

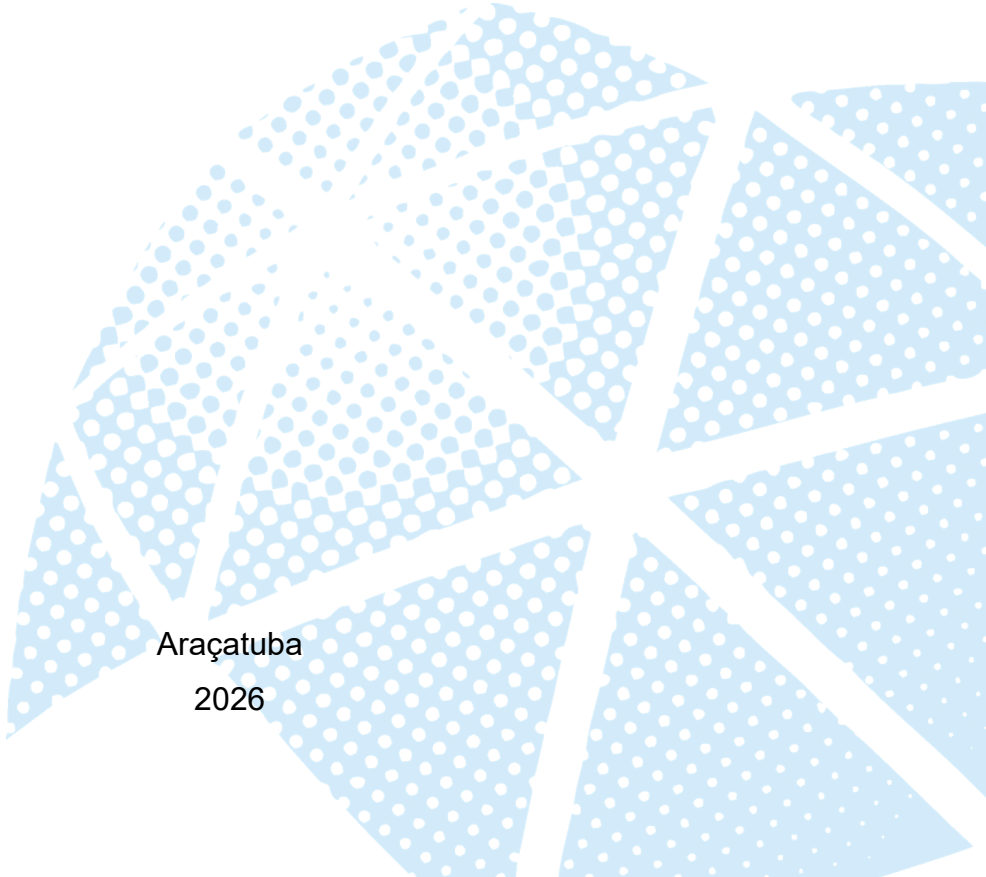
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Faculdade de Medicina Veterinária - Campus de Araçatuba

IGOR DOS SANTOS BARBOSA

**FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA COMO FATOR
PREDISPONENTE À SEPSE EM NEONATO EQUINO**

Araçatuba

2026



IGOR DOS SANTOS BARBOSA

**FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA COMO FATOR
PREDISPONENTE À SEPSE EM NEONATO EQUINO**

Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Araçatuba, para obtenção do título
de Residente em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Clínica Médica de
Grandes Animais

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Antonio Cadioli

Araçatuba

2026

B238f Barbosa, Igor dos Santos.
Falha de transferência de imunidade passiva como fator predisponente à sepse em neonato equino / Igor dos Santos Barbosa. -- Araçatuba, 2026
38 f. : il., fotos

Trabalho de Conclusão de Curso (Residência em Medicina Veterinária) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária,
Araçatuba
Orientador: Fabiano Antonio Cadioli

1. Falha de transferência. 2. Imunoglobulina G. 3. Septicemia. 4. Potros.
I. Título.

Elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba.
Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

CERTIFICO, para os fins devidos, que **Igor dos Santos Barbosa**, portador da Cédula de Identidade R.G. 50.247.819-6/SSP-SP, cumpriu todas as atividades do Programa de Residência em Área Profissional da Saúde da UNESP, denominado Residência Integrada em Medicina Veterinária, desta Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, no período de 01/03/2024 a 28/02/2026, na subárea de Clínica Médica de Grandes Animais.

Certifico, também, que o interessado apresentou, em 09/02/2026, o Trabalho de Conclusão de Residência (TCR) intitulado "Falha de Transferência de Imunidade Passiva como fator predisponente à sepse em neonato equino", tendo sido APROVADO diante de Comissão Examinadora constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. Fabiano Antonio Cadioli, Prof. Dr. Luiz Claudio Nogueira Mendes, Profa. Dra. Suely Regina Mogami Bomfim.

Araçatuba, 28 de fevereiro de 2026.



DANIELA BÉRNADETE ROZZA
Coordenadora do Programa

Ato de Autorização de Funcionamento do Programa: Despacho nº: 210/2013-CCPG/SG

Ato de Reconhecimento do Programa: Parecer nº 1055/2018/CGRS/DDES/SESU/MEC de acordo com a Resolução CNRMS nº 07/2014

LMK/lmk.

*Dedico este trabalho à Cristo, Giovanna e
família.*

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Cristo por me sustentar e me socorrer em cada momento.

Sou grato à minha namorada Giovanna e sua família, por sempre estarem ao meu lado, sendo meu apoio durante esse processo. Amo vocês!

Sou grato à minha família, mãe Lene, irmãs Isabela e Tamires e avós por todo o cuidado e suporte! Amo vocês!

Agradeço ao Ministério da Educação, Ministério da Saúde e à Unesp FMVA, por me proporcionarem financeiramente e tecnicamente esse período de crescimento.

Sou grato aos companheiros de trabalho e funcionários do HV, por todo o suporte e ensino. Especialmente ao Léo, por ser um verdadeiro amigo.

Agradeço ao Professor Fabiano Antonio Cadioli pela orientação e conselhos, muito obrigado! Ainda, sou grato ao Professor Leydson Feitosa, por todos os conselhos e ensinamentos.

Agradeço aos M.V's do SIM, Rafael e Zanon, pela vivência e aprendizado durante o estágio.

Agradeço aos demais professores e à preceptora M.V. Daniela Denadai, por todo o apoio e ensino.

Agradeço à Seção Técnica de Graduação, especialmente à Lucila pelo auxílio nos processos burocráticos da Residência.

Por fim, agradeço aos animais, os que foram salvos e os que partiram, muito obrigado!

“Os que olham para Ti estão radiantes de alegria; seus rostos jamais mostrarão decepção.”

