

UTILIZAÇÃO DA PELE DA TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) COMO CURATIVO OCLUSIVO BIOLÓGICO EM FERIDAS CUTÂNEAS DE CÃES E GATOS

SANTOS, Tiago Schinato dos¹
ALENCAR, Camila Leseux Macedo de²

RESUMO

Neste estudo avaliou-se o uso da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo oclusivo em feridas cutâneas contaminadas de cães e gatos. Foi realizado o processo de beneficiamento da pele da tilápia a base de glicerol que variou de 50% a 80%. Foram utilizados 4 animais, sendo 1 da espécie felina e 3 da espécie canina. Os animais se encontravam com feridas cutâneas contaminadas e foram encaminhados para o tratamento cicatricial por segunda intenção. Ao analisar as feridas elas foram limpas e desinfetadas. Os animais foram submetidos ao tratamento com anti-inflamatório e antibioticoterapia. A pele da tilápia foi fixada sob a ferida com fio de nylon e a renovação desta pele foi realizada quando necessário. No decorrer da pesquisa foi constatado que a pele da tilápia do Nilo é um excelente curativo que acelera o tempo de cicatrização, protege a ferida contra microrganismos externos, possui baixo custo, além de proporcionar ao paciente bem-estar durante o tratamento. No entanto pode-se concluir que a pele da tilápia do Nilo pode ser usada como curativo oclusivo em cães e gatos.

PALAVRAS-CHAVE: Ferimentos. Cicatrização. Biomaterial. Tratamento.

1. INTRODUÇÃO

As feridas cutâneas, as formas de tratamento e a cicatrização, são de grande importância em medicina veterinária devido à alta frequência de atendimentos na clínica à animais acometidos por variados tipos de lesões, além disso elas podem variar o seu tipo conforme o tempo do acontecimento e sua exposição no ambiente.

A cicatrização de feridas em cães e gatos é comumente vista no dia a dia, este processo parece ser simples, porém para que haja o manejo correto é necessário que se conheça suas fases. Essas fases são divididas em três etapas iniciando pela fase inflamatória que acontece com o ferimento, posteriormente a fase proliferativa (fase de reparo) e a fase de manutenção (fase de remodelamento), tendo em vista que cada fase subsequente depende uma da outra para acontecer (DYSON, 1997; PAVLETIC, 2010). No entanto um processo de cicatrização ainda depende muito do manejo da ferida e do curativo que será utilizado na lesão.

Geralmente os curativos utilizados dependem do tipo da ferida, seu tamanho, local e do seu grau de contaminação. Basicamente existem quatro tipos de fechamento para feridas abertas, que podemos classificar como: oclusão primária (fechamento imediato do ferimento), oclusão primária retardada (fechamento da ferida com atraso de 3 a 5 dias), oclusão secundária (após formação do tecido de granulação) e a cicatrização por segunda intenção (fechamento natural da ferida) (PAVLETIC, 2010). O fechamento por segunda intenção consiste na cicatrização da ferida aberta por

¹ Graduando em Medicina Veterinária Centro Universitário Assis Gurgacz E-mail: tiagoschinato06@hotmail.com

² Médica veterinária especialista em clínica médica e cirúrgica de animais de companhia, professora do curso de medicina veterinária do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz E-mail: camilal@fag.edu.br

tecido de granulação, contração e epitelização quando não há opção de fechamento por outras técnicas de oclusão (SLATTER, 1998).

Alguns estudos relatam que em feridas abertas podem ser utilizados curativos biológicos que se aderem ao seu leito atuando como uma estrutura que promove a adesão e a migração de fibroblastos e queratinócitos (SIMAS, 2012). Alguns tecidos biológicos, como omento, peritônio alogênico, curativos de colágenos e produtos da matriz extracelular já vem sendo utilizados em medicina veterinária para o tratamento de feridas abertas.

