

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS  
INDUZIDAS EM TEIÚS (*Tupinambis merianae*) TRATADAS COM  
POLICRESULENO, TINTURA DE IODO, CLOREXIDINE E ENXERTO  
AUTÓLOGO

JULIANA LEHN LINARDI

Botucatu, SP  
2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS  
INDUZIDAS EM TEIÚS (*Tupinambis merianae*) TRATADAS COM  
POLICRESULENO, TINTURA DE IODO, CLOREXIDINE E  
ENXERTO AUTÓLOGO

JULIANA LEHN LINARDI

Dissertação apresentada junto ao  
Programa de Pós-graduação em  
Medicina Veterinária para obtenção do  
título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto  
Hussni

Co-orientador: Prof. Ass. Dr. Carlos  
Roberto Teixeira

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Linardi, Juliana Lehn.

Avaliação da cicatrização de feridas cutâneas induzidas em teiús  
(*Tupinambis merianae*) tratadas com policresuleno, tintura de iodo, clorexidine  
e enxerto autólogo / Juliana Lehn Linardi. – Botucatu : [s.n.], 2012

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Carlos Alberto Hussni

Coorientador: Carlos Roberto Teixeira

Capes: 50501070

1. Cicatrização de feridas. 2. Anti-sépticos. 3. Lagarto – Doenças. 4. Pele –  
Doenças.

Palavras-chave: Antissépticos; Lagartos; Reparação tecidual; Répteis.

Nome do Autor: JULIANA LEHN LINARDI

Título: AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS INDUZIDAS EM TEIÚS (*Tupinambis merianae*) TRATADAS COM POLICRESULENO, TINTURA DE IODO, CLOREXIDINE E ENXERTO AUTÓLOGO

#### COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Presidente e Orientador

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof.Dr. Marcos Jun Watanabe

Membro

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof. Dr. Rogério Loesch Zacariotti

Membro

Centro Ciências Biológicas e Saúde

UNICSUL – São Paulo

Data da Defesa: 02 de dezembro de 2011.

Aos puros de coração, aos sonhadores  
e aos loucos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

Agradeço primeiramente a minha família, que são a minha base, meu apoio na minha jornada.

Agradeço aos animais, todos eles, sem exceção, pois sem eles a minha vida seria cinza.

Agradeço aos mestres que encontrei pelo caminho, pessoalmente ou não, propositalmente ou não, sabidamente ou não, mas sem dúvida, a quem sabiamente escutei, e com os quais humildemente aprendi.

Agradeço aos meus companheiros de pós graduação Zara, Marcos, Natália e Ricardo, por estarem por perto e me presentearem com a convivência em Botucatu.

Agradeço às fiéis amigas, Mayra, Joyce, Suelen, Verena e Camila, pelos ouvidos, pelos olhos e pelos corações que a gente empresta umas as outras, sem hora nem data marcada, sem pretensões, sem medo, mas cheios de amor e amizade.

Agradeço ao meu orientador, Cal, pelos ensinamentos e direção.

Agradeço ao Professor Carlinhos Teixeira, por ser professor, educador, amigo, colega de profissão, ensinando sobre veterinária, simpatia, amizade, sorrisos e sobre a vida.

Agradeço ao Irineu e ao Renato, pela dedicação de cada dia.

Agradeço ao Professor Augusto S. Abe pelos animais gentilmente cedidos para este experimento.

Agradeço ao estagiário Henrique, por ser meu braço direito e amigo durante todo o experimento.

Agradeço aos colegas da faculdade, aos professores, aos funcionários, aos estudantes, aos amigos, todos os que eu tive o prazer de trocar ao menos um 'Bom dia', pois por menor que tenha sido o contato, com certeza fez diferença na minha vida.

Agradeço por fim, aos que me fizeram tropeçar, aos que me fizeram chorar e aos que sorriram quando meus joelhos se encheram de terra, meu sincero 'Muito Obrigada', pois vocês, mais do que ninguém, me ensinaram a ser mais forte, a não desistir, e a ser eu mesma.

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Tratamentos utilizados por grupo nas lesões caudais e craniais ....                                                                                                         | 20 |
| Tabela 2. Cronograma de coleta de biópsias de acordo com grupo e dia .....                                                                                                            | 23 |
| Tabela 3. Número de ocorrências de exsudação (todos os grupos total = 24) de grau 1 e grau 2 em todos os grupos .....                                                                 | 26 |
| Tabela 4. Média do tempo em dias do fechamento da crosta da ferida e tempo total de cicatrização .....                                                                                | 27 |
| Tabela 5. Aspecto em escores da hiperplasia da epiderme observada nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos .....                           | 36 |
| Tabela 6. Aspecto em escores da fibroplasia observada nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos .....                                       | 36 |
| Tabela 7. Aspecto em escores da neovascularização do tecido de granulação observados nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos .....        | 37 |
| Tabela 8. Aspecto em escores do infiltrado granulocítico do tecido de granulação observados nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos ..... | 37 |
| Tabela 9. Média da planimetria para a variável ´momentos´ no Grupo 1 (tratados com solução fisiológica e policresuleno) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) .....           | 38 |

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 10. Média da planimetria para a variável 'momentos' no Grupo 2 (não tratados e tratados com iodo) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) ..... | 38 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 11. Média da planimetria para a variável 'momentos' no Grupo 3 (tratados com enxerto autólogo e clorexidine) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) ..... | 38 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Recinto de manutenção dos lagartos no CEMPAS com substrato de terra e grama, abrigo (A) e espelho d'água (B) ..... 17
- Figura 2. Resenha das lesões cutâneas induzidas nos lagartos, compondo-se duas craniais e duas caudais, dos lados direito e esquerdo ..... 18
- Figura 3. Cirurgia (D0) para indução das lesões cutâneas. Realização das feridas sob anestesia (A) e aspecto das feridas cutâneas imediatamente após a cirurgia e procedimentos de fixação dos enxertos (B) ..... 19
- Figura 4. Animal 33 anestesiado após cirurgia com feridas protegidas por gaze..... 21
- Figura 5. Tomada da área lesional utilizando caneta e plástico transparente...21
- Figura 6. Temperatura e umidade ambientes durante o período do experimento, ilustrando variação da temperatura entre máximo e mínimo (faixa roxa), umidade máxima (linha amarela) e mínima (linha verde) ..... 24
- Figura 7. Etapas do processo cicatricial evidenciado a olho nu: A – exsudação (animal 11, D3), B - crosta fina (animal 24, D4), C - crosta espessa (animal 24, D39), D – ferida epitelizada (animal 32, D53) ..... 25
- Figura 8. Aspecto macroscópico da lesão apresentando edema subcutâneo e perilesional grau 0 (A, Animal 22, 4º dia) e grau 1 (B, Animal 23, 4º dia) ..... 26
- Figura 9. Aspecto macroscópico da cama de epitelação, sendo A, tecido de granulação grau 0 (Animal 33, 4º dia) e B, tecido de granulação grau 1 (Animal 32, 12º dia) ..... 28

- Figura 10. Perda do enxerto cutâneo no Animal 32, D12 por necrose ..... 28
- Figura 11. Fotos de microscopia óptica de pele íntegra de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina (A) e Tricrômio de Masson (B), demonstrando interface entre escama e pele no animal 34, dia 14. (EP – epiderme normal; CD – colágeno denso; DE – derme; EI – epitélio íntegro; CC – camada córnea da epiderme; CM – cromatóforos; ES – escama) ..... 29
- Figura 12. Fotos de microscopia óptica de pele lesada de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina (A) e masson (B), demonstrando diferenciação entre colágeno denso e frouxo, hiperplasia da epiderme e ausência de cromatóforos nos animais 11 (A) e 33 (B) dia 21 (EH – epiderme hiperplásica; CD – colágeno denso (derme); CF – colágeno frouxo (tecido de granulação); NV – neovasos; CR – crosta; CC – camada córnea da epiderme) ..... 32
- Figura 13. Média da área lesional por grupo de tratamento do 1° ao 53° dia..... 39
- Figura 14. Dois exemplares alimentando-se simultaneamente de ração canina com ovo, sem disputa pelo alimento ..... 41
- Figura 15. Irrigação subcutânea no animal 31 com origem na musculatura epaxial e tecido subcutâneo frouxo ..... 45
- Figura 16. Aspecto macroscópico da neovascularização das lesões do Grupo 1 tratadas com policresuleno no 3° (A) e no 33° dia (B) ..... 46

- Figura 17. Fotos de microscopia óptica de pele lesada de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina, demonstrando neovascularização evidente no animal 23, dia 39 (EH – epiderme hiperplásica; CF – colágeno frouxo (tecido de granulação); NV – neovasos; CR – crosta) ..... 47
- Figura 18. Coleção de líquido em espaço morto abaixo do enxerto, no Animal 33, aos 28 dias (A) e 33 dias (B) ..... 49
- Figura 19. Aspecto da lesão do Animal 13 tratada com policresuleno aos 53 dias, onde A ilustra a lesão com a crosta e B, a lesão após remoção da mesma ..... 52
- Figura 20. Crescimento de escamas em cobras garter (*Thamnophis sirtalis*) após três meses e meio da epitelização da lesão. As escamas crescem a partir das margens da lesão, com tamanhos e formatos diversos, numa disposição não organizada (MAY, 1923) ..... 53
- Figura 21. Animal 32 durante ecdise aos 46 dias pós cirúrgico (A), demonstrando epitélio fino e rosado sob a crosta, sem aderências (B) entre o epitélio cicatricial e a muda ..... 54
- Figura 22. Animal 31 aos 46 dias de tratamento, demonstrando resolução diferenciada entre lesões da direita (biópsias) e da esquerda (macroscopia) ..... 55

## SUMÁRIO

### Páginas

|                                                                                 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMO .....                                                                    | xii  |
| ABSTRACT .....                                                                  | xiii |
| 1 INTRODUÇÃO .....                                                              | 1    |
| 2 REVISAO BIBLIOGRAFICA .....                                                   | 2    |
| 2.1 Répteis .....                                                               | 2    |
| 2.2 Casuística .....                                                            | 3    |
| 2.3 <i>Tupinambis merianae</i> (Duméril e Bribon, 1839) .....                   | 4    |
| 2.4 Tegumento .....                                                             | 6    |
| 2.5 Inflamação, cicatrização e reparação tecidual .....                         | 8    |
| 2.6 Lesões cutâneas e tratamentos .....                                         | 11   |
| 3 OBJETIVOS .....                                                               | 15   |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS .....                                                     | 16   |
| 4.1 Espécimes .....                                                             | 16   |
| 4.2 Manejo .....                                                                | 16   |
| 4.3 Indução cirúrgica de feridas cutâneas .....                                 | 18   |
| 4.4 Tratamentos tópicos .....                                                   | 19   |
| 4.5 Análises macroscópicas .....                                                | 21   |
| 4.6 Análises microscópicas .....                                                | 22   |
| 4.7 Tratamento estatístico .....                                                | 23   |
| 5 RESULTADOS .....                                                              | 24   |
| 5.1 Manejo .....                                                                | 24   |
| 5.2 Indução cirúrgica de feridas cutâneas .....                                 | 24   |
| 5.3 Avaliação macroscópica .....                                                | 24   |
| 5.4 Avaliação microscópica .....                                                | 28   |
| 5.4.1 Microscopia: sétimo dia pós cirúrgico .....                               | 30   |
| 5.4.2 Microscopia: décimo quarto dia pós cirúrgico .....                        | 30   |
| 5.4.3 Microscopia: vigésimo primeiro dia pós cirúrgico .....                    | 31   |
| 5.4.4 Microscopia: vigésimo oitavo e trigésimo terceiro dia pós cirúrgico ..... | 33   |
| 5.4.5 Microscopia: trigésimo nono dia pós cirúrgico .....                       | 33   |

|    |                                                                 |    |
|----|-----------------------------------------------------------------|----|
|    | 5.4.6 Microscopia: quadragésimo sexto dia pós cirúrgico .....   | 34 |
|    | 5.4.7 Microscopia: quinquagésimo terceiro dia pós cirúrgico ... | 34 |
|    | 5.4.8 Enxerto .....                                             | 35 |
|    | 5.5 Análises estatísticas .....                                 | 37 |
| 6  | DISCUSSÃO .....                                                 | 40 |
| 7  | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                      | 56 |
| 8  | CONCLUSÃO .....                                                 | 57 |
| 9  | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                | 58 |
| 10 | ANEXOS .....                                                    | 66 |

LINARDI, J. L. **Avaliação da cicatrização de feridas cutâneas induzidas em teiús (*Tupinambis merianae*) tratadas com policresuleno, tintura de iodo, clorexidine e enxerto autólogo.** Botucatu, 2012. 101p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## **Resumo**

As lesões cutâneas em répteis possuem diferentes causas e decorrem em cicatrizes e disecidise, predispondo a dermatites futuras, indesejáveis, podendo determinar a retirada do animal da exposição e levar ao abandono destes quando criados domesticamente. Com o objetivo de comparar diferentes produtos tópicos e procedimentos na busca da cicatrização da pele, foram utilizados doze lagartos adultos, machos, da espécie *Tupinambis merianae*. Em cada animal foram produzidas quatro lesões circulares na pele do dorso, dispostas em quadrilátero. Compostos três grupos de quatro animais, o Grupo 1 compreende o comparativo entre solução fisiológica e policresuleno; no Grupo 2, tintura de iodo a 2% e o não tratamento, considerado como controle; o Grupo 3 clorexidine e o enxerto autólogo de pele. As lesões do lado direito destinaram-se à análise macroscópica diária, com planimetria a cada sete dias e observação do tempo total de cicatrização. Das lesões esquerdas, foram coletadas amostras para biópsias e conseqüentes exames histopatológicos, a cada sete dias. Os lagartos apresentaram processo cicatricial semelhante aos mamíferos, notoriamente mais lento, entretanto. O enxerto não se mostrou vantajoso neste experimento, sofrendo necrose nos quatro animais. O policresuleno destacou-se por impermeabilizar a ferida em 4 dias, enquanto que os demais grupos obtiveram o mesmo efeito entre 8 e 12 dias. As lesões se mostraram completamente epitelizadas entre 40 e 53 dias, não havendo diferença entre os grupos quanto ao tempo total de cicatrização, retração tecidual e aparência da cicatriz.

**Palavras chave:** reparação tecidual, répteis, lagartos, antissépticos.

LINARDI, J. L. **Healing evaluation of induced cutaneous wounds in black tegus (*Tupinambis merianae*) treated with policresulen, tincture of iodine, chlorhexidine and autologous graft.** Botucatu, 2012. 101p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

#### Abstract

Skin lesions in reptiles are caused by different factors and result in scarring and dysecdysis, predisposing to dermatitis. It may let the animal out of exhibitions or lead to the abandonment when created as pets. In order to compare different topical products and procedures for skin repair, twelve adult male tegu lizards (*Tupinambis merianae*) were used. Four circular square arranged skin lesions were created at the dorsum of each animal. Animals were divided in three groups (four animals/group) and each group was treated with two medications. In Group 1, animals were treated with saline and policresulen, in Group 2, with tincture of iodine and untreated (control group), and in Group 3, chlorhexidine and autologous skin graft. The lesions on the right side were macroscopically evaluated daily and the planimetry was realized every seven days. The left lesions were sampled every seven days for histopathological examination. The lizards showed healing process similar to mammals; however, it was notably slower. In this experiment, the skin graft showed no advantage, undergoing necrosis in all four animals. Policresulen closed the wounds in four days, while other groups had the same effect between 8 and 12 days. The lesions were completely epithelialized between 40 and 53 days, with no difference between groups regarding the total time of healing, tissue retraction and appearance of the scar.