Salmos 34:5

RESUMO

A sepse decorrente da condição de Falha de Transferência de Imunidade Passiva (FTIP) é uma das principais causas de óbito em neonatos. A FTIP se caracteriza pela deficiência de imunidade adquirida da mãe através do colostro, quando o neonato, por algum motivo, não consegue ingerir o colostro ou este não possui uma boa qualidade, ficando predisposto à diversas patologias como pneumonia, poliartrite, pneumonia, onfaloflebite e septicemia. A condição é determinada pela aferição do nível de Imunoglobulina G (IgG) circulante (abaixo de 400 mg/dL indica falha total, entre 400 e 800 falha parcial e acima de 800 para níveis adequados de transferência), pois é o anticorpo mais abundante do sangue do recém nascido. O colostro deve ter boa qualidade e quantidade adequada, a fim de fornecer imunidade e minimizar morbidade e risco de óbito, já que animais nessas condições possuem altas taxas de letalidade devido à sepse. Quando, por algum motivo, o neonato não consegue ingerir o colostro, torna-se importante a adoção de medidas preventivas na propriedade, como banco de colostro de boa qualidade (acima de 3000 mg/dL de IgG), além de estoque de plasma (acima de 1200 mg/dL de IgG), para medidas terapêuticas se necessário. Em animais com a condição estabelecida e enfermidades instauradas, é imprescindível o tratamento de suporte e reabilitação, com enfoque em possíveis doenças infecciosas e sistemas acometidos, através da administração de plasma, manutenção da hidratação, nutrição e glicemia e tratamento de suporte. No animal relatado, sendo constatada a Falha de Transferência, o suporte terapêutico recomendado na literatura foi instituído e o potro foi mantido em observação. Não foi possível a reversão do quadro e o animal veio a óbito por choque séptico com insuficiência pulmonar aguda. Na necrópsia foi constatada broncopneumonia, enterite necro-hemorrágica e múltiplos êmbolos sépticos em diversos órgãos, o que comprovaram a septicemia consequência da FTIP e a causa mortis.

Palavras-chave: falha de transferência; imunoglobulina G; septicemia; potros.

ABSTRACT

Sepsis resulting from Failure of Passive Transfer of Immunity (FPTI) is a leading cause of death in neonates. FPTI is characterized by a deficiency in immunity acquired from the mother through colostrum. When the neonate, for some reason, is unable to ingest colostrum or it is of poor quality, the neonate becomes predisposed to various pathologies such as pneumonia, polyarthritis, omphalophlebitis, and septicemia. The condition is determined by measuring the level of circulating Immunoglobulin G (IgG) (below 400 mg/dL indicates total failure, between 400 and 800 partial failure, and above 800 for adequate transfer levels), as it is the most abundant antibody in the newborn's blood. Colostrum must be of good quality and adequate quantity to provide immunity and minimize morbidity and risk of death, since animals in these conditions have high mortality rates due to sepsis. When, for some reason, the newborn is unable to ingest colostrum, it becomes important to adopt preventive measures on the farm, such as a good quality colostrum bank (above 3000 mg/dL of IgG), in addition to a plasma stock (above 1200 mg/dL of IgG), for therapeutic measures if necessary. In animals with established conditions and diseases, supportive and rehabilitative treatment is essential, focusing on possible infectious diseases and affected systems, through plasma administration, maintenance of hydration, nutrition and glycemia, and supportive treatment. In the reported animal, given the Failure of Transfer, the therapeutic support recommended in the literature was instituted and the foal was kept under observation. Reversal of the condition was not possible, and the animal died from septic shock with acute pulmonary failure. Necropsy revealed bronchopneumonia, necro-hemorrhagic enteritis, and multiple septic emboli in various organs, confirming septicemia as a consequence of FTP and the cause of death.

Keywords: transfer failure; immunoglobulin G; septicemia; foals.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	– Glicemia	25
Imagem 1	– Potro em estação solto no piquete após tratamento	25
Imagem 2	– Animal mamando após receber tratamento intensivo	26
Imagem 3	– Macroscopia da cavidade torácica e abdominal	27
Imagem 4	– Macroscopia da cavidade torácica	28
Imagem 5	– Macroscopia do pulmão	28
Imagem 6	– Macroscopia do pulmão ao corte	29
Imagem 7	– Macroscopia do coração	29
Imagem 8	– Macroscopia dos rins	30
Imagem 9	– Macroscopia da cavidade abdominal	31
Imagem 10	– Macroscopia do trato gastrointestinal	31
Imagem 11	– Microscopia do pulmão	32
Imagem 12	– Microscopia do intestino delgado	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Hemograma

24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Duas vezes ao dia
bpm	Batimentos por minuto
ecc	Escore de condição corporal
fc	Frequência cardíaca
FMVA	Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
fr	Frequência respiratória
h	Hora
HV	Hospital Veterinário
IgG	Imunoglobulina G
im	Intramuscular
iv	Intravenoso
kg	Quilograma
mg	Miligrama
ml	Mililitros
mpm	Movimentos por minuto
QID	Quatro vezes ao dia
s	Segundos
SCID	Síndrome da imunodeficiência combinada grave
SID	Uma vez ao dia
SIRS	Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica
TID	Três vezes ao dia
tpc	Tempo de preenchimento capilar
tr	Temperatura retal
UI	Unidades Internacionais
Unesp	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	TIPO DE PLACENTA	15
2.2	IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO E A TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA	15
2.3	A SEPSE COMO CONSEQUÊNCIA DA FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA	16
2.4	FATORES PREDISPOÑENTES E DOENÇAS ASSOCIADAS	16
2.5	SINAIS CLÍNICOS	17
2.6	DIAGNÓSTICO	18
2.7	TRATAMENTO E PROGNÓSTICO	19
2.8	PREVENÇÃO	21
3	RELATO DE CASO	23
3.1	RELATO	23
3.2	LAUDO DE NECRÓPSIA	27
3.2.1	Macroscopia	27
3.2.1.1	<i>Exame externo</i>	27
3.2.1.2	<i>Exame interno</i>	27
3.2.1.2.1	<i>Cavidade torácica</i>	27
3.2.1.2.2	<i>Traquéia e pulmões</i>	28
3.2.1.2.3	<i>Coração</i>	29
3.2.1.2.4	<i>Rim esquerdo</i>	29
3.2.1.2.5	<i>Cavidade abdominal</i>	30
3.2.1.2.6	<i>Estômago, Intestino delgado e grosso</i>	30
3.2.2	Microscopia	31
3.2.2.1	<i>Pulmões</i>	31
3.2.2.2	<i>Intestino delgado</i>	32
3.2.2.3	<i>Coração e fígado</i>	33
3.2.2.4	<i>Rim esquerdo</i>	33
3.2.3	Diagnóstico da necrópsia	33
4	DISCUSSÃO	34
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A criação de equinos tem crescido exponencialmente nas últimas décadas no Brasil, com cerca de 5,5 milhões de animais, gerando em média 16,5 bilhões de reais anualmente e empregando em torno de 2,6 milhões de pessoas, direta ou indiretamente. Eles têm sido utilizados para diversas finalidades, como trabalho, lazer e esportes, em diferentes modalidades e raças (Pádua *et al.*, 2022). A criação de potros acompanha esse processo e isso requer atenção especial a esses animais nessa faixa etária, a fim de que atinjam a idade adulta em boas condições de vida para desempenharem as suas funções em boas condições, gerando o retorno esperado (Aguiar, 2022).

A saúde e bem estar dos recém nascidos é dependente, dentre outros fatores, da ingestão do colostro, pois é através dele que os neonatos adquirem imunidade para enfrentarem os primeiros desafios imunológicos da vida neonatal, já que não possuem capacidade de produzirem seus próprios anticorpos nas primeiras semanas de vida e não receberem a transferência de imunidade por meio da placenta (Costa *et al.*, 2019).