A pele da tilápia do Nilo (PTN), tem sido apresentada na medicina humana como curativo oclusivo biológico no tratamento de queimaduras, ela possui características microscópicas semelhantes a estrutura morfológica da pele humana. Estudos realizados em ratos mostraram boa aderência no leito da ferida, interferindo positivamente no processo cicatricial (LIMA-JUNIOR, 2015).

Tendo em vista os resultados positivos testados em humanos, este trabalho tem como objetivo verificar a eficiência da pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo oclusivo biológico em feridas abertas de cães e gatos e avaliar o desempenho cicatricial e os benefícios apresentados com o uso deste curativo. O método do processamento e de descontaminação da PTN, foram baseados nos estudos de Lima-Junior (2017).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CURATIVOS

Durante séculos o tratamento de feridas vem sendo realizado de diversas formas e entre elas inclui métodos clínicos, cirúrgicos e o curativo, que por sua vez é muito utilizado para reparação tecidual (CHUNG, 2008). Para Franco (2007), o tratamento das feridas cutâneas é dinâmico e depende dos fatores que a influenciaram e das fases da cicatrização. Franco (2007), ainda ressalta que embora haja grande variedade de curativos um só tipo não preenche todos os requisitos para ser aplicado em todos os tipos de feridas.

Os curativos promovem inúmeros benefícios a recuperação do ferimento, como a redução de edema e hemorragia, eliminação do espaço morto, imobilização do tecido lesionado, além de oferecer conforto e estética, no entanto para que essas bandagens tragam tais benefícios é necessário que sejam confeccionadas de maneira correta e sempre muito bem higienizadas (MACPHAIL, 2014).

Smaniotto (2012), afirma que os curativos são coberturas terapêuticas que consistem na limpeza, na aplicação de matérias sobre a ferida, no auxílio da absorção e drenagem, com a finalidade

de muitas vezes de restaurar o leito da ferida. Em alguns casos o curativo pode se tornar o próprio tratamento ou apenas uma etapa intermediária do tratamento definitivo (HARDING, 2002).

2.2 CURATIVOS BIOLÓGICOS

Os tecidos biológicos como a membrana amniótica de humanos ou equinos, peles de suínos, pericárdio bovino, pele de anfíbios, camada da submucosa do intestino delgado de suínos entre outros, tem sido empregado como curativos oclusivos em casos de feridas cutâneas (FALCÃO *et al*, 2002).

Os usos de tecidos biológicos de origem animal obtidos de animais da mesma espécie comportam-se como materiais alogênicos e aquelas obtidas de espécies diferentes comportam-se de forma xenogênicas quando se trata de questões imunológicas, podendo então induzir a rejeição e constituir a ineficácia do curativo (FALCÃO *et al*, 2002).

Pintanguy *et al* (1988), afirmam que para que haja um substituto ideal para pele é necessário que atendam a tais características: aderência, permeabilidade ao vapor d'água, elasticidade, durabilidade, constituir uma barreira a bactérias, não ser antigênico, ter ação hemostática, ser de fácil aplicação e manuseio e por fim ser de baixo custo.

Prevel (1995) explica que os materiais biológicos usados em curativos oclusivos possuem propriedades antimicrobianas, analgésicas, aceleram a produção do tecido granuloso, propiciam barreira contra invasão bacteriana e promovem retenção de exsudato.

2.3 TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) encontra-se amplamente dispersa em todo o mundo, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, ela pertence à família dos ciclídeos e é originária da bacia do rio Nilo, na região leste da África (ALVES, 2015).

Segundo Castagnolli (1992, *apud* HAYASHI *et al*. 1999, p 733), “a tilápia do Nilo foi introduzida no Brasil em 1971, procedente da Costa do Marfim, África”. Desde então a produção de tem crescido de forma abundante e atualmente representa 45,4% da produção total de peixes no Brasil, sendo a pele subproduto de descarte e apenas 1% é empregada para outros fins (MIRANDA, 2019).

