

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

FALHA DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM PEQUENOS RUMINANTES - REVISÃO DE LITERATURA

Cristhiane Ferreira Mol Mendes, Isabella Pereira Raimundo, Jeovane Lemos Santos, Matheus Miranda de Araújo, Marco Túlio Costa de Almeida, Rafael Otaviano do Rego.

Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Guararema, Campus de Alegre - 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, cristhiane.mendes@edu.ufes.br, isabella.raimundo@edu.ufes.br, jeovane.l.santos@edu.ufes.br, matheus.m.araujo@edu.ufes.br, marco.t.almeida@ufes.br, rafael.rego@ufes.br.

Resumo

Os pequenos ruminantes necessitam da ingestão do colostro nas primeiras horas de vida, por conta de nascerem hipoagammaglobulinêmicos, a não ingestão predispõem a ocorrência da FTIP que é responsável por 30% das perdas econômicas dos setores de ovinocaprinocultura. Essas perdas estão relacionadas com diminuição da taxa de sobrevivência dos neonatos, pela maior predisposição de ocorrência de infecções e doenças pela deficiência imunológica dos animais. A prevenção da FTIP está relacionada com a realização de um manejo neonatal adequado, com administração de colostro de qualidade dentro das primeiras horas de vida, e também adoção de medidas higiênicas e de bem-estar geral que juntas culminam com uma diminuição na taxa de morbidade e mortalidade do plantel.

Palavras-chave: Aleitamento; Cordeiros; Cabritos; Colostragem; Neonatos.

Área do Conhecimento: Ciências da saúde – Medicina Veterinária

Introdução

O período de adaptação extrauterino é bem crítico para os neonatos ruminantes, sabe-se que a maior taxa de mortalidade ocorre nos primeiros três dias de vida causado por asfixia perinatal, hipoglicemia e hipotermia (AYDOGDU *et al.*, 2018). Além disso, esses neonatos são muito susceptíveis a doenças infecciosas, principalmente quando não recebem uma transferência de imunidade passiva adequada via colostro, o que pode predispor a ocorrência de distúrbios respiratórios e gastrointestinais, principalmente por conta da incapacidade do sistema imune destes animais. Gokce e Atakisi (2018) descrevem que a incidência de FTIP em cordeiros varia de 3,4% a 20%, com uma taxa de mortalidade média de 50% principalmente na primeira semana de vida. Essa taxa de mortalidade elevada retarda o desenvolvimento do setor, logo é considerado um dos maiores entraves da criação, o que atrai uma maior preocupação pelos produtores, resultando em uma maior busca por adoção de manejos neonatais (YANG *et al.*, 2022; GOKCE *et al.*, 2014).

Os ruminantes apresentam placenta sinepiteliocorial, que impede que haja a passagem de macromoléculas como as imunoglobulinas (Ig), desse modo os neonatos nascem hipoagammaglobulinêmicos (GOKCE *et al.*, 2014; ALVES *et al.*, 2015; BATMAZ *et al.*, 2019), logo a ingestão do colostro materno nas primeiras horas de vida é crucial para a ocorrência da transferência de imunidade passiva (TIP), além disso, gera um estímulo a motilidade e a colonização intestinal, prevenindo a ocorrência de diarreias, estas que são responsáveis por 43% da taxa de mortalidade em bezerras neonatos, principalmente de origem infecciosa (YANG *et al.*, 2022; AKKOSE *et al.*, 2023).

