

Caracterização do processo de cicatrização cutânea por segunda intenção em búfalos (*Bubalus bubalis*)*

Carla Danielle Cordeiro da Silva¹, Raimundo Siqueira Nascimento Junior², Laura Jamile Paredes², Talita Bandeira Roos³ e Milton Begeres de Almeida³

ABSTRACT. Silva C.D.C., Nascimento Junior R.S., Paredes L.J., Roos T.B. & Almeida M.B. [Characterization of second skin intention healing process in buffalo (*Bubalus bubalis*).] Caracterização do processo de cicatrização cutânea por segunda intenção em búfalos (*Bubalus bubalis*). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36(3):301-306, 2014. Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Campus Castanhal, Av. dos Universitários, s/n, Jaderlândia, Castanhal, PA 68746-360, Brasil. E-mail: begeres@yahoo.com.br

The skin healing is a complex process that starts at the time of injury and can be influenced by many factors related to the animal and environment. The objective was to demonstrate the characteristics of secondary intention skin healing in *Bubalus bubalis*, comparing it to the cattle. Was Biopsied of buffaloes and cattle skin and left to heal by secondary intention, being accompanied by macroscopic and microscopic aspects during the process. Macroscopically, bacterial contamination, characterized by purulent exudate was most evident in cattle, compared to buffaloes. Microscopy confirmed this aspect when showed a neutrophilic infiltrate more intense and persistent that species. The Masson's Trichrome staining showed that fibroplasia progressed similarly in both species. The average size of the wounds was significantly lower ($p < 0.05$) from the 14th day in the buffaloes, with healing occurred soon as this species.

KEY WORDS. Skin, buffaloes, healing.

RESUMO. A cicatrização da pele é um processo complexo que se inicia no momento da injúria e pode ser influenciada por inúmeros fatores relacionados ao animal e ao ambiente. Objetivou-se demonstrar as características da cicatrização de pele por segunda intenção na espécie *Bubalus bubalis*, comparando-a com a espécie bovina. Foram retirados fragmentos de pele de bubalinos e bovinos e deixados cicatrizar por segunda intenção, sendo acompanhados os aspectos macroscópicos e microscópicos durante o processo. Macroscopicamente, a contaminação bacteriana, caracterizada pela exsudação purulenta foi mais evidente nos bovinos, quando comparado aos bubalinos. A microscopia confirmou este aspecto, quando demonstrou um infiltrado neutrofílico mais intenso

e persistente naquela espécie. A coloração de Tricrômico de Masson demonstrou que a fibroplasia evoluiu de forma semelhante nas duas espécies. O tamanho médio das feridas foi significativamente menor ($p < 0,05$) a partir do 14º dia nos bubalinos, tendo a cicatrização ocorrido mais brevemente nesta espécie.

PALAVRAS-CHAVE. Pele, búfalos, cicatrização.

INTRODUÇÃO

A cicatrização das feridas é um fenômeno fisiológico que se inicia a partir da perda de integridade da pele, gerando uma solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus, e depende de uma série de reações químicas (Kent

* Recebido em 19 de outubro de 2012.

Aceito para publicação em 29 de janeiro de 2014,

¹Médico-veterinário, Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Av. dos Universitários, s/n, Jaderlândia, Castanhal, PA 68746-360, Brasil. E-mails: carlamedvet@hotmail.com, talitaroos@gmail.com, *Autor para correspondência, E-mail: begeres@yahoo.com.br

²Curso de Medicina Veterinária, UFPA, Av. dos Universitários, s/n, Jaderlândia, Castanhal, PA 68746-360. E-mail: laurajamille@hotmail.com; junior_jj110@hotmail.com

Lloyd 1992). Atualmente, a divisão clínico-patológica do processo de cicatrização mais aceita é coagulação, inflamação, proliferação, contração e remodelação (Mandelbaum et al. 2003).

