. Pode ser classificada como relativa ou absoluta, em termos de massa total de eritrócitos. A anemia relativa consegue se fortalecer pelo aumento do volume plasmático comum em fêmeas gestantes, neonatos, ou após fluido terapias. A anemia absoluta é clinicamente considerável e ganha ampla investigação. Pertence ao modelo mais comum da anemia e é considerada de acordo com a morfologia dos eritrócitos, meios patogênicos, e resposta eritróide da medula óssea (MENDES, 2019).

É essencial que se descubra o motivo da anemia para que o procedimento racional seja utilizado, pois ele não é dirigido, por si só, para a anemia, salvo como uma norma de emergência. Os animais suportam tratamentos com substâncias que incentivem a produção de sangue pela medula, alimentação adequada e, em casos mais graves, a transfusão sanguínea (CAMARGO, 2017).

Determinados padrões sanguíneos são consideravelmente influenciados pela idade e, em menor grau, pelo sexo e raça. Ademais, fatores emocionais, excitação,

atividade muscular, temperatura ambiental e altitude, são capazes de modificar os parâmetros sanguíneos nos bovinos. (JAIM, 2012).

3.2 Breve Histórico Da Transfusão Sanguínea.

A primeira transfusão sanguínea ocorreu no ano de 1665, século XVII, através do médico Richard Lowwer de forma experimental em animais. Dois anos mais tarde, o médico Jean Baptiste Denis realizou a transfusão de maneira heteróloga, ou seja, de animais para humanos, com a alegação de que os animais não tinham vícios e nem paixões, tendo como consequências várias mortes. Em 1788, Pontick e Jandois conseguiram obter resultados positivos realizando a transfusão de maneira homóloga entre animais, chegando à conclusão de que essa técnica poderia gerar benefícios e salvar vidas (FERREIRA, 2019).

A transfusão homóloga em humanos, só veio a ocorrer em 1818, quando James Blundell transfundiu sangue nas mulheres que sofreram hemorragias no pós-parto e com isso, se viu a necessidade de entender o porquê dos problemas com a coagulação do sangue e reações adversas, surgindo assim a prova de compatibilidade que ocorreu após a primeira guerra mundial através de Karl Landsteiner descobrindo dessa maneira, os grupos sanguíneos ABO e suas interações (SANDES, 2020).

3.3 Parâmetros Sanguíneos

Quando nos referimos a parâmetros sanguíneos, temos que entender que a hematologia é um instrumento conhecido para a análise e orientação clínica na execução da medicina veterinária. O perfil hematológico oferece elementos e dados sobre a condição fisiológica, nutricional e patológico do animal auxiliando a diferenciar a normalidade a partir de valores alterados. Diversos motivos, como espécie, raça, idade, sexo, nutrição, exercício, transporte e ambiente influenciam esses indicadores hematológicos. Consequentemente, os resultados de raças distintas em uma estabelecida localização geográfica não conseguem ser utilizadas como referência para animais de diferentes raças em nova localidade, sem o perigo de interpretações incorretas (FAROOQ, 2012).

Para Kramer e Hoffmann (2010), o padrão é que cada laboratório tenha seus próprios valores de referência. Além do mais, os parâmetros hematológicos são capazes de ser usados como recurso na classificação de características adaptativas, que são essenciais na identificação e triagem de indivíduos em programas de conservação e melhoramento genético. Entre outros fatores podemos citar a tolerância ao calor e a resistência a endo, ecto e hemoparasitoses.

Portanto, o objetivo de se analisar os parâmetros sanguíneos é de se demonstrar os valores do eritrograma, Figura 1, do leucograma e analisar a ação da idade, do sexo e da gestação nos parâmetros sanguíneos de bovinos saudáveis (MENDES, 2019).

Figura 1. Valores médios e desvio-padrão do eritrograma de bovinos da raça Holandesa malhada de preto, criados em rebanhos da Mesorregião Metropolitana de Recife.

Eritrograma	Estatísticas		
	Média	Mediana	Desvio padrão
Hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	6,63	6,60	1,42
Volume globular (%)	26,77	26,50	3,10
Hemoglobina (g/dl)	10,10	10,05	2,55
VGM (fl)	41,99	40,44	9,30
CHGM (%)	37,86	38,71	8,80

VGM = Volume Globular Médio; CHGM = Concentração de Hemoglobina Globular Média.

Fonte: Birgel (2011).