Isso é explicado pelo tipo de placenta da espécie, epiteliocorial, composta por seis camadas dérmicas, que impedem a transferência adequada de antigenicidade da mãe ao feto, nascendo, então, agamaglobulinêmico. Também, pelo fato de não haver estímulo antigênico no ambiente uterino, já que é um ambiente estéril, exceto por uma pequena quantidade de IgM recebida no ambiente uterino (Smith, 2006). Assim, quando o animal nasce, fica suscetível à diversos agentes infecciosos e, então, necessita da ingestão do colostro para uma melhor capacidade de sobrevivência (Aguiar, 2022).

Assim, este trabalho visa esclarecer as principais causas que levam à Falha de Transferência de Imunidade Passiva em potros neonatos e possíveis medidas preventivas a fim de diminuir a morbidade e mortalidade na espécie e garantir que desempenhem adequadamente a função a qual estão sendo designados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TIPO DE PLACENTA

A égua possui uma placenta do tipo epiteliocorial microcotiledonária difusa. Assim, a interação materno-fetal ocorre através de microrregiões de contato entre o epitélio do endométrio e o epitélio corial, denominados microcotilédones. A passagem de imunidade através desses locais, porém, é dificultada pela quantidade de camadas epiteliais ali presentes (Santos Neto, 2018).

2.2 IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO E A TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

A solução para a transferência de imunidade ao potro é, então, o colostro. Ele é a primeira substância secretada pelas glândulas mamárias da égua, sendo composto por proteínas, ácidos graxos, substâncias laxativas, vitaminas, minerais, células de defesa e diversas imunoglobulinas, sendo a IgG em maior concentração, fornecendo imunidade adequada até o potro obter um amadurecimento do sistema imune (Pádua *et al.*, 2022).

O colostro deve ser ingerido nas primeiras 6-12 horas de vida do neonato (Scotoni; Machado Neto, 1991), período esse em que é possível a absorção intestinal adequada de imunidade pelo potro. Após esse período, a sua absorção é diminuída devido a troca do epitélio intestinal por células maduras, que não fazem pinocitose. Uma das principais proteínas absorvidas é a Imunoglobulina G (IgG), que constitui a imunoglobulina plasmática em maior concentração no neonato nas primeiras horas de vida. A absorção ocorre principalmente na região do íleo por células imaturas que fazem pinocitose de pequenas gotículas de colostro com substâncias imunológicas (Aguiar, 2022). Após esse período, o potro fica então vulnerável às adversidades antigênicas ambientais, podendo desenvolver enfermidades diversas, como artrite séptica, onfalites, pneumonia e septicemia (Turini *et al.*, 2024).

Nas primeiras seis horas de vida, é possível realizar a detecção IgG no plasma do neonato, com o pico sendo observado em dezoito horas após o nascimento. Um colostro com boa concentração de imunoglobulinas ofertado no

momento ideal aumenta os níveis séricos das mesmas no neonato (Scotoni; Machado Neto, 1991).

Um potro de 45 kg deve ingerir de 3 a 4 litros de colostro com densidade mínima de 1,060 nas primeiras 6 a 8 horas de vida (Smith, 2006), até que ele mesmo consiga produzir adequadamente sua própria antigenicidade (Valente; Unanian; Selaive-Villarreal, 2003), que ocorre aos cinco meses de idade, quando os níveis séricos de IgG são compatíveis aos de um equino adulto (Scotoni; Machado Neto, 1991).

2.3 A SEPSE COMO CONSEQUÊNCIA DA FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

Neonatos com Falha de Transferência de Imunidade Passiva (FTIP) estão suscetíveis à bactérias e agentes oportunistas ambientais. A infecção neonatal gera a liberação de endotoxinas bacterianas ativando a produção de mediadores endógenos e uma resposta inflamatória generalizada (SIRS), resultando em insuficiência circulatória e culminando em falência múltipla de órgãos, o choque (Smith, 2006).

A determinação da FTIP ocorre pela análise plasmática dos níveis de IgG e da Proteína Total. Os níveis séricos de IgG acima de 800 mg/dL nas primeiras 12h de vida, indicam que houve uma transferência de imunidade adequada. Entre 800 e 400 mg/dL, falha parcial, já valores abaixo de 400 mg/dL, revelam uma falha total de transferência de imunidade. A falha de transferência também é avaliada pela mensuração da Proteína Total, sendo constatada quando os valores séricos estão abaixo de 4,8 g/dL (Cunha Neto, 2018).

A prevalência de potros com FTIP varia de 16% a 38%, com taxa de letalidade em torno de 74% (Cunha Neto, 2018; Magalhães *et al.*, 2023). Diversas doenças e óbitos de potros possuem uma forte ligação com a falha de ingestão de colostro (Scotoni; Machado Neto, 1991).

2.4 FATORES PREDISPOONENTES E DOENÇAS ASSOCIADAS

Alguns fatores podem estar relacionados com a falha de transferência da IgG ao neonato, como prematuridade, distocia, dificuldade de permanecer em estação ao nascimento e conseguir mamar, dificuldade de sucção, má qualidade do

colostro, desordem intestinal impedindo adequada absorção, baixa quantidade de colostro ingerido (Smith, 2006), secreção e excreção prematura do colostro, dificuldade em concentrar imunoglobulinas no colostro, rejeição, enfermidade da mãe e causas iatrogênicas (Passarin *et al.*, 2022). O ambiente em que o animal está possui grande influência sobre a capacidade de resposta à infecções secundárias à FTIP, pois quanto maior o desafio antigênico ambiental, maior deverá ser a capacidade de combate aos agentes infecciosos do neonato (Smith, 2006).

A falta do colostro é a principal causa de imunodeficiência em equinos, predispondo ao surgimento de inúmeras doenças, como diarreia, onfaloflebite, poliartrite, retenção de mecônio e sepse (Aguiar, 2022), causando prejuízo econômico e sanitário (Passarin *et al.*, 2022), visto que há perda do animal e que muitas dessas enfermidades são zoonoses, como a raiva e a influenza, sendo então agravantes para a saúde pública. Pádua *et al.*, (2022), constataram uma diferença de 17% entre a taxa de óbitos dos animais que não receberam a transferência de imunidade adequada e os que a receberam completamente. Nisso, Aguiar (2022) mostrou que há maior chance dos animais ficarem enfermos nas primeiras semanas de vida, devido à deficiência imunológica.

2.5 SINAIS CLÍNICOS

Potros com FTIP podem desenvolver diversas doenças. Há acometimento sistêmico em alguns casos, com sepse, pneumonia, poliartrite, onfaloflebites e demais enfermidades infecciosas. Um dos principais sistemas afetados é o gastrointestinal, causando diarreia e retenção de mecônio nesses animais (Aguiar, 2022; Pádua *et al.*, 2022). Os principais agentes causadores de diarreia nos primeiros meses são *Rotavirus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile* e *Salmonella* spp. Pádua *et al.* (2022) também observaram que a falta do colostro pode causar retenção de mecônio, já que ele possui efeito laxativo, além de trazer imunidade sobre a mucosa local.

Animais afetados com FTIP, estão suscetíveis à SIRS e sepse, devido à translocação bacteriana intestinal, bacteremia e endotoxemia. Vale ressaltar que outras vias podem ser utilizadas pelos invasores, como a via respiratória, a genitourinária, através das mucosas ou umbigo (Taylor, 2015).

