

Antibioticoterapia para controle da mastite subclínica de vacas em lactação

[Antibiotic therapy for subclinical mastitis control of lactating cows]

S.R. Reis¹, N. Silva², M.V. Brescia²

¹Centro de Pesquisa Ciências da Saúde
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
Caixa Postal 478
69011-970 – Manaus, AM

²Escola de Veterinária da UFMG

Recebido para publicação em 24 de dezembro de 2002

Recebido para publicação, após modificações, em 2 de julho de 2003

E-mail: reis@inpa.gov.br

RESUMO

Avaliou-se a eficiência da antibioticoterapia como estratégia para o controle de mastite subclínica em animais em lactação. Foram tratados 83 tetos infectados de 31 animais de três propriedades leiteiras, divididos em dois estádios da lactação: 15 a 100 dias (grupo I) e 101 a 200 dias (grupo II), com aplicação intramamária de 250mg de cefacetril sódico (cefalotina). A droga permaneceu 24 horas dentro dos quartos do úbere dos animais tratados. Vinte e oito tetos de 14 animais infectados foram mantidos como controle, sem tratamento. Os grupos tratados e controle foram avaliados nos dias zero, 14, 25 e 40 após o tratamento por meio de provas de California Mastitis Test (CMT), contagem de células somáticas (CCS), isolamento e identificação de patógenos e produção leite. *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase-negativo* foram os microrganismos mais isolados (43,1%), seguidos por *Bacillus* spp, *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*. Quatorze dias após o tratamento houve redução de 61,4% das infecções intramamárias e acentuada diminuição da CCS e de reações positivas ao CMT nos animais tratados, nos dois estádios da lactação. Entre os dias 25 e 40 após tratamento as diferenças não foram significativas ($P>0,05$). Ocorreram recidivas ou reinfecções nos tetos tratados. O aumento de produção de leite não foi significativo entre os animais tratados ($P>0,05$). A antibioticoterapia durante a lactação não foi efetiva para o controle das mastites subclínicas, mesmo em animais que apresentaram alta contagem de células somáticas.

Palavras-chave: bovino, mastite subclínica, tratamento, CCS, CMT, etiologia

ABSTRACT

The efficiency of antibiotic therapy to control subclinical mastitis in lactating cows was evaluated. Eighty three udder quarters with subclinical mastitis from three dairy herds were treated with 250mg of cephalothin by intramammary doses. Group 1 included 16 cows in lactation, 15 to 100 days in milk and group 2 included 23 cows in lactation, 101 to 200 days in milk. Therapeutic success was controlled with bacteriological examinations, somatic cells counts (SCC), California Mastitis Test (CMT) and milk production on days zero, 14, 25 and 40 after treatment. Fourteen cows with 28 infected udder quarters were maintained as a control. *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococci* were the most prevalent microorganism among bacterial isolates. Other pathogens as *Bacillus* spp, *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus uberis* and *Escherichia coli* were present. Concerning bacteriological healing the intramammary therapy reached a 61.4% elimination rate of pathogenic bacteria at the 14th day post treatment. SCC and CMT reactions were decreased too. However, 40 days post-treatment the differences were not significant ($P>0.05$). No differences among treated groups before

and after intramammary treatment ($P>0.05$) on milk production were observed. Antibiotic treatment of lactating cows with subclinical mastitis was not efficient for controlling the udder infections.

Keywords: bovine, subclinical mastitis, treatment, SCC, CMT, etiology

INTRODUÇÃO

As perdas na produção de leite atribuídas às mastites subclínicas alcançam de 10 a 26% do total da produção, de acordo com grau de intensidade do processo inflamatório, da prevalência da doença, da patogenicidade do agente infeccioso e do estágio de lactação (Ratnakumar et al., 1996). Além da diminuição na produção, observa-se perda da qualidade do leite e da função do parênquima glandular, tornando o úbere uma reserva de patógenos. O animal não apresenta alterações visíveis na glândula, porém o leite apresenta alta contagem de células somáticas (CCS). Essas infecções, além de contribuírem com significativas perdas econômicas, podem ser consideradas como um problema sério para a saúde pública (Tyler et al., 1992; Cardoso et al., 1999).