Tabela 2. Valores médios e desvio-padrão do eritrograma, segundo a faixa etária, de bovinos da raça Holandesa malhada de preto, criados na Mesorregião Metropolitana de Recife.

Eritrograma	Estatísticas da faixa etária (em meses)				
	2 a 6	7 a 12	13 a 24	25 a 48	49 a 120
Hemácias*	7,52 ± 1,33 ^a	7,01 ± 1,12 ^{a,b}	6,73 ± 1,67 ^{a,b}	5,57 ± 1,12 ^c	6,09 ± 0,86 ^{b,c}
VG (%)	26,96 ± 3,08 ^a	25,95 ± 2,66 ^a	28,24 ± 3,37 ^a	26,86 ± 3,12 ^a	25,80 ± 2,91 ^a
Hb (g/dl)	10,73 ± 3,01 ^a	9,91 ± 2,21 ^a	10,53 ± 3,28 ^a	9,52 ± 1,79 ^a	9,64 ± 2,00 ^a
VGM (fl)	36,87 ± 9,47 ^a	37,90 ± 7,18 ^{a,b}	43,70 ± 8,00 ^{b,c}	49,68 ± 9,99 ^c	43,27 ± 8,24 ^{a,c}
CHGM (%)	39,85 ± 10,22 ^a	38,46 ± 8,63 ^a	37,19 ± 10,30 ^a	35,85 ± 7,55 ^a	37,44 ± 6,44 ^a

Fonte: Birgel (2011).

($\times 10^6 \text{mm}^3$)

VG = Volume globular, Hb = Hemoglobina, VGM = Volume Globular Médio, HGM = Hemoglobina Globular Média, CHGM = Concentração de Hemoglobina Globular Média.

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Figura 3. Valores médios e desvio-padrão do eritrograma, segundo o sexo, de bovinos da raça Holandesa malhada de preto, criados na Mesorregião Metropolitana de Recife.

Eritrograma	Estatísticas		
	Fêmea	Macho	Valor de P
Hemácias (10x6 /mm ³)	6,51 ± 1,37	7,37 ± 1,54	P = 0,0239*
Volume globular (%)	26,86 ± 2,96	26,25 ± 3,91	P = 0,4685
Hemoglobina (g/dl)	9,98 ± 2,57	10,80 ± 2,41	P = 0,1206
VGM (fl)	42,92 ± 9,37	36,55 ± 6,84	P = 0,0223*
CHGM (%)	37,26 ± 8,79	41,39 ± 8,26	P = 0,0363*

*Significância ao nível de 5.0%.

Fonte: Birgel (2011).

A compreensão dos grupos sanguíneos é de fundamental importância para o maior entendimento dos acidentes de origem imunológica e sua prevenção na transfusão de sangue utilizada na clínica buiátrica (BORTOLOZZI, 2012).

Diante disto, um detalhe importante é o entendimento de que os bovinos têm ao menos 11 grupos sanguíneos (A, B, C, F-V, J, L, M, N, S, Z, R-S), nos quais existem em todos eles cerca de 100 fatores sanguíneos. Independente da contagem de diferentes grupos sanguíneos, estes não apresentam ou possuem um pequeno número de aglutininas (anticorpos) circulantes facilmente e, por isso, a primeira transfusão pode ser feita com riscos reduzidos de ocorrerem reações adversas fatais (BORTOLOZZI, 2012).

Figura 4. Grupos e fatores de tipificação sanguínea bovinos

GRUPO	REAGENTES
A	A ₁ , A ₂ , D ₁ , D ₂ , H, Z'
B	B ₁ , B ₂ , G, G ₂ ou T ₃ , I ₁ , I ₂ , K, O ₁ , O ₂ , O ₃ , P, P ₂ , Q, T ₁ , T ₂ , Y ₁ , Y ₂ , A', D', E', E' ₂ , E' ₃ , F', G', J', J', K', Y', Y', B', 7, O'
C	C ₁ , C ₂ , C ₃ , E, R ₁ , R ₂ , W, W ₁ , X ₁ , X ₂ , L'
F-V	F ₁ , F ₂ , V ₁ , V ₂
J	J, O _C
L	L
M	M', M ₁ , M ₂
S	S, H', U', U ₁ , U ₂ , U'
Z	Z, Z ₂
N	N
R'-S'	R', S'

Fonte: Adaptado de Rasmusen (2013).