A pele da tilápia do Nilo é constituída por duas camadas teciduais, a epiderme que é constituída por células epiteliais pavimentosas e a derme formada por uma espessa camada de tecido conjuntivo frouxo (derme superficial) e um tecido conjuntivo denso (derme profunda), espesso e rico em fibras colágenas (SOUZA, 1997).

Alves (2015), confirma em seu estudo que a pele da tilápia do Nilo é biomaterial promissor na medicina regenerativa, pois a derme desta pele possui feixes de colágeno compactos, longos e organizados, predominantemente tipo I.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética para o Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário Assis Gurgacz, sob o número de protocolo 1910.

A obtenção das peles usadas como curativo oclusivo proviam da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e foram obtidas no abatedouro de peixes Pescados Cascavel (Cascavel/PR), onde normalmente essas peles seriam descartadas, pois para o frigorífico se tratava de um subproduto não aplicável comercialmente. No entanto os peixes não foram exclusivamente abatidos para obtenção da pele.

Foram adquiridos 5kg da pele da tilápia do Nilo as quais em média pesavam 750g, encontravam-se parcialmente lavadas, porém com a presença de alguns resquícios de músculos. Foram armazenadas em duas caixas isotérmica contendo gelo. E em seguida transportadas para Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário FAG, onde foi realizado processo de beneficiamento.

3.1 PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DA PELE DA TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) PARA USO EM ANIMAIS

Quando as peles chegaram ao laboratório houve uma seleção para descartar aquelas que se encontravam danificadas devido ao abate, em seguida foram retirados todos resquícios de músculos, lavadas em água corrente para remoção das impurezas e colocadas em um recipiente contendo solução fisiológica (NaCl a 0,9%), onde permaneceram por cinco minutos. As peles foram separadas em dois becker e colocadas em clorexidina (solução com tensoativos) 2%, onde permaneceram por 30 minutos. Então foram enxaguadas em soro fisiológico e colocadas em um recipiente hermético contendo 50% de NaCl a 0,9% e 50% de glicerina, em seguida o recipiente foi acondicionado em geladeira a temperatura de 4 °C, onde permaneceu por 12 horas.

No dia seguinte as peles foram retiradas da geladeira enxaguadas em solução fisiológica, separadas em dois becker com clorexidina 0,5% onde permaneceram por 5 minutos. A clorexidina que estava dentro dos becker foi descartada e as peles foram enxaguadas com solução fisiológica. Em seguida as peles foram colocadas em outro recipiente estéril contendo 1% de ampicilina e miconazol,

80% glicerina e 19% NaCl a 0,9%, os recipientes foram colocados em banho maria a 38,7 °C durante 3 horas.

Após esta fase as peles da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de forma estéril, foram colocadas na bancada, embaladas e seladas individualmente com papel grau cirúrgico. Algumas amostras estéreis foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário FAG.

3.2 CULTURA BACTERIANA

Após o processo de beneficiamento da pele da tilápia para uso como curativo oclusivo em cães e gatos, algumas amostras foram separadas e enviadas ao Laboratório de Microbiologia – FAG, para verificar se houve crescimento bacteriano.

As amostras foram lavadas em água corrente e cortadas em tamanho suficiente para serem colocadas na placa de Petri. Para o cultivo bacteriano foi utilizado meio de cultura agar nutriente (KASVI®). Os métodos usados para coleta das amostras foram, swabs e o cultivo da própria pele no nutriente. As placas de Petri com agar nutriente, contendo swabs e pele foram acondicionadas em estufa a 27° C durante 24 horas.

3.3 TRATAMENTO DAS FERIDAS COM CURATIVO OCLUSIVO

Foram utilizados 4 animais, sendo três cães de raça não definida e um gato também de raça não definida, esses animais foram escolhidos aleatoriamente conforme a necessidade de cicatrização por segunda intenção e todos eles eram de outras clínicas da cidade de Cascavel-PR, porém os procedimentos foram realizados no centro cirúrgico do Hospital Veterinário FAG, com a autorização do proprietário.