Há relatos de pneumonia e diarreia em potros que não ingeriram adequadamente o colostro (Pádua *et al.*, 2022). A pleuropneumonia é a forma mais

comum das pneumonias decorrentes de sepse, com quadro clínico típico de sepse. Os agentes mais comuns são *Streptococcus* sp., *Pasteurella* sp., *E.coli* e *Enterobacter* sp. Dentre os anaeróbios se destacam *Clostridium* sp. e *Bacteroides* sp. (Taylor, 2015).

A enterocolite é outra enfermidade que pode ocasionar a sepse. É caracterizada pela translocação de um microorganismo intestinal para a corrente sanguínea, gerando bacteremia e sepse. Os agentes mais comuns são *Clostridium perfringens* A e C, *Clostridium difficile* e *Salmonella* (Taylor, 2015).

2.6 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico rápido é imprescindível para a sobrevivência do animal (Aguiar, 2022). Para isso torna-se importante a avaliação da qualidade do colostro a ser fornecido ao animal. O colostro deve ser avaliado quanto ao pH e condutividade. Esta é realizada a fim de quantificar a lactoferrina, uma glicoproteína importante no sistema de defesa do hospedeiro, pois atua competindo pelo ferro com as bactérias, impedindo a ligação destas com o mineral e o consequente metabolismo microbiano (Magalhães *et al.*, 2023).

A avaliação da IgG colostral é importante para se evitar a falha de transferência. A concentração da imunoglobulina pode ser obtida pela aferição da densidade colostral, com o colostrômetro. Os níveis mínimos de IgG devem ser de 3000 mg/dL, correspondendo a uma densidade de 1,060, porém, sendo mais desejáveis valores acima de 6000 mg/dL (Smith, 2006).

Também é preconizada a utilização do teste Brix, para detecção da quantidade de IgG no colostro, através da quantificação de sólidos solúveis totais, pela aferição no refratômetro (Magalhães *et al.*, 2023), onde um índice de refração de 20% - 30% indica um colostro bom, e abaixo de 20%, um colostro de má qualidade (Aguiar, 2022).

É importante a realização do IgG Check®, um teste semiquantitativo e imunocromatográfico, que tem a funcionalidade de avaliar a quantidade de anticorpos circulantes no neonato. O teste é realizado com soro ou plasma em diluente e misturados a uma solução tampão, logo em seguida acondicionadas ao local indicado do teste e então realizada a leitura e sua interpretação (Aguiar, 2022).

Para quantificação de IgG e IgM, pode ser utilizado o teste de turbidez em sulfato de zinco. Nele, uma amostra de sulfato de zinco é adicionada a uma amostra sanguínea do animal examinado. Então, as globulinas ligam-se a íons metálicos e precipitam-se, formando um aspecto turvo da amostra, onde a turbidez é proporcional à quantidade de imunoglobulinas circulantes e revelam a qualidade da amostra (Aguiar, 2022). Outro teste de quantificação sensível, é a imunodifusão radial em gel de ágar, a qual utiliza a reação de precipitação de antígeno e anticorpo para detecção específica de IgG ou IgM (Smith, 2006).

É importante também identificar possíveis diagnósticos diferenciais da doença, que também levam à imunossupressão e ao surgimento de doenças infecciosas. Assim, temos a Síndrome da imunodeficiência combinada grave (SCID), doença genética que impede a maturação de células T, resultando na incidência de doenças infecciosas. Também, as agamaglobulinemias, onde há falta de linfócitos B circulantes e consequente diminuição das imunoglobulinas produzidas. Por fim, perda de sangue, déficit nutricional, imunodeficiências congênitas e demais infecções podem ser diferenciais para a FTIP nos neonatos (Costa *et al.*, 2019).

2.7 TRATAMENTO E PROGNÓSTICO

O tratamento varia conforme cada caso específico e doenças associadas ao animal. Mas, de modo geral, constatada a falha de transferência nas primeiras 6 a 8 horas, é recomendada a administração de colostro, de boa qualidade, com densidade igual ou maior do que 1,060 (Smith, 2006), podendo ser utilizados também colostro bovino ou comercial, se necessário e viável. Diagnosticada a presença de FTIP após esse período, a administração de plasma se torna imprescindível para dar sobrevida ao animal (Cunha Neto, 2018).

Estudos apontam que após 12 horas constatada a falha de ingestão do colostro e possível suspeita de FTIP, a terapia mais indicada é com plasma intravenoso. O plasma se torna uma das melhores opções, elevando os níveis de anticorpos, fatores de crescimento e de coagulação, além de possuir antigenicidade específica para os patógenos daquele ambiente (Pádua *et al.*, 2022). Um litro de plasma com concentração de 1200 mg/dL de IgG eleva de 200 para 250 mg/dL o nível sérico de IgG em um potro de 45 kg. Esses valores são menores, porém, em animais com septicemia, devido ao alto consumo das imunoglobulinas e sua rápida

deterioração. A taxa de administração para um potro com FTIP é de 20 ml/kg (Smith, 2006).

A administração do colostro pode ser realizada por via oral, garantindo boa eficiência contra agentes gastrointestinais patogênicos. Ele pode ser ofertado em balde ou via sonda nasogástrica, em curtos intervalos e em quantidades de 250 a 500 ml por vez, logo após o nascimento. O colostro ofertado deve ser de boa qualidade, com porcentagem Brix acima de 20% (Cunha Neto *et al.*, 2018).

Alguns produtos comerciais podem ser utilizados, como concentrados de imunoglobulinas e subprodutos de soro equino. Esses produtos, porém, possuem menor vida útil e eficácia reduzida quando comparados ao colostro ou plasma, visto que os subprodutos de soro só podem ser refrigerados e possuem menor concentração de IgG. Ainda, o concentrado de imunoglobulinas não possui alguns benefícios do colostro, como inibição do crescimento microbiano e efeito laxativo (Cunha Neto *et al.*, 2018).

O tratamento de suporte também depende do quadro clínico do animal. Em casos de infecções e sepse, é necessária intervenção com terapia antimicrobiana. Algumas classes antimicrobianas podem ser utilizadas, como aminoglicosídeos (Amicacina 21-25 mg/kg im ou iv/SID; Gentamicina 6,6 mg/kg im ou iv/SID) em associação com Penicilina (G potássica 22.000 - 44.000 UI/kg/QID iv ou procaína 22.000 - 44.000 UI/kg/BID im), ampicilina 15-20 mg/kg TID iv ou com ceftiofur 2-5 mg/kg iv ou im BID. O uso de aminoglicosídeos e de fluoroquinolonas deve ser cauteloso, devido aos riscos adversos aos potros, já que os primeiros são nefrotóxicos e ototóxicos, e os últimos, causadores de artropatias (Taylor, 2015).

O tratamento de suporte envolve a restauração da hidratação e dos níveis proteicos, sendo utilizados para isso, suporte eletrolítico e plasma. A restauração dos níveis glicêmicos pode ser feita com administração de soluções com dextrose. Em casos mais graves, o restabelecimento da pressão arterial pode ser feito com vasopressores, tais como dobutamina (Taylor, 2015).