Os programas de controle de mastite visam diminuir a prevalência da doença a níveis aceitáveis, uma vez que sua erradicação não é viável. Entre as medidas recomendadas para o controle das mastites produzidas pela maioria dos organismos incluem-se as medidas higiênicas. Esses procedimentos, entretanto, não são eficazes contra as infecções intramamárias (IIM) produzidas por microrganismos de origem ambiental ou oportunistas como *Streptococcus uberis*, *S. dysgalactiae* ou coliformes (Silva et al., 1998). Assim, encurtar a duração da IIM é um importante componente dos programas de controle de mastites, o que pode ser feito por meio de tratamentos das mastites subclínicas durante a lactação.

Tratamentos das mastites subclínicas, causadas principalmente por estafilococos e estreptococos, durante a lactação apresentam resultados variáveis quanto ao sucesso das terapias. Os índices de recuperação da glândula variam entre 3,6% e 92% (Wilson, 1986; Tyler et al., 1992; Owens et al., 1993; Ratnakumar et al., 1996; Sol et al., 1997; Friton et al., 1998). Em alguns experimentos os resultados não foram considerados significativos (McDermontt et al., 1983; Seymour et al., 1989).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da terapia com antimicrobianos durante a lactação para o controle da mastite subclínica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 53 vacas em lactação de três rebanhos da raça Holandesa ou cruzadas, localizados nos municípios de Matozinhos – MG (rebanho A), Betim–MG (rebanho B) e Confins-MG (rebanho C). Os animais foram ordenhados mecanicamente, duas vezes (rebanhos B e C) ou três vezes ao dia (rebanho A). Os rebanhos A e B foram mantidos em regime de estabulação completa. O C foi mantido em regime de semi-estabulação. Em todos os rebanhos, com assistência técnica regular, foram feitos registros zootécnicos da produção. O funcionamento dos equipamentos de ordenha foram monitorados durante a realização do experimento.

O controle de mastite foi feito regularmente mediante higienização dos tetos (pré e pós-imersão) e pelo teste da caneca telada, e periodicamente por meio do California Mastitis Test (CMT) em todas as vacas em lactação. O tratamento de vacas secas foi adotado como rotina. Quando ocorreram casos clínicos de mastite eles foram tratados conforme indicações do veterinário responsável.

Os animais com mastite subclínica foram identificados por meio do teste do CMT. As amostras de leite CMT positivas foram colhidas assepticamente em tubos de ensaio e remetidas ao laboratório de doenças bacterianas sob refrigeração. No laboratório foram submetidas à contagem células somáticas (CCS) utilizando-se a técnica da microscopia de preparações coradas (Silva, 1977) e análises microbiológicas,

Antibioticoterapia para controle da mastite...

por meio da semeadura em placas de ágar sangue de ovino desfibrinado a 7,5% e incubadas à 37°C por 24-48 horas. A identificação dos microrganismos foi realizada segundo recomendações de Quinn et al. (1994).

Susceptibilidade *in vitro* dos microrganismos isolados frente a antimicrobianos foi realizada pelo método de difusão em disco, conforme técnica descrita por Bauer et al. (1966), utilizando-se as seguintes bases (Lab. CECON- São Paulo): gentamicina (10µg), lincomicina (2µg), neomicina (30µg), novobiocina (30µg), cefoperazona (30µg), cefalotina (30µg) e oxacilina (5µg). A interpretação dos antibiogramas baseou-se nas indicações do National... (2000).

Após a identificação dos 53 animais com mastites subclínicas, eles foram separados em grupos de acordo com o estágio de lactação: grupo I, formado por 16 animais (29 tetos tratados), entre 15 e 100 dias de lactação; grupo II, formado por 23 animais (54 tetos tratados), entre 101 e 200 dias de lactação; grupo III, formado por 7 animais (12 tetos não tratados – controle), entre 15 e 100 dias de lactação e grupo IV, formado por 7 animais (16 tetos não tratados – controle), entre 1001 e 200 dias de lactação.

Isto foi possível devido ao fato de não se alterar o manejo dos animais ou as práticas de controle de mastites. Foram tratados apenas animais entre 15 e 200 dias de lactação, escolha baseada em modelos simulados que sugerem ser este o período indicado para tratamentos de mastite subclínica durante a lactação (Tyler et al., 1992), com bacteriologia positiva e reações ao CMT entre 2+ e 3+, portanto com altas CCS, segundo indicações de Seymour et al. (1989).

