

INTRODUÇÃO

O colostro é essencial para a sobrevivência de bezerros. O primeiro leite contém anticorpos específicos os quais detêm a capacidade de fazer frente às principais enfermidades encontradas no meio ambiente. O colostro é muito nutritivo sendo também laxativo. A imunidade da vaca é removida ativamente da corrente circulatória e transferida para o úbere. Da glândula mamaria passa ao trato gastrointestinal do bezerro pela ingestão e daí é absorvida pela permeabilidade intestinal e pela ausência relativa de enzimas digestivas durante esta fase. Esta revisão trata da importância da imunidade passiva, dos prejuízos econômicos causados pela ausência ou pouca ingestão do colostro bem como dos fatores que interferem nesta absorção. São revisados os principais testes utilizados para determinação de imunoglobulinas.

METODOLOGIA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

IMPORTÂNCIA DA IMUNIDADE PASSIVA PARA O BEZERRO THE IMPORTANCE OF PASSIVE IMMUNITY FOR THE CALF

Marlon Cezar Rebelatto¹ & Rudi Weiblen²

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A imunidade é a forma mais importante de relacionamento do indivíduo com o meio ambiente. As últimas décadas têm se caracterizado por pesquisas intensas sobre a natureza complexa do sistema imune, e suas consequências caso haja uma falha da resposta imune. Uma dessas falhas está relacionada com o problema de mortalidade neonatal. Dada a importância econômica que representa a mortalidade neonatal (que compreende o período a partir de 24 horas de vida até os 28 dias de idade), esta revisão tem por objetivo analisar os aspectos imunológicos referentes à imunocompetência do neonato e a transferência de imunidade materna em bovinos, relacionando com as perdas econômicas devido a morbidade e mortalidade de bezerros.

IMUNOCOMPETÊNCIA DO NEONATO

O animal recém-nascido deixa o útero estéril para se expor a um ambiente que contém muitos patógenos. Na ausência de imunidade específica, o animal neonato depende das células efetoras e constituintes proteicos sanguíneos, para remover organismos invasores (BANKS, 1982). Entretanto, próximo à época do nascimento, a capacidade fagocítica e bactericida dos leucócitos está diminuída, como resultado da síntese de glicocorticoides fetais. Além disso, o soro de animais recém-nascidos também é deficiente em componentes do complemento, que resulta numa atividade opsonica baixa, e a falha na transferência placentar de imunidade em bovinos, conferem ao bezerro uma ineficiência para responder aos inumeráveis microrganismos no ambiente extrauterino (TIZARD, 1982).

O feto bovino é capaz de responder a infecções intrauterinas, como foi demonstrado por SATO et al (1980) pela presença de anticorpos contra o parvo vírus, coronavírus e rotavírus bovino no soro de fetos e bezerros antes destes mamarem o colostro. A resposta imune de bezerros neonatos é uma resposta primária, desde que não tenha havido exposição ao mesmo antígeno durante a vida uterina, com um aparecimento relativamente prolongado e com produção de baixas concentrações de anticorpos (TIZARD, 1982).

COMPOSIÇÃO DO COLOSTRO E LEITE

As principais classes de Igs do colostro bovino são a IgA, IgM e IgG, esta última representando 65 a 90% do conteúdo total de Ig do colostro (JOHNSON, 1980), sendo a subclasse IgG1 predominante sobre a IgG2. Fora do sistema vascular, a IgA secretória (composta de uma forma dimérica de IgA mais um componente secretório que confere uma resistência à proteólise enzimática, é a imunoglobulina (Ig) predominante em todas as secreções exócrinas de bovinos, exceto nas secreções lácteas (BUTLER, 1973; NORCROSS, 1982). A IgM é encontrada no colostro bovino em aproximadamente o dobro do valor sérico, enquanto que em secreções aparecem somente como traços (BUTLER, 1973).

A composição do colostro normalmente muda para a de leite durante os primeiros 4 dias após o parto. A tabela 1 demonstra a concentração de Igs em mg/ml no plasma de vacas 10 dias antes do parto, no parto e 30 dias após, bem como do colostro e leite. Aparentemente a maior parte da IgG é transferida do soro para o colostro enquanto que a IgA e um adicional de IgG são produzidos localmente no tecido glandular mamário.