Antiinflamatórios são importantes nos casos de SIRS, com indicação de não esteroidais, como o flunixin meglumine em dose antitoxêmica e fenilbutazona para inflamações articulares. Ainda, pode ser realizado o uso de esteroides, como a dexametasona (Taylor, 2015). O mesmo trabalho também ressalta a importância de avaliar os efeitos colaterais nesses animais, como imunossupressão prolongada, úlcera estomacal e necrose das papilas renais. Entretanto, alerta para a importância

do uso de protetores gástricos em casos individuais. Smith, (2006) indica oxigenoterapia par neonatos dispnéicos, em volume de 3 a 6 litros por minuto. Ainda, Taylor (2015) indica o uso de broncodilatadores para casos de pneumopatia.

O prognóstico de neonatos em estágio tardio de septicemia é desfavorável, pois já há ampla disseminação bacteriana em vários órgãos, especialmente ossos e articulações (Smith, 2006). Ainda, envolve diversos fatores, como a idade do animal, o manejo adotado, a intensidade da falha e a presença ou não de infecções secundárias (Costa *et al.*, 2019).

2.8 PREVENÇÃO

A adoção de medidas profiláticas são importantes para a redução dos níveis de FTIP nos neonatos equinos. O manejo dos animais na propriedade, desde a gestação até o pós parto, com banco de colostro de boa qualidade e o fornecimento adequado do mesmo, em quantidade e qualidade, durante o tempo necessário, é a mais importante a se tomar (Aguiar, 2022).

A observação da qualidade do colostro da égua com colostrômetro é fundamental para o sucesso na transferência. Os potros recém nascidos devem estar em observação, quanto à ingestão do colostro, a qualidade do mesmo e a possíveis enfermidades instauradas, sendo medidas terapêuticas adotadas se necessário (Smith, 2006). O colostro de boa qualidade deve apresentar-se amarelo viscoso, com o mínimo de 20% de grau Brix no refratômetro e concentração de IgG acima de 1200 mg/dL pelo IgG check® (Costa *et al.*, 2019).

Passarin *et al.*, (2022) afirmam que os animais devem ingerir pelo menos 2 litros de um colostro de boa qualidade nas primeiras 4 horas de vida. Costa *et al.*, (2019) ressaltam a importância da avaliação da qualidade do colostro da égua, o histórico da propriedade, a incidência de doenças recorrentes nos animais e o monitoramento de animais diagnosticados com falha de transferência.

Smith (2006) ressalta a importância do monitoramento dos recém nascidos e o suporte imunológico adequado. Também enfatiza a criação de um banco de colostro com a coleta de 200 a 300 ml de colostro de boa qualidade de éguas em lactação e armazenados - 20°C, com viabilidade de até um ano.

Chavatte-Palmer, Duvaux-Ponter e Clément (2001) discorrem sobre a utilização de um banco de plasma para transfusão em animais acometidos que

venham a necessitar deste suporte. Ainda, a vacinação das éguas gestantes a fim de aumentar os níveis de IgG no colostro e dos anticorpos consequentemente transferidos.

3 RELATO DE CASO

3.1 RELATO

Um Potro macho, SRD, de 9 dias de idade, 60 kg, chegou ao Hospital Veterinário (HV) Luiz Quintiliano de Oliveira, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA/Unesp), às 9:40h do dia 29/07/2024, apático e em decúbito lateral. Na anamnese constatou-se que o potro era a segunda cria, e que havia outro de um ano convivendo no mesmo local, e que não estava deixando o mais novo mamar. Foi retirado do local no segundo dia de vida e ficou sendo observado na propriedade. Ali, estava apático e não andava. Então, foi fornecido leite de vaca fervido diluído com 25% de água e um pouco de mel. Ainda, recebeu 3 ml de Cálcio com vitamina B12, e então voltou a andar.

Quando chegou ao HV, ao exame clínico geral, apresentava-se apático, com frequência cardíaca (fc) em 116 (80-120) batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória (fr) em 80 (30-40) movimentos por minuto (mpm), ruído pulmonar, mucosas hiperêmicas, tempo de preenchimento capilar (tpc) em 4 segundos (s), temperatura retal (tr) em 38,5°C (37-39), com desidratação em torno de 10%. A glicemia foi aferida pelo aparelho glicosímetro, estando em 114 (70-150) mg/dL. Apresentava diarreia pastosa de coloração amarelada e fétida. Havia sido realizada cura do umbigo, que estava saudável. Foi então realizado o hemograma, que segue na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Análise do resultado do hemograma, sendo constatada anemia, leucopenia e hipoproteïnemia, característico de resposta inflamatória sistêmica.

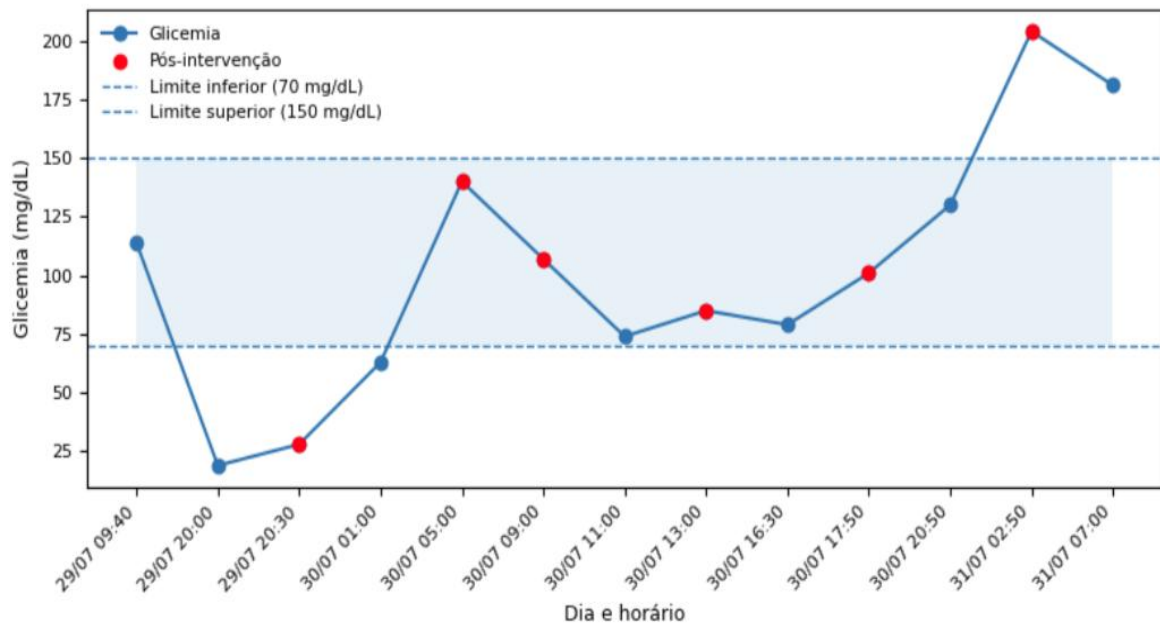
Hemograma 29/07/2024 (chegada do animal)		
Parâmetro	Resultado	Análise
Hemoglobina	9,6 g/dL (11 - 19)	Anemia
Volume globular	29 % (32 - 53)	
Leucócitos	1240 uL (5.500 - 12.500)	Leucopenia
Neutrófilos	670 uL (2.700 - 6.700)	Neutropenia
Linfócitos	250 uL (1.500 - 5.500)	Linfopenia
PPT	5,6 g/dL (6 - 8)	Hipoproteïnemia

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos valores achados no hemograma.