Foram tratados 83 tetos infectados de 39 animais por infusão intramamária de 250mg de cefacetil sódico (cefalotina) (Vetmast – Novartis Biociências S.A. – São Paulo). Essa droga foi selecionada entre aquelas que apresentaram maior sensibilidade às provas realizadas *in vitro* e pela sua disponibilidade no momento de realização do experimento. As aplicações foram feitas logo após a ordenha, de forma que o produto permanecesse dentro da glândula por 24 horas. No rebanho A, que realiza três ordenhas diárias, os animais receberam três aplicações com intervalos de oito horas. Nos demais, os animais receberam duas aplicações com intervalos de 12 horas. Vinte e oito tetos de 14 animais infectados não foram tratados. Recomendou-se o descarte de leite dos tetos tratados por conterem resíduos, conforme recomendações do fabricante do produto. Os animais tratados e controle foram testados nos dias zero, 14, 25 e 40 após o tratamento, por meio das provas de CMT, CCS, isolamento e identificação do patógeno. Para avaliar o efeito do tratamento sobre a produção de leite foi realizada a pesagem individual da produção durante os cinco dias que antecederam ao tratamento e nos 10 dias posteriores. Compararam-se os resultados da produção de leite de cada animal antes e 10 e 20 após os tratamentos das mastites subclínicas.

As análises estatísticas foram feitas para a CCS e produção de leite dos grupos tratados e controle por métodos não paramétricos de Kruskal-Wallis e pelo teste t de Student (Sampaio, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1 estão os resultados dos exames bacteriológicos das amostras de leite que apresentaram reações ao CMT. *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase-negativo* (SCN) foram os microrganismos mais isolados (43,1%), seguidos por *Bacillus* spp., *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*. Outros microrganismos como *Streptococcus dysgalactiae* e *Pseudomonas aeruginosa*, apesar de serem considerados como patogênicos, participaram em menor número das IIM. Estes resultados estão condizentes com os descritos na literatura, onde 90% a 95% das mastites são produzidas por esses patógenos (Costa et al., 1995; Langoni et al., 1998; Silva, 1999).

Tabela 1. Microrganismos isolados das amostras de leite que apresentaram reações ao California Mastitis Test

Microrganismo	Isolamento	
	N	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	128	23,1
<i>Staphylococcus coagulase-negativo</i>	111	20,0
<i>Streptococcus uberis</i>	66	11,9
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	03	0,5
<i>Bacillus spp</i>	95	17,2
<i>Corynebacterium bovis</i>	71	12,8
<i>Escherichia coli</i>	64	11,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16	2,9
Total	554	100

Cefoperazona e cefalotina apresentaram-se como os mais eficientes antimicrobianos contra todas as amostras de microrganismos testadas. Os níveis de susceptibilidade para essas duas drogas variaram entre 80% e 100%, inclusive para patógenos Gram negativos como *P. aeruginosa*. Antibióticos do grupo dos aminoglicosídeos, como a gentamicina, também apresentaram alta susceptibilidade, em muitos casos acima de 80%, entretanto foram pouco eficientes contra os estreptococos (<60%). Segundo critérios aceitos pelo National Mastitis Council dos EUA (National..., 2000), somente os antimicrobianos que são eficientes *in vitro* em pelo menos 80% das amostras testadas deverão ser indicados para tratamento de mastites.

A antibioticoterapia, como forma de controle das mastites subclínicas durante a lactação, foi avaliada por meio da redução do número de microrganismos isolados nos tetos tratados. Na Tab. 2 encontram-se os resultados do efeito dos tratamentos intramamários sobre os patógenos associados aos casos de mastites subclínica. Observou-se redução de 61,4% do número total de isolamentos desses patógenos 14 dias após o início do tratamento. Entre os dias 25 e 40 aumentou o número de microrganismos isolados entre os tetos tratados. Não se verificou a ocorrência de curas espontâneas entre os animais do grupo-controle.