TABELA 1 - Concentração de imunoglobulinas no plasma aos 10 dias pré-parto, parto, 30 dias pós-parto, colostro e leite (mg/ml).

	IgG	IgA	IgM
- 10 dias ^a	8,2	0,22	1,35
Parto ^a	5,8	0,34	1,25
+30 dias ^a	11,9	0,18	1,16
Colostro ^b	(IgG1 34,04; IgG2 3,5)	1,46	3,85
Leite ^b	(IgG1 0,29; IgG2 0,03)	0,06	0,06

a) Paape & Pearson apud ROY (1990)

b) WILSON et al (1972)

Uma estimulação antigênica no trato intestinal inicia uma resposta imune não apenas nos tecidos linfoides intestinais, mas também no tecido mamário. Isto parece ser devido à migração de linfócitos ativados do intestino para a glândula mamaria de pré-parturientes e lactantes (TIZARD, 1982). Além dos constituintes celulares e Igs, o colostro também é responsável por um aumento na concentração de complemento no soro de recém-nascidos (Day et al apud BANKS, 1982). O colostro também é rico em vitaminas A e D, ferro (10, 3 e 10-17 vezes mais que o leite normal, respectivamente), cálcio e magnésio (ANDREWS, 1990).

ABSORÇÃO DO COLOSTRO

A absorção é definida como o movimento de substâncias do lúmen do intestino para o sangue. Para que isso ocorra, as proteínas colostrais devem chegar ao intestino delgado intactas, sem sofrer a degradação no abomaso. Isso ocorre devido ao baixo nível de atividade proteolítica do trato digestivo dos recém-nascidos e pela presença de inibidores de tripsina no colostro (TIZARD, 1982). A absorção ocorre de maneira ativa pelas células do jejuno e íleo, o que parece ocorrer através de um sistema tubular apical e possivelmente do complexo de Golgi destas células, como descrito por STALEY et al (1969). Devido à natureza do processo de absorção, níveis máximos de Igs séricas são normalmente encontrados entre 12 e 24h após o nascimento (TIZARD, 1982). Após o término da absorção, os anticorpos adquiridos passivamente começarão imediatamente a declinar através do processo catabólico normal. A taxa de declínio dos anticorpos depende da classe de Ig, como demonstrado na tabela 2, onde 97% das Igs maternas são catabolizadas após o decorrer do período equivalente 5 meias-vidas (t 1/2). Por exemplo, a IgG com meia-vida média de 20 dias, aparecerá em apenas 3% do nível inicial após 100 dias.

TABELA 2 - Perda de imunoglobulinas maternas no recém-nascido (em dias).

Ig	t _{1/2} *	97% de perda **
IgA	2,8	14
IgM	4,8	24
IgG	20,0	100

* meia vida

** 97% de perda = 5 meias-vidas

Adaptado de BANKS (1982)

CONSEQUÊNCIAS DA IMUNIDADE PASSIVA

O ganho de peso médio diário esteve diretamente associado com a concentração de Igs séricas às 24h após o nascimento. Bezerros que receberam altas quantidades de Igs colostrais ganharam peso durante os primeiros 4 dias de vida, num período onde a perda de peso é comum (LOPEZ et al, 1988). Em outro estudo, bezerro que receberam colostro com alta concentração de Igs (> 60 mg/ml) ganharam peso do nascimento até as 4 semanas de idade, enquanto aqueles que receberam colostro com

baixa concentração (< 45mg/ml) perderam peso e tiveram uma diarreia mais severa e de duração mais prolongada (NOCEK et al, 1984). Entretanto, um outro trabalho não revelou uma correlação entre ganho de peso até o desmame e a concentração de Ig no soro (Edwards et al apud ROY, 1990). A mortalidade neonatal e a morbidade têm sido demonstradas com maior frequência em bezerro que receberam inadequada quantidade de colostro, ou cuja concentração sérica de Igs é menor do que a normal (IRWIN et al, 1974). OXENDER et al (1973) descreveram que a

TABELA 3 - Efeito do nível de Ig no aparecimento de doenças respiratórias, diarreia e mortalidade em terneiros da raça Holandês.