Ao longo dos anos, muito se tem pesquisado sobre o processo de reparação das feridas, objetivando esclarecimentos sobre o processo de reparo normal, bem como fatores que alteram este processo, em diversas espécies domésticas. Em equinos analisou-se os processos cicatriciais por segunda intenção com o uso de fitoterápicos como barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*), calêndula (*Calendula officinalis*) e confrey (*Symphytum officinale*) (Martins et al. 2003) e o vedaprofeno foi utilizado para avaliar a interferência na cicatrização cutânea por segunda intenção (Hussni et al. 2004). Utilizou-se também a fenilbutazona por via intravenosa a cada 12 horas em equinos, para avaliar os possíveis efeitos da droga na cicatrização de pele por segunda intenção, e também para avaliar a diferença na cicatrização de lesões na região torácica e na região lombar (Hussni et al. 2010).

Estudos dos aspectos clínico, histopatológico e morfométrico da cicatrização cutânea em suínos foram realizados utilizando-se Biofill humano e veterinário, curativos adesivos e pomadas cicatrizantes (Wouk et al. 1998)

Barroso et al. (2010) avaliou os parâmetros macroscópicos e histológicos da cicatrização de pele em ovinos comparando o tratamento entre a solução de Barbatimão à 10%, do líquido de Dakin, do Polivinil Pirrolidona Iodo a 0,1% (PVPI) e de água

Em felinos, estudou-se a influência do creme à base de *Triticum vulgare* em feridas cutâneas (Godeiro et al. 2010). Em caninos, comparou-se os processos de cicatrização por segunda intenção utilizando iodo polivinilpirrolidona e a associação de solução de ácidos graxos essenciais, lecitina de soja e vitaminas A e E (De Nardi et al. 2004).

Lipinski (2008), analisou aspectos macroscópicos da cicatrização de pele por segunda intenção, em feridas de bovinos tratadas com decoctos de *Schinus therebentifolius* (Aroeira), *Tabebuia avellanedae* (Ipê roxo) e *Casearia sylvestris* (Guaçatonga) misturados à carboximetilcelulose.

Atualmente não há dados quanto ao tempo de cicatrização de feridas, características do processo inflamatório e da reparação tecidual em bubalinos. Assim, o presente trabalho objetiva estabelecer parâmetros para avaliação do processo de cicatrização cutânea por segunda intenção em búfalos, usando como padrão comparativo a espécie bovina.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de julho e agosto, em uma fazenda situada na rodovia BR 316 no município de Castanhal, Pará.

O grupo experimental (GE) contou com treze bubalinos fêmeas das raças Murah e Jafarabadi, com idades entre dois e quatro anos. O grupo controle (GC) contou com oito bovinos mestiços, machos e fêmeas, entre um ano e meio a três anos de idade. Todos os animais foram numerados com tinta esmalte e permaneciam no pasto durante o dia e a noite eram presos no curral.

Os animais foram submetidos à anestesia local pela técnica de L invertido (Turner & McIlwraith 2000) com cloridrato de lidocaína a 2% sem vasoconstritor. Após a anestesia local, os flancos direito e esquerdo foram tricotomizados e submetidos a assepsia cirúrgica com álcool-iodo-álcool. Retirou-se um fragmento de pele de quatro cm² de ambos os flancos e deixou-se cicatrizar por segunda intenção. Este dia foi considerado como o dia zero do experimento.

Os ferimentos foram limpos diariamente com gaze hidrófila e solução fisiológica 0,9%. Eventuais ovoposições foram mecanicamente retiradas e aplicou-se repelente ao redor do ferimento para evitar miíases.

As lesões do lado direito destinaram-se à avaliações macroscópicas que eram realizadas diariamente, e na qual se observava presença de hemorragia no local, coágulos, crostas, tecido de granulação, epitelização e exsudato. Neste momento também era realizada a mensuração das feridas com auxílio de régua graduada, para avaliação da retração das mesmas. O cálculo da redução diária da lesão foi realizado utilizando a equação: $\Delta W = W_0 - W_i$, onde; ΔW é a variação da área da ferida, W_0 é a área do dia anterior e W_i é a área medida no dia.