**Key words:** skin repair, reptile, lizard, antiseptics.

## 1 INTRODUÇÃO

A Classe Reptilia é dividida em três grandes ordens, Crocodylia, Testudines e Squamata, e uma ordem minoritária, Rhynchocefalia. Os crocodilos, jacarés, aligatores e gaviais formam a ordem Crocodylia, a qual agrupa animais de grande porte, com presença de placas ósseas sob as escamas e comportamento semi aquático. Os quelônios compreendem a ordem Testudines e são facilmente reconhecidos e diferenciados pela presença de um arcabouço ósseo e placas córneas, o casco. Serpentes e lagartos estão agrupados na ordem Squamata, nas sub ordens Ophidia e Lacertilia, respectivamente. As cerca de 2500 serpentes conhecidas atualmente são caracterizadas pelo formato alongado de seu corpo e ausência de membros anteriores e posteriores. Os lagartos são a ordem mais diversa e adaptada da classe, com cerca de 7200 espécies de diferentes tamanhos, formatos e comportamentos (FOWLER & CUBAS, 2001; MADER, 2006).

Os répteis provocam sentimentos dos mais diversos nas pessoas, desde repugnância e medo até fascinação e forte vínculo afetivo. Eles são utilizados como bioindicadores (TESSEROLLI, 2004), animais de estimação, criações comerciais de pele e carne, coleções em zoológicos, museus e centros de educação ambiental. Com o rápido aumento do número de répteis mantidos em cativeiro, aumenta também o número de animais nas clínicas veterinárias e a necessidade por atendimento especializado (COKE, 1999; WERTHER, 2004). Assim como em mamíferos e aves, as lesões de pele nos répteis ocorrem por traumas no recinto, ataque por presas ou contactantes, tumores, queimaduras térmicas e químicas, parasitas, dermatites e incisões cirúrgicas (HARCOURT-BROWN, 1999; MADER, 2006; FRYE, 1991; CUBAS et al, 2006; SCHOEMAKER, 2000).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Répteis

Atualmente, existem cerca de 7200 espécies de lagartos no mundo, pertencentes a 25 famílias. Dez dessas famílias ocorrem na América do Sul e dentre elas, seis espécies são consideradas criticamente ameaçadas ou vulneráveis pela International Union for Conservation of Nature - IUCN (MADER, 2006; FOWLER & CUBAS, 2001). Os lagartos constituem o grupo com as características mais diversas dentro da Classe Reptilia, variando desde uma lagartixa de três centímetros até um dragão de Komodo, medindo três metros. Por possuírem tamanha diversidade, os lagartos são animais muito adaptáveis, ocupando tanto habitats marinhos, dulcícolas, terrestres, fossoriais, arborícolas, desérticos, quanto montanhosos (POUGH et al., 1999). Assim como os demais répteis, os lagartos são especialmente dependentes do meio, principalmente pelo fato de sua temperatura interna ser regulada a partir da temperatura do ambiente (CUBAS, 2006; FOWLER & CUBAS, 2001; MADER, 2006; FOWLER & MILLER, 2003; ORR, 1986; POUGH et al, 1999).

A relação do proprietário com a sua mascote réptil pode ser superficial, onde o animal tem apenas um valor apenas decorativo, ou afetivo quando o réptil é tratado como parte da família. Apesar dos criadores em larga escala, muitas vezes não sentem a perda de um indivíduo, existem animais que são extremamente valiosos por possuírem um gene de albinismo, xantismo, listras ou um padrão único de coloração, e sua perda acarreta em prejuízo financeiro ao criador. Em grandes coleções como em zoológicos, os tratadores, biólogos e curadores normalmente desenvolvem relações afetivas com os indivíduos da coleção por estarem diariamente em contato direto com os animais. E muitas vezes, esse vínculo afetivo é maior que o de muitos proprietários (MADER, 2006).

Os répteis de estimação representam atualmente o mais rápido crescimento do mercado pet nos Estados Unidos. Mader (2006) relata que, por tempos, a frase “réptil doente é réptil morto” prevaleceu na medicina veterinária, por ser mais barato adquirir um animal novo a tratar o doente. Com o rápido avanço do conhecimento na área de animais selvagens e o

estreitamento do laço humano-animal, a procura por clínicas especializadas vem aumentando significativamente (MADER, 2006). Com a maior oferta e procura por esse tipo de animal de estimação e o aumento da conscientização sobre a preservação de espécies ameaçadas aumentou igualmente a necessidade de profissionais capacitados em atender esta demanda (WERTHER, 2004; CORAIOLA et al, 2009).

De acordo com a Instrução Normativa nº 31, criada em 31 de dezembro de 2002, está suspenso, temporariamente, o deferimento de solicitações de criadouros comerciais de répteis, anfíbios e invertebrados com o objetivo de produção de animais de estimação para a venda no mercado interno. Porém, ainda existem muito criadores legalizados e um imenso comércio clandestino que não pode ser subestimado. Répteis de estimação ou de coleção, mesmo que ilegais, necessitam de cuidados veterinários especializados. Conforme o Código de Ética e o juramento dos médicos veterinários, estes não devem negar atendimento a um animal necessitado. Os atendimentos clínicos proporcionam também uma oportunidade ímpar do médico veterinário educar os proprietários sobre noções de ecologia, conservação ambiental, proteção da fauna e posse responsável de animais de estimação. Criadouros comerciais e conservacionistas, assim como os zoológicos são um mercado de trabalho imenso para profissionais especializados na área.

## 2.2 Casuística

Grespan et al (2009) relataram em um estudo retrospectivo de atendimento de animais silvestres e exóticos de estimação na Clínica Wildvet em São Paulo/SP, relataram que 13,72% dos atendimentos em clínica particular são répteis de estimação, dentre eles, 83% quelônios, 9% lagartos e 8% serpentes. Dos atendimentos a répteis, 30,63% tiveram como finalidade a orientação dos proprietários em relação aos cuidados com os animais, enquanto 69,37% visaram tratamento clínico com maior prevalência de processos traumáticos (19,80%). Neste estudo retrospectivo, dentre 30,63% dos animais atendidos em consulta de orientação, somente 3% retornaram apresentando algum tipo de problema, demonstrando o papel fundamental do médico veterinário em orientar os proprietários sobre a manutenção em cativeiro, manejo e zelo pela

higidez da espécie mantida como animal de estimação (GRESPLAN et al, 2009; CORAIOLA et al, 2009).

Cruvinel et al (2009) notaram um aumento considerável do número de animais de vida livre atendidos pelo Hospital Veterinário “Dr. Halim Atique” em São José do Rio Preto/SP entre os anos de 2007 e 2008 (106 e 180, respectivamente), mantendo similar proporção de cerca de 52% aves, 44% mamíferos e 4% répteis. Coraiola et al (2008) reportaram que dos 168 répteis atendidos no Hospital da Universidade Federal do Paraná, 77,98% foram quelônios, 18,45% squamatas e 1,19% crocodilianos. Corroborando com a casuística de Gresplan et al (2009), 35,84% dos atendimentos foram orientações nutricionais, de manejo e sexagem, e 19,08% foram tratamento de casos relativos a problemas cutâneos, de origem traumática, infecciosa ou erro de manejo. O tratamento de doenças nutricionais compreendeu 15,61% dos atendimentos, seguido de lesões traumáticas (10,98%), afecções respiratórias (6,94%), afecções no sistema digestório (2,31%), reprodutor (2,31%), endoparasitoses (1,73%) e neoplasias e óbito agudo (5,2%).

### 2.3 *Tupinambis merianae* (Duméril e Bribon, 1839)

Hoje no Brasil existem 721 espécies de répteis catalogados. A classificação da espécie *T. merianae* e o número de espécies brasileiras de cada grupo segue abaixo, segundo Bérnils (2010):

- Ordem Testudines – 36 espécies;
- Ordem Crocodylia – 6 espécies;
- Ordem Squamata
  - Subordem Amphisbaenae – 67 espécies;
  - Subordem Ophidia – 371 espécies
  - Subordem Lacertilia – 241 espécies;
    - Família Teiidae – 32 espécies;
      - Gênero *Tupinambis* – 7 espécies

Teídeos são lagartos ovíparos, ativos e diurnos, podendo ocupar desde desertos até florestas tropicais. O gênero *Tupinambis* apresenta os maiores lagartos das Américas, caracterizados por membros fortes e bem

desenvolvidos, e na maioria das vezes, machos maiores que as fêmeas (FITZGERALD et al., 1991, 1999).

A taxonomia do gênero *Tupinambis* tem sofrido constantes alterações. A espécie *T. teguixin* apresenta apenas uma escama loreal, enquanto que a espécie *T. merianae* apresenta duas escamas loreais. O *T. merianae* possui a mais ampla distribuição geográfica, ocorrendo na Argentina, Brasil Bolívia, Paraguai e Uruguai. (LANGERWERF, 1998; HSIU, 2006; ÁVILA-PIRES, 1995)

Considerado o maior lagarto da América do Sul e bastante procurado nas áreas rurais por sua carne e couro, o *T. merianae* alimenta-se de ovos, frutas, folhas, pequenos vertebrados e invertebrados, o que o caracteriza como forrageador ativo e onívoro (FOWLER & MILLER, 2003; LANGERWERF, 1998; CASTRO, 2004; SAZIMA & HADDAD, 1992). Este lagarto tem potencial para agir como dispersor de sementes de algumas espécies em ambientes naturais. Ele se desloca e forrageia por áreas abertas (clareiras ou bordas), possibilitando a distribuição das sementes em locais propícios a germinação e estabelecimento (CASTRO & GALETTI, 2004). Pode eventualmente subir em troncos de árvores para alcançar frutos ou abrigar-se em cavidades, embora tenha hábito terrestre. Ocorre na maioria dos biomas brasileiros mas é predominante em regiões abertas como cerrado e caatinga. Apresenta forte sazonalidade, tendo seu pico de atividade na primavera e ficando em inatividade entre abril e setembro (SAZIMA & HADDAD, 1992; LEMA, 1983).

Sua principal forma de defesa é a fuga veloz, e, quando acuado pode inflar o corpo, bufar, erguer o tronco e desenvolver postura bipedal para o ataque (LEMA, 1983). Se capturado, desfere mordidas vigorosas e pode desferir golpes laterais com a cauda (SAZIMA & HADDAD, 1992). O teiú e diversas outras espécies de lagarto também realizam a autotomia como mecanismo de defesa contra um predador, onde uma porção da cauda é rompida, fornecendo uma distração ao predador e oportunidade de fuga ao lagarto. O coto formado pela autotomia é a única estrutura anatômica destas espécies que sofre regeneração, sendo capaz de crescer a cauda em seu tamanho original, porém, com estruturas diferenciadas das originais (MEYER, 2002; ALIBARDI, 2005).

A espécie *T. merianae* está listado como Apêndice II da CITES e como Baixo Risco (Least Concern-LC) na IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2011). Nas listas brasileiras, performa como vulnerável em São Paulo no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO, 2008) e como Baixo Risco (LC) no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (BRESSAN, 2009).

## 2.4 Tegumento

Os répteis são diferenciados dos outros animais por possuírem a pele seca, pouco elástica e recoberta por escamas altamente queratinizadas. A pele das serpentes e lagartos é formada por dobras de epiderme e derme superficial, formando as escamas, das quais, a camada epidérmica mais superficial desprende-se periodicamente, durante a ecdise ou muda, vulgarmente chamada de “troca de pele”. A presença de dobras persistentes na pele pode ser uma característica da espécie, não necessariamente retratando uma dermatopatia ou desidratação. A pele queratinizada dos répteis desempenha proteção contra a desidratação, abrasão, raios UV, e contra a invasão de microorganismos patógenos (MADERSON, 1972; FRYE, 1991; MADER, 2006; MITCHELL, 2004; CUBAS, 2006; RAYMOND-MOYNAT, 2008; JACOBSON, 2007).

Existem dois tipos de escamas, as epidérmicas, como a dos lagartos e serpentes, que são trocadas periodicamente ao longo da vida, e as dérmicas, como a dos crocodilianos e quelônios, que permanecem durante a vida toda (ORR, 1986; JACOBSON, 2007). A pele da maioria dos lagartos é espessa e com escamas ectodérmicas, porém, algumas lagartixas apresentam-na frágil e fina (FOWLER & MILLER, 2003). Diferente da pele dos mamíferos, onde existe contínua proliferação basal, diferenciação e descamação das camadas queratinizadas mais externas, o estrato germinativo dos squamatas passa por períodos cíclicos de quiescência e atividade proliferativa. Uma nova geração epidermal é produzida, diferenciada, e a antiga é trocada, constituindo a ecdise (SMITH, 1988a). Cada ciclo é composto pela fase de descanso seguido por cinco estágios de renovação. Durante a fase de descanso, a pele dos squamatas é colorida e brilhante, com o início da fase de renovação, a pele

torna-se opaca e azulada assim como a escama ocular. Cerca de sete dias após a mudança na coloração, ocorre a muda. A ecdise pode ser feita de uma só vez, como nas serpentes em que a pele se solta por inteiro, ou em fragmentos, como nos lagartos, e ainda pode ser contínua, como nos animais aquáticos (FRYE, 1991; MADER, 2006; CUBAS, 2006; JACOBSON, 2007).

Pela presença de escamas epidérmicas e ecdises frequentes, os répteis não apresentam glândulas na pele, sendo os poros femorais e pré-cloacais os únicos tecidos glandulares, presentes em algumas espécies e mais desenvolvidos nos machos, com a função de secretar feromônios (SMITH, 1988a, FOWLER & MILLER, 2003; O'MALLEY, 2005).

Assim como os mamíferos, o tegumento dos répteis é composto por duas camadas principais: a derme e a epiderme (MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008; JACOBSON, 2007). A estrutura básica do epitélio reptiliano é similar ao dos mamíferos, apesar dos squamatas possuírem o epitélio e a dermis modificados em escamas (SMITH, 1988a). Apenas uma membrana basal separa a derme da epiderme (JACOBSON, 2007).

A derme é um tecido rico em colágeno, vasos sanguíneos, receptores sensoriais, nervos, fibroblastos, histiócitos, células plasmáticas, reticulócitos e cromatóforos, e sua função primária é nutrir a epiderme e aderi-la à musculatura por meio de um fino tecido conjuntivo (MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008). A **derme** dos répteis é mais fina e menos vascularizada que a dos mamíferos e possui áreas de alta pigmentação superficial (SMITH, 1988a).

A epiderme dos lagartos é composta por três camadas denominadas estratos germinativo, intermediário e córneo (MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008; O'MALLEY, 2005; MADER, 2006). O **estrato germinativo** corresponde a camada mais interna, e é composto por uma camada simples de células cuboidais que produzem queratina e células em divisão para a **camada intermediária**, caracterizada por uma ou duas camadas de células cobertas por duas zonas de queratina (geração epidermal superficial) (O'MALLEY, 2005; MADER, 2006). O **estrato córneo** exerce a função de barreira contra desidratação e agressões do ambiente, e apresenta 6 a 8 camadas de células e uma camada superficial serrilhada acelular e queratinizada.