Tabela 2. Microrganismos isolados de infecções subclínicas da glândula mamária antes e após tratamento intramamário com cefacetil sódico, em três propriedades produtoras de leite

Microrganismo	Antes	14 dias		25 dias		40 dias	
	N	N	% de redução	N	% de redução	N	% de redução
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	12	57,0	14	50,0	18	35,7
<i>Staphylococcus coagulase-negativo</i>	25	9	64,0	15	40,0	17	32,0
<i>Streptococcus uberis</i>	9	6	33,3	6	33,7	8	11,0
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	1	0	1	0	0	100
<i>Bacillus spp</i>	19	7	63,0	7	63,0	18	5,0
<i>Corynebacterium bovis</i>	15	2	84,6	5	61,5	13	0
<i>Escherichia coli</i>	14	4	71,4	4	71,4	7	50,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	3	0	3	0	3	0
Total	114	44	61,4	55	52,0	84	26,3

O tratamento foi mais eficiente contra *C. bovis* e *E. coli* após 14 dias, com redução de 84,6% e 71,4% das infecções intramamárias, respectivamente. Entretanto, 25 e 40 dias após início do tratamento o número de IIM aumentou. Em relação aos estafilococos, a terapia antibiótica também se mostrou eficiente nos primeiros 14 dias após a aplicação de cefalotina por via intramamária, com redução de 57,0% e 64,0% das infecções produzidas por *S. aureus* e SCN, respectivamente. Neste caso os resultados podem ser considerados como bons, tendo em vista que o nível de cura das mastites subclínicas de origem estafilocócica durante a lactação, especialmente as causadas por *S. aureus*, é estimado entre 3,6% e 92% (Owens et al., 1993; Sol et al., 1997). A pobre resposta das mastites por *S. aureus* à antibioticoterapia tem

sido foco de uma variedade de estudos no esforço de determinar quais são os fatores responsáveis por falhas na terapia, de modo que no futuro os tratamentos sejam mais efetivos (Cardoso et al., 2000).

Crítérios bacteriológicos para avaliar o nível de cura das infecções da glândula mamária após tratamento com antimicrobianos foram propostos por Wilson et al. (1986) e Sol et al. (1997). Segundo Wilson et al. (1986), uma cultura bacteriológica negativa após 14 dias é suficiente para avaliar a recuperação da glândula, entretanto, Sol et al. (1997) sugerem duas culturas negativas entre os dias 14 e 30. Esses autores observaram recidivas após 30 dias do tratamento em infecções produzidas por *S. aureus*. Considerando-se os aspectos de imunidade e o tempo de permanência dos antibióticos dentro da glândula, é difícil manter o teto livre de infecções por períodos muito longos. Neste experimento observou-se que em alguns tipos de infecções do úbere, dependendo do organismo e das condições de manejo de ordenha, podem ocorrer recidivas, principalmente para infecções produzidas por bactérias que podem ter localização extramamária, como o caso de *S. uberis* e *S. aureus*. Um dos efeitos do tratamento das mastites subclínicas é reduzir o número de tetos infectados e conseqüentemente o número de novas infecções dentro do rebanho. Neste aspecto vale salientar que em duas propriedades (A e C) não ocorreram novos casos de mastites subclínicas dentro do prazo de 30 dias, período de avaliação da eficiência do tratamento. Considerando-se o critério de uma cultura bacteriológica negativa feita aos 14 dias após tratamento, os resultados obtidos neste experimento são similares aos publicados por alguns autores (Wilson et al., 1986; Seymour et al., 1989; Owens et al., 1994; Ratnakumar et al., 1996) ou até mesmo melhores (Tyler et al., 1992; Friton et al., 1998).

Esquemas terapêuticos utilizados para tratamento de mastites clínicas ou subclínicas recomendam entre uma e três aplicações medicamentosas, via intramamária, apresentando melhores resultados quando o número de aplicações é maior (Buragohain, Dutta, 1989; Tyler et al., 1992; Friton et al., 1998) ou quando se faz uma terapia associada por via parenteral (Owens et al., 1993, 1994). Outros autores recomendam a terapia total como forma de controlar as IIM produzidas por estafilococos e estreptococos (Tyler et al., 1992; Erskine et al., 1992; Sol et al., 1997). No tratamento das mastites subclínicas devem ser levados em consideração o custo, o tempo de eliminação dos antibióticos e a perda de leite. Assim, é recomendado o menor número de aplicações visando a cura dos animais e o retorno rápido da produção normal do leite (Wilson et al., 1986; Cullor, 1993). Com base nesses aspectos, os animais deste experimento foram tratados por um período de 24 horas, como recomendado por McDermontt et al. (1983), e os resultados foram compatíveis com outros obtidos por pesquisadores que utilizaram maior número de aplicações para o tratamento de mastites subclínicas (Buragohain, Dutta, 1989; Tyler et al., 1992; Sol et al., 1997; Friton et al., 1998).