As lesões do lado esquerdo de cada animal foram destinadas a biópsia. No grupo experimental (GE) e controle (GC) as amostras foram coletadas aleatoriamente nos dias 2, 4, 7, 10, 15, 20 e 25, sendo uma biópsia de cada grupo por dia. A última biópsia foi realizada no dia 37 no GE e no dia 41 no GC por ser o dia em que ocorreu a cicatrização total dos ferimentos em cada um dos grupos. Para a realização das biópsias, utilizou-se o mesmo protocolo anestésico descrito anteriormente.

Os fragmentos de pele foram acondicionados em frascos contendo solução de formol a 10% tamponado, cortados e gradualmente desidratados em álcool etílico. Os tecidos sofreram diafanização, foram incluídos em parafina, cortados em secções de 5µm de espessura e corados por hematoxilina e eosina (HE) e Tricrômio de Masson (TM), para análise histopatológica em microscópio óptico. Os parâmetros avaliados foram: integridade do epitélio, presença e organização do tecido conjuntivo, hemorragia, neoformação vascular e os infiltrados celulares nas diferentes fases do processo inflamatório.

Os resultados obtidos neste estudo foram analisados através do programa Statistix 9.0 (2008), utilizando a análise de variância para medidas repetidas, com comparação entre médias de acordo com o Teste de Tukey HSD ($P < 0,05$).

RESULTADOS

No dia 1 de experimento, a avaliação macroscópica revelou que os búfalos (GE) 1, 2, 3, 5, 8, 9, 12 e 13 apresentaram feridas não contaminadas, com o leito rosado e brilhante. Já os animais 4, 6, 7, 10 e 11, apresentaram também coágulos fibro-elásticos esbranquiçados aderidos ao leito da ferida. Nos bovinos (GC), cinco animais (1, 2, 3, 4, 6) apresentaram coágulos de sangue na lesão, dois animais (5, 8) apresentaram coágulos fibro-elásticos esbranquiçados aderidos ao leito da ferida e sete animais (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8) apresentaram ovos de dípteros. Apenas dois bovinos (2 e 7) apresentaram exudato translúcido.

No segundo dia do experimento dois bubalinos (8 e 12) apresentaram leito e bordos rosados sem coágulos. Seis animais (3, 4, 5, 6, 7 e 9) apresentaram coágulos fibro-elásticos esbranquiçados aderidos ao leito da ferida. No grupo dos bovinos, seis animais (1, 2, 3, 4, 5, 8) apresentaram coágulos fibro-elásticos amarelado aderidos ao leito da ferida. O bovino 6 ainda apresentou hemorragia na lesão.

No terceiro dia, oito animais do GE (1, 2, 4, 6, 7, 8, 10 e 13) apresentaram ovos e larvas de dípteros que foram removidos através da extração mecânica. Os bubalinos (3 e 5) apresentaram os bordos e os leitros rosados e cinco animais (4, 6, 9, 11 e 12) apresentaram coágulos fibro-elásticos. No GC, cinco animais (1, 2, 3, 5 e 6) apresentaram ovos e larvas de dípteros, sendo que seis animais (1, 2, 4, 5, 6 e 8) apresentaram coágulos fibro-elásticos amarelados e exsudato denso e três animais (6, 7 e 8) apresentaram despigmentação da pele ao redor da lesão.

No quarto dia observou-se, no GE, proliferação epitelial nos bordos da ferida evidenciado por uma linha rosa-claro nos bordos. No GC, houve formação de exsudato nos animais 1, 2, 3, 4 e 6, formação de coágulo fibrinoso em todos os animais e miíase em quatro animais (1, 2, 3 e 6).

No quinto dia observou-se enrugamento dos bordos em direção ao centro da lesão e formação de crosta em quatro bubalinos (1, 3, 11 e 12). Havia também ovoposições de dípteros em três animais (8, 10 e 13). Nos bovinos, detectou-se miíase em todos os animais e formação de fibrina em cinco animais (1, 2, 6, 7 e 8).

No sexto dia, três animais do GE (3, 8 e 9) apresentaram ovoposições, que foram removidos mecanicamente. Dentre os animais do GE, oito (1, 2, 4, 5, 7, 10, 12 e 13) apresentaram leito vermelho brilhante característico do tecido de granulação, sendo que os animais 6 e 8 apresentaram também coágulos de fibrina. No GC, foram observados ovos e larvas de

dípteros nos animais 1, 3 e 6, formação de coágulo fibrinoso nos animais 3 e 7, e pequena hemorragia no leito da ferida de cinco animais (3, 4, 6, 7 e 8).