Paciente 1 (p1): espécie canina, sem raça definida, macho, não castrado, aproximadamente 3 anos, pelagem preta, pesava 6,5kg, estava debilitado devido a lesão que media \pm 19cm de comprimento e \pm 6cm de largura e se encontrava em região cervical, a ferida causada por trauma decorrente de briga estava sem condições de ser ocluída devido a contaminação e a falta de tecido. O paciente foi encaminhado para o pré-operatório, foi realizado acesso venoso para iniciar a fluidoterapia e manutenção caso fosse necessário, em seguida foi administrado medicação pré-anestésica, dexmedetomidina 5mcg/kg endovenosa (IV), lidocaína 3mg/kg subcutâneo (SC) local, e para analgesia metadona 0,2 mg/kg (IV). A ferida foi lavada com solução fisiológica NaCl a 0,9%,

clorexidina não alcoólica e debridada. Em seguida foram usadas duas peles de tilápia para realizar o curativo oclusivo, a qual foram suturadas com fio monofilamentado 2-0.

Paciente 2 (p2): espécie canina, sem raça definida, macho, não castrado aproximadamente 1 ano, pelagem marrom, pesando 8 kg, estava debilitado devido a lesão, que media \pm 17cm de comprimento e \pm 14cm de largura e estava localizada em membro torácico sobre a escápula, ferida causada por trauma decorrente de briga sem condições de ser ocluída devido a contaminação e falta de tecido. O paciente foi encaminhado para o pré-operatório, foi realizado acesso venoso para iniciar a fluidoterapia, estabilização e manutenção caso fosse necessário, em seguida foi administrado medicação pré-anestésica, dexmedetomidina 5mcg/kg endovenosa (IV), lidocaína 3mg/kg subcutâneo (SC) local, e para analgesia metadona 0,2 mg/kg (IV). A ferida foi rapidamente lavada com solução fisiológica NaCl a 0,9%, clorexidina não alcoólica e debridada. Em seguida foi utilizado a pele de tilápia para realizar o curativo oclusivo, a qual foi suturada com fio monofilamentado 2-0.

Paciente 3 (p3): espécie felina, sem raça definida, macho, castrado, aproximadamente 2 anos, pelagem preta, pesava 2,3kg, estava estabilizado, a lesão encontrava-se sobre a região do joelho, a causa foi rejeição de pino intramedular, procedimento cirúrgico ortopédico. O paciente foi encaminhado para o pré-operatório, foi realizado acesso venoso para iniciar a fluidoterapia, estabilização e manutenção caso fosse necessário, em seguida foi administrado medicação pré-anestésica, dexmedetomidina 5mcg/kg endovenosa (IV), lidocaína 3mg/kg subcutâneo (SC) local, e para analgesia metadona 0,2 mg/kg (IV). A ferida foi lavada com solução fisiológica NaCl a 0,9%, clorexidina não alcoólica e debridada. Em seguida foi utilizado a pele de tilápia para realizar o curativo oclusivo, a qual foi suturada com fio monofilamentado 2-0.

Paciente 4 (p4): espécie canina, sem raça definida, fêmea, castrada, aproximadamente 2 anos, pelagem caramelo, pesando 10kg, estava estabilizado, a lesão em região sacral com deiscência de pontos e necrose de pele, decorrente de procedimento cirúrgico de caudectomia. Todo procedimento pré-operatório, anestésico, limpeza e oclusão, foram realizados conforme feito com p2.