Animais portadores de mastites subclínicas não apresentam alterações visíveis na glândula, porém o leite apresenta alta contagem de células somáticas, sendo este um dos critérios utilizados para o seu diagnóstico, como também para avaliar a qualidade do leite e as perdas de produção decorrentes das infecções da glândula mamária (Philpot, 1994; Silva, 1999).

Nas Fig. 1 e 2 encontram-se os resultados das contagens de células somáticas no leite de animais submetidos ao tratamento de mastite subclínica. Quatorze dias após a aplicação do cefacetril sódico houve diminuição da CCS no grupo tratado em comparação com a situação anterior ao tratamento e em relação ao grupo-controle. A mesma situação pode ser observada nos resultados da reação ao CMT nos mesmos períodos, sendo que nas duas primeiras semanas após o tratamento houve aumento do percentual de tetos com reação negativa (Tab. 3). Estendendo-se o período de observação para 25 e 40 dias verifica-se aumento do conteúdo de CCS e maior percentual de reações positivas ao CMT, sendo as diferenças entre os grupos tratados e entre grupos tratado e controle não significativas ($P>0,05$). Neste período ocorreram recidivas das infecções tratadas em alguns animais, principalmente após 25 dias do tratamento, o que justificaria o aumento do CCS e conseqüentemente da reação ao CMT (Tab. 3).

Não foram significativas as diferenças entre os grupos ($P>0,05$) 14, 25 e 40 dias após o tratamento, evidenciando que o estágio da lactação não teve influência nos resultados. Sabe-se que o conteúdo de

células somáticas é influenciado pelo estágio da lactação, entretanto, este não foi o objeto deste trabalho, que visou analisar somente o efeito do tratamento sobre a qualidade do leite de vacas “curadas” de mastite subclínica. Nos primeiros 14 dias, a diminuição do número de células dos grupos tratados foi diretamente relacionada à redução da taxa de infecções, mostrada pela redução do percentual de microrganismos isolados. Estas observações contradizem determinados modelos simulados para tratamentos de mastite subclínicas que sugerem ser o período inicial de lactação o mais propício para o tratamento, não só pelos aspectos econômicos como pela maior capacidade de recuperação da glândula (Tyler et al., 1992). Pode-se deduzir que a eficiência do tratamento, além da susceptibilidade dos agentes patogênicos frente aos antimicrobianos, está relacionada à manutenção da droga dentro do úbere pelo menos por 24 horas.

Segundo McDermontt et al. (1983) e Seymour et al. (1989), alta CCS ou reações CMT positivas podem ocorrer por causa de infecções fora da glândula mamária. Dessa maneira, aconselham que os tratamentos baseados apenas em CCS só devam ser realizados em animais que apresentem contagens acima 10^6 células/ml. Neste trabalho apenas tetos com alta CCS e bacteriologia positiva receberam tratamento intramamário.

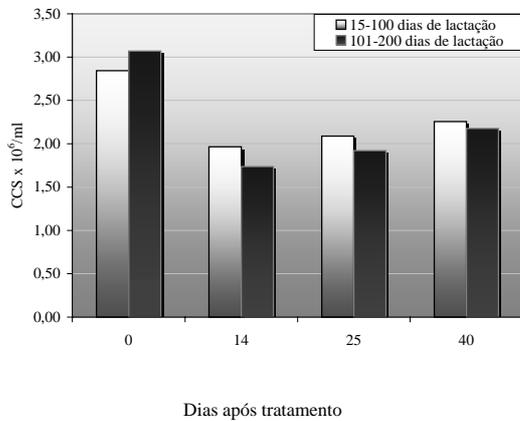


Figura 1. Contagem de células somáticas em vacas com mastite subclínica antes e após tratamento intramamário com cefacetil sódico, distribuídas segundo o estágio da lactação.

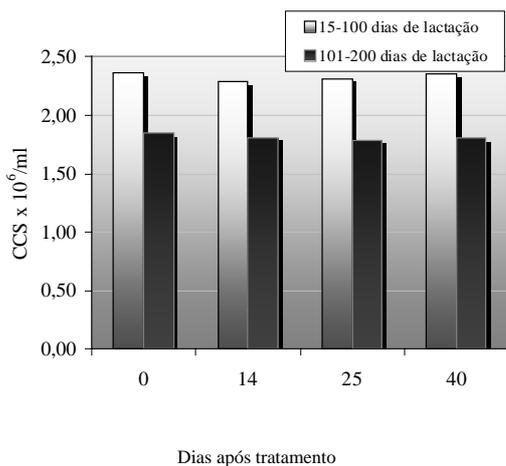


Figura 2. Contagem de células somáticas em vacas com mastite subclínica (grupo-controle) distribuídas segundo o estágio da lactação.