No sétimo dia, notou-se a formação de exudato fibrino-purulento em diversos animais do GE (1, 4, 6, 7, 10, 11 e 13). Nos animais 1 e 5 houve desprendimento da pele ao redor da lesão. Verificou-se também a formação de crosta em sete animais do GE (1, 2, 7, 9, 10, 11 e 12). Os animais 3 e 5 apresentaram bordos e leito vermelhos e o animal 8 apresentou coágulo de sangue no leito da ferida. No GC, foi observado proliferação do tecido de granulação, com formação de crosta em todos os animais. Três animais (3, 5 e 6) apresentaram ovos e larvas de dípteros que foram removidos mecanicamente, dois animais (2 e 7) continham coágulo fibro-elástico e um (5) apresentou sangramento proveniente do leito da ferida. Observou-se que, durante este período, a produção de exudato foi bastante intensa, ocorrendo despigmentação da pele ao redor da lesão. Em todo o trajeto do exudato verificou-se o desenvolvimento de dermatite úmida e necrotizante.

No oitavo dia, no GE houve formação de crostas que uma vez removidas, revelaram tecido de granulação vermelho brilhante, com a superfície levemente umedecida e com foco de contaminação em vários animais (1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13), permanecendo assim até o 14º dia. Entre esses dias houve foco de miíase nos animais 1, 4, 7, 11. No GC houve miíase em quatro animais (1, 2, 7, 8), produção de exudato purulento em quatro animais (2, 3, 4 e 5), hemorragia em três animais (2, 5, 6) e formação de coágulo fibrinoso em quatro (2, 4, 6, 7 e 8), permanecendo assim até o 14º dia.

A partir do 15º dia, no GE, houve boa granulação com epitelização dos bordos do ferimento e formação de nova crosta cobrindo o leito da ferida, que permaneceu no local até cair espontaneamente e revelar um tecido de granulação, que ocorreu entre o 27º e 33º dia nesse grupo. No GC, do 15º ao 20º dia, houve diminuição do exudato purulento. A partir do 25º dia, todos os bovinos apresentaram preenchimento total do leito do ferimento com tecido de granulação, exceto o animal número oito, que teve área de necrose e foi necessário fazer o desbridamento sendo assim retirado do experimento.

A cicatrização total da ferida do GE ocorreu entre o 27º e 37º dia, e do GC ocorreu entre o 38º e 41º dia com a epitelização da lesão.

As medições diárias da superfície da ferida cirúrgica do GE indicaram uma diminuição média de 0,137 cm² por dia, e no GC indicaram uma diminuição média de 0,089 cm² por dia.

A análise gráfica dos dados revelou um decréscimo acentuado no tamanho da ferida à partir do 27º dia de experimento no GE e à partir do 32º no GC, com uma evolução constante até o momento do fechamento total da lesão.

Quando comparamos as áreas médias das feridas dos grupos GE e GC, em cada um dos dias experimentais, verificamos diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos a partir do 14º dia. A Figura 1 demonstra uma clara tendência de distanciamento entre as áreas médias das feridas dos grupos a partir do dia 14.

A análise microscópica demonstrou no GE, na primeira biópsia, realizada no segundo dia do experimento, coágulo de fibrina e intenso infiltrado de macrófagos e neutrófilos na derme superficial e extensas áreas de necrose da derme. Em secções coradas com Tricrômico de Masson (TM), observou-se quantidade de colágeno próximo ao encontrado na derme normal. No GC, observou-se intenso infiltrado de neutrófilos na borda da ferida, colônias bacterianas basofílicas na derme profunda e necrose.

Na biópsia do quarto dia, no GE, havia intensa proliferação de fibroblastos na derme, predominantemente ao redor dos vasos e infiltrado de neutrófilos. Em secções coradas com TM, observou-se intensa proliferação de fibroblasto e fibras de colágeno orientadas em feixes. No GC, havia intenso infiltrado de neutrófilos e macrófagos.