Ao chegar foi realizado hemograma, sendo constatada anemia, leucopenia por neutropenia e linfopenia, indicativos de processo inflamatório generalizado com migração celular (sepse), sendo visualizado também em seu estado clínico, com estertor respiratório e diarreia amarelada e fétida.

O tratamento de suporte foi iniciado, com Flunixin meglumine (Flumax) 1,1 mg/kg (1,3 ml) iv BID, para enterite e alívio de dor abdominal, Dexametasona (Cortvet) 0,1 mg/kg (3 ml) iv BID, devido ao quadro de SIRS (Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica), Ceftiofur (Minoxel) 5 mg/kg (4 ml) im SID e Gentamicina (Gentatec) 6,6 mg/kg (10 ml) iv SID, devido a infecção generalizada. Recebeu também transfusão iv lenta de duas bolsas de plasma sanguíneo (a primeira das 10:40h às 11:40h e a segunda das 15:20h às 16:40h), totalizando 800 ml, para elevar os níveis proteicos e transferência de imunidade adequada. Além disso, recebeu fluidoterapia com ringer lactato (total de 2 litros) devido ao quadro de desidratação. O animal apresentava comprometimento vascular, não sendo possível o acesso via jugular, optou-se pela intervenção através da veia femoral direita. Ainda, 200 ml de solução glicosada a 5%, para elevação da glicemia, conforme necessidade, variando então de acordo com o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Mensuração dos níveis glicêmicos antes e pós intervenção com solução glicosada à 5%.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O animal permaneceu em decúbito lateral, variando entre esquerdo e direito, sendo o mesmo trocado com frequência pela equipe. Ao final da tarde, levantou-se e mamou na mãe, urinou e foi solto no piquete com a mesma - imagem 1. A cada 3h era fornecido leite via sonda nasogástrica (20 g dextrose + 750 ml de leite + 250 ml de água), totalizando 8-10 litros/dia, que depois foi ingerido diretamente pelo balde.

Imagem 1 - Potro em estação solto no piquete com a mãe, após mamar e urinar, depois de passar o dia em decúbito.



Fonte: M.V. Juliana Caires, 2024.

Durante o dia, a fc se manteve de 105 a 124 bpm, a fr de 31 a 80 mpm, com mucosas mantendo-se hiperêmicas. A tr permaneceu entre 38,1 a 38,9 °C.

À noite, o animal manteve-se com fc em torno de 120 bpm, fr em 30 mpm, tr = 37,5°C, e tpc em 3s. As mucosas, porém, permaneceram hiperêmicas. Pela manhã do dia 30/07/2024, as medicações foram repetidas a cada 12h e o animal continuou recebendo leite, agora no balde. Também foi administrado soluções de ringer lactato e glicosada a 5% para hidratação e elevar os níveis glicêmicos do neonato, que eram aferidos várias vezes ao dia, conforme tabela apresentada acima.

Durante a noite do segundo dia, os parâmetros variaram em: fc de 118 a 136, fr de 32 a 38 e tr de 38,2 a 38,7°C, com as mucosas se mantendo hiperêmicas em todo o momento. O animal levantava, mamava, urinava e deitava novamente - imagem 2. Apresentou vários episódios de diarreia pastosa, amarelada e fétida. Ainda, refluxo espontâneo.

Imagem 2 - Animal mamando após receber tratamento intensivo.



Fonte: M.V. Juliana Caires, 2024.

Na manhã do dia seguinte permaneceu em observação no piquete. Às vezes revirava-se de um lado ao outro, permanecendo a maior parte do tempo deitado. Levantou algumas vezes com o auxílio da equipe e foi oferecido leite no balde, do qual ingeriu em torno de 300 ml e, algumas vezes, mamava na mãe. Durante todo o período internado apresentava normúria. Por volta das 11h do dia 31/07/2024, o animal veio a óbito por choque séptico com insuficiência pulmonar aguda.

3.2 LAUDO DE NECRÓPSIA

O animal foi então submetido à necrópsia, para avaliação macro e microscópica.

3.2.1 Macroscopia

3.2.1.1 Exame externo

Escore de condição corporal (ecc) 1 (1-5), mucosas oculares, oral e peniana ictéricas e presença de conteúdo pastoso amarelo-escuro em região perineal.

3.2.1.2 Exame interno

Ao rebater a pele, apresentava áreas de icterícia sob todo o subcutâneo e área de edema focal em região inguinal - imagem 3.

3.2.1.2.1 Cavidade torácica

Presença de 100 ml de líquido livre translúcido vermelho-claro (hidrotórax) - imagem 4.

Imagem 3 - Macroscopia da cavidade torácica e abdominal. Áreas de icterícia sob todo o subcutâneo e área de edema focal em região inguinal.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

Imagem 4 - Macroscopia da cavidade torácica. Presença de líquido livre translúcido vermelho-claro (hidrotórax), além de consolidação pulmonar.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.1.2.2 Traquéia e pulmões

Traquéia com presença de conteúdo branco espumoso em toda a sua extensão na abertura. Lobos pulmonares craniais direito e esquerdo difusamente vermelho-escuros, com consolidação cranioventral. Lobos pulmonares caudais direito e esquerdo com áreas multifocais vermelho-escuras - imagem 5. Ao corte, presença de líquido vermelho-escuro espumoso em quantidade moderada - imagem 6.

Imagem 5 - Macroscopia do pulmão: Lobos pulmonares craniais direito e esquerdo difusamente vermelho-escuros, com consolidação cranioventral. Lobos pulmonares caudais direito e esquerdo com áreas multifocais vermelho-escuras.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

Imagem 6 - Pulmão ao corte com presença de líquido vermelho-escuro espumoso em quantidade moderada.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.1.2.3 Coração

Área focalmente extensa de trombo em epicárdio do ventrículo direito - imagem 7.

3.2.1.2.4 Rim esquerdo

Áreas focais amarelo-claras entremeadas por áreas vermelho-escuras e firmes. Ao corte, se aprofunda do parênquima em formato de cunha - imagem 8.

Imagem 7 - Coração com área focalmente extensa de trombo em epicárdio do ventrículo direito.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

Imagem 8 - O rim esquerdo apresentava áreas focais amarelo-claras entremeadas por áreas vermelho-escuras e firmes. Ao corte, se aprofundava no parênquima em formato de cunha.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.1.2.5 Cavity abdominal

Na abertura, presença de cerca de 150 ml de líquido livre translúcido vermelho-claro (hidroperitônio), além de necrose de alças - imagem 9.

3.2.1.2.6 Stomach, Small intestine and large intestine

No interior do estômago, presença de conteúdo líquido e sólido amarelo-claro. Mucosa da região glandular com área focalmente extensa de hemorragia. Em intestino delgado, áreas multifocais vermelho-escuras em serosa. Na abertura, presença de conteúdo líquido amarelo-claro em duodeno, pastoso vermelho-escuro associado a coágulo em jejuno e íleo, e, pastoso amarelo escuro em cólon, ceco e reto - Imagem 10.