O colostro de ruminantes é rico em imunoglobulinas, imunoestimulantes e agentes antimicrobianos, além disso é rico em nutrientes, minerais, oligoelementos, hormônios, fatores de crescimento, constituintes estes que são necessários para o desenvolvimento neonatal normal (YANG *et al.*, 2022). A literatura descreve que a nutrição correta nas primeiras 24 horas de vida pode gerar um impacto positivo sobre o desempenho geral desses animais, logo adoção de medidas para administração de colostro no tempo correto e no volume correto é essencial para que haja uma nutrição adequada e também uma transferência de imunidades passiva (HAMER *et al.*, 2023), visto que a falha na

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

transferência passiva de imunidade (FTIP) eleva a predisposição do animal a enfermidades que podem culminar com o aumento da morbidade, podendo em casos extremos levar a mortalidade do recém-nascido (GOKCE *et al.*, 2014; BATMAZ *et al.*, 2019; HAMER *et al.*, 2023). Neste sentido, o presente trabalho tem intuito realizar uma revisão de literatura sobre os métodos de diagnóstico da FTIP, os métodos de tratamento, controle e profilaxia.

Metodologia

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura abordando a falha da transferência de imunidade passiva em pequenos ruminantes. Foram realizadas buscas utilizando os termos em português (brasileiro) e inglês (americano). As sentenças utilizadas para busca foram: falha da transferência de imunidade passiva em pequenos ruminantes, *passive immunity transfer failure in small ruminants*, *passive immunity transfer failure in goat kids*, *passive immunity transfer failure in neonatal goat kid*, *passive immunity transfer failure in lambs*, *passive immunity transfer failure in neonatal*, que possibilitaram a obtenção de materiais para realização do presente trabalho.

As buscas foram realizadas nas plataformas como PUBMED (PubMed Central®), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar*, além de outras fontes de publicações nacionais como Revista Brasileira de Buiatria e obras literárias. Em relação ao idioma não foram colocados impedimentos para os materiais selecionados, mas em relação ao tempo de publicação foram selecionadas obras dos últimos 10 anos (2014- 2023).

Resultados

Os trabalhos selecionados foram agrupados na tabela 1 e organizados em ordem cronológica.

Tabela 1 – Organização dos trabalhos utilizados em ordem crescente para a respectiva confecção do trabalho sobre falha da transferência de imunidade passiva em pequenos ruminantes.

Autor(es)/Ano	Periódico	Título da obra
Boucher <i>et al.</i> , 2014	Charles Sturt University	<i>Breed and diet effects on ewe colostrum quality, lamb birthweight and the transfer of passive immunity.</i>
Gokcea <i>et al.</i> , 2014	Small Ruminant Research	<i>Passive immunity in lambs: Serum lactoferrin concentrations as a predictor of IgG concentration and its relation to health status from birth to 12 weeks of life.</i>
Alves <i>et al.</i> , 2015	Journal of Dairy Science	<i>Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs.</i>
Aydogdua <i>et al.</i> , 2018	Small Ruminant Research	<i>The effect of dystocia on passive immune status, oxidative stress, venous blood gas and acid-base balance in lambs.</i>
Kessler, Bruckmaier e Gross, 2018	Journal of Dairy Science	<i>Immunoglobulin G content and colostrum composition of different goat and sheep breeds in Switzerland and Germany.</i>
Monteiro <i>et al.</i> , 2018	Pesquisa Veterinária Brasileira	Avaliação da transferência de imunidade passiva e de constituintes séricos de cordeiros Santa Inês nascidos de partos simples e gemelares no semiárido paraibano.
Batmaz <i>et al.</i> , 2019	<i>Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences</i>	<i>Evaluation of passive transfer in goat kids with Brix refractometer and comparison with other semiquantitative tests.</i>