Tabela 3. Resultado da reação ao California Mastitis Test realizado segundo o grupo e dias após o tratamento da mastite subclínica com aplicação intramamária de cefacetril sódico

Grupo	Nº de tetos	0						N	%
		1+	%	2+	%	3+	%		
I	64	5	7,8	19	29,7	10	15,6	30	46,9
II	112	5	4,5	35	31,3	19	17,0	31	27,7
III	30	0	0	9	30,0	3	10,0	18	60,0
IV	27	1	3,7	12	44,4	4	14,8	10	37,0
Grupo	Nº de tetos	14º dia						N	%
		1+	%	2+	%	3+	%		
I	64	3	4,7	4	6,3	1	1,6	54	84,4
II	112	10	8,9	8	7,1	11	9,8	61	54,4
III	30	3	10,0	6	20,0	1	3,3	21	70,0
IV	27	4	14,8	4	14,8	1	3,7	18	66,7
Grupo	Nº de tetos	25º dia						N	%
		1+	%	2+	%	3+	%		
I	64	9	10,1	8	12,5	5	7,8	42	65,6
II	112	12	10,7	12	10,7	16	5,4	52	46,4
III	30	3	10,0	5	16,7	3	10,0	19	63,3
IV	27	3	9,4	4	14,8	3	9,4	17	63
Grupo	Nº de tetos	40º dia						N	%
		1+	%	2+	%	3+	%		
I	64	7	10,9	7	10,9	12	18,8	38	59,4
II	112	6	5,4	16	14,3	15	13,4	52	46,4
III	30	2	6,7	4	13,3	5	16,7	19	63,3
IV	27	2	7,4	10	37,0	1	3,7	14	51,9

Grupo I - 15 a 100 dias de lactação - tratado; grupo II - 101 a 200 dias de lactação - tratado; grupo III - 15 a 100 dias de lactação - não tratado; grupo IV - 101 a 200 de lactação - não tratado.

O efeito do tratamento de animais com mastite subclínica sobre a produção de leite é mostrado na Tab. 4. A média de produção de leite dos animais dos grupos tratados e controle foi comparada antes e após o tratamento. Não houve diferenças significativas entre os grupos tratados e entre estes e o controle ($P>0,05$). Estes resultados são similares aos descritos por McDermontt et al. (1983) e Seymour et al. (1989), que também não observaram diferenças significativas quanto ao aumento de produção após tratamento de vacas com mastite subclínica durante a lactação. Outros autores, entretanto, observaram que após o tratamento a média de produção de leite aumentou em 0,89 l/vaca/dia (Buragohain, Dutta, 1989)

Tabela 4. Produção média de leite (kg/dia) após tratamento da mastite subclínica com aplicação intramamária de cefacetril sódico

Rebanho	Estádio da lactação	Produção média de leite após tratamento					
		Tratado			Controle		
		0	10	20	0	10	20
A	15-100	28,07	30,81	27,07	31,57	31,68	33,67
	101-200	32,10	31,20	31,04	36,63	37,48	36,67
B	15-100	30,90	29,50	23,10	29,55	29,50	29,05
	101-200	17,50	17,32	16,60	22,16	21,80	21,10
C	15-100	7,70	7,52	5,02	7,60	7,48	4,80
	101-200	7,48	7,40	4,80	7,78	7,60	4,95