Os répteis produzem dois tipos de queratina: a  $\alpha$ -queratina, que é flexível, e a  $\beta$ -queratina, rígida e exclusiva dos répteis (O'MALLEY, 2005; MADER, 2006). A camada intermediária da epiderme possui um filme lipídico entre camadas de  $\alpha$ -queratina e  $\beta$ -queratina, responsável pela regulação da permeabilidade de água (O'MALLEY, 2005; MADER, 2006; RAYMOND-MOYNAT, 2008). Nos squamatas, a  $\beta$ -queratina sobrepõe a  $\alpha$ -queratina, posicionando-se mais externamente na camada córnea das escamas (JACOBSON, 2007).

A pele espessa e queratinizada dos répteis é pobre de sensações cutâneas, possuem, assim, menos resposta sensorial cutânea que aves e mamíferos, por isso são mais suscetíveis a queimaduras em cativeiro. A derme é constituída por tecido conectivo, vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e células de pigmentos (O'MALLEY, 2005; MADER, 2006).

Os receptores sensoriais da pele estão distribuídos por todo o corpo dos lagartos. Apresentam diferentes concentrações por escama, concentrações por área corpórea e diferentes formatos de acordo com a espécie, e são usados na taxonomia e filogenética dos Squamata (ANANJEVA, 2001).

## 2.5 Inflamação, cicatrização e reparação tecidual

A expressão reparação tecidual é usada para descrever o processo de restauração de uma perda tecidual, onde esta falha será recoberta por tecido conjuntivo cicatricial (FOWLER, 1999). Apesar da cicatrização cutânea ser muito estudada em mamíferos, pouco é sabido sobre este processo em répteis (SMITH, 1988a). Basicamente, o processo de reparação tecidual é iniciado por uma fase vascular e de formação da crosta, a **fase inflamatória**. Logo ocorre a migração de heterófilos, macrófagos e fluido na **fase de debridamento**. A fase seguinte é a **fase de reparo**, composta por quatro estágios caracterizados por: estágio I, fibroplasia; estágio II, tecido de granulação; estágio III, contração da ferida; e estágio VI, epitelização. Por fim, ocorre a restauração e maturação da derme e epiderme na **fase de maturação** (MITCHELL, 2004; FOERSTER, 2000; SWAIM & HENDERSON, 1990).

Logo após a injúria, o exsudato recobre a lesão formando uma crosta, espessa nas serpentes e delgada nos lagartos (CUBAS, 2006; MITCHELL,

2004). Em seguida, uma simples camada de células epiteliais migra sob a crosta, e prolifera-se até refazer a espessura completa da epiderme. Durante o processo, há a migração de macrófagos e heterófilos, e a organização do tecido cicatricial pelos fibroblastos. Este processo é lento nos répteis, podendo se estender por semanas ou meses, dependendo da gravidade da lesão. Inicialmente, as cicatrizes formadas são esbranquiçadas ou rosadas, macias e ausentes de escamas. Com as ecdises sucessivas, a área cicatricial reduz em tamanho e novas escamas crescem na periferia da lesão. As novas escamas são menores e mais escuras que as normais e possuem um crescimento desorganizado (CUBAS, 2006).

Em mamíferos, assim como nos répteis, o processo de reparação tecidual pode ser dividido em quatro estágios: inflamatório, debridamento, reparação e maturação. Este processo é contínuo e ocorre sobreposição de estágios. Imediatamente após perda cutânea, há aumento da área da lesão devido à elasticidade da pele e à tração exercida pelos músculos adjacentes, proporcional à quantidade e à direção da força exercida na pele. Na presença de fatores de coagulação adequados, forma-se na lesão um coágulo sanguíneo, onde as moléculas de fibrinogênio se transformam em fibrina. O coágulo desidrata e retrai, formando uma crosta que proporciona proteção limitada contra contaminação externa, mantém a homeostasia interna, e proporciona um arcabouço para a migração celular e movimento dos bordos da ferida. Um fluido de composição próxima a do plasma extravasa dos vasos, carreando enzimas, proteínas, anticorpos e complemento (SWAIM & HENDERSON, 1990; FOWLER, 1999).

Durante as fases inflamatória e de debridamento diversos tipos de células penetram no local. Os neutrófilos, nos mamíferos, liberam enzimas e prostaglandina que atacam debris extracelulares e facilitam a quebra do material necrótico, e as plaquetas liberam fatores de crescimento potentes e de curta duração que atuam localmente. Os macrófagos liberam substâncias que estimulam a fibroplasia, a síntese de colágeno e angiogênese, fagocitam material necrótico e debris, além de atraírem fibroblastos e auxiliam na sua maturação (SWAIM & HENDERSON, 1990; FOWLER, 1999). Nas serpentes, a resposta inflamatória é predominantemente feita por heterófilos e macrófagos, com persistência dos heterófilos no local, enquanto que em mamíferos, quem

persiste no local da lesão são os macrófagos. As cobras apresentam claramente uma fase inflamatória, enquanto os lagartos apresentam-na minimamente (MITCHELL, 2004).

O estágio de reparação nos mamíferos consiste na proliferação de fibroblastos, infiltração de capilares, e proliferação e migração epitelial. Os dois primeiros processos se manifestam como tecido de granulação, e o terceiro, forma uma pele fina e glabra sobre o tecido de granulação (SWAIM & HENDERSON, 1990; FOWLER, 1999). A resposta fibroblástica em serpentes e lagartos origina-se do epitélio adjacente a lesão, enquanto que em mamíferos, as células partem do leito subcutâneo (MITCHELL, 2004).

Após os fibroblastos adentrarem a ferida, eles secretam polissacarídeos e glicoproteínas, atingindo seu auge em três a cinco dias, formando um arcabouço para a deposição de colágeno. A diminuição do número de fibroblastos na lesão marca o fim da fase de reparação e início da maturação. As células epiteliais e os fibroblastos que entram em contato com o novo epitélio secretam collagenase, que quebra o colágeno conforme as células epiteliais se proliferam. O tecido de granulação, avermelhado devido à presença de vasos, aparece com três a seis dias após lesão. Este tecido é altamente resistente a infecções, e fornece uma superfície na qual migra o novo epitélio (SWAIM & HENDERSON, 1990; FOWLER, 1999).

O tecido de granulação retrai e a tração da borda para o interior da ferida permite que a área coberta pelo epitélio diminua. Em cães, a contração da ferida ocorre entre cinco a nove dias. Em locais cuja pele não é firmemente aderida ao tecido conjuntivo, a contração da ferida pode resultar em fechamento completo da mesma. Lesões circulares possuem uma retração irregular e 30% mais lenta que as lesões triangulares, retangulares e quadradas. As desvantagens da contração cutânea são a limitação de movimentos, estenose de uma abertura corpórea, e contração insuficiente levando a epitelização do restante da ferida. A epitelização ocorre independentemente da contração cutânea e serve de cobertura temporária enquanto a ferida contrai.

O processo de contração cutânea se inicia com a mobilização das células basais da epiderme a partir da margem da ferida, as quais perdem a firme ligação com a derme, aumentam de tamanho, aplanam-se, e se dirigem

ao centro da superfície lesada e, sobre o tecido de granulação. A epitelização é rápida de início, mas assim que se forma a primeira camada de células, a ação torna-se mais lenta. O processo pode durar dias ou meses para se completar. Em lesões amplas, a epitelização pode não cobrir toda a área ou o epitélio central pode ser tão delicado que se rompe com facilidade. As células epiteliais migratórias liberam collagenase, que dissolve a base da crosta, podendo assim ser trocada (SWAIM & HENDERSON, 1990; FOWLER, 1999).

Winter (1963) comprovou em porcos que a secagem da ferida exposta ao ambiente permite que uma parte da derme seja incorporada na crosta, devido à desidratação deste tecido mais superficial. Feridas umedecidas resultam num processo de epitelização mais rápido, porém, com um maior risco de contaminação.

## 2.6 Lesões cutâneas e tratamentos

Independente do tipo da lesão, o primeiro passo do tratamento é a lavagem copiosa do ferimento com solução salina morna para retirar sujidades da ferida e permitir uma melhor avaliação da ferida pelo médico veterinário. O segundo passo é o debridamento do tecido necrótico, facilitando a regeneração do epitélio. Após uma segunda lavagem da ferida com salina aquecida, a ferida deve ser seca com gaze e coberta, evitando assim, infecções secundárias e dessecação. A partir deste ponto, os procedimentos variam de acordo com a conduta do veterinário e o tipo de lesão (MITCHELL, 2004; FOSSUM, 1997).

As lesões de pele em lagartos têm diversas origens, a grande maioria delas por manejo inadequado em cativeiro. Podem ser por abrasão na tela do recinto, interação agonística inter ou intraespecífica, queimaduras, ataque por presas, dermatites, disecdises, trauma por impacto em item do recinto, queda e contenção inadequada (RAITI, 2000; LEWIS, 2001; MITCHELL, 2004; FRYE, 1991; MADER, 2006; COKE, 2002).

As queimaduras ocorrem comumente no cativeiro devido ao contato inadequado com fontes de calor do recinto. Por diferentes razões e ainda não totalmente esclarecidas, os répteis posicionam-se excessivamente perto ou tocando fontes de calor intenso e requerem um tempo longo para perceber o desconforto e a dor (FRYE, 1991; MADER, 2006).

Queimaduras químicas ocorrem principalmente na região ventral do animal, devido a contato com desinfetantes e outros produtos químicos. Lesões cutâneas não tratadas rapidamente evoluem para infecções secundárias, sendo a *Pseudomonas* um dos patógenos mais freqüentemente isolados. Mordidas por contactantes ou, no caso das serpentes, por roedores fornecidos vivos como alimentação, também levam a lesões na pele (CUBAS, 2006).

O tratamento de queimaduras envolve bandagens úmidas, antibiótico parenteral e fluidoterapia. Mupirocina, polimixina B, neomicina, bacitracina e sulfadiazina de prata são os principais antibióticos descritos para uso em feridas abertas em répteis (MADER, 2006). Durante a fase de cicatrização, deve-se evitar o uso de materiais aderentes como maravalha e areia para compor o substrato do recinto. Como alternativa, jornais, papel pardo, toalhas de papel e toalhas de pano são materiais que podem ser utilizados nestas ocasiões. Nas feridas, assim que surgir uma linha demarcando o limite entre o tecido viável e o necrótico, é feito o debridamento da lesão, evitando assim, que o tecido morto sirva de meio para o crescimento de bactérias. Em alguns casos, é necessária a utilização de enxertos para cobrir extensas áreas lesionadas, porém, em casos mais severos, as escamas e a pigmentação da pele podem ser permanentemente perdidas (FRYE, 1991; DIVERS, 2000).

Smith et al (1988c) avaliaram os efeitos de diferentes tipos de tratamentos na cicatrização de feridas experimentais em cobras Garter (*Thamnophis sirtalis*) usando bandagens oclusivas de poliuretano, pomada com vermelho escarlate, pomada antibiótica e furazolidona pó. Eles concluíram que o uso de poliuretano acelerou a cicatrização e a sutura de pequenas lesões provou não ser vantajoso. O uso de antibióticos tópicos e pomadas retardaram a fibroplasia e a cicatrização completa em lesões não contaminadas, descrito também por Frye (1991).

A sutura da pele e a cicatrização por primeira intenção devem ser estabelecidas no máximo 12 horas após a lesão ser instaurada. A maioria dos fios utilizados em animais domésticos pode ser usada em répteis sem efeitos adversos como o nylon, vicryl e grampos cirúrgicos, exceto o catgut cromado, que exacerba a reação inflamatória local. Em suturas de pele, deve ser utilizados padrões evaginantes, pois a pele tende a inverter as margens, e devem permanecer no animal no mínimo por quatro semanas (FOWLER &

MILLER, 2003; MADER, 2006). Na primeira ecdise após a retirada da sutura, a crosta da ferida cirúrgica desprende-se juntamente com a pele antiga, o que deve ocorrer entre quatro e seis semanas após cirurgia. A cola cirúrgica pode ser usada em pequenas lacerações ou junto à sutura, em pequena quantidade para não atrasar a cicatrização e aumentar a taxa de deiscência. Deve-se atentar ao fato de fornecer intervalos entre a sutura e o adesivo, a fim de permitir a drenagem do edema (FRYE, 1991; MITCHELL, 2004; STAHL, 1999).

Considerando as linhas de tensão da pele dos répteis, o melhor posicionamento da ferida é quando o maior diâmetro situa-se na direção Antero posterior. Esta posição reduz a tensão natural da pele na sutura ou lesão (MITCHELL, 2004).

A maioria das feridas, principalmente as contaminadas, deve ser tratada por segunda intenção, baseada na contração natural do tecido devido à migração epitelial, que nos répteis pode durar meses. Lesões lineares cicatrizam mais rapidamente que as circulares ou quadradas, assim como em mamíferos (Smith, 1988a). Alguns dos efeitos adversos da cicatrização por segunda intenção é a formação de amplas cicatrizes, causando deformidades estéticas e funcionais. Para o tratamento de uma ferida por primeira ou segunda intenção, devem ser considerados a localização anatômica, o tempo de cicatrização, a disponibilidade de pele adjacente, o tempo decorrido do trauma, grau de contaminação e a espécie em questão (MITCHELL, 2004).

A falha na cicatrização é um problema clínico significativo, pois afeta diretamente a morbidade, mortalidade e custos do tratamento (FOWLER, 1999). A área torna-se um foco de ecdises incompletas e infestação por ectoparasitas, necessitando de cuidado exclusivo como retirada manual de mudas retidas. A cicatrização é mais rápida quando os animais são mantidos no limite superior de sua temperatura ótima (preferred optimal temperature zone – POTZ) (FRYE, 1991). Mader (2006) descreve animais provenientes de vida livre com áreas cicatriciais onde previamente teriam sido lesões severas, que cicatrizaram sem intervenção.

O **policresuleno** (formaldeído de ácido sulfônico metacresol) é um hemostático e anti-séptico local, podendo ser usado concentrado ou diluído em feridas principalmente na região genital. Apresenta, também, forte ação bactericida contra gram-positivos, gram-negativos e leveduras. Possui baixa

toxicidade e muito baixa absorção após aplicação tópica, sendo autorizado seu uso em animais domésticos (COMITTEE FOR VETERINARY MEDICAL PRODUCTS, 1995). Seu efeito se deve a ação antimicrobiana, a desnaturação seletiva do tecido necrosado e a hemostasia por coagulação protéica. Possui pH 0,6 quando concentrado e pH 2,0, diluído (ALTANA, 2006).

O **iodo** é considerado o mais “poderoso” anti-séptico desde 1893, quando foi usado pela primeira vez em feridas supuradas. A tintura de iodo a 2% tem propriedades antissépticas e é largamente utilizada na Medicina Veterinária. Empregada como antisséptico da pele e na limpeza de ferimentos, a tintura de iodo pode causar dermatites em animais hipersensíveis (SPINOSA, 1999).

A **clorexidina** é efetiva contra bactérias vegetativas e micobactérias, e exerce uma atividade moderada contra fungos e vírus. Sofre intensa adsorção às membranas bacterianas, provocando o extravasamento de moléculas e a precipitação de proteínas citoplasmáticas (CHAMBERS, 2005). Não é irritante, não é inativada por matéria orgânica e tem ação persistente. A clorexidina é preferida à solução de iodo povidona por possuir um amplo espectro de ação antibacteriana e possuir efeito residual pela forte ligação com o extrato córneo (SCOT, 1996).