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Gökçe et al., 2019	Small Ruminant Research	Interrelationships of Serum and Colostral IgG (Passive Immunity) with Total Protein Concentrations and Health Status in Lambs.
Santiago et al., 2020	Small Ruminant Research	Use of digital Brix refractometer to estimate total protein levels in Santa Inês ewes' colostrum and lambs' blood serum.
Bahri et al., 2021	Options Mediterr.A	Characterization of goat neonatal mortality in northern Morocco and impact of colostrum supplementation.
Palmisano et al., 2022	Journal of Veterinary Internal Medicine	Effect of plasma transfusion on serum amyloid A concentration in healthy neonatal foals and foals with failure of transfer of passive immunity.
Yang et al., 2022	Frontiers in Microbiology	Supplementing Mannan Oligosaccharide Reduces the Passive Transfer of Immunoglobulin G and Improves Antioxidative Capacity, Immunity, and Intestinal Microbiota in Neonatal Goats.
Akkose et al., 2023	Veterinary Immunology and Immunopathology	Changes in serum total protein and immunoglobulin G concentrations and Brix percentages in neonatal Arabian foals from birth up to 21 days of age.
Hamer et al., 2023	Preventive Veterinary Medicine	Defining optimal thresholds for digital Brix refractometry to determine IgG concentration in ewe colostrum and lamb serum in Scottish lowland sheep flocks.
Pérez-Marín et al., 2023	Biology	Colostrum Quality Assessment in Dairy Goats: Use of an On-Farm Optical Refractometer.
Roccaro et al., 2023	Small Ruminant Research	Associations between serum gamma-globulin concentration, enzyme activities, growth and survival in preweaning Alpine goat kids.
Silva, Coimbra e Eyre., 2023	Animal Production Science	Malnutrition of pregnant beef cows and the impact on passive immunity transfer to calves.
Ovet, 2023	Preprints	Colostrum Induced Passive Immune Transfer in Lambs.
Zamuner et al., 2023	Animal	Review: Feeding strategies for rearing replacement dairy goats – from birth to kidding.

Fonte: Os autores.

Foram selecionados 19 documentos, 18 destes trabalhos são artigos científicos, 1 é revisão de literatura e 1 livro que se enquadram no período estipulado de últimos 10 anos (2013-2023).

Discussão

A ovinocaprinocultura é considerada mundialmente como uma atividade altamente lucrativa por conta do rápido retorno econômico investido, além disso, a necessidade de terras extensas para criação é bem menor, quando comparados com a bovinocultura (CONCEIÇÃO, 2017). No Brasil, a ovinocultura vem apresentando um certo destaque com um aumento representativo do número efetivo de animais nos últimos 10 anos com média de 20,5 milhões no número efetivo de animais (IBGE, 2023), enquanto a caprinocultura apresenta em média de 11,9 milhões no número efetivo de animais, se concentrando

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

em grande parte na região nordeste do país (OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2008). Entretanto, no Brasil a criação de pequenos ruminantes é bem pouco valorizada e com uma estruturação bastante precária e com uma alta taxa de mortalidade principalmente nos primeiros dias de vida (CONCEIÇÃO, 2017).

Os neonatos ruminantes nascem com uma baixa concentração de imunoglobulinas por conta da natureza sinepiteliocorial da placenta dos ruminantes, que impedem a passagem de imunoglobulinas, principalmente a imunoglobulina G (IgG) via transplacentária (SANTIAGO *et al.*, 2020; ROCCARO *et al.*, 2023). Logo, a ingestão de um colostro de alta qualidade nas primeiras 12 horas de vida, é imprescindível para a ocorrência da TIP e aumentar a chance de sobrevivência do neonato, principalmente por conta da baixa reserva energética desses animais (OVET, 2023).

A escolha do tempo de ingestão é explicada fisiologicamente pelo tempo máximo que os enterócitos intestinais do neonato ruminante conseguem realizar a absorção de macromoléculas, o pico máximo de absorção ocorre nas primeiras 6-8 horas de vida, e posterior a isso há um declínio de absorção, justificada pela troca ou amadurecimento das células intestinais permeáveis para células adultas impermeáveis, essa absorção cessa com média de 24 horas (BOUCHER, 2014; VIOLA *et al.*, 2022). Além disso, a concentração de imunoglobulinas no colostro materno também diminui com o avançar da lactação se tornando então leite de transição (primeiros três dias de lactação) e posteriormente leite (UÍLIAN *et al.*, 2014).