É justamente com intuito de se prevenir reações adversas, que tratamos como essencial, a tipagem sanguínea, pois ela determina o tipo de antígeno que existe na membrana dos eritrócitos e é a melhor maneira de prevenir a incompatibilidade sanguínea entre doador e receptor. A prova de reação cruzada identifica níveis séricos de anticorpo em oposição aos antígenos nas membranas dos eritrócitos, entretanto o teste não descarta completamente o perigo de reação transfusional (GROTTO, 2010).

As reações transfusionais são definidas como imunológicas ou não imunológicas, e divididas como de consequência aguda ou tardia. Para evitar uma reação transfusional é indicado reduzir a transfusão de produtos desnecessários ao animal (GROTTO, 2010).

3.4 Principais Objetivos da Utilização da Transfusão Sanguínea na Buiátria

A transfusão de sangue total ou de um de seus componentes dentro da clínica buiátrica pode ser considerada um recurso de alto valor terapêutico e com possibilidades mínimas de complicações, assim sendo podemos considerar vários objetivos dentro desta técnica aplicada em bovinos (CORREA, 2010).

Dentre os vários objetivos iniciamos com a preservação da capacidade de o sangue transportar oxigênio, diminuído pelas perdas de eritrócitos (anemias hemolíticas graves) na babesiose, anaplasiose, coccidiose, intoxicação por mercuriais, nas toxemias severas e nos envenenamentos por samambaia (WAHLBRINK, *et al.*, 2016).

A manutenção do volume sanguíneo diminuído pelas hemorragias severas de origem diversas, como cirurgias, traumatismos diversos, ruptura de útero, lacerações de cérvix, vagina e vulva durante manobras obstétricas tem sido uma situação recorrente na clínica buiátrica realizada a campo (SILVA, *et al.*, 2021).

A reparação da capacidade de coagulação do sangue, uma vez que a síntese de plaquetas e dos fatores plasmáticos de coagulação encontram-se comprometidos, quando no decurso de intoxicações por antivitaminas k, beterraba forrageira e certos venenos hepatotrópicos (TAYLOR, 2012).

Por fim, podemos citar a doença hemolítica ou icterícia hemolítica do recém-nascido devido à isoimunização como sendo mais uma patologia em que a transfusão tem sido bastante utilizada. Nesta doença, o organismo materno, tendo

sofrido prévia sensibilização de origem transfusional ou vacinal, pelo mesmo tipo de antígeno existente nos eritrócitos do bezerro recém-nascido, faz com que o soro materno contenha anticorpos imunes (isohemolisinas), portanto, muito ativos, que vão passar ao colostro. Este é ingerido pelo bezerro e, quando os anticorpos são absorvidos, entram em contato com os eritrócitos do bezerro provocando hemólise e icterícia (CORREA, 2010).

3.5 Principais Situações em que a Transfusão Sanguínea tem Sido Aplicada na Buiátria

Quando se tem uma criação de bovinos é comum nos depararmos com algumas patologias provocadas por hemoparasitas, as quais são responsáveis por diminuição na produtividade desses animais e até mesmo a sua morte. Anaplasmose, babesiose e micoplasmose bovina são algumas doenças causadas pelos hemoparasitas, desencadeando a morte das células, trazendo como principais consequências a anemia, febre e perda de peso. O emprego da terapia de suporte a base de transfusão sanguínea nos animais clinicamente doentes, apresentou recuperação clínica satisfatória, reduzindo a mortalidade e devolvendo a capacidade dos animais de retomarem o ganho de peso (SANDES, 2020).

A identificação dessas doenças causadas por hemoparasitas necessita de um diagnóstico que seja comprovado por exames laboratoriais, assim como a técnica da reação em cadeia de polimerase (PCR), tendo como motivo a inespecificidade dos sinais clínicos em animais positivos, técnica esta muitas vezes inviável quando vamos a prática da transfusão sanguínea na clínica buiátrica em bovinos criados a campo (GROTTO, 2010).

Na anemia progressiva em bezerros, muito comum em doenças parasitárias, acontece a extinção extra vascular dos eritrócitos no baço, assim como na medula óssea. A princípio, a anemia é normocítica avançando para macrocítica, com hiperplasia de medula óssea, reticulocitose, crescimento do volume celular médio e da vulnerabilidade osmótica das hemácias (THRALL, 2017).