Em mamíferos e aves, os **enxertos** são usados cada vez com mais frequência em feridas extensas, ‘degloving wounds’, defeitos estéticos, assim como no reparo de órgãos internos, músculos, ossos e outras estruturas (DIVERS, 2000; FOSSUM, 1997; RODRIGUEZ-QUIROS, 2001). No caso dos répteis, existem relatos conflitantes na literatura quanto ao sucesso no uso de enxertos de pele e tecidos biológicos (FOERSTER, 2000; DIVERS, 2000). May (1923) descreveu a utilização de enxertos cutâneos em lagartos *Anoles* para estudar a migração de melanóforos da pele íntegra para a área enxertada e demonstrou que não há interferência da pele circundante no enxerto, mantendo assim, as mesmas características da região onde a pele foi retirada.

### 3 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo:

1. Padronizar um protocolo experimental de lesão iatrogênica de pele em teiús;
2. Comparar os resultados clínicos dos tratamentos tópicos comumente usados na clínica de répteis no Brasil;
3. Estudar e comparar os aspectos macroscópicos e histopatológicos da cicatrização de feridas cutâneas induzidas em teiús (*Tupinambis merianae*);
4. Eleger um tratamento rápido e efetivo para animais provenientes de vida livre destinados a soltura ou de alta periculosidade;
5. Avaliar a viabilidade do enxerto autólogo como 'one step treatment';
6. Avaliar a utilização da espécie *Tupinambis merianae* como modelo experimental em pesquisas.

O trabalho justificou-se ao demonstrar tratamentos que induzam a cicatrização de feridas cutâneas mais rapidamente, com qualidade funcional satisfatórias, e por contribuir para as publicações e pesquisas divulgadas nesta espécie silvestre e nativa.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Espécimes

Foram utilizados doze lagartos adultos, machos, da espécie *Tupinambis merianae*, com pesos variando de 2,3 a 4,1kg (peso médio de 3,4kg). Seis deles foram apreendidos pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), depositados no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Silvestres (CEMPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu. Os seis restantes foram gentilmente cedidos pelo Laboratório de Criação de Jacarés e Répteis da UNESP, Campus de Rio Claro. O experimento foi conduzido com total anuência do IBAMA, sob Autorização para Atividades com Finalidade Científica do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) número 19595-1 e autorização da Comissão de ética da FMVZ-UNESP-Botucatu.

Todos os animais foram submetidos a exame clínico e medicados preventivamente com metronidazol (Flagyl, Sanofi-Aventis Farmacêutica Ltda, São Paulo, SP, Brazil), febendazol (Panacur 10%, MSD Saúde Animal, Cotia, SP, Brasil) e fipronil (Frontline Spray, Merial Saúde Animal, Paulínia, SP, Brasil), contra protozoários, nematódeos e ectoparasitas, respectivamente, repetidos em 14 dias. Foram adaptados ao novo recinto, grupo e alimentação por um período de no mínimo dois meses.

### 4.2 Manejo

Os animais foram alojados em cinco recintos tipo fosso, com 72m<sup>2</sup>, de acordo com o temperamento individual, como meio de evitar interações agonísticas entre os animais. Os recintos eram compostos de substrato de grama aparada e terra, contendo um espelho d'água raso com água corrente como bebedouro e banho, e um abrigo coberto com telhas, protegido das intempéries (Figura 1). Os recintos eram limpos todos os dias para a retirada de fezes e restos alimentares.

Os teiús receberam alimentação composta de frutas, ovo cru, ração para cães e carne, de acordo com a dieta recomendada para a espécie por Fowler & Cubas (2001) e Mader (2006), e água *ad libitum*. As frutas eram oferecidas duas vezes por semana, e como fonte de proteína eram oferecidos ovos ou neonatos de rato duas a três vezes por semana. Juntamente com os neonatos era fornecido suplemento vitamínico mineral em pó (Aminomix Pet, Vetnil Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda, Louveira, SP, Brasil). Uma vez por semana era oferecido ração para cães com ovo.

Os animais foram alojados nos recintos e grupos definitivos com no mínimo 90 dias de antecedência do experimento para adaptação sócio-ambiental e alimentar.

O experimento foi realizado nos meses de janeiro e fevereiro, em recintos abertos, não havendo o controle de temperatura, umidade e intempéries climáticas.



Figura 1. Recinto de manutenção dos lagartos no CEMPAS com substrato de terra e grama, abrigo (A) e espelho d'água (B).

#### 4.3 Indução cirúrgica de feridas cutâneas

Após jejum alimentar de 48h e hídrico de 6h, os animais foram contidos manualmente para indução anestésica com propofol (Propofol, Biosintética, São Paulo, SP, Brasil) intravenoso na dose de 5mg/kg, segundo Carpenter (2005) e West (2007). Em seguida, os animais foram entubados com sonda endotraqueal sem cuff nº 4 e mantidos no isoflurano até o final do procedimento cirúrgico. No trans e pós operatório, os animais foram mantidos em colchão térmico para a manutenção da temperatura corpórea alta (DIVERS, 1999; FRYE, 1991; MADER, 2006).

Para limpeza e antissepsia, foi utilizado iodo povidona degermante (Riodeine Degermante, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil) e clorexidine 0,5% em solução alcoólica (Riohex 0,5%, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil). Após botão anestésico local com 0,25 mL de lidocaína com vasoconstritor (Xylestesin 2%, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP, Brasil), a pele a ser incisada foi marcada com ajuda de um punch de 2 cm de diâmetro, e posteriormente, retirada com o uso de bisturi e tesoura. Foram removidos quatro fragmentos circulares de pele, de 2 cm de diâmetro, na região dorsal do tronco, em forma de quadrilátero, sendo duas craniais e duas caudais, compondo duas no lado esquerdo e duas no direito, como ilustrado na Figura 2.

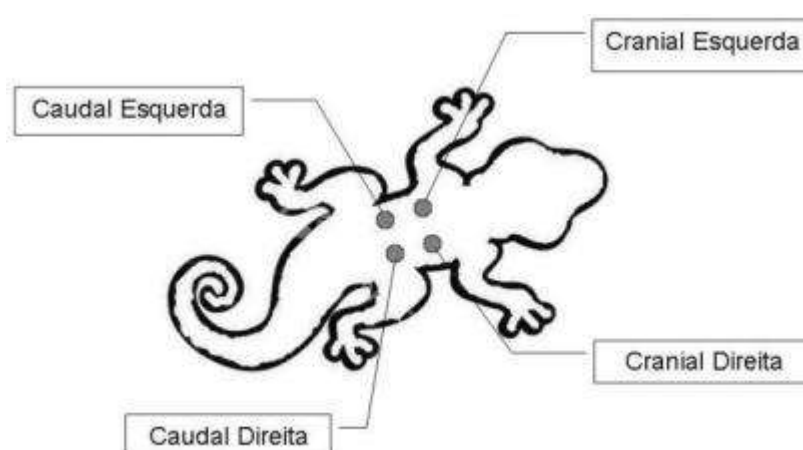


Figura 2. Resenha das lesões cutâneas induzidas nos lagartos, compondo-se duas craniais e duas caudais, dos lados direito e esquerdo.

Nas lesões craniais do Grupo 3 foi aplicado o enxerto autólogo, obtido da lesão contralateral. O enxerto foi aplicado imediatamente após a sua retirada e foi fixado com quatro pontos simples equidistantes e nylon 3-0 agulhado (Figura 3).

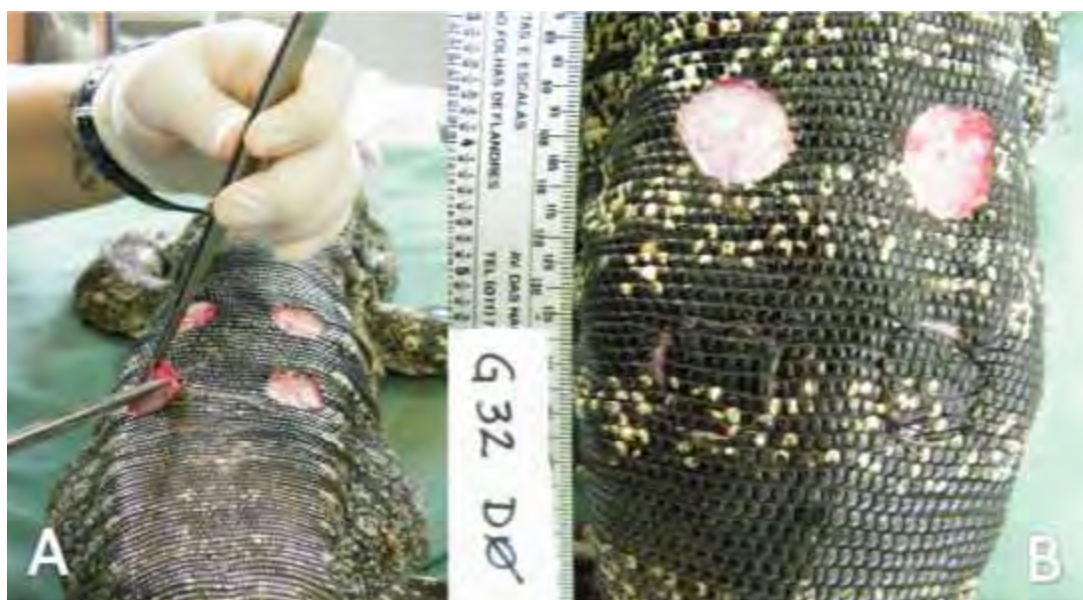


Figura 3. Cirurgia (D0) para indução das lesões cutâneas. Realização das feridas sob anestesia (A) e aspecto das feridas cutâneas imediatamente após a cirurgia e procedimentos de fixação dos enxertos (B).

#### 4.4 Tratamentos tópicos

Os 12 animais foram aleatoriamente divididos em três grupos de quatro animais cada, e foram tratados de acordo com a Tabela 1. Os tratamentos foram escolhidos de acordo com a rotina comumente utilizada na clínica de répteis no estado de São Paulo.

Tabela 1. Tratamentos utilizados por grupo nas lesões caudais e craniais.

| <b>Grupos</b> | <b>Lesões Craniais</b> | <b>Lesões Caudais</b> |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| G1            | Soro fisiológico 0,9%  | Policresuleno         |
| G2            | Ausência de tratamento | Tintura de iodo 2%    |
| G3            | Enxerto                | Clorexidine 0,25%     |

No Grupo 1, as lesões craniais e caudais foram lavadas com solução fisiológica a 0,9% (SF) em leves jatos sem friccionar, e secas com leves toques de gaze, procedimento padrão utilizado para lavagem pré e pós tratamento em todos os grupos. As lesões caudais foram então tratadas com solução concentrada de policresuleno (Albocresil, Nycomed Pharma, Santo Amaro, SP, Brasil) aplicadas com o auxílio de uma haste flexível com algodão. Após o tempo de ação de um minuto, a solução era retirada através de lavagem com SF e secas com gaze. No Grupo 2, as lesões craniais, que não receberam tratamento, foram utilizadas como Grupo Controle, e as lesões caudais foram lavadas e tratadas com iodo a 2% (Tintura de Iodo 2%, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil) por cerca de um minuto até que o tecido ficasse fortemente corado pelo iodo, não havendo enxágüe posterior. No Grupo 3, as lesões craniais receberam o enxerto autólogo, e foram tratados apenas com lavagem com SF para a retirada de sujidades. As lesões caudais do Grupo 3 foram lavadas com SF e, logo após, tratadas com clorexidine degermante (Riohex 2% Degermante, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil) a 0,25% promovendo leves toques de gaze, sem esfregar, com posterior enxágüe com SF e secagem com gaze. Exceto as lesões que receberam o enxerto, as demais lesões foram tratadas por segunda intenção. Os animais foram tratados diariamente durante 14 dias. As feridas foram cobertas com gaze e esparadrapo, como ilustrado na Figura 4 apenas nos cinco primeiros dias, correspondente ao período de maior exsudação da lesão, para evitar a adesão de sujidades.



Figura 4. Animal 33 anestesiado após cirurgia com feridas protegidas por gaze.

#### 4.5 Análises macroscópicas

Os lagartos foram avaliados diariamente nos primeiros 14 dias, e posteriormente, a cada sete dias, até os 60 dias pós cirúrgico. A planimetria foi feita a cada sete dias, tomando-se o perímetro da lesão direita com o uso de plástico transparente e caneta de tinta permanente (Figura 5). Cada lesão do lado direito destinou-se à análise macroscópica, registro fotográfico e planimetria, e do lado esquerdo, à análise histopatológica.



Figura 5. Tomada da área lesional utilizando caneta e plástico transparente.

As lesões foram analisadas macroscopicamente para avaliação de sangramento, exsudação, secreções, formação e adesão das crostas, epitelização junto às bordas, edema perilesional e a formação de tecido de granulação, conforme descrito por Gianini (2003) e Hussni (2003; 2004). Os oito parâmetros avaliados foram graduados de 0 a 3, onde 0 significa ausência, e 1, 2 e 3 significam graus leve, moderado e intenso, respectivamente. O Anexo II relata detalhadamente os parâmetros usados na avaliação macroscópica. Os dados foram anotados diariamente em planilhas desenvolvidas para o experimento.

#### 4.6 Análises microscópicas

As biópsias foram colhidas a cada 14 dias, a partir da data da cirurgia, utilizando contenção física do animal e botão anestésico local com lidocaína com vasoconstrictor a 2%, nas lesões do lado esquerdo do animal (Tabela 2). Primeiramente, o local era limpo com álcool iodado apenas na área das escamas, para evitar contaminação e interferência de outro fármaco no experimento. As biópsias foram colhidas em forma de V ou U na borda da lesão com uso de pinça anatômica e bisturi, fixadas em formol 10%, processadas de acordo com as técnicas de rotina do Laboratório de Patologia Animal do Departamento de Patologia da UNESP-Botucatu, coradas com Hematoxilina-Eosina e Tricrômio de Masson. As coletas foram feitas em locais diferentes nas feridas, seguindo a seqüência: cranial (12h), caudal (6h), medial (3h) e lateral (9h). Durante a biópsia, a epitelização da ferida era avaliada e graduada.

Tabela 2. Cronograma de coleta de biópsias de acordo com grupo e dia.

| Grupo | Animal | D0 | D7 | D14 | D21 | D28 | D35 | D42 | D49 | D56 |
|-------|--------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| G1    | 11     | X  | X  |     | X   |     | X   |     | X   |     |
|       | 12     | X  | X  |     | X   |     | X   |     | X   |     |
|       | 13     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
|       | 14     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
| G2    | 21     | -  | -  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|       | 22     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
|       | 23     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
|       | 24     | X  | X  |     | X   |     | X   |     | X   |     |
| G3    | 31     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
|       | 32     | X  | X  |     | X   |     | X   |     | X   |     |
|       | 33     | X  | X  |     | X   |     | X   |     | X   |     |
|       | 34     | X  |    | X   |     | X   |     | X   |     | X   |

#### 4.7 Tratamento estatístico

A análise de variância para amostras repetidas foi empregada na análise do tempo total de cicatrização e para as planimetrias. Diferenças significativas foram analisadas usando análise de variância (ANOVA) com amostras repetidas e teste de Tukey para comparação entre os grupos de tratamento e os momentos com 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Manejo

A temperatura máxima e mínima diárias foram registradas no local através de um termohigrômetro digital e conferidas pelo site [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br). A Figura 6 mostra o gráfico da temperatura e umidade ambiente no período do experimento.