A quantidade ingerida também deve ser supervisionada, onde recomenda-se em média 10% do peso vivo do neonato, entretanto a maioria dos sistemas de criação brasileiro realiza o sistema de aleitamento natural, que podem resultar em uma ingestão insuficiente do colostro, predispondo a FTIP. Uma forma simples e prática de avaliar se o neonato ingeriu o colostro é por meio da pesagem logo ao nascimento e posterior a mamada, espera-se um ganho de peso relacionada a ingestão do colostro. Além disso, recomenda-se avaliar a quantidade de colostro produzido pela matriz em questão e se o neonato está buscando pelo teto para se amamentar, qualquer problema em relação ao colostro da matriz ou uma certa inapetência do neonato, recomenda-se realizar o aleitamento artificial do colostro (ZAMUNER; LEURY; DIGIACOMO, 2023).

Para garantir a ocorrência da TIP é necessário realizar a avaliação do colostro materno previamente a ingestão pelo neonato para garantir que o mesmo está ingerindo um colostro de qualidade. Existem algumas técnicas que podem ser empregadas para a avaliação como a dosagem de IgG colostral por eletroforese, entretanto é uma técnica não muito acessível, logo há uma crescente busca por avaliação mais simples que possam ser realizados a campo, com isso surgiu o uso do refratômetro de Brix (TORRES-ROVIRA *et al.*, 2017; KESSLE, 2021). A refratometria é muito utilizada na bovinocultura, com valores de corte específicos para classificar o colostro, entretanto, na caprinovincultura não há valores específicos, alguns autores relatam que valores acima de 21° Brix para caprinos é um colostro considerado bom (PÉREZ-MARÍN *et al.*, 2023), enquanto para ovinos Torres-Rovira *et al.* (2017) sugere colostro abaixo de 18° Brix é considerado ruim e nos valores de 21 à 22° Brix considerado razoável e valores acima de 26° Brix segundo Kessler (2021) indicam qualidade adequada para transferência de imunidade passiva.

Garantindo a ingestão de colostro de qualidade, dentro do tempo considerado ideal recomenda-se a dosagem sérica dos valores de proteínas séricas no soro do neonato, para confirmar a ocorrência da TIP (SOUZA *et al.*, 2014). A literatura sugere a coleta do soro entre 24 e 48 horas, onde Uílian *et al.* (2014) relataram haver uma estabilização dos valores IgG no soro de cordeiros. As técnicas que podem ser utilizadas são o ensaio de imunoabsorção enzimático (ELISA) que é mais caro, demorado e acaba sendo menos acessível ao produtor.

Com isso, surgem-se técnicas mais rápidas e acessíveis como a dosagem sérica de proteína total sérica (PT) que pode sugerir a TIP quando valores encontrados são maiores que 5,0 g/dL, enquanto valores abaixo de 4,5 g/dL são sugestivos de FTIP. Entretanto essa variável é pouco precisa para relacionar exclusivamente com TIP por conta de sofrerem variações frente a processos inflamatórios e desidratação (THRALL, 2008; GIMENES *et al.*, 2020). Como uma alternativa para se realizar a campo, surge em 1993 por O'Brien e Sherman a utilização do refratômetro de brix para dosagem de proteína sérica do soro do neonato, onde valores acima de 5,4 mg/dL indicam a ocorrência de transferência de imunidade passiva.

O padrão descrito como ouro para a ocorrência da TIP é a dosagem da gama glutamil transpeptidase (GGT) que está relacionado com a ingestão do colostro, visto que a glândula mamária de ruminantes

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

é rica em GGT (VIOLA *et al.*, 2022). Monteiro *et al.* (2018) sugere que cordeiros com TIP apresentam valores de GGT acima de 300 UI/dL.

Existem condições específicas que podem ocasionar na falha da transferência de imunidade passiva (FTIP) sendo de origem materna ou fetal. Quando relacionada com a matriz, podem estar relacionados com matrizes primíparas ou multíparas, o tipo de parto (simples ou gemelar), o escore nutricional próximo ao parto e também a habilidade materna (DWYER, 2014; VIOLA *et al.*, 2022; PÉREZ-MARÍN *et al.*, 2023; SILVA; COIMBRA; EYRE, 2023). Em relação ao cordeiro, sabe-se que cordeiros com baixo peso ao nascimento ou resultado de partos distócicos tendem a ter um retardo a se manterem em estação, o que pode atrasar a ingestão do colostro predispondo a ocorrência da FTIP (AYDOGDU *et al.*, 2018; BAHRI *et al.*, 2021).