Um ponto importante a ser citado é que os eritrócitos parasitados são retirados em poucos dias, reduzindo em até 80% a quantidade de hemácias. Os eritrócitos velhos são fagocitados e eliminados continuamente pelos macrófagos. Essa anemia provoca como consequência para o animal, quadros de

hiperventilação, que na maioria das vezes estão associados com quadros de pneumonia, pois a hiperventilação amplia o contato com partículas e microrganismos do ambiente (GARCIA, 2012).

A icterícia hemolítica ou pré-hepáticas acontece por uma eliminação excessiva de eritrócitos, ocasionando um acréscimo do complexo bilirrubina-albumina no sangue, ultrapassando a capacidade excretora do fígado. A icterícia obstrutiva ou pós-hepáticas se dá por uma obstrução pós-hepática, reprimindo o fluxo normal da bile. Ao ser contida em algum local nas vias biliares, uma considerável parte dela é reabsorvida na corrente sanguínea. Uma fração desse fluído é acometido de desidratação sendo colocado no tecido em forma de pigmento biliar (SILVA, *et al.*, 2012).

3.5.1 Hemorragias

A transfusão sanguínea surge como uma alternativa importante nos quadros de hemorragia oriundos de procedimentos cirúrgicos e rupturas arteriais, situações que levam a perdas sanguíneas e uma possível hipóxia tecidual. Nos casos de hemorragia, em que o hematócrito imediato é de 20%, mas permanece estável entre 12% e 20% logo após as 24 a 48 horas seguintes, não há necessidade de transfusão (CORREA, 2010).

Nos casos de hemorragias agudas em grandes animais como bovinos, para tratamento, tem-se como melhor opção o sangue fresco, ou seja, aquele que foi coletado em no máximo 4 horas e o objetivo é fornecer hemácias, leucócitos, proteínas plasmáticas, todos os fatores de coagulação e plaquetas. Um fator relevante que deve ser considerado na coleta, é que ela deve ser realizada com o auxílio de bolsas apropriadas contendo ou não anticoagulantes, fatores nutricionais ou conservantes para hemácias (FAROOQ, 2012).

A intoxicação nos bovinos é sem dúvida uma das principais causas de hemorragias e consequente utilização da transfusão sanguínea, assim, podemos citar como um exemplo a planta arbustiva denominada de *Cestrum Intermedium*, muito presente nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, possuindo um quadro clínico curto, aproximadamente 12 a 48 horas provocando hemorragias no tecido subcutâneo (SOUZA, 2013).

A úlcera de abomaso é o fator mais frequente para o surgimento de hemorragias gastrointestinais em bovinos nas mais variadas idades, podendo provocar, em algumas vezes, perfuração, ocasionando peritonite local aguda dolorosa ou difusa, com morte súbita, entretanto quando diagnosticada de maneira eficiente tem a transfusão sanguínea como um excelente tratamento (MALAFAIA, et al., 2019).

As emergências hemorrágicas por intoxicação, tem sido uma ocorrência bastante comum para o uso da técnica de transfusão sanguínea dentro da clínica buiátrica, na qual podemos citar a *Pteridium aquilinum* que também é conhecida como samambaia verdadeira e leva os bovinos a princípios tóxicos que exercem efeitos rádio miméticos responsáveis por três quadros clínicos-patológicos diferentes: uma forma aguda conhecida como diátese hemorrágica, e duas crônicas caracterizadas por neoplasias na bexiga, conhecidas como hematúria enzoótica, ou no trato digestivo superior, sendo que em todos os casos a letalidade é de 100%, porém a forma aguda da doença afeta principalmente animais com até dois anos, podendo ocorrer em bezerros de seis meses de idade e em adultos, sendo estimulada após ingestão de medidas diárias superiores a 10g/kg de peso, por períodos que variam de três semanas a poucos meses, geralmente, até o peso da planta ingerida corresponder ao peso do animal, realizando assim como forma de tratamento, uma traqueostomia de emergência e transfusão sanguínea com sangue total na proporção de 20% da volemia (THRALL, 2017).

3.5.2 Hipóxia Tecidual

A transfusão sanguínea é recomendada em casos de hipóxia tecidual, ou seja, quando ocorre comprometimento do potencial sanguíneo de carregar oxigênio aos tecidos devido à contagem de hemácias se apresentar inferior aos valores de referência (CRIVELLENTI, 2015).

Um exemplo clássico sobre a hipóxia tecidual é que ela possui conexão direta com a síndrome da veia cava caudal que se trata de uma condição clínica ligada à formação de abscesso no sistema arterial pulmonar. Essa conjuntura caracteriza-se pela formação de êmbolos sépticos na corrente sanguínea, constituídos a partir de trombos da veia cava caudal que fecham o lúmen vascular, causando hipóxia tecidual (DUNKEL, 2016).