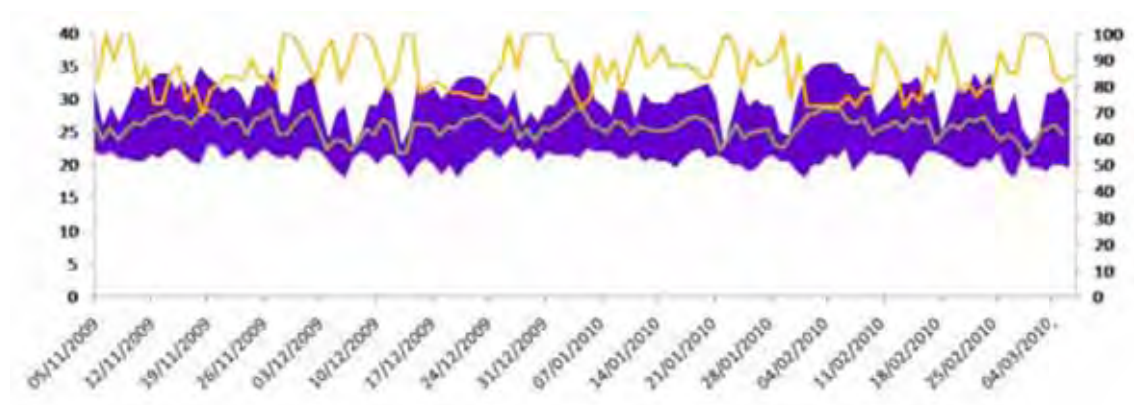


Figura 6. Temperatura e umidade ambientes durante o período do experimento, ilustrando variação da temperatura entre máximo e mínimo (faixa roxa), umidade máxima (linha amarela) e mínima (linha verde).

### 5.2 Indução cirúrgica de feridas cutâneas

A utilização do punch limitou-se apenas à demarcação nas escamas da área a ser incisada, não sendo suficiente para ultrapassá-las. O tecido conectivo no dorso dos teiús não é aderido, promovendo uma movimentação ampla das bordas da lesão, porém, sem muita elasticidade (aumento de amplitude do círculo) devido à pele queratinizada. Com a retirada da pele, a musculatura dorsal é exposta.

### 5.3 Avaliação macroscópica

Durante o **processo de reparação**, primeiramente, observou-se uma fase seroexsudativa e, em seguida, uma crosta fina e friável, dando origem em

poucos dias, a uma crosta firme e espessa. Dentre as fases citadas, a crosta espessa foi a mais longa em todos os grupos. A crosta espessa rompia-se assim que um epitélio fino e rosado se estabelecia na camada inferior (Figura 7).



Figura 7. Etapas do processo cicatricial evidenciado a olho nu: A – exsudação (animal 11, D3), B - crosta fina (animal 24, D4), C - crosta espessa (animal 24, D39), D – ferida epitelizada (animal 32, D53).

Houve **sangramento** em 100% dos animais no dia da cirurgia, e em nove animais (75%) no primeiro dia pós cirúrgico (D1). Nos dias seguintes, houveram casos focais de sangramento leve por motivos traumáticos, ou quando a crosta se rachava e expunha o tecido altamente vascularizado.

Houve a presença de **exsudato** do 1º ao 8º dia pós cirúrgico, com predomínio nos três primeiros dias (Tabela 3). O Grupo SF foi o que apresentou um período exsudatório mais longo, de oito dias, e o Grupo Policresuleno, o menor período, de quatro dias. O Grupo SF foi o que

apresentou a liberação de exsudato mais intensa, e, juntamente com o Grupo Clorexidine, foram os que apresentaram a exsudação mais constante.

Tabela 3. Número de ocorrências de exsudação (todos os grupos total = 24) de grau 1 e grau 2 em todos os grupos.

|               | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Grau 1</b> | 2  | 20 | 19 | 17 | 9  | 11 | 4  | 2  | 1  |
| <b>Grau 2</b> | 0  | 0  | 2  | 4  | 3  | 3  | 1  | 0  | 0  |

O Grupo Enxerto obteve o maior índice de **secreção** purulenta. O Grupo Policresuleno foi o único que não apresentou nenhuma secreção. Dentre os animais tratados com solução fisiológica NaCl a 0,9%, apenas um animal apresentou início de mífase (ovos e pequenas larvas) no quinto dia pós cirúrgico, em apenas uma das lesões, os quais foram removidos manualmente, danificando a crosta delgada que havia se formado. Porém, no dia seguinte, a crosta havia se recuperado, e encontrava-se tal qual a contralateral.

Não houve ocorrência de **edema** grau 3 neste estudo, apenas graus 0 e 1, como ilustrado na Figura 8. Nove dos 12 animais apresentaram edema perilesional grau 1 entre D3 e D7, sendo o modal, D4.

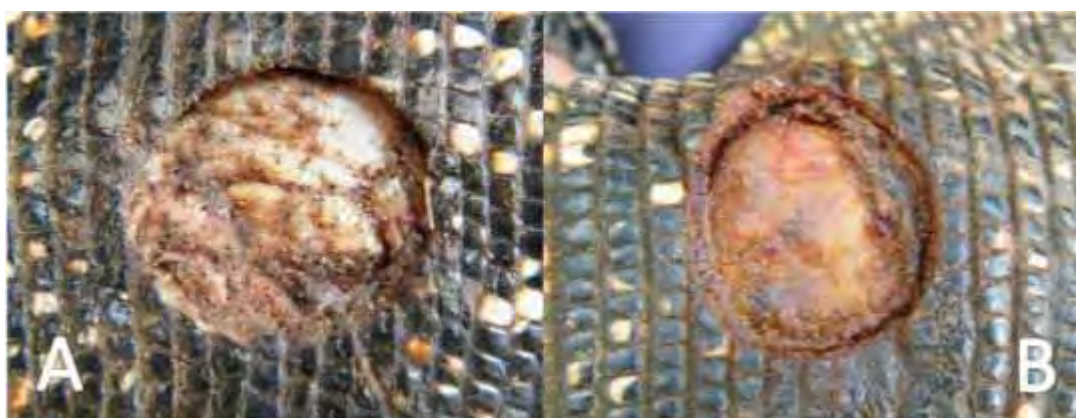


Figura 8. Aspecto macroscópico da lesão apresentando edema subcutâneo e perilesional grau 0 (A, Animal 22, 4º dia) e grau 1 (B, Animal 23, 4º dia).

O tecido tratado com **policresuleno** desidrata sua camada superficial e se torna impermeável com três dias de uso do medicamento, simulando uma crosta. O **clorexidine** promove a formação de uma crosta inicialmente mais

friável e posteriormente mais espessa que a dos outros tratamentos. Na Tabela 4, a lesão seca refere-se ao primeiro dia em que foi constatado o fechamento total da crosta, e o tempo total de cicatrização (TTC) refere-se ao total de dias até a epitelização completa da ferida sob a crosta.

Tabela 4. Média do tempo em dias do fechamento da crosta da ferida e tempo total de cicatrização.

|                        | <b>Crosta fechada</b> | <b>TTC</b> |
|------------------------|-----------------------|------------|
| <b>Policresuleno</b>   | 3,75                  | 51,25      |
| <b>Tintura de iodo</b> | 7,25                  | 46,75      |
| <b>Controle</b>        | 9,5                   | 45         |
| <b>Clorexidine</b>     | 12                    | 49,5       |
| <b>SF 0,9%</b>         | 12                    | 53         |
| <b>Enxerto</b>         | -                     | 51,25      |

A **epitelização** iniciou-se com a formação de um tecido róseo e delgado sob a crosta. Em virtude da grande adesão da crosta nas bordas da lesão, até que esta adesão se fragilizasse, não foi possível observar o desenvolvimento do novo epitélio subjacente. Esta verificação era feita no momento da biópsia, quando a crosta era rompida e era possível observar o que ocorria abaixo dela.

Os 12 animais apresentaram ausência de **tecido de granulação** exacerbado na avaliação macroscópica. As lesões permaneceram com a mesma aparência até a crosta se completar. Apenas dois animais apresentaram um espessamento suave da cama de epitelização, sendo um do Grupo Policresuleno (dia 21) e um do Grupo Enxerto (dia 10). Não houve ocorrência de tecido de granulação graus 2 e 3 (Figura 9).

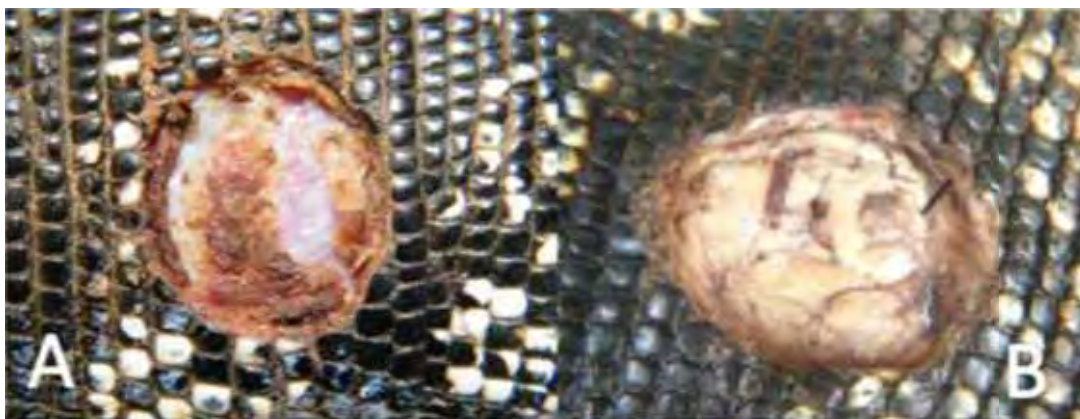


Figura 9. Aspecto macroscópico da cama de epiteliação, sendo A, tecido de granulação grau 0 (Animal 33, 4º dia) e B, tecido de granulação grau 1 (Animal 32, 12º dia).

Todos os **enxertos** necrosaram e caíram naturalmente (Figura 10), seguindo a lesão com cicatrização por segunda intenção, como as outras, sem receber tratamento. Nos quatro animais do Grupo 3 ocorreu acúmulo de líquido e cáseo sob o tecido necrosado, retardando a cicatrização da ferida.



Figura 10. Perda do enxerto cutâneo no Animal 32, D12 por necrose.

#### 5.4 Avaliação microscópica

Em todas as biopsias houve o desaparecimento dos **cromatóforos** na região do processo reparativo. Estas células só foram observadas no tecido adjacente preservado, como ilustrado na Figura 11.

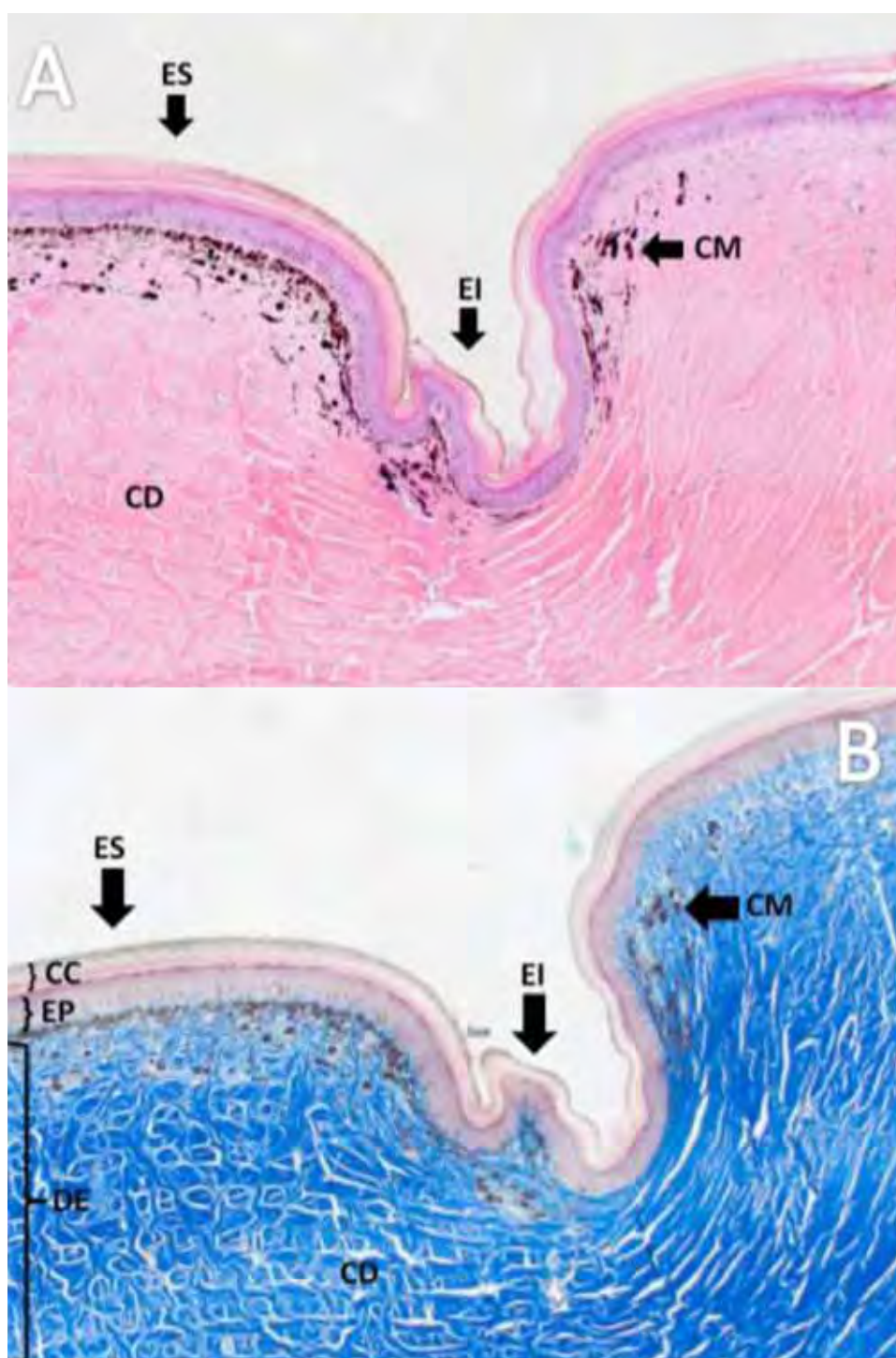


Figura 11. Fotos de microscopia óptica de pele íntegra de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina (A) e Tricrômio de Masson (B), demonstrando interface entre escama e pele no animal 34, dia 14. (EP – epiderme normal; CD – colágeno denso; DE – derme; EI – epitélio íntegro; CC – camada córnea da epiderme; CM – cromatóforos; ES – escama).

As análises microscópicas estão reunidas de acordo com o Grupo e os momentos na Tabelas 5, 6, 7 e 8.