Na biópsia do sétimo dia, no GE observou-se proliferação de tecido conjuntivo fibroso na derme superficial, neovascularização e infiltrado discreto de neutrófilos. O TM revelou diminuição da quantidade de colágeno e amadurecimento do tecido de granulação. No GC observou-se necrose da derme na área próxima a lesão, com intenso infiltrado de neutrófilos, presença de colônias bacterianas anofílicas e infiltrado moderado de macrófagos e neutrófilos na derme profunda.

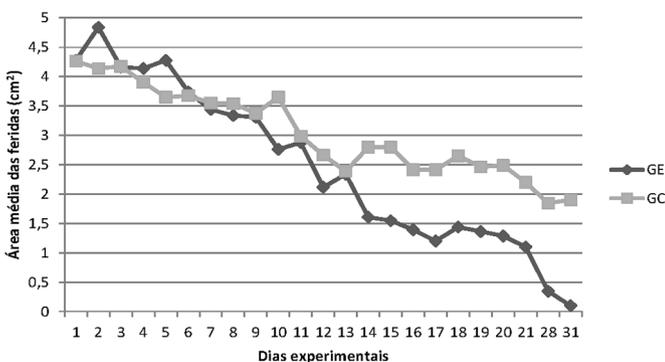


Figura 1. Evolução da cicatrização por segunda intenção nos grupos GE e GC durante o experimento.

No décimo dia do experimento, no GE visualizou-se tecido conjuntivo denso, discreto infiltrado de neutrófilos e macrófagos e neovascularização. No GC observou-se infiltrado de neutrófilos e proliferação inicial de fibroblastos. Em secções coradas com TM, observou-se finas bandas de tecido conjuntivo na derme.

No décimo quinto dia, no GE, observou-se grande quantidade de fibroblastos, infiltrado discreto de macrófagos e tecido de granulação com intensa neovascularização. O TM revelou fibras colágenas formando grandes feixes orientados em varias direções. Na biópsia do GC observou-se intensa formação de tecido de granulação. Na epiderme havia proliferação de células basais sobre o tecido de granulação. Observou-se ainda crosta supra-epidérmica caracterizada por neutrófilos degenerados e queratina. Em secções coradas com TM, observou-se finas bandas de tecido conjuntivo na derme.

No vigésimo dia, o GE apresentou proliferação da epiderme em direção a derme, intensa proliferação de tecido conjuntivo e moderado infiltrado de neutrófilos e macrófagos. Acima da derme superficial havia grande quantidade de necrose e infiltrado de macrófagos. Nas secções coradas com TM, observou-se tecido de granulação maduro caracterizado pela diminuição da quantidade de colágeno e pela vascularização próxima da epiderme. No GC visualizou-se proliferação das células basais da epiderme, tecido de granulação bem formado e infiltrado moderado predominante de macrófagos. Em secções coradas com TM, observou-se áreas focais de fibroplasia.

No vigésimo quinto dia, no GE notou-se hiperqueratose e aumento significativo da camada espinhosa e granular apoiada sobre tecido conjuntivo denso, com fibras colágenas parcialmente arranjadas em fusos e discreto infiltrado perivascular de macrófagos. No GC observou-se tecido de granulação maduro com intensa hiperplasia da epiderme sobre o tecido cicatricial. O TM revelou moderada quantidade de colágeno parcialmente organizado em feixes próximo a epiderme.

No trigésimo sétimo dia, no GE, observou-se proliferação da epiderme caracterizada pelo aumento das camadas de células espinhosas e moderada formação de tecido conjuntivo. Em secções coradas com TM, observou-se organização do tecido de granulação.

No 41º no GC havia tecido de granulação maduro com intensa hiperplasia da epiderme sobre o tecido cicatricial.

DISCUSSÃO

A vasoconstrição ocorre como primeira resposta reflexa, minutos após a injúria (Boothe & Boothe 1996). Nos dois grupos, observou-se diminuição da hemorragia minutos após a execução dos ferimentos, possivelmente em razão da vasoconstrição reflexa.