3.6 Importância de um Bom Diagnóstico para melhor Resultado da Transfusão Sanguínea na Buiátria.

Quando tratamos de diagnóstico dos bovinos que sofrem patologias, com a finalidade de se realizar ou não uma técnica de transfusão sanguínea, tem-se baseado em sinais clínicos, detecção do microrganismo no sangue, anticorpos no soro ou alterações patológicas post mortem (CHAND, 2017).

Nas últimas décadas, o diagnóstico laboratorial de patologias que atingem os bovinos evoluiu consideravelmente, proporcionando aos laboratórios uma variedade de testes, desde os mais simples (Giemsa, testes de aglutinação e fixação do complemento) até os mais sofisticados (ELISA, “Western blot” e PCR). Essas novas metodologias, com maiores sensibilidade e especificidade, têm contribuído significativamente para a realização de estudos mais avançados sobre a epidemiologia da doença, permitindo a adoção de medidas profiláticas mais eficazes como a transfusão sanguínea na clínica buiátrica (MALAFAIA, et al., 2019).

Segundo Mendes (2019), a expressão clínica dos sintomas – momento denominado horizonte clínico – marca a transição entre as fases subclínica e clínica da doença. Na grande maioria dos casos, o diagnóstico ocorre nesse momento. Uma vez na fase aguda, a maioria dos pacientes recupera-se com uma situação aparentemente saudável, sem haver nenhuma lesão orgânica demonstrável pelos métodos padrão de diagnósticos atualmente disponíveis. Essa fase indeterminada pode ser diagnosticada apenas por meio do uso de testes sorológicos e parasitológicos. É importante ressaltar que a maioria dos pacientes permanece nessa fase.

3.7 Transfusão Sanguínea Aplicada no Bem-Estar Animal na Buiátria.

Quando analisamos de forma científica o grau de bem-estar animal é indispensável o desenvolvimento de técnicas de diagnóstico. Nos procedimentos de diagnóstico centrados no animal, os índices mais aplicados são as respostas fisiológicas, comportamentais, sua situação sanitária e a avaliação das emoções dos animais como a parte principal do diagnóstico de bem-estar animal. Apesar da avaliação ser subjetiva e de complexa aplicação prática, ela é central do ponto de

vista do bem-estar dos animais, bem como a fisiologia também concebe um importante instrumento nesse diagnóstico. Dentre as medidas fisiológicas diretas, estão aquelas resultantes da ativação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), como alterações das frequências cardíaca e respiratória (FAROOQ, 2012).

É justamente a busca pelo bem-estar animal (bovino) que se tem utilizado e alcançado evolução da técnica de transfusão sanguínea na clínica buiátrica, objetivando a manutenção e sobrevivência quando estes são acometidos por doenças parasitárias ou não, assim como a melhora nos índices zootécnicos resultando assim em grandes resultados econômicos da fazenda (CAMARGO, 2017).

3.8 Técnicas Transfusionais em Bovinos

Em grandes animais como os bovinos, o sangue deve ser coletado mediante correta antissepsia da veia jugular através de um cateter, tendo a frequência cardíaca, a frequência respiratória e a atitude do doador monitoradas durante a coleta, pois se alteram frequentemente. Quando 15% ou mais do volume de sangue do doador é coletado, recomenda-se a reposição volêmica com fluidos cristaloides intravenosos, para garantir a entrega adequada de oxigênio, enquanto as hemácias são regeneradas (DUNKEL, 2018).

O sangue deve ser coletado em um sistema fechado, em bolsas específicas para armazenamento de sangue, com anticoagulantes e preservativos e os ruminantes só podem doar até 20% de sua volemia (estimada em 8% do peso vivo do animal), equivalente a 10-15mL/kg de peso corporal, a cada 30 dias, sem comprometer sua saúde e bem-estar (FAROOQ, 2012).

Em situações de hemorragia aguda, o volume de sangue a ser transfundido dependerá da quantidade de sangue perdido, ou seja, na buiatria os autores descrevem que o choque hemorrágico ocorre quando a perda de sangue excede 30% do volume sanguíneo total e que pelo menos metade da perda sanguínea estimada deve ser repostada por meio da transfusão sanguínea (RADOSTITS, 2016).