Imagem 9 - Presença de cerca de 150 ml de hidroperitônio em cavidade abdominal. Também é possível observar vermelhidão e necrose de alças intestinais.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

Imagem 10 - Estômago com presença de conteúdo líquido e sólido amarelo-claro, além de área focalmente extensa de hemorragia em mucosa glandular. Intestino com áreas multifocais vermelho-escuras em serosa. É observada a presença de conteúdo líquido amarelo-claro em duodeno, pastoso vermelho-escuro com coágulo em jejuno e íleo, e, pastoso amarelo escuro em cólon, ceco e reto.



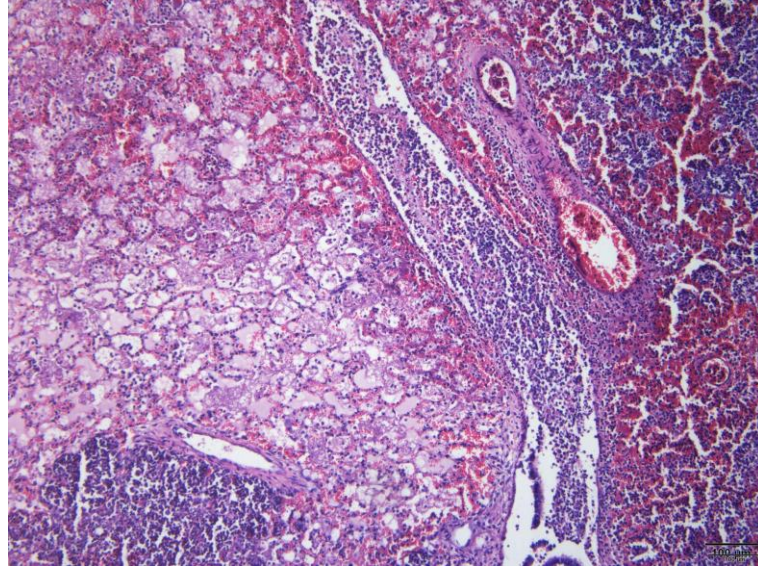
Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.2 Microscopia

3.2.2.1 Pulmões

As alterações microscópicas pulmonares são observadas na Imagem 11.

Imagem 11 - Pulmão com infiltrado inflamatório neutrofílico difuso acentuado associado a fibrina e miríades de bactérias (cocos) intralesionais em lúmen bronquial e interstício. Ainda, edema difuso acentuado, hemorragia multifocal moderada e espessamento de septos alveolares.

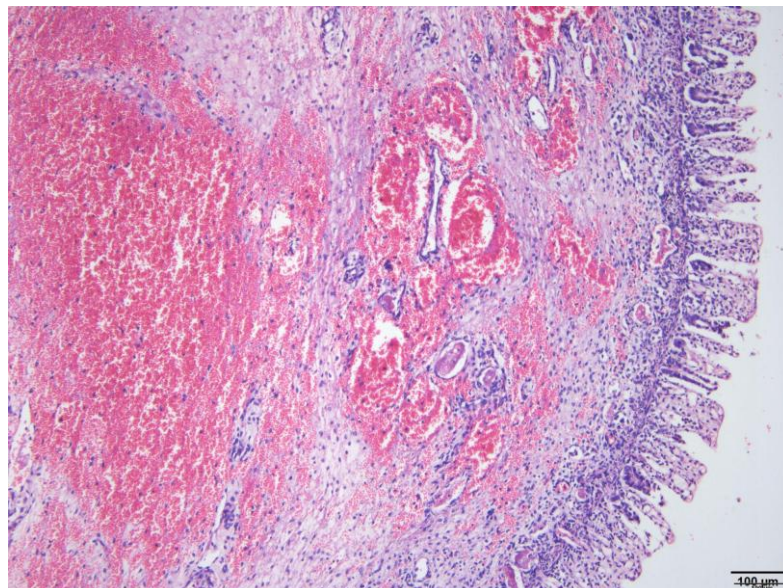


Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.2.2 Intestino delgado

As alterações observadas no intestino delgado estão especificadas na Imagem 12 abaixo.

Imagem 12 - Constatada hemorragia difusa acentuada associada a infiltrado inflamatório neutrofílico, fibrina e miríades de bactérias intralesionais em submucosa e mucosa.



Fonte: Serviço de patologia do HV da FMVA/Unesp, 2024.

3.2.2.3 Coração e fígado

Observada a presença de miríades de bactérias em lúmen vascular.

3.2.2.4 Rim esquerdo

Apresentava infiltrado inflamatório neutrofílico difuso acentuado associado à fibrina e miríades de bactérias intralesionais em região cortical.

3.2.3 Diagnóstico da necrópsia

O animal apresentava um quadro de múltiplos êmbolos sépticos em diversos órgãos. No pulmão, broncopneumonia supurativa bacteriana. No intestino, enterite supurativa e hemorrágica bacteriana. Foi constatada nefrite supurativa bacteriana no rim esquerdo. Ainda, coração e fígado com êmbolo bacteriano. As múltiplas afecções sépticas sistêmicas levaram à conclusão da causa mortis, a qual foi constatada como sendo por choque séptico com insuficiência pulmonar aguda.

4 DISCUSSÃO

A Falha de Transferência de Imunidade Passiva via colostro é um grave problema que afeta os potros. A diminuição ou ausência dos níveis de IgG transferidos via colostro podem estar relacionados a diversos fatores, sejam da égua ou do neonato, como deficiência ou diminuição da produção de colostro, baixa qualidade do mesmo, prematuridade, problema nos tetos, dificuldade do neonato em permanecer em estação e mamar adequadamente e baixa quantidade de colostro ingerido (Pádua *et al.*, 2022; Passarin *et al.*, 2022). O animal relatado tinha histórico de não ingestão adequada do colostro, por competição com outro potro.

A FTIP tem maior prevalência em animais de até cinco meses de vida (Scotoni; Machado Neto, 1991), quando o sistema imune não é competente o suficiente para enfrentar os desafios ambientais. Com isso, o animal fica suscetível a várias doenças, como diarreia, pneumonias, poliartrite e sepse (Turini *et al.*, 2024), sendo grande o número dos animais que chegam à óbito, com cerca de até 75%, segundo (Magalhães *et al.*, 2023). O potro adoeceu logo nos primeiros dias de vida, com sintomas característicos de infecções pós FTIP, tais como pneumonia, enterocolite e sepse.

Pádua *et al.* (2022) observaram em um estudo realizado na Universidade Federal de Lavras - Minas Gerais, que potros neonatos, em até três meses de idade, tinham maior incidência de doenças devido à não ingestão do colostro, quando comparados com aqueles que o tinham ingerido adequadamente. Dentre essas, as mais incidentes foram, septicemia, diarreia e pneumonia, que corroboram com o quadro do animal aqui relatado.

Animais com sepse possuem menor chance de sobrevivência, já que há afecção de múltiplos órgãos associados com inflamação generalizada, ocasionando um quadro de insuficiência circulatória, hipóxia e falência múltipla dos órgãos (Smith, 2006), o que ocorreu ao animal em questão.