	Nível de Ig	
	0-15 uT *	> 15 uT
Número de terneiros	1376	3187
Diarreia (%)	21	14
Doença respiratória	36	8
Mortalidade (%)	11	3

* unidades de turvação
Adaptado de FALLON (1990)

mortalidade em bezerro que não receberam colostro é 50% maior do que nos que mamaram logo após o nascimento. Um inquérito envolvendo 6.566 bezerros nos EUA e Reino Unido durante 20 anos demonstrou que bezerros com concentração inadequada de IgG1 eram quatro vezes mais prováveis de morrer e duas vezes mais de sofrer doenças do que bezerros com

quantidades adequadas de IgG1 na circulação, havendo uma associação entre baixos níveis séricos de Igs e mortes causadas por doença respiratória. Bezerros com baixos valores de IgG foram tratados mais cedo e mais frequentemente do que bezerros com altos níveis de IgG, embora tenha ocorrido doença respiratória em animais com valores adequados de Igs.

FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

A concentração de Ig no soro de bezerros neonatos está na dependência de vários fatores que interferem na passagem de Ig do soro da vaca para o colostro, no fornecimento de colostro da vaca para o bezerro, da ingestão e posterior absorção do colostro pelo bezerro. Estes fatores podem ser divididos em: ligados à mãe, ao bezerro, ao manejo, genéticos e ambientais.

Fatores da mãe tem influência na transferência de Ig para o bezerro, e está diretamente relacionada com a qualidade do colostro produzida e a sua habilidade em transmiti-lo para o bezerro. O colostro de novilhas tem menor concentração de Igs e seus bezerros ingerem colostro mais lentamente e em menor quantidade. Desta forma, bezerros filhos de novilhas tem maior risco de receber quantidades inadequadas de Igs (SELMAN et al, 1971). Isto também foi demonstrado e pode ser devido ao fato de que as vacas de primeira parição tenham sido expostas a menos antígenos do que vacas mais velhas e desta forma produzem menores quantidades de anticorpos. A conformação do úbere da vaca parece ter influência na transferência de anticorpos colostrais, visto que bezerros filhos de vacas com úbere pendular apresentaram menores níveis de Igs séricas. A presença da mãe mostrou uma melhor absorção de Ig em bezerros alimentados com colostro em garrafas ou baldes, comparado com bezerros recebendo a mesma quantidade de colostro, mas em isolamento.

Fatores do bezerro também tem influencia em uma boa ou má colostragem. A flora intestinal do bezerro parece competir com as Igs por receptores celulares, prejudicando a absorção de gamaglobulinas. Por isso, o colostro deve ser ingerido o quanto antes possível, antes que se estabeleça a flora intestinal.

Fatores Ambientais demonstraram que bezerros expostos a altas temperaturas ambientais tiveram Igs séricas significativamente menores no 2° e 10° dia pós-parto do que bezerros controle mantidos em temperaturas mais baixas e alimentados com o mesmo volume do mesmo pool de colostro. Estas diferenças estacionais variam com a região climática., que pode afetar os níveis de PTS. Os fatores genéticos estão ligados principalmente com as raças e apresentam resultados variáveis. Há um alto grau de repetibilidade nas Igs produzidas por uma mesma vaca em sucessivas partições (Dardillat et al apud ROY, 1990) e na transferência de Ig ao seu bezerro. Desta forma a Ig sérica foi baixa em bezerros nascidos de vacas com história de baixa transferência de colostro e em bezerros filhos de certos touros. Os fatores de manejo são os que mais influenciam