#### 5.4.1 Microscopia: sétimo dia pós cirúrgico

Na maioria das amostras examinadas a área da lesão encontrou-se recoberta por crosta serocelular com presença marcante de granulócitos e eventual de colônias bacterianas. A epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. Logo abaixo estava presente tecido de granulação edemaciado e com vascularização acentuada, que apresentava infiltrado leucocitário discreto composto predominantemente por granulócitos. Nas regiões mais profundas notou-se que o tecido de granulação é mais rico em fibras colágenas, sendo a vascularização menos acentuada, não sendo observados edema ou congestão vascular. Nesta região, o infiltrado presente era difuso, mostrava grau moderado e era constituído por granulócitos. Apenas uma biopsia do Grupo SF não apresentou a regeneração completa da epiderme.

No Grupo Policresuleno, a crosta que recobre a área da lesão era formada pelo tecido epidérmico que sofreu necrose coagulativa, sendo que a recomposição da epiderme se dá de maneira semelhante ao dos outros grupos, observando-se a camada contínua epitelial subjacente a epiderme necrótica. Também neste Grupo o tecido de granulação subjacente mostrava proliferação de fibroblastos, fibroplasia e neovascularização mais acentuada do que as apresentadas pelos outros grupos.

#### 5.4.2 Microscopia: décimo quarto dia pós cirúrgico

Na maioria das amostras examinadas a área da lesão encontrou-se recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas. A epiderme formava uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. O tecido de granulação subjacente ao epitélio era rico em fibras colágenas,

mostrando vascularização moderada e presença de infiltrado granulocítico, em grau moderado.

Nos Grupos SF, Policresuleno, Clorexidine observou-se que a hiperplasia da epiderme, traduzida pelo seu aspecto acantótico, foi mais acentuada.

No Grupo Policresuleno, o tecido de granulação subjacente mostrava fibroplasia e neovascularização mais acentuadas do que as apresentadas pelos outros grupos. O Grupo Clorexidine neste aspecto também se destacou dos outros grupos, porém sem alcançar o mesmo grau do Grupo Policresuleno.

No Grupo Iodo, em uma das biopsias, observou-se que o epitélio recobre parcialmente a área da ferida, ocorrendo moderada hiperplasia epitelial nos bordos da lesão. Nesta amostra, o tecido de granulação subjacente a esta área apresentou vascularização e edema mais acentuados; e infiltrado inflamatório granulocítico difuso também em grau acentuado.

#### 5.4.3 Microscopia: vigésimo primeiro dia pós cirúrgico

Na maioria das amostras examinadas a área da lesão encontrou-se recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas. A epiderme formava uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. O tecido de granulação subjacente ao epitélio era rico em fibras colágenas, mostrando vascularização e presença de infiltrado granulocítico, em graus moderados.

Nos Grupos SF, Policresuleno, Clorexidine e Iodo a hiperplasia epitelial mostrava grau moderado, enquanto que o Grupo Controle ainda mostra acantose em grau acentuado.

No Grupo Policresuleno o tecido de granulação subjacente mostrava fibroplasia e neovascularização (Figura 12) mais acentuadas do que os outros grupos. Este mesmo Grupo e também o Grupo Controle apresentaram sinal de inflamação no tecido de granulação, traduzido pela presença de infiltrado granulocítico difuso que variou entre o grau moderado e acentuado, principalmente nas regiões mais superficiais. Todos os outros grupos

apresentaram sinais menos intensos de inflamação ativa, principalmente os Grupos Clorexidine e Iodo.

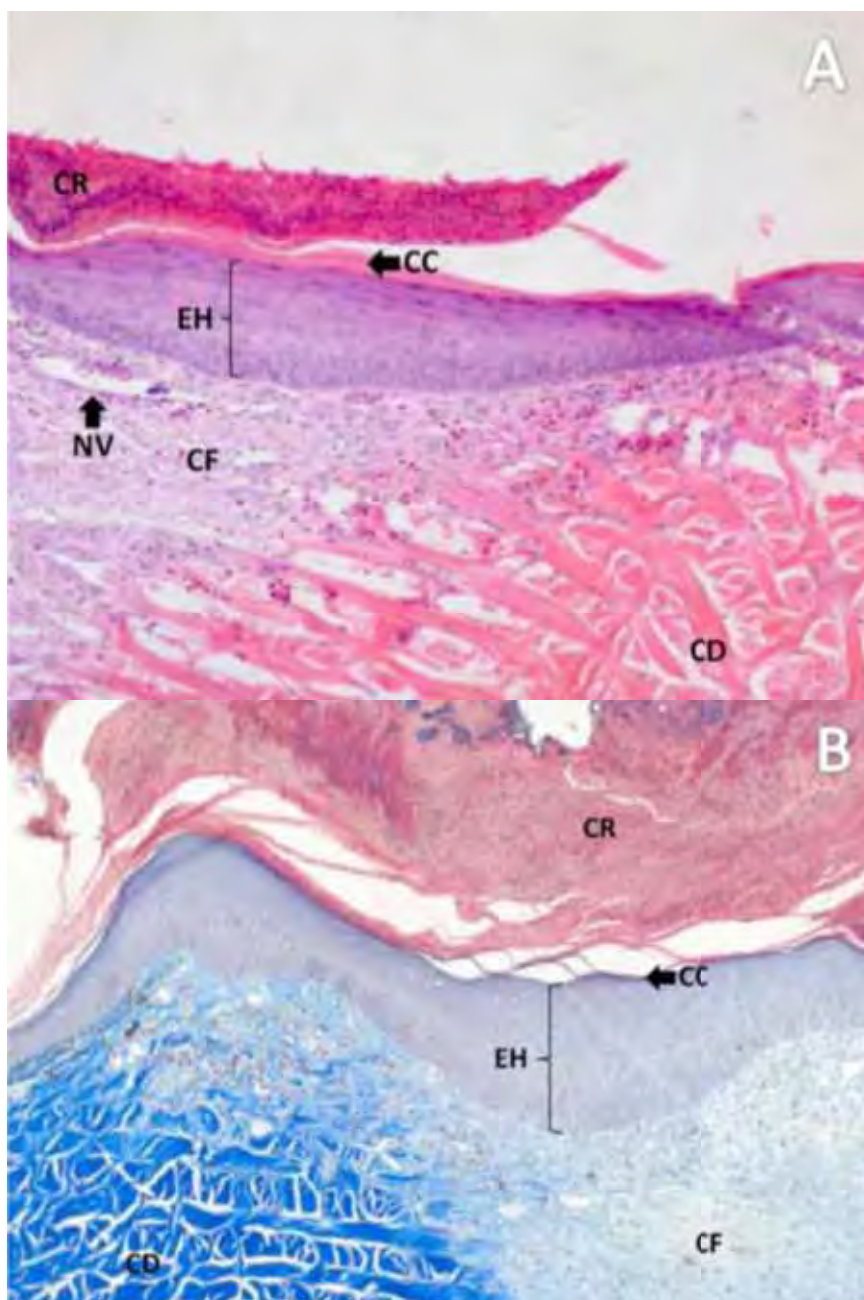


Figura 12. Fotos de microscopia óptica de pele lesada de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina (A) e masson (B), demonstrando diferenciação entre colágeno denso e frouxo, hiperplasia da epiderme e ausência de cromatóforos nos animais 11 (A) e 33 (B) dia 21 (EH – epiderme hiperplásica; CD – colágeno denso (derme); CF – colágeno frouxo (tecido de granulação); NV – neovasos; CR – crosta; CC – camada córnea da epiderme).

#### 5.4.4 Microscopia: vigésimo oitavo e trigésimo terceiro dia pós cirúrgico

Nos Grupo Controle, SF e Iodo a lesão permaneceu recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas. A epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. Nos Grupos Policresuleno e Clorexidine não se observou mais a presença de crosta, mostrando-se a epiderme contínua, estratificada e queratinizada.

A hiperplasia da epiderme foi moderada na maioria dos grupos, porém, acentuada no Grupo Controle e discreta no Grupo Clorexidine. O tecido de granulação subjacente ao epitélio era rico em fibras colágenas, mostrando vascularização moderada em todos os grupos, exceto nos Grupos Policresuleno e Clorexidine que apresentaram fibroplasia e neovascularização mais intensas. Assim também, os sinais de inflamação foram mais intensos nos Grupo Controle e SF, que mostraram infiltrado granulocítico difuso em grau moderado, principalmente na região de derme superficial. Todos os outros grupos apresentam sinais menos intensos de inflamação ativa, principalmente o Grupo Clorexidine.

#### 5.4.5 Microscopia: trigésimo nono dia pós cirúrgico

Nos Grupos SF e Iodo a lesão permaneceu recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas. A epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. A hiperplasia da epiderme era discreta em todos os grupos.

O tecido de granulação subjacente ao epitélio era rico em fibras colágenas, mostrando vascularização discreta em todos os grupos, exceto nos Grupos Policresuleno e Controle que apresentaram fibroplasia acentuada e neovascularização moderada. Nos Grupos Policresuleno, Clorexidine e Iodo a presença de células inflamatórias infiltrando o tecido de granulação foi muito

discreta. No entanto, nos Grupos SF e Controle esta reação era difusa e mostra grau mais intenso, principalmente no último grupo.

#### 5.4.6 Microscopia: quadragésimo sexto dia pós cirúrgico

No Grupo SF a lesão permaneceu recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas. A epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente a crosta, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. A hiperplasia da epiderme era discreta em todos os grupos.

No tecido de granulação que preenche a área da lesão a vascularização sofreu redução acentuada em todos os grupos. A fibroplasia mostrou-se mais acentuada nos Grupos Policresuleno e Controle. A presença de células inflamatórias infiltrando o tecido de granulação era muito discreta ou ausente na maioria dos grupos. As exceções são os Grupos SF e Controle em que esta reação era difusa e mostra grau moderado.

#### 5.4.7 Microscopia: quinquagésimo terceiro dia pós cirúrgico

No Grupo SF a lesão permaneceu recoberta por crosta serocelular na qual predominam os granulócitos, com presença eventual de colônias bacterianas.

Em todos os grupos a epiderme formava uma camada contínua, estratificada e queratinizada, recobrando completamente a região em que ocorre o processo reparativo. A hiperplasia da epiderme era discreta em todos os grupos.

O tecido de granulação, que preenche a área da lesão, mostrou-se ainda ativo no Grupo Controle que apresenta fibroplasia e infiltrado difuso granulocítico em graus moderados.

#### 5.4.8 Enxerto

Ao sétimo dia pós cirúrgico, o enxerto mostrou-se como massa necrótica que recobre a área de lesão. A epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente ao enxerto, recobrindo completamente a região em que ocorre o processo reparativo. Logo abaixo estava presente tecido de granulação edemaciado e com vascularização acentuada, que apresentava infiltrado leucocitário difuso discreto composto predominantemente por granulócitos.

No décimo quarto dia, a epiderme formou uma camada contínua, estratificada, acantótica e queratinizada, subjacente ao enxerto necrótico, recobrindo completamente a região em que ocorre o processo reparativo. O tecido de granulação que se formou na região da lesão era rico em fibras colágenas, mostrando vascularização moderada e presença de infiltrado granulocítico difuso, também em grau moderado.

No vigésimo primeiro dia, a crosta formada pelo enxerto necrótico ainda estava presente e o aspecto da epiderme era semelhante ao décimo quarto dia. A fibroplasia, a neovascularização e o infiltrado granulocítico difuso foram mais intensos no tecido de granulação, mostrando grau que varia de moderado a acentuado.

Nos vigésimo oitavo e trigésimo terceiro dias a crosta e a epiderme mostraram aspecto semelhante ao vigésimo primeiro dia. A fibroplasia, a neovascularização e o infiltrado granulocítico difuso foram menos intensos no tecido de granulação.

No trigésimo nono dia a crosta não estava mais presente e a epiderme mostra discreta hiperplasia. A fibroplasia e a neovascularização eram discretas e o infiltrado granulocítico no tecido de granulação, moderado.

Nos quadragésimo sexto e quinquagésimo terceiro dias, a epiderme mostrava discreta hiperplasia. A fibroplasia, a neovascularização e o infiltrado granulocítico no tecido de granulação eram discretos.

Tabela 5. Aspecto em escores da hiperplasia da epiderme observada nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos.

| <b>Hiperplasia da epiderme</b> |                 |           |           |              |           |           |           |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Grupos</b>                  | <b>Períodos</b> |           |           |              |           |           |           |
|                                | <b>07</b>       | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>28-33</b> | <b>39</b> | <b>46</b> | <b>53</b> |
| <b>Controle</b>                | ++              | ++        | +++       | +++          | +         | +         | +         |
| <b>Soro fisiológico</b>        | ++              | +++       | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Iodo</b>                    | ++              | ++        | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Policresuleno</b>           | ++              | +++       | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Clorexidine</b>             | ++              | +++       | ++        | +            | +         | +         | +         |
| <b>Enxerto</b>                 | ++              | ++        | ++        | ++           | +         | +         | +         |

Escore da hiperplasia: (+) leve, (++) moderada e (+++) intensa.

Tabela 6. Aspecto em escores da fibroplasia observada nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos.

| <b>Fibroplasia</b>      |                 |           |           |              |           |           |           |
|-------------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Grupos</b>           | <b>Períodos</b> |           |           |              |           |           |           |
|                         | <b>07</b>       | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>28-33</b> | <b>39</b> | <b>46</b> | <b>53</b> |
| <b>Controle</b>         | +               | +         | ++        | ++           | +         | +++       | ++        |
| <b>Soro fisiológico</b> | +               | +         | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Iodo</b>             | +               | +         | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Policresuleno</b>    | ++              | +++       | +++       | +++          | +++       | +++       | +         |
| <b>Clorexidine</b>      | +               | ++        | ++        | +++          | +++       | +         | +         |
| <b>Enxerto</b>          | +               | ++        | +++       | ++           | +         | +         | +         |

Escore da fibroplasia: (+) leve, (++) moderada e (+++) intensa.

Tabela 7. Aspecto em escores da neovascularização do tecido de granulação observados nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos.

| <b>Neovascularização</b> |                 |           |           |              |           |           |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Grupos</b>            | <b>Períodos</b> |           |           |              |           |           |           |
|                          | <b>07</b>       | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>28-33</b> | <b>39</b> | <b>46</b> | <b>53</b> |
| <b>Controle</b>          | +               | +         | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Soro fisiológico</b>  | +               | +         | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Iodo</b>              | +               | +         | ++        | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Policresuleno</b>     | ++              | +++       | +++       | +++          | ++        | +         | +         |
| <b>Clorexidine</b>       | +               | ++        | ++        | +++          | ++        | +         | +         |
| <b>Enxerto</b>           | +++             | ++        | +++       | ++           | +         | +         | +         |

Escore de neovascularização: (+) leve, (++) moderada e (+++) intensa.

Tabela 8. Aspecto em escores do infiltrado granulocítico do tecido de granulação observados nos exames histopatológicos realizados nos animais dos diferentes grupos e momentos.

| <b>Infiltrado granulocítico – tecido de granulação</b> |                 |           |           |              |           |           |           |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Grupos</b>                                          | <b>Períodos</b> |           |           |              |           |           |           |
|                                                        | <b>07</b>       | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>28-33</b> | <b>39</b> | <b>46</b> | <b>53</b> |
| <b>Controle</b>                                        | ++              | ++        | +++       | +++          | +++       | ++        | ++        |
| <b>Soro fisiológico</b>                                | ++              | ++        | ++        | +++          | ++        | ++        | +         |
| <b>Iodo</b>                                            | ++              | +++       | +         | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Policresuleno</b>                                   | ++              | ++        | +++       | ++           | +         | +         | +         |
| <b>Clorexidine</b>                                     | ++              | ++        | +         | +            | +         | +         | +         |
| <b>Enxerto</b>                                         | +               | ++        | +++       | ++           | ++        | +         | +         |

Escore do infiltrado granulocítico: (+) leve, (++) moderado e (+++) intenso.