Souza (2013) diz que em casos crônicos, antes de ser transfundido, todo produto sanguíneo deve ser inspecionado quanto a sinais de contaminação (coágulos escuros, descoloridos ou visíveis), portanto após examinado, deve ser administrado com um filtro sem látex acoplado ao sistema transfusional para remoção da fibrina e microagregados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face ao exposto, revisamos a literatura no que diz respeito à clínica buiátrica e, mediante informações relevantes de que a utilização da transfusão sanguínea possui um alto valor terapêutico associado ao mínimo risco de complicações, o nosso trabalho teve o objetivo de indicar que a dinâmica dessa técnica pode ser um fator importante e decisivo no segmento bovino por salvar vidas, estabilizar os pacientes e promover bem estar em acometimentos patológicos que comprometem o sistema hematológico ao qual essa espécie é susceptível.

A transfusão sanguínea também ganha espaço por ser capaz, em consequência do seu êxito, de minimizar os prejuízos financeiros causados pela morte ou condenação de animais na pecuária.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S., *et al.*, Comparação entre métodos de avaliação direta para o diagnóstico de babesiose em bovinos. **Research, Society and Development**, 8(10) 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1388>. Acesso em: 08 nov.2022.
- ALVIM, G. R., *et al.*, Basophilic stippling and reactive lymphocytosis in bovine anaplasmosis – A case report. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 13(1), 98–105.
- BARREIRA B. S. M. *et al.* **Síndrome Látex-Fruta: Uma Revisão de Literatura**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.10, p.95581-95588. oct.2021. DOI:10.34117/bjdv7n10-57.
- CAMARGO, S. A. B., **Controle biológico do carrapato bovino Rhipicephalus (boophilus) microplus por aves encontradas**. 2017 Disponível em: <https://arccjournals.com/uploads/articles/38B3074.pdf>. Acesso em: 08 nov.2022.
- CHAND, N.; Therapeutic management of blood transfusion reaction in a crossbred cow. **Indian J. Anim. Res.**, [s. l.], v. 51, ed. 2, p. 398-400, 2017.
- FAROOQ U, I. A. 2012. Haematologic profile revisited adult Cholistani breeding bulls as a model. **The Journal of Animal & Plant Sciences** 22, 4, 835-839.
- FERREIRA, T. A. A. **Diagnóstico molecular e taxas de infecção de Anaplasma marginale e Babesia bovis em rebanhos bovídeos e artrópodes parasitas na Amazônia**. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia Aplicada a Agropecuária. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia. 2019.
- GARCIA, B. *et al.* **A importância das características conservadas da proteína de ligação à actina de levedura 1 (Abp1p): a natureza condicional da essencialidade**. *Genética* 191(4):1199-211. 2012.
- GROTTO, H. Z. W. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 08-17, 2010.
- MALAFAIA, G. C. *et al.* **A sustentabilidade na cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira. ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**, p. 117–130, 2019.
- MENDES, N. S. **Ocorrência e diversidade genética de babesia bovis em bovinos de corte amostrados no pantanal sul mato-grossense**. 2019. Universidade Estadual Paulista no bioma Pampa. Anais da 14ª Mostra de Iniciação Científica. Bagé: URCAMP, 53.
- RADOSTITS, O. M. *et al.*, **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 1737 p. ISBN 978-85-277-0706-0.

SANDES, A. F. **Diagnósticos em hematologia** 2ª ed.. Disponível em: Minha Biblioteca, (2ª edição). Editora Manole, 2020.

SANTOS, R. L. **Patologia veterinária**. 2 ed. - Rio de Janeiro : Roca, 2016, p. 533-534.

SILVA, T. F. et al., **Tristeza parasitária bovina: Revisão**. Recebido: 31/12/2020 | Revisado: 01/01/2021 | Aceito: 04/01/2021 | Publicado: 06/01/2021.

TAYLOR ,A, M. et al. **Parasitologia Veterinária**, 4ª edição . Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2017.

THRALL, M. A. *et al.* **Hematologia e bioquímica veterinária**. 2ª ed. Roca, 2017.

VIEIRA, O. L. E. **Tratamento Emergencial em ruminantes**. **Ciênc. vet. tróp.**, Recife-PE, v.19n 3 -setembro/dezembro 2016.

WAHLBRINK, D. *et al.* **Características da hemocromatose: uma revisão narrativa**. **Saúde (Santa Maria)**, p. 25-36, 2016.