A fase inflamatória do processo cicatricial é caracterizada pelo aumento da permeabilidade capilar e migração de leucócitos. Nesta fase do processo de cicatrização o edema e o coágulo estão presentes (Eurides et al. 1996). Neste experimento observou-se, no dia seguinte à realização das feridas, grande quantidade de coágulos no GC. As lesões de ambos os grupos apresentaram edema, crostas e exsudação, semelhante ao descrito por Hussni et al. (2010) no experimento com o uso da fenilbutazona em equinos.

A crosta é formada pela dessecação da superfície da ferida (Fith & Swaim 1995), porém a espessura da crosta pode interferir no processo de cicatrização por dificultar a oxigenação local e a migração do epitélio (Pope 1996). Crostas espessas, secas e irregulares estavam presentes durante grande parte do experimento, semelhante o descrito por Martins et al. (2003), em experimento de cicatrização de pele em equinos e Barroso et al. (2010) em seu experimento utilizando diversos tratamentos em ovinos.

A partir do quinto dia do experimento, havia formação de crosta em quatro bubalinos (GE), entretanto nos bovinos (GC) a formação de crostas ocorreu a partir do 10º dia. As feridas apresentaram tecido de granulação brilhante com a superfície levemente umedecida nos GE e GC a partir do sétimo e oitavo dias, respectivamente. Em experimentos realizados em equinos, observou-se tecido de granulação presente desde o quinto dia, com a formação de crostas amareladas e resistentes aos curativos a partir do 12º dia (Hussni et al. 2004). Contudo, em suínos, relata-se a presença de crosta apenas no vigésimo primeiro dia de experimento (Wouk et al. 1998).

Nos dois grupos deste experimento, observou-se exsudação fibrinopurulenta, sugerindo infecção bacteriana. Bactérias presentes lesões cutâneas ocasionalmente adquirem capacidade de se multiplicar nesse ambiente tornando-as infectadas, o que pode promover retardo no processo cicatricial (Andrade et al. 2004). O aparecimento de exsudação fibrinopurulenta é descrito por Lipinski (2008) nos bovinos do grupo controle e naqueles tratados com Guaçatonga. Embora os bubalinos demonstrem o

hábito de deitar em solo encharcado e lamacento, não houve contaminação mais evidente nessa espécie, quando comparada aos bovinos.

A partir do décimo dia de experimento, as feridas mostraram excelente formação de tecido de granulação, tendo completa cicatrização entre o 27º e 33º dia (30º dia em média) no GE e 38º e 42º dia (40º em média) no GC. Em equinos, quando utilizou-se vedaprofeno sistêmico associado a líquido de Dakin 0,005% tópico, o tempo médio de fechamento da ferida de 3,1 cm² de área foi de 32,86 dias (Hussni et al. 2004). Mesmo utilizando-se apenas solução fisiológica a 0,9% nos bubalinos e sendo o ferimento de 4 cm², estes apresentaram tempo médio de cicatrização (média 30 dias) menor que dos equinos.

Outro estudo em equinos utilizando apenas solução fisiológica 0,9% topicamente, revelou uma redução diária média da ferida de 0,153 cm² (Martins et al. 2003). No presente trabalho observou-se uma redução diária média de 0,137 cm² no GE e 0,089 cm² no GC, demonstrando um bom potencial de cicatrização por segunda intenção na espécie bubalina.

Ao comparar-se as áreas médias das feridas dos grupos GE e GC, verificou-se diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os grupos a partir do 14º dia. Portanto, a cicatrização das feridas por segunda intenção ocorreu mais intensamente na fase final da cicatrização nos bubalinos (GE) do que nos bovinos (GC).

O gráfico apresentado demonstra um aumento na área da ferida entre os dias 25 e 27 no GE (Figura 1), devido a contaminação que havia abaixo da crosta. No GC também houve aumento da área da ferida entre o 28º e 30º dia, relacionado a dermatite úmida que ocorreu ao redor da lesão. Stotts (2000) e Ackermann (2009), afirmam que a presença de infecção e tecido desvitalizado atrasam a cicatrização.