## 5.5 Análises estatísticas

O TTC não apresentou diferença significativa ( $p=0,393$ ) entre os tratamentos. As planimetrias foram comparadas entre os momentos dentro de cada tratamento (D0, D14, D33 e D53). Dada a significância na análise ( $p=0,011$  ou  $<0,001$ ), procedeu-se o Teste de Tukey para cada grupo (Tabela

9, 10 e 11), o que demonstrou diferença entre os momentos dentro de cada grupo, mas não entre os grupos.

Tabela 9. Média da planimetria para a variável 'momentos' no Grupo 1 (tratados com solução fisiológica e policresuleno) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

| <b>Momentos</b> | <b>SF e Policresuleno</b> |
|-----------------|---------------------------|
| <b>D0</b>       | 3,046 a                   |
| <b>D14</b>      | 2,775 ab                  |
| <b>D33</b>      | 2,289 b*                  |
| <b>D53</b>      | 2,176 b*                  |

\*Letras minúsculas iguais não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

Tabela 10. Média da planimetria para a variável 'momentos' no Grupo 2 (não tratados e tratados com iodo) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

| <b>Momentos</b> | <b>Controle e Iodo</b> |
|-----------------|------------------------|
| <b>D0</b>       | 2,781 a                |
| <b>D14</b>      | 2,332 b                |
| <b>D33</b>      | 1,791 c                |
| <b>D53</b>      | 1,621 c                |

Letras minúsculas iguais não diferem entre si.

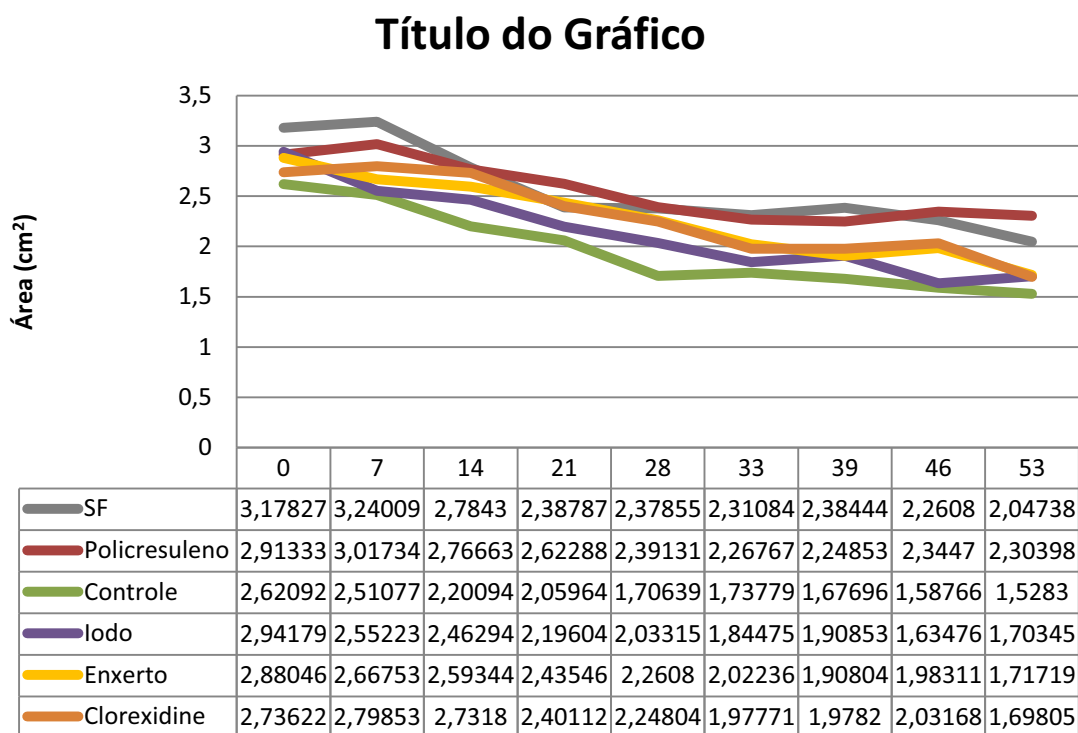
Tabela 11. Média da planimetria para a variável 'momentos' no Grupo 3 (tratados com enxerto autólogo e clorexidine) comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

| <b>Momentos</b> | <b>Enxerto e Clorexidine</b> |
|-----------------|------------------------------|
| <b>D0</b>       | 2,808 a                      |
| <b>D14</b>      | 2,663 a                      |
| <b>D33</b>      | 2,000 b                      |
| <b>D53</b>      | 1,708 b                      |

Letras minúsculas iguais não diferem entre si.

Todos os tratamentos apresentam redução similar da área lesional, como demonstrado na Figura 13. O tempo total de cicatrização e o tempo do fechamento da crosta de cada grupo está descrito na Tabela 12.

Figura 13. Média da área lesional por grupo de tratamento do 1° ao 53° dia.



## 6 DISCUSSAO

Os **medicamentos** usados neste experimento e as condições de manutenção dos animais em cativeiro foram escolhidos baseados na literatura anteriormente citada e na rotina prática observada em diversas clínicas particulares, zoológicos e criadouros. A ausência de tratamento em um dos grupos foi incluída pelo fato de existir muitos animais provenientes de vida livre com cicatrizes extensas, curando-se mesmo sem a oportunidade de tratamento, como descrito por Mader (2006). Este grupo atuou neste experimento como controle.

A finalidade pela qual os animais foram mantidos em **recintos** coletivos e sem controle sobre o ambiente foi aproximar-se da realidade dos zoológicos e criadouros brasileiros assim como dos animais de vida livre. Boa parte dos experimentos é realizada em ambientes controlados, como caixas plásticas ou gaiolas, com substrato de papel, recipientes com água limpa para banho e ingestão, com manutenção da temperatura e umidade do local, protegidos das intempéries climáticas (MAY, 1923; SMITH, 1988a; SMITH, 1988b; SMITH, 1988c; FOERSTER, 2000). A manutenção dos teiús em gaiolas ou caixas plásticas dentro de salas ou galpões é prática comum na internação de répteis, porém interfere na resposta do indivíduo ao tratamento devido ao estresse gerado com a restrição do espaço, mudança de recinto e manejo intensivo. Animais enfermos, exceto quando muito debilitados, alojados em caixas durante internação tendem a reduzir a ingestão de alimentos e a sua atividade, retardando o processo de cura. Animais provenientes de vida livre e algumas espécies indóceis são mais sensíveis ao estresse do cativeiro, portanto, é desejado que permaneçam o menor tempo sob internação. Quando possível, é recomendado que o animal seja mantido no próprio recinto, junto com o grupo. Répteis peçonhentos e animais de alta periculosidade devem ser manejados o mínimo possível evitando acidentes graves, para tanto a internação destes animais e sua manipulação freqüente são aconselhadas apenas em casos extremos.

A alimentação era fornecida estrategicamente em diversos pontos do recinto a fim de evitar agressões e injúrias entre os indivíduos. Durante a alimentação, muitos animais alimentavam-se lado a lado sem comportamento

agonístico (Figura 1). O acompanhamento da ingestão alimentar individual por observação direta e o acompanhamento do peso dos animais são fundamentais para a avaliação da evolução do caso e do bem estar do indivíduo.



Figura 14. Dois exemplares alimentando-se simultaneamente de ração canina com ovo, sem disputa pelo alimento.

O **estresse** agudo pode ser conveniente como estimulante das respostas orgânicas frente às agressões, mobilizando recursos de resposta imediata a estímulos negativos do ambiente. Já o estresse crônico atua negativamente na imunidade, reprodução e crescimento nos animais, sendo seus efeitos dependentes do tipo, intensidade e duração do estímulo agressor. Como comprovado por French (2006), o estresse durante o tratamento acarreta em lesões maiores e com cicatriz de menor qualidade, sendo esta diferença mais pronunciada no início do tratamento, consistente com a reação inflamatória em resposta ao estresse. Estes efeitos do estresse são mais deletérios em animais de vida livre, devido às freqüentes interações intra e interespecíficas, onde o atraso na cicatrização pode levar a infecções bacterianas e infestações parasitárias. Levando estas informações em

consideração, pode-se suspeitar que o processo cicatricial neste experimento tenha sofrido alteração pelo estresse de contenção diário.

A **espécie** *Tupinambis merianae* mostrou-se apropriada para o experimento por sua facilidade de manejo diário, grande porte e rusticidade. Demonstaram menor resistência à contenção e agressividade conforme se habituam ao manejo, revelando-se bons modelos experimentais.

As **técnicas** usadas neste experimento assemelham-se às técnicas usadas por Smith (1988a, 1988b, 1988c) e Maderson (1972) no estudo de cicatrização em serpentes (*Thamnophis sirtalis*) assim como às realizadas com mamíferos domésticos (HUSSNI, 2004). O punch demonstrou não ser suficiente para ultrapassar as escamas, apenas marcá-las, sendo necessária a remoção do fragmento de pele através de tesoura e bisturi. As biópsias retiradas em forma de “V” ou “U” na borda da lesão evidenciam a fase do processo cicatricial e os eventos que ocorrem nas margens, porém não nos dá informações sobre o processo no centro da lesão. A vantagem desta técnica é poupar o exemplar da eutanásia, procedimento adotado na maioria dos estudos anteriores e atuais, principalmente com espécies menores.

No **experimento piloto** com o animal 21, realizado nos meses de novembro e dezembro, foram coletadas biópsias a cada cinco dias, o que se mostrou um curto espaço de tempo de acordo com o tempo total de cicatrização, de até 53 dias. A partir deste dado optou-se por realizar biópsias a cada sete dias em duplas de animais alternadas dentro do mesmo grupo.

Os dados obtidos no atendimento de casos clínicos são insuficientes para se formar um padrão ou para confrontar seguramente os dados. A variedade de espécies, tratamentos utilizados, local de ocorrência das lesões, e agentes causais interferem na comparação fidedigna dos tratamentos. A realização de **experimentos científicos** com lesões induzidas nos permite comparar seguramente os tratamentos utilizados e levantar padrões e comportamentos relacionados a eles.

A indução **anestésica** com propofol e manutenção com isoflurano se mostraram seguras para uso em teiús, confirmando as informações de Coke (2002), Carpenter (2005), Mader (2006), Cubas (2006) e Fowler (2003).

Durante o **torpor** de inverno, os teiús reduzem o consumo de oxigênio e a alimentação (SOUZA et al, 2003), levando a um prolongamento do tempo de

reparação tecidual durante este período do ano quando a temperatura predominante é baixa. Os répteis apresentam maior rapidez de cicatrização em temperaturas altas (SMITH, 1988b). O experimento conduzido durante o verão, após a fase de despertar do torpor de inverno, garante que os animais apresentem seu maior metabolismo anual sem o uso de ambiente controlado.

Os teiús apresentam um comportamento de refugiarem-se nas tocas quando algum problema de saúde se instala, permanecendo praticamente imóvel e sem se alimentar por dias. Todos os animais demonstraram **comportamento** similar nos dois primeiros dias pós cirúrgico. Este padrão de comportamento foi observado também por Souza (2006) em quelônios límnicos (*Trachemys scripta*) e pontuado como indicação de dor ou doença por Bradley (2001). Este comportamento de refúgio pode ser causado também pela ação tardia de um possível resíduo anestésico, além da dor, estresse e manipulação intensa.

Segundo Mosley (2011) a **dor** é definida como uma desagradável experiência sensitiva e emocional associada com um possível ou real dano tecidual. Nocicepção é o termo usado para se referir aos componentes neuroanatômicos e fisiológicos necessários para sentir e transmitir um estímulo nocivo ao cérebro, onde ele poderá, enfim, ser interpretado como dor. Porém, a forma como os répteis sentem dor, como respondem a ela, e o seu significado na homeostase ainda são questões pouco esclarecidas. De acordo com Bradley, 2001, os lagartos apresentam comportamentos diferenciados quando estão doentes ou com dor, e é de extrema importância que os veterinários e proprietários se familiarizem com estas nuances do comportamento a fim de detectar as doenças precocemente. Alguns comportamentos listados por Bradley (2001) são: anorexia, postura encurvada, permanecer em pé, morder / coçar / dar patadas na área afetada, agressividade, esquivar-se durante palpação, tentativa de fuga e sobressalto quando molestados, olhos cerrados, aerofagia / esôfago dilatado / disfagia, cabeça elevada e estendida, alteração da coloração, imobilidade / letargia / ataxia, e ausência de comportamentos normais. Os animais tratados com tintura de iodo a 2% e policresuleno apresentavam sinais de incômodo com a aplicação do medicamento, arqueando levemente o tronco e tentando se esquivar da contenção manual. Contrário ao comportamento de refugiar-se, répteis que possuem infecção

bacteriana apresentam a 'febre comportamental', quando os animais buscam aquecerem-se 4,1 a 4,6°C acima de sua temperatura corpórea preferida em resposta a pirógenos endógenos. Como os répteis não têm a capacidade fisiológica de produzir calor suficiente para se tornar febril, eles utilizam fontes de calor do meio ambiente para responderem à infecção bacteriana (MONAGAS & GATTEN, 1983).

A literatura indica que a resolução de feridas cutâneas ocorra da mesma maneira em mamíferos, aves e répteis. Apesar desta semelhança, a medicina de animais exóticos se torna mais limitada pelo tamanho do animal, diferenças significativas entre as classes, o estresse de contenção e o custo do tratamento (FOERSTER, 2000). Constam como diferenças importantes do processo cicatricial entre mamíferos e répteis a formação da crosta inicial ser pouco influenciada pelo sangramento e coágulo sanguíneo, a ausência do tecido de granulação no leito da ferida, característico em mamíferos, e a migração das células epidérmicas ser quantitativamente diferente (Maderson, 1972).

A **seqüência temporal** de reparação tecidual nas serpentes é similar à dos mamíferos, porém, existem diferenças no caráter da reação inflamatória, fibroplasia e na relação entre reparação dérmica e epidérmica (SMITH, 1988a). A sequência das fases da reparação tecidual são iguais mesmo quando o animal sofre um ferimento durante a ecdise. O ritmo em que os processos celulares ocorrem no indivíduo e entre animais da mesma espécie é altamente variável, mostrando-se frequentemente assíncronicos e não interdependentes (MADERSON, 1972; SMITH, 1988a).

No dia do procedimento cirúrgico houve **sangramento** moderado em todos os animais pela avulsão cirúrgica de um círculo de 2 cm de diâmetro de pele íntegra em toda sua espessura. Este sangramento é causado pela secção de capilares subcutâneos (Figura 13), porém é um sangramento moderado, passível de ser contido apenas por compressão com gaze. É válido notar na Figura 13, o tecido conjuntivo solto e pouco desenvolvido, descrito também por Maderson (1972).



Figura 15. Irrigação subcutânea no animal 31 com origem na musculatura epaxial e tecido subcutâneo frouxo.