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) realizado através do projeto CAG 1115/98.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUER, A.W.; KIRB, W.M.M.; SHERRIS, J.C. et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, v.45, p.493-496, 1966.
- BURAGOHAIN, J.; DUTTA, G.N. Increased milk yield through treatment of bovine subclinical mastitis and its economic implications. *Indian J. Anim. Sci.*, v.60, p.965-966, 1990.
- CARDOSO, H.F.T.; SILVA, N.; SENA, M.J. et al. Production of enterotoxins and toxic shock syndrome toxin by *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Brazil. *Letters Appl. Microbiol.*, v.29, p.347-349, 1999.
- CARDOSO, H.F.T.; COSTA, G.M.; SILVA, N. Susceptibilidade a antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* isolados de leite bovino no Estado de Minas Gerais. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.22, p.199-203, 2000.
- COSTA, E.O.; BENITES, N.R.; MELVILLE, P.A. et al. Estudo etiológico da mastite clínica bovina. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.17, p.156-158, 1995.
- CULLOR, J.S. The control, treatment, and prevention of the various types of bovine mastitis. *Vet. Med. Food Anim. Pract.*, v.88, p.571-579, 1993.
- ERSKINE, R.J. Mastitis control in dairy herds with high prevalence of subclinical mastitis. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, v.14, p.969-975, 1992.
- FRITON, G.M.; SOBIRAJ, A.; RICHTER, A. Effects of various antibiotic treatments of lactating cows with subclinical mastitis. *Tier. Prax. Ausg. G. Gross. Nutz.*, v.26, p.254-260, 1998.
- LANGONI, H.; SILVA, A.V.; CABRAL, K.G. et al. Etiologic aspects on bovine mastitis: aerobic bacterial flora. In: PANAMERICAN CONGRESS ON MASTITIS CONTROL AND MILK QUALITY, Mérida, México. *Proceedings...* I, 1998. p.468-480
- McDERMONTT, M.P.; ERB, H.N.; NATZKE, R.P. et al. Cost benefit analysis of lactation therapy with somatic cell counts as indications for treatment. *J. Dairy Sci.*, v.66, p.1198-1203, 1983.
- NATIONAL Committee for Clinical Laboratory Standards. Approved Standards M2-A6. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. 4.ed. Approved Standards. NCCLS, Villanova, Pa., 2000.
- OWENS, W.E.; NICKERSON, S.C.; WASHBURN, P.J. et al. Antibiotic therapy of intramammary infections in bred dairy heifers. *Louisiana Agric.*, v.37, p.20-23, 1994.
- OWENS, W.E.; RAY, C.H.; WASHBURN, P.J. Effect of selected antibiotics on *Staphylococcus aureus* present in milk from infected mammary glands. *J. Vet. Med.*, v.40, p.508-514, 1993.
- PHILPOT, W.N. Dairy herd management practices for improving milk quality and controlling mastitis In: *Dairy Research Report*. Louisiana State University, 1994. p.13-25
- QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B. et al. *Clinical veterinary microbiology*. London: Wolfe, 1994. 648p.
- RATNAKUMAR, A.V.; HAMZA, P.A.; CHOUDHURI, P.C. Treatment of subclinical mastitis in early lactation. *Indian Vet. J.*, v.73, p.970-972, 1996.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. p.192-205: Testes estatísticos não paramétricos.
- SEYMOUR, E.H.; JONES, G.M.; MCGILLIARD, M.L. Effectiveness of intramammary antibiotic therapy based on somatic cell count. *J. Dairy Sci.*, v.72, p.1057-1062, 1989.

Antibioticoterapia para controle da mastite...

SILVA, N. Diagnóstico da mamite em animais de interesse econômico. In: *III Encontro de Pesquisadores em Mamite*. FMVZ/UNESP, Botucatu, SP, 1999. *Anais...*, UNESP. p.51-55.

SILVA, N. *Mamite no rebanho bovino da Escola Média de Agricultura de Florestal – UFV – MG; I- Controle através da desinfecção pós-ordenha e do uso do Trimethoprim-Sulfametoxazole. II-Freqüência e etiologia*. 1977. 81p. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, N.; LOBATO, F.C.F.; COSTA, G.M. et al. Mastitis aguda espontânea por *Klebsiella* en bovinos Holstein. In: PANAMERICAN CONGRESS ON MASTITIS CONTROL AND MILK QUALITY, Mérida, México. *Proceedings...* I, 1998. p.144-147.

SOL, J.; SAMPIMON, O.C.; SNOEP, J.J. et al. Factors associated with bacteriological cure during lactation after therapy for subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. *J. Dairy Sci.*, v.80, p.2803-2808, 1997.

TYLER, J.W.; WILSON, R.C.; DOWLING, P. Treatment of subclinical mastitis. *Vet. Clin. North Am.: Food Anim. Pract.*, v.8, p.17-27, 1992.

WILSON C.D.; AGGER, G.A.; GILBERT, C.A. et al. Field trials with cefoperazone in the treatment of bovine clinical mastitis. *Vet. Rec.*, v.118, p.17-19, 1986.