Não houve a necessidade da troca da pele diariamente em nenhum dos pacientes. Renovou-se as peles em casos de destruição ou remoção da sutura, o que ocorreu em todos os pacientes. No entanto não se tinha uma data correta para troca das peles ou para visualização interna das feridas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Simas (2010), a pele corresponde por 24% do peso corporal de um cão filhote e 12% de um cão adulto, atua como uma barreira inibindo a entrada de microrganismos, prevenindo a perda de fluidos, eletrolíticos e calor. E ainda segundo ela a perda da integridade da pele pode

resultar em um desequilíbrio fisiológico substancial, o qual foi possível observar em dois dos pacientes atendidos neste estudo, onde se encontravam com baixa temperatura, desidratados e apáticos.

Na avaliação macroscópica dos pacientes p1, p2, p3 e p4, foi possível constatar as seguintes evoluções com o tratamento usando a pele de tilápia como curativo oclusivo:

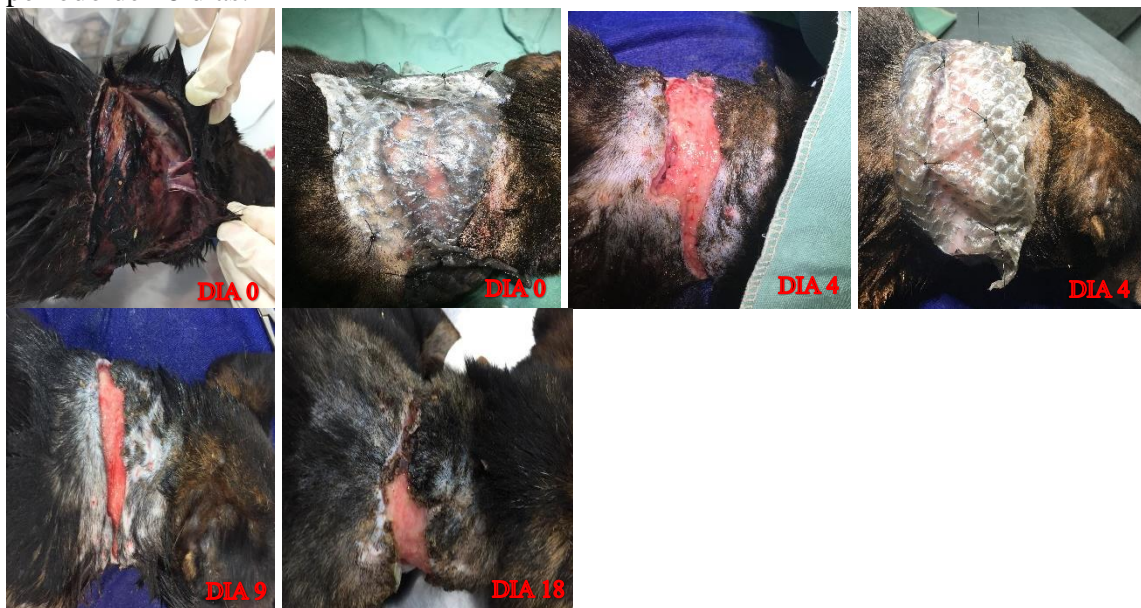
No paciente p1, a pele foi renovada no quarto, nono e décimo oitavo dia de tratamento. No quarto dia a pele foi renovada pois o paciente conseguiu arranca-la, no entanto notou-se melhora significativa da ferida, epitelização e início do tecido de granulação. No nono dia foi possível visualização de delineamento completo das bordas da ferida e aproximação significativa. E no décimo oitavo dia 50% das bordas da ferida estavam aproximadas, era possível verificar a presença de crostas sob a pele.

A pele foi renovada no paciente p2 no quarto e oitavo dia, neste caso no vigésimo dia não foi recolocada a pele de tilápia, pois como já era possível a aproximação das bordas, o médico veterinário responsável por este paciente, optou por fechar a ferida através de suturas. No entanto notou-se uma melhora significativa já a partir do dia quarto, onde pode se observar o início de neovascularização. Já no oitavo dia era possível a visualização de epitelização precoce das bordas e tecido de granulação. No vigésimo dia verificou-se uma aproximação significativa das bordas (Figura 2).