na formação dos níveis séricos de Igs do bezerro. Dentre eles estão dois fatores que se destacam: a quantidade e qualidade do colostro fornecido ao bezerro e a idade à primeira alimentação com colostro. Calculou-se que o aumento na concentração sérica de Igs 24 horas após a ingestão de colostro foi primariamente dependente da massa de Ig fornecida ao bezerro, com mais de 50% da variação devido a este fator. A idade à primeira amamentação foi o segundo fator mais importante na formação das Igs séricas do bezerro, e está demonstrado na figura 1. Outros autores também indicaram estes como sendo os fatores primários que afetam a transferência passiva de Igs. Com o aumento da idade, há um decréscimo no número de células epiteliais intestinais responsáveis pela pinocitose e transferência de constituintes colostrais para a circulação. Esta transferência foi demonstrada ser mais rápida durante as primeiras 4 horas após a alimentação decrescendo então linearmente (STOTT et al, 1979b). O fechamento de parede intestinal ocorre num máximo de 32 horas se o animal for alimentado somente após 24 horas de vida. Entretanto, 50% dos bezerros não absorvem Ig, enquanto que todos os alimentados antes das 12 horas de vida absorvem (STOTT et al, 1979a).

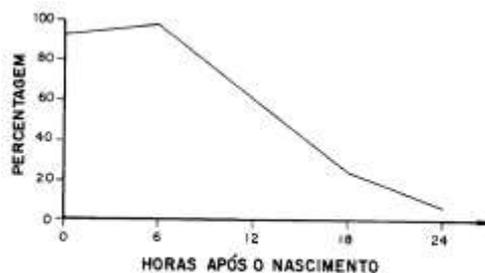


FIGURA 1 - Relação entre a eficiência de absorção de colostro e a idade do terneiro, adaptado de FALLON (1990).

Vacas que tiveram um período seco curto têm uma depressão marcante na concentração de Ig do colostro (Logan et al apud ROY, 1990). Se a vaca for ordenhada antes do parto, secreção láctea tende a mudar para a composição do

leite. A extensão desta mudança vai depender principalmente da quantidade total de secreção removida do úbere antes do parto. Se o úbere é apenas parcialmente ordenhado uma ou duas vezes antes do parto, para aliviar congestão e o desconforto, a secreção após o parto será pouco diferente do colostro. Mas se o úbere for ordenhado completamente por uma quinzena antes do parto, a secreção após o parto se assemelha ao leite normal (Aschaffenburg et al apud ROY, 1990).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas sobre a importância da imunidade passiva para o bezerro, portanto, é necessário maior atenção para com este tipo de manejo. A ingestão e absorção de imunoglobulinas pelos bezerros significa maiores lucros para o produtor e em consequência mais divisas para o país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANKS, K. L. Host defense in the newborn animal. *J Am Vet Med Assoc*, v. 181, n. 10, p. 1053-1056, 1982.
- BUTLER, J. E. Synthesis and distribution of immunoglobulins. *J Am Vet Med Assoc*, v. 164, n. 3. P. 295-298, 1973.
- IRWIN, V. C. R. Incidence of disease in colostrum deprived calves. *Vet Rec*, v. 94, n. 6, p. 105-106, 1974.
- LOPES, J. W., ALLEN, S.D., MITCHELL, J. et al. Rotavirus and Cryptosporidium shedding in dairy calf feces and its relationship to colostrum immune transfer. *J Dairy Sci*, v. 71, p. 1288-1294, 1988.
- NOCEK, J. E., BRAUND, D. G., WARNER, R. G. Influence of neonatal colostrum administration immunoglobulin, and continued feeding of colostrum on calf gain, health, and serum protein. *J Dairy Sci*, v. 67, n. 2. p. 319-333, 1984.
- SATO, K., INABA, Y., TOKUHISA, S. et al. Antibodies against several viruses in sera from normal bovine fetuses and precolostral calves. *Nat Inst Anim Health Q*, v. 20, p. 77-78, 1980.
- SELMAN, I. E., McEWAN, A. D., FISHER, E.W. Studies on dairy calves allowed to suckle their dams at fixed times post partum. *Res Vet Sci*, v. 12, p. 1-6, 1971.
- STOTT, G. H., FELLAH, A. Colostral immunoglobulin absorption linearly related to concentration for calves. *J Dairy Sci*, v 66, p. 1319-1328, 1983.
- TIZARD, I. An introduction to veterinary immunology 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1982, p. 363.