Há uma grande correlação entre animais com sepse e alterações respiratórias achadas em necrópsia. Taylor (2015) relata que de 65 potros com sepse, 19% tinham sinais clínicos característicos de pneumonia. Também mostra que nem todos apresentam alterações clínicas respiratórias em frequência respiratória e ausculta pulmonar, mesmo possuindo acometimento pulmonar. Talvez por isso, o

potro avaliado não teve grande alteração da frequência respiratória durante o período de internação.

Assim que chegou ao HV, o animal apresentava-se apático e com pneumonia, que foi observada pelo estertor respiratório na ausculta. Também possuía diarreia pastosa, amarelada e fétida, característica de infecção intestinal, o que sugeriu um quadro de enterite. Todos esses achados são característicos de um animal com sepse pós FTIP, conforme encontrado por (Taylor, 2015).

Assim como indicado por Santos Neto (2018), o tratamento constitui-se com base no histórico e quadro clínico do animal, na administração de duas bolsas de plasma (800 ml ao total) para aumentar a concentração plasmática de imunoglobulinas, e de acordo com Taylor (2015) e Smith (2006), instituído antibioticoterapia com associação de Gentamicina 6,6 mg/kg iv SID e Ceftiofur 5 mg/kg im SID a fim de combater o estado de sepse; Dexametasona 0,1 mg/kg iv BID contra a SIRS e Flunixin meglumine 1,1 mg/kg iv BID para controlar a inflamação e dor visceral. Devido à desidratação, o animal recebeu fluidoterapia com solução ringer lactato, além de solução glicosada à 5% para elevar a glicemia. Para nutrição foi fornecido leite com dextrose via sonda a cada 3 horas, totalizando 8 litros ao dia.

Algumas medidas preventivas poderiam ter sido adotadas na propriedade do animal, como indicado por Aguiar (2022), como um banco de colostro por até 2 anos na propriedade para potros que venham a ter alguma falta e necessitam desse suporte, com concentração mínima de 3000 mg/dL de IgG, segundo Smith (2006). Este também indica a necessidade de um estoque de plasma com o mínimo 1200 mg/dL de IgG. Outras ações podem ser adotadas para evitar o surgimento de sepse decorrentes da FTIP, como a cura do umbigo e uma boa limpeza ambiental (Taylor, 2015).

O prognóstico do potro em questão era desfavorável, uma vez que chegou em estágio tardio de sepse, com ampla disseminação bacteriana em múltiplos órgãos, dificultando ainda mais a chance de melhora, corroborando com o dito por Smith (2006).

Com base no apresentado é provável que o animal em questão pudesse ter maior chance de sobrevivência caso fosse encaminhado assim que fosse constatada a não ingestão do colostro, ou, algumas medidas profiláticas indicadas por (Aguiar, 2022; Smith, 2006) fossem administradas na propriedade, minimizando a instauração de doenças e recebendo o tratamento de suporte em tempo adequado.

5 CONCLUSÃO

A sepse decorrente da Falha de Transferência de Imunidade Passiva é uma das principais causas de óbitos e perdas econômicas na equideocultura. Potros com FTIP possuem alta taxa de morbidade e mortalidade, já que não possuem imunidade adequada advinda do colostro necessária para a sua proteção nos primeiros meses de vida, ficando suscetíveis aos agentes infecciosos ambientais e a instauração de doenças.

Constatada a condição, algumas medidas terapêuticas devem ser adotadas, tais como fornecimento de plasma, nutrição, manutenção da glicemia, hidratação e oxigenação, além de tratamento das enfermidades presentes com antibioticoterapia e antiinflamatórios.

A prevenção continua sendo a principal forma de se evitar a doença. Para isso, a associação de um manejo sanitário adequado, a limpeza do ambiente, formação de um banco de plasma e estoque de colostro, com, respectivamente, 1200 mg/dL e 3000 mg/dL de IgG, são medidas essenciais na criação de equinos, a fim de que esses animais cresçam saudáveis e desempenham adequadamente a função designada, evitando possíveis perdas financeiras e diminuindo o impacto sanitário sobre o meio ambiente e a saúde humana.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D. F. **Análise da transferência de imunidade passiva por diferentes métodos e influência nos primeiros 90 dias no desenvolvimento de potros da raça Mangalarga Marchador**. 2022. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2022.
- CHAVATTE-PALMER, P.; DUVAUX-PONTER, C.; CLÉMENT, F. Passive transfer of immunity in horses. **Pferdeheilkunde**, Calw, v. 17, n. 6, p. 669-672, 2001.
- COSTA, K. A.; SCHIMABUKURO, C. U.; MOTTOLA, Y. V. B. D.; ROMÃO, F. T. N. M. A. Avaliação de transferência de imunidade passiva em potros Quarto de Milha e Paint Horse. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça, v.16 , n. 32, p. 1-14, 2019.
- CUNHA NETO, C. A. V.; OLIVEIRA-FILHO, J. P.; DELFIOL, D. J. Z.; BADIAL, P. R.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P.; CRUZ, T. F.; TENÓRIO, M. S.; BORGES, A. S. Proteinograma e concentração sérica de IgG em potros, do nascimento aos trinta dias de vida, tratados com plasma. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 5, p. 795-805, 2018. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5388.
- MAGALHÃES, H. B.; ARAUJO, G.; COLOMBO, I.; SPENCER, K. M.; PODICO, G.; CANISSO, I. F. Colostrum quality associations with passive immunity transfer in foals. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v. 125, art. 104809, p. 235, 2023. DOI: 10.1016/j.jevs.2023.104809.
- PÁDUA, J. A. M.; PEREIRA, C. R.; DORNELES, E. M. S.; SOUSA, T. M.; PECONICK, A. P. Risk factors and diseases associated with failure of natural passive immunization in foals. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 74, n. 4, p. 611-616, 2022. DOI: 10.1590/1678-4162-12566.
- PASSARIN, F. F.; BERLING, F. P.; CASTRO, M. L.; OLIVEIRA, A. C. S. Avaliação da transferência de imunidade passiva em potros Puro Sangue Inglês e Brasileiro de Hipismo submetidos a ensaio imunocromatográfico 12 horas após o nascimento. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 27, n. 4, p. 1-5, 2022. DOI: 10.5380/avs.v27i4.84619.
- SANTOS NETO, T. **Neonatologia equina: falha de transferência de imunidade passiva**. 2018. 60 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2018.
- SCOTONI, C. M. M. ; MACHADO NETO, R. Transferência de imunidade passiva em equinos: comportamento imunológico do recém-nascido. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 48, p. 109-126, 1991. DOI: 10.1590/S0071-12761991000100007.
- SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. Barueri: Manole, 2006. Cap. 49: Distúrbios imunológicos, p. 1589-1612.

TAYLOR, S. A review of equine sepsis. **Equine Veterinary Education**, Suffolk, v. 27, n. 2, p. 99-109, 2015. DOI: 10.1111/eve.12290.

TURINI, L.; BINDI, F.; VERNACCINI, M.; BONELLI, F.; MEUCCI, V.; SGORBINI, M. Immunity transfer in mule foals fed with good IgG quality colostrum. **Heliyon**, London, v. 10, n. 3, art. e25560, p. 1-6, 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e25560.

VALENTE, M.; UNANIAN, M. M.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Avaliação da transferência passiva da imunidade através da proteína total sanguínea, em potros da raça Árabe. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 2, p. 207-213, 2003. DOI: 10.1590/S0102-09352003000200021.