A primeira troca da pele de tilápia feita no paciente p3 foi no quarto dia, onde observou-se a epitelização das bordas da ferida e início do tecido de granulação. O felino permaneceu com a pele até o décimo dia quando foi removida para visualização da ferida e pode-se observar tecido de granulação, grande vascularização. Além disso já era possível a aproximação das bordas para o fechamento da ferida.

No paciente p4 a pele foi renovada no oitavo dia, onde pode-se observar que a parte superior da ferida já estava cicatrizada e onde ainda estava aberto havia presença de tecido de granulação e epitelização. No oitavo dia a pele de tilápia foi novamente fixada sob a ferida. No vigésimo terceiro dia as suturas que fixavam a pele foram removidas e a ferida já se encontrava completamente fechada (Figura 3).

Figura 2 – Evolução cicatricial do paciente p1 com uso da PTN como curativo oclusivo durante um período de 18 dias.



Arquivo Pessoal (2019).

Figura 3 – Evolução da cicatrização de ferida cutânea do paciente p4, com o uso da PTN como curativo oclusivo.



Arquivo Pessoal (2019).

Observou-se que as feridas variaram seu tamanho, entre 6cm e 20cm, eram de formas irregulares, algumas atingindo o subcutâneo e em outras foram observadas perda de músculos e até exposição óssea. Para classificar uma cicatrização por segunda intenção, deve-se observar a tensão cutânea através do tracionamento da pele local (PAVLETIC, 2010). Todos os pacientes deste estudo, apresentavam perdas cutâneas extensas o qual não se permitia aproximação das bordas.

Não foi possível uma avaliação comparativa entre as feridas, pois todas foram procedentes da casuística do hospital veterinário e de clínicas veterinárias parceiras, por esse motivo as lesões se encontravam em diferentes regiões do corpo, com diversas formas e tamanhos.

De acordo com Fahie *et al.* (2010), feridas causadas por mordedura, queimaduras e deiscência de suturas cirúrgicas são comumente vistas na rotina clínica. As feridas dos pacientes p1 e p2 eram procedentes de trauma por mordedura e dos pacientes p3 e p4 procedentes de deiscências de suturas cirúrgicas.

A presença de bactérias em uma ferida necessariamente não significa infecção, porém alguns fatores como, imunossupressão, idade, doenças concomitantes, curativos ou bandagens, a quantidade e virulência do microrganismo podem influenciar na evolução do quadro (ARIAS, 2008). Pensando nisso a cultura bacteriana realizada foi importante para determinar que o processo de limpeza, desinfecção, e beneficiamento da pele foi realizado adequadamente permitindo seu uso sem influenciar negativamente a cicatrização.

De acordo com Monteiro (2007), ferida em contato com o ambiente propício, sem proteção levando em consideração a microbiota natural, mesmo que por poucas horas, acabam facilitando a ação bacteriana, e isso justifica a presença da secreção amarelada no paciente p1 que arrancou seu curativo durante a noite permanecendo até o dia seguinte com a ferida exposta.

A presença de epitelização nas bordas da ferida foi notável, porém no caso de feridas profundas, só poderia ser coberta por células epiteliais depois da formação completa do tecido de granulação (SIMAS 2010).

Notou-se que já nas primeiras renovações da PTN houve presença de tecido de granulação em todos dos pacientes, Simas (2010) afirma que curativos corretos, mantem a ferida úmida e facilita a formação deste tecido. Hosgood (2006), complementa que o tecido de granulação quanto antes se formar melhor, pois além de proteger a ferida, fornece barreira contra infecções, área para epitelização e miofibroblastos que ajudam na contração da ferida.

O tempo de cicatrização das feridas variou entre os pacientes de 18 a 22 dias. Não foi necessário a troca diária dos curativos e nem uso tópico de pomadas cicatrizantes ou antibióticos.