A análise histológica das biopsias da primeira semana revelou intenso infiltrado de macrófagos e neutrófilos. Fato semelhante foi observado em um estudo realizado em caninos, utilizando o iodo polivinilpirrolidona, ácidos graxos essenciais, lecitina de soja e vitamina A e E (De Nardi et al. 2004).

Martins et al. (2003) em seu experimento utilizando fitoterápicos como barbatimão (*S. barbatiman*), calêndula (*C. officinalis*) e confrey (*S. officinale*), para a análise do processo de cicatrização por segunda intenção em equinos, observou, no grupo tratado com calêndula, presença de material necrótico, debris celulares recobrimo as feridas e in-

filtrado polimorfonuclear acentuado no sexto dia. Fato semelhante foi observado no GC na biopsia no sétimo dia, sugerindo um atraso na desbridação e comprometimento da evolução do processo cicatricial.

Nos exames histopatológicos realizados aos 15 dias, observou-se nos dois grupos, presença de tecido de granulação com infiltrado mononuclear, intensa neovascularização nos bubalinos e presença de fibras de colágeno em ambos. Essas características também foram observadas por Hussni et al. (2004) no 15º dia do experimento com equinos utilizando o vedaprofeno para avaliação do seu efeito na cicatrização de pele.

A ocorrência de tecido de granulação maduro observado nas biopsias do GE e GC nos 25º e 41º dias, respectivamente, foi notado por Lipinski (2008) no tratamento realizado com Aroreira em bovinos no 16º dia do experimento.

As avaliações macro e microscópicas observadas durante o período experimental, caracterizaram as fases inflamatória, proliferativa e de remodelação da reparação tecidual, apesar de constatar-se, histologicamente, interações entre os três eventos. A sobreposição dos eventos que compõem as fases do processo de cicatrização já foi relatada por diversos autores (Cohen et al. 1996, Young & Mathes 1996, Rodrigues et al. 2001, Hedlund 2005).

CONCLUSÃO

A cicatrização cutânea por segunda intenção em bubalinos, não sofreu interferência importante de contaminação bacteriana. Entretanto nos bovinos, a contaminação foi um problema importante, sendo responsável pelo atraso na cicatrização. A espécie bubalina apresentou menor tempo de cicatrização em relação a espécie bovina, nas condições impostas neste experimento.