A FTIP não é considerada uma doença, mas sim um fator predisponente para diversas enfermidades por conta da hipogamaglobulinemia do animal. As enfermidades comumente envolvidas são: diarreias, enterites, septicemias, artrites e pneumonias, que vão culminar com o aumento da taxa de mortalidade no plantel (PALMISANO *et al.*, 2023). Logo, a adoção de técnicas preventivas é muito importante quando se fala em falha da transferência de imunidade passiva, principalmente por não haver tratamento específico. A literatura sugere o tratamento sintomático do animal, e a utilização de plasma hiperimune com a finalidade de aumentar o teor de imunoglobulinas circulantes para combater a hipoglobulinemia presente (YANG *et al.*, 2022; PALMISANO *et al.*, 2023).

Conclusão

Conclui-se que a não realização do manejo colostrar adequado trás efeitos muito negativos para os neonatos principalmente relacionados ao aumento da taxa de mortalidade, levando em consideração que o colostro é fonte para o desenvolvimento imunológico e nutricional. Logo recomenda-se uma maior conscientização aos produtores da importância da realização da colostragem adequada.

Referências

AKKÖSE, M.; KARABULUT, E.; İNAL, Ş.; DIK, G. Ç.; ÖZBEYAZ, C.; KAYA, U.; CAM, M.; TOPAL, B. Changes in serum total protein and immunoglobulin G concentrations and Brix percentages in neonatal Arabian foals from birth up to 21 days of age. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 255, p. 110521, 2023.

ALVES, A. C.; ALVES, N. G.; ASCARI, I. J.; JUNQUEIRA, F. B.; COUTINHO, A. S.; LIMA, R. R., PÉREZ, J. R. O.; DE PAULA, S. O.; FURUSHO-GARCIA, I. F.; ABREU, L. R. Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs. **Journal of Dairy science**, v. 98, n. 6, p. 3706-3716, 2015.

AYDOGDU, U., COSKUN, A., YUKSEL, M., BASBUG, O., AGAOGLU, Z. T. The effect of dystocia on passive immune status, oxidative stress, venous blood gas and acid-base balance in lambs. **Small Ruminant Research**, v. 166, p. 115-120, 2018.

BAHRI, K.; RAES, M.; CHENTOUF, M.; KIRSCHVINK, N.; HAMIDALLAH, N. Characterization of goat neonatal mortality in northern Morocco and impact of colostrum supplementation. **Options Mediterr.A**, v. 125, p. 425-428, 2021.

BATMAZ, H.; KAÇAR, Y.; TOPAL, O.; MECİTOĞLU, Z.; GÜMÜŞSOY, K. S.; KAYA, F. Evaluation of passive transfer in goat kids with Brix refractometer and comparison with other semiquantitative tests. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, v. 43, n. 5, p. 596-602, 2019.

BOUCHER, Z. Breed and diet effects on ewe colostrum quality, lamb birthweight and the transfer of passive immunity. **Charles Sturt University, Wagga Wagga**, 2014.

CONCEIÇÃO, D.M. da. **Produção de pequenos ruminantes na região nordeste do estado do Pará-Brasil: características da criação e controle de verminose gastrointestinal**. 2017. Tese de Doutorado. UFRA-Campus Belém.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

GIMENES, L. U. *et al.* Perinatologia em bovinos. **Perinatologia veterinária**. 1. ed. São Paulo: Medvet, 2020. p. 51-96.

GOKCE, E., ATAKISI, O., KIRMIZIGUL, A. H., UNVER, A., ERDOGAN, H. M. Passive immunity in lambs: Serum lactoferrin concentrations as a predictor of IgG concentration and its relation to health status from birth to 12 weeks of life. **Small Ruminant Research**, v. 116, n. 2-3, p. 219-228, 2014.