Alguns estudos na literatura mostram a importância do curativo oclusivo para evitar dor e a perda de líquidos (SALGADO, 2007). Foi possível observar que os animais no quarto dia do tratamento apresentavam-se fisiologicamente hígidos, sem presença alguma de sinais de dor ou desconforto com a ferida.

A PTN segundo Souza (1997), tem extensas camadas de colágeno é o principal fator que defini a compatibilidade do biomaterial e isso favorece sua aplicação. O colágeno tipo I, presente na pele

da tilápia estimula fatores de crescimento de fibroblastos e queratinócitos, as quais são citosinas importantes para o fechamento das feridas (TANG, 2015).

Curativos convencionais passivos, com princípios ativos, curativos inteligentes e até mesmo alguns biológicos, quando usados em feridas abertas contaminadas necessitam de troca diária elevando assim os custos do proprietário (SIMAS 2010).

O baixo custo de aquisição da PTN sua preparação aliada a números de trocas reduzidas, colocam este biomaterial em vantagem, em relação a outros tipos de coberturas oclusivas, pois sua capacidade para auxiliar na cicatrização é notoriamente visível neste estudo.

A PTN neste estudo foi usada sob feridas contaminadas, não causou rejeição e trouxe benefícios a cicatrização, isto põem este biomaterial em vantagem até dos enxertos realizados em cães, pois de acordo com Hermeto (2012), só poderão realizar enxertia em tecido de granulação sadio, vascularizado, sem presença de infecção ou tecido esmagado.

A capacidade de cobrir toda a ferida e proteger, ser de baixo custo, pouca manipulação e sem uso de medicamentos tópicos, traz a vantagem do seu uso para o paciente em todos aspectos, para o clínico e para o proprietário.

Lima-Junior (2017), explica que o curativo ideal é aquele de fácil obtenção, baixo custo, que tenha flexibilidade, se adapte ao leito da ferida, seja resistente, suprima a dor e que acompanhe a cicatrização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAS

Na medicina veterinária existem várias técnicas para cobrir feridas abertas, no entanto a maioria são de alto custo o que leva o proprietário muitas vezes não seguir o tratamento corretamente. Os resultados obtidos nessa pesquisa, mostraram que PTN pode ser usada em cães e gatos como curativo oclusivo, pois em todos os animais testados trouxe benefício ao leito da ferida proporcionando bem-estar ao paciente e interferindo positivamente na cicatrização.

Este estudo abre leques para novas pesquisas usando a PTN, como por exemplo, entender a ação histológica desta pele sobre as feridas e seu uso em feridas cirúrgicas, como em procedimentos de mastectomia.

REFERÊNCIAS

ALVES, N. N. P. A.; VERDE, L. Q. E. M.; JUNIOR, F. C. E. A.; SILVA, B. G. P.; FEITOSA, P. V.; LIMA, J. M. E.; MIRANDA, B. J. M.; FILHO, M. O. M. M. Avaliação microscópica, estudo

histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. **Revista brasileira de Queimaduras**. p 203 – 210, 2015.

ARIAS, M. V. B, *et al.* Identificação da suscetibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de cães e gatos com feridas traumáticas contaminadas e infectadas. **Ciências Agrárias**, Londrina/PR, v. 29, n. 4, p.861-874, dez, 2008.

CHUNG, K. C.; GLORI, A. K. Systematic review of skin graft donor-site dressings. **Plast Reconstr Surg**. p 124, 2008.

DYSON, M. Advances in wound healing physiology: the comparative perspective. **Veterinary Dermatology**. [S.l.] v. 8, n 4, p 227-233, dez. 1997. Disponível em: <www.onlinelibrary.wiley.com> Acesso em: 21 de agosto 2019.