REFERÊNCIAS

- Ackermann, M. R. Inflamação crônica e cicatrização de feridas, p.174-177. In: Mcgavin M. D. & Zachary J.F. (Eds), *Bases da Patologia em Veterinária*. 4ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.
- Andrade L.S.S., Coelho M.C.O.C., Monteiro V.L.C. & Porto A.L.F. Extrato da *Jacaratia corumbensis* O. Kuntze para tratamento tópico de feridas cutâneas produzidas experimentalmente em caprinos (*Capra hircus*). Aspectos macroscópicos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 41:287-288. 2004
- Barroso J.E.M., Ximenes F.H.B., Leite C.R., Mustafa V.S.M., Borges J.R.J., Castro M.B.C. & Godoy R.F. Comparação entre os efeitos de diferentes tratamentos na cicatrização de pele por segunda intenção em ovinos. *Acta Vet. Brasil.*, 4:298-302, 2010.
- Boothe D.M. & Boothe Jr, H.W. Resposta Tecidual Local ao Traumatismo e a Cirurgia, p.13-20. In: Bojrab M.J. (Ed.), *Mecanismo da moléstia na cirurgia dos pequenos animais*. 2ª ed. Manole, São Paulo, 1996.
- Stotts N.A. Wound Infection: Diagnosis and Management, p.165-173. In: Bryant R. & Nix D. (Eds), *Acute & Chronic Wounds - Nursing Management*. 2ª ed. Mosby, St. Louis, 2000.
- Cohen I.R., Diegelmann R.F. & Crossland M.C. Os cuidados com a cicatrização das feridas. p.251-273. In: Schwartz S.I., Shires G.T. & Spencer F.C. *Princípios de cirurgia*. Interamericana, México, 1996.
- De Nardi A.B., Rodaski S., Sousa R.S. Baudi D.L.K. & Castro J.H.T. Cicatrização secundária em feridas dermoepidérmicas tratadas com ácidos graxos essenciais, vitaminas A, E, lecitina de soja e iodo polivinilpirrolidona em cães. *Arch. Vet. Sci.*, 9:1-16. 2004.
- Eurides D., Mazzanti A., Belletti M.E., Silva L.A.F., Fioravante M.C.S., Neto N.S.T., Campos V.A., Lemos R.C. & Junior P.L.S. Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com solução aquosa de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman martius*). *Rev. Fac. Zootec. Vet. Agron.*, 2:35-40, 1996.
- Fitch R. & Swaim S. The role of epithelialization in wound healing. *Comp. Cont. Edu.* 17:167-177, 1995.
- Godeiro J.R.G. Avaliação da atividade cicatrizante de creme à base de *triticum vulgare* em feridas cutâneas de gatas submetidas à ovariossalpingohisterectomia. *Acta Vet. Brasil.*, 4:78-85, 2010.
- Hedlund C.S. Cirurgia do Sistema Tegumentar, p.135-137. In: Fossum T.W. (Ed.), *Cirurgia de pequenos animais*. 2ª Ed. Roca, São Paulo, 2005.
- Hussni C.A., Gianini C.G., Alves A.L.G., Nicoletti J.L.M., Thomassian A., Crocci A.J. & Sequeira J.L. Cicatrização cutânea por segunda intenção em equinos tratados com vedaprofeno. *Arch. Vet. Scienc.*, 9:87-92, 2004.
- Hussni C.A., Groh T.M., Alves A.L.G., Crocci A.J., Nicoletti J.L. de M. & Watanabe M.J. Efeitos da fenilbutazona na cicatrização de feridas cutâneas experimentais em equino. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 47:262-267, 2010.
- Lipinski L.C. Comparação da atividade cicatrizante na pele bovina entre fitoterápicos de uso tópico. Dissertação (mestrado em ciência veterinária), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. p.1- 64. Disponível em: (< <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/24103/Dissertacao%20Leandro%20Cavalcante%20Lipinski.pdf?sequence=1>>).
- Kent Lloyd K.D. Wound healing, p.38-45. In: Auer J.A. (Ed.) *Equine surgery*. 2ª ed. Saunders, Philadelphia, 1992.
- Mandelbaum S.H., Di Santis É.P. & Mandelbaum M.H.S.A. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte II. *An. Bras. Dermatol.* 78:525-542, 2003.
- Martins P.S., Alves A.L.G., Hussni C.A., Sequeira J.L., Nicoletti J.L.M. & Homassian, A. Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização de pele em equinos. *Arch. Vet. Sci.*, 8:1-7, 2003.
- Pope E.R. Cicatrização de pele, p.178-183. In: Bojrab M.J. (Ed.), *Mecanismo da moléstia na cirurgia dos pequenos animais*. 2ª ed. Manole, São Paulo, 1996.
- Rodrigues F.R., Cândido L.C., Assad L.G., Costa M.C.A. & Coutinho V.L. Curativos em Cirurgia, p.359-374. In: Marques R.G. (Ed.), *Cirurgia - Instrumental e Fundamentos Técnicos*. Cultura Médica, Rio de Janeiro, 2001.
- Turner A.S. & McIlwraith C.W. Técnica cirúrgica em animais de grande porte. 2ª ed. Roca, São Paulo, 2000. p.13.
- Young D.M. & Mathes S.J. Pele e tecido subcutâneo, p.463-477 In: Schwartz S.I., Shires G.T. & Spencer F.C. *Princípios de Cirurgia*. Interamericana, México, 1996.
- Wouk A.F.P.F., Diniz J.M., Círio S.M., Santos H., Baltazar E.L. & Acco A. Membrana Biológica (Biofill) - Estudo Comparativo Com Outros Agentes Promotores da Cicatrização da Pele em Suínos: Aspectos Clínicos, Histopatológicos e Morfométricos. *Arch. Vet. Sci.*, 3:31-37, 1998.