GOKÇE, E.; KIRMIZIGUL, A.H.; ATAKISI, O.; KURU, M.; METIN ERDOGAN H. Passive immunity in lambs: Colostral and serum gamma-glutamyltransferase as a predictor of IgG concentration and related to the diseases from birth to 12 weeks of life. **Veterinární medicína- Czech Academy of Agricultural Science**, v.66, n.2, p. 45-57, 2021.

HAMER, K., BELLINGHAM, M., EVANS, N. P., JONES, R., DENHOLM, K. S. Defining optimal thresholds for digital Brix refractometry to determine IgG concentration in ewe colostrum and lamb serum in Scottish lowland sheep flocks. **Preventive Veterinary Medicine**, p. 105988, 2023.

KESSLER, E. C., BRUCKMAIER, R. M., & GROSS, J. J. Immunoglobulin G content and colostrum composition of different goat and sheep breeds in Switzerland and Germany. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 6, pág. 5542-5549, 2019.

MONTEIRO, A. R.; SILVA, R. T.; SOUZA, P. M.; SATAKE, F.; MALTA, K. C.; SILVA, S. L. Avaliação da transferência de imunidade passiva e de constituintes séricos de cordeiros Santa Inês nascidos de partos simples e gêmeos no semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 294-299, 2018.

OLIVEIRA, E.L.; ALBUQUERQUE, F. D. Manejo Sanitário de Pequenos Ruminantes. **Embrapa**, p.27, 2008.

OVET, C. Colostrum Induced Passive Immune Transfer in Lambs. **Preprints**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20944/preprints202307.2111.v1>.

PALMISANO, M., JAVSICAS, L., MCNAUGHTEN, J., GAMSJÄGER, L., RENAUD, D. L., & GOMEZ, D. E. Effect of plasma transfusion on serum amyloid A concentration in healthy neonatal foals and foals with failure of transfer of passive immunity. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 37, n. 2, p. 697-702, 2023.

PÉREZ-MARÍN, C. C.; CANO, D.; ARREBOLA, F. A.; PETRUSHA, V. H.; SKLIAROV, P. M.; ENTRENAS, J. A.; PÉREZ-MARÍN, D. C. Colostrum Quality Assessment in Dairy Goats: Use of an On-Farm Optical Refractometer. **Biology**, v. 12, n. 4, p. 626, 2023.

ROCCARO, M.; BOLCATO, M.; FERRARI, M. G.; DONDI, F.; ARCANGELO, G.; PELI, A. Associations between serum gamma-globulin concentration, enzyme activities, growth and survival in preweaning Alpine goat kids. **Small Ruminant Research**, p. 107064, 2023.

SANTIAGO, M. R., FAGUNDES, G. B.; DO NASCIMENTO, D. M.; FAUSTINO, L. R.; DA SILVA, C. M. G., DIAS, F. E. F.; SOUZA, A. P.; ARRIVABENEG, M.; CAVALCANTE, T. V. Use of digital Brix refractometer to estimate total protein levels in Santa Inês ewes' colostrum and lambs' blood serum. **Small Ruminant Research**, v. 182, p. 78-80, 2020.

SILVA, L. F. P.; COIMBRA, L. G. S.; EYRE, K. Malnutrition of pregnant beef cows and the impact on passive immunity transfer to calves. **Animal Production Science**, 2023.

YANG, C.; ZHANG, T.; TIAN, Q.; CHENG, Y.; GEBEYEW, K.; LIU, G.; TAN, Z.; HE, Z. Supplementing Mannan oligosaccharide reduces the passive transfer of immunoglobulin G and improves Antioxidative capacity, immunity, and intestinal microbiota in neonatal goats. **Frontiers in microbiology**, v. 12, p. 795081, 2022.

ZAMUNER, F.; LEURY, B. J.; DIGIACOMO, K. Feeding strategies for rearing replacement dairy goats-from birth to kidding. **Animal**, p. 100853, 2023.