FAHIE, M. A.; SHETTKO, D. Evidence-Based Wound Management: A Systematic Review of Therapeutic Agents to Enhance Granulation and Epithelialization. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**. v. 37, p. 559- 577, 2007.

FALCÃO, C. S.; LOPES, L. S.; COELHO, B. R. A.; ALMEIDA, L. E. Pele de *rana catesbeiana* como curativo biológico oclusivo no tratamento de feridas cutâneas produzidas em cães. Alterações macroscópicas e microscópicas resultantes da interação desses tecidos. Estudo preliminar. **Acta cirúrgica Brasileira**. São Paulo, 2002.

FRANCO, D.; GONÇALVES L. F. Feridas cutâneas: A escolha do curativo adequado. **Revista do colégio brasileiro de cirurgião**. v 35, p 203-206, 2007.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, R. W.; SOARES, M. C.; ROBERTO, B. V.; GALDIOLI, M. E. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase crescimento. **Acta Scientiarum**. v 21, p 733- 737, 1999.

HARDING, K. G.; MORRIS, H. L.; PATEL, G. K.; Science, medicine and future: hea - ling chronic wounds. **THEBMJ**. Cardiff, Reino Unido, v 324, p 160-163, 2002.

HOSGOOD, G. Stages of wound healing and their clinical relevance. **Veterinary Clinics, Small Animal Practice**, v.36, p.667-85, 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com> Acesso em 14, set. 2019.

LIMA-JUNIOR, M. E.; PICOLLO, S. N.; MIRANDA, B. J. M.; RIBEIRO, C. L. W.; ALVES, N. N. P. A.; FERREIRA, E. G.; PARENTE, A. E.; MORAES-FILHO, O. M.; Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. **Revista brasileira de queimaduras**. Fortaleza – CE, v 16, p 10-17, 2017.

MACPHAIL, M. C.; Cirurgias do sistema tegumentar In: FOSSUM W. T.; **Cirurgia de Pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2014. Cap 16 p 207-222.

MIRANDA, B. J. M.; BRANDT, T. C.; Xenoenxerto (Pele da Tilapia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. **Revista brasileira de cirurgia plástica**. Recife/PE, v 34, p 79-85, 2019.

MONTEIRO, V. L. C, *et al.* Cana-de-açúcar no tratamento de feridas cutâneas por segunda ou terceira intenção. **Revista Medicina Veterinária**, Recife/PE, v. 1, n. 1, p.1-8, jun. 2007.

PAVLETIC, M. M. **Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery**. 3 ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2010.

PITANGUY, I.; SALGADO, F.; MARACAJÁ, P.F. Utilização da película de celulose (Biofill) como curativo biológico. **Revista Brasileira de Cirurgia**. v. 78, n. 5, p. 317-326, 1988b.

PREVEL, D. C.; EPPLEY, L. B.; SUMMERLIN, D. J.; SIDNER R.; JACKSON, J. R.; MCCARTY, M.; BADYLAK, S. F.; Small intestinal submucosa: utilization as a wound dressing in full-thickness rodent wounds. **Annals of Plastic Surgery, Indianapolis, USA**, v 35, p 381-388, 1995.

SIMAS, S. M. **O tratamento de feridas cutâneas em cães e gatos**. 2010. 112 f. Monografia (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2 ed. v. 1. São Paulo: Manole, 1998.

SMANIOTTO, H. P. S.; FERREIRA C. M.; ISAAC C.; GALLI R. Sistematização de curativos para o tratamento clínico de feridas. **Revista brasileira de cirurgia plástica**. p 623-625, 2012.

SOUZA, M. L. R.; SANTOS, H. S. L.; Análise morfológica da pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) através da microscopia de luz. **Revista Unimar**. Maringa – PR, v 19, p 881-888, 1997.

TANG J.; SAITO T. Biocompatibility of Novel Type I Collagen Purified from Tilapia Fish Scale: An In Vitro Comparative Study. **Biomed Res Int**. 2015.