Comparado aos mamíferos, o **sangramento** de incisões de pele, realizados com bisturi e botão anestésico local com lidocaína com vasoconstrictor, é visivelmente menor em répteis. De acordo com a graduação utilizada neste experimento, o sangramento normal da pele de um cão para este procedimento seria estipulado como grau 3. Nenhum animal apresentou tal graduação neste estudo. Apenas três animais apresentaram grau de sangramento 2 durante o ato cirúrgico, possivelmente pela secção de vasos mais calibrosos. Os casos isolados de sangramento ao longo do curso do experimento se deram por motivos traumáticos, geralmente por atrito em alguma estrutura do recinto, o que acarretava no arrancamento da crosta ou em pequenas rachaduras na mesma, injuriando o tecido subjacente altamente vascularizado. Estes casos esparsos não afetaram o processo cicatricial, por serem sangramentos pequenos e momentâneos.

Cabe ressaltar que a vasculatura dérmica nos répteis sofre alteração fisiológica do processo de termorregulação, e não somente responde a estímulos circulatórios gerais. Como os animais foram mantidos sob a mesma temperatura ambiente e manipulados todos pela manhã no mesmo horário, a alteração vascular causada pela temperatura tende a ser menor dentre os indivíduos.

Os casos esparsos de **sangramento** ocorreram em maior número nos grupos Policresuleno e Enxerto, por motivos diferentes. Os animais que receberam o enxerto “coçavam” o dorso na telha do abrigo, provavelmente para livrarem-se da pele necrosada que irritava o tecido subjacente. O grupo do policresuleno demonstrou uma maior neovascularização macro (Figura 14) e microscopicamente (Figura 15) quando comparado aos outros grupos, o que facilita o sangramento quando há uma solução de continuidade na crosta.

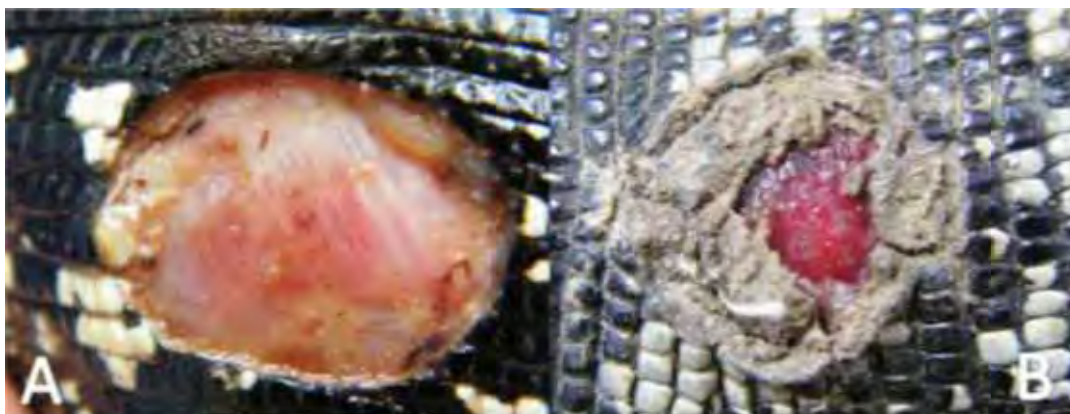


Figura 16. Aspecto macroscópico da neovascularização das lesões do Grupo 1 tratadas com policresuleno no 3º (A) e no 33º dia (B).

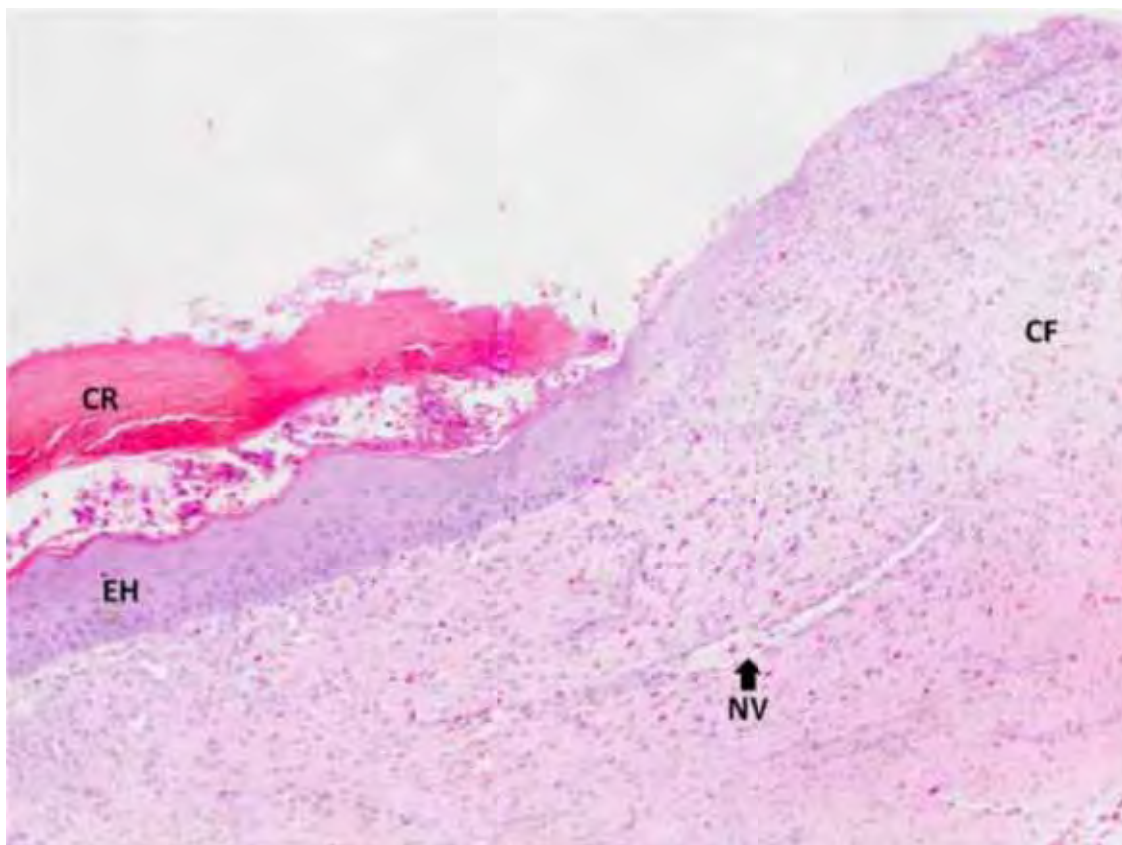


Figura 17. Fotos de microscopia óptica de pele lesada de lagarto teiú no aumento de 10x, coradas com hematoxilina eosina, demonstrando neovascularização evidente no animal 23, Grupo Iodo, dia 39 (EH – epiderme hiperplásica; CF – colágeno frouxo (tecido de granulação); NV – neovasos; CR – crosta).

Macroscopicamente a maioria dos animais não evidenciou o crescimento exacerbado de tecido de **granulação**, apresentando a mesma característica do leito da ferida até o fechamento da crosta. O animal 32 do Grupo Enxerto apresentou espessamento do leito da ferida, provavelmente por estimulação da pele enxertada e necrosada, funcionando como um corpo estranho. A lesão correspondente neste animal apresentava apenas um aspecto rugoso no leito cicatricial. Nenhum animal evidenciou granulação moderada ou exacerbada da ferida, como geralmente ocorre em mamíferos. Isso se deve ao fato da migração fibroblástica se dar horizontalmente, das bordas para o centro da ferida, e não verticalmente, proveniente também do subcutâneo, como em mamíferos (SMITH, 1988a).

O **edema** caracteriza-se pelo acúmulo de soro no espaço extracelular e resulta do aumento da pressão hidrostática nas vênulas pós capilares e da maior permeabilidade vascular (RINGLER, 2000). O edema perilesional em répteis caracteriza-se por um espessamento das bordas da lesão e não é tão evidente quanto em mamíferos (MADER, 2006). Como descrito por Mitchell (2004), os lagartos apresentam minimamente a fase inflamatória.

Os Grupos Tintura de **Iodo** e **Controle** obtiveram dados próximos em todos os parâmetros, demonstrando que, tanto a desidratação do tecido pelo iodo como a absorção das secreções pela terra mantiveram a ferida seca, o que facilitou a formação e selamento das crostas mais rapidamente e sem complicações. O uso do **clorexidine**, relatado com sucesso por Coke (2002), levou a um rápido início de formação de crostas e um rápido espessamento destas, porém o fechamento das crostas foi retardado, diferentemente do Grupo **SF**, que teve o início de formação e espessamento de crostas retardado, porém o selamento da ferida foi o mesmo que o clorexidine. Os animais do Grupo Clorexidine apresentaram crostas muito espessas, friáveis e amolecidas que não impediram a saída de secreções nem a vedação do ferimento. O grupo SF teve o pior resultado quanto à rapidez da formação das crostas, e, juntamente com o grupo clorexidine, demonstrou que lavar a ferida frequentemente e mantê-la úmida retarda a formação de crostas.

O Grupo **Enxerto** teve o selamento da crosta em três dias, mesmo período que o grupo policresuleno. Este fechamento se deu pelo espaço reduzido para a formação da crosta, teoricamente seria uma cicatrização por primeira intenção. Porém, os enxertos não se mostraram viáveis neste experimento e como a ferida já estava fechada, não houve drenagem do exsudato e secreções, formando uma coleção de líquido no espaço subcutâneo logo abaixo do enxerto (Figura 16).



Figura 18. Coleção de líquido em espaço morto abaixo do enxerto, no Animal 33, aos 28 dias (A) e 33 dias (B).

O **enxerto** acabou funcionando como corpo estranho na ferida, exacerbando a secreção serosa e purulenta, formando acúmulo de fibrina sob o mesmo e exacerbando o tecido de granulação. Os relatos em literatura dividem as opiniões quanto a este tópico. Existem relatos de enxertos de pele total em répteis bem sucedidos, porém envolviam manutenção do animal em ambiente fechado e controlado (MAY, 1923; DIVERS, 2000). Também existem relatos de enxertos de submucosa porcina que sofreram necrose apesar do cuidado intensivo com bandagens e curativos diários (FOERSTER, 2000). Neste experimento, as feridas não foram debridadas nem permaneceram constantemente fechadas com bandagens. Este cuidado pouco intensivo foi proposital, para saber qual o tratamento que interferia menos no processo cicatricial normal da espécie, para simular o mais próximo do que ocorre em vida livre.

A técnica de remoção de um fragmento de pele e posterior **enxertia** é relativamente simples e não ocorre redução do tamanho da pele removida, pois as escamas fornecem sustentação para a peça. Os répteis possuem uma grande mobilidade em alguns pontos entre a camada muscular e a pele, onde facilitaria a retirada de peças para enxerto, porém todo o conjunto tegumentar possui pequenas sobras de pele que fornecem opções limitadas de coleta de enxertos autólogos. Devido ao insucesso da técnica de enxertia num ambiente não controlado, esta técnica limita-se a casos esparsos, e deve ser substituída por uma técnica de dermoplastia adequada quando possível. Segundo May (1923), os melhores resultados foram obtidos quando as bordas do enxerto e

da pele do local de recepção estão intimamente coaptadas. Neste mesmo trabalho, os lagartos foram submetidos à cirurgia sem o uso de anestesia, o que levou os animais a ficarem imóveis por diversas horas, favorecendo a secagem da celoidina, usada para vedar o ferimento, e o estabelecimento de um suprimento vascular inicial.

O Grupo **Controle** apresentou apenas um animal com secreção purulenta, devido à contaminação da ferida por sujidades do ambiente, o mesmo foi observado nos Grupos SF e Clorexidine. O policresuleno e a tintura de iodo são bactericidas, o que explica a ausência de secreções nestes dois grupos.

Os reptéis são muito sensíveis à **desidratação**, seja por diarreias, exposição ao calor excessivo ou evaporação da pele. Devido à camada de escamas e poucas glândulas presentes na epiderme, eles pouco perdem água por evaporação e transpiração, ocorrendo perda de água cutânea apenas quando há alguma solução de continuidade na mesma, expondo os tecidos subjacentes. Quanto maior for o tempo de exsudação da ferida, maior será o risco do animal sofrer com desidratação e desbalanço hidroeletrólítico, e quanto maior a extensão da lesão, maior o risco e mais rapidamente o animal poderá apresentar tais problemas.

O **policresuleno** foi o grupo que apresentou selamento da ferida mais rápido. O tecido desidratado quimicamente forma uma crosta fina e lisa sobre a ferida em três dias, e é impermeável a líquidos e firmemente aderida ao tecido subjacente. A formação da crosta evita a exsudação e a contaminação ambiental, possibilitando assim a reparação tecidual abaixo dela. Conforme o tecido cicatricial se forma, ela vai se soltando, formando ondulações na superfície e produzem um som “oco” quando percutidas, porém, mantém-se firmemente aderidas nas margens. As bordas destacam-se apenas quando o leito cicatricial está totalmente coberto por um novo tecido róseo e fino. O policresuleno, devido a sua rapidez de ação, torna-se ideal para curativos em animais de vida livre ou de alta periculosidade, ambos indicados que permaneçam o menor tempo possível em cativeiro ou sob manipulação. Foi notado nos animais deste grupo, que eles reagiam ao uso do medicamento, arqueando o dorso. Devido ao seu pH ácido, o medicamento pode provocar

uma sensação de incômodo ou dor, levando o animal a arquear o dorso, como uma tentativa de se livrar do agente cáustico.

O pior resultado de cicatrização foi atingido pelo animal **14** nas lesões tratadas com SF 0,9%, que mesmo ao final dos 60 dias do experimento ainda apresentavam crosta firmemente aderida, sugerindo não formação do novo epitélio subjacente. O animal 14 era o mais fraco do recinto e sofria agressões dos contactantes, porém, mesmo neste animal, o policresuleno teve um fechamento igual aos demais, demonstrando a forte ação do medicamento independente da resposta fisiológica do animal.

O Grupo **Controle** simula o que ocorreria em vida livre, onde o animal não tem a oportunidade de receber tratamento veterinário. Devido ao seu hábito de dormir e se refugiar em tocas quando algum problema de saúde se instala, as feridas ficaram repletas de terra e sujidades do ambiente nos dois a três primeiros dias. A presença de terra no ferimento contribuiu para a formação da crosta, o que proporcionou um selamento adequado em cerca de nove dias.

Todos os medicamentos foram de **fácil aplicação** com o animal sob contenção, e alguns deles podem até ser aplicados com o animal solto. O policresuleno é o medicamento que requer maior cuidado durante a aplicação, para não entrar em contato com outras áreas do animal ou com a pele humana, com risco de desidratação do tecido quando com exposições sucessivas. Aparentemente ele não afeta as escamas íntegras, o que diminui o risco do medicamento atuar em áreas não lesadas, aumentando a área de reparação. Tanto o policresuleno como o iodo requerem um tempo mínimo de um minuto e máximo de dois para ação do medicamento e posterior lavagem, no caso do policresuleno solução. A SF, o clorexidine e o iodo são de fácil aplicação e podem ser lançados a certa **distância**, com o animal solto, com restrição de espaço ou não, nos casos de animais peçonhentos ou de alta periculosidade.

O crescimento do novo tecido se dá a partir da borda da lesão, inicia-se como um tecido róseo fino e delicado (Figura 17), espessando-se e tornando-se enegrecido com o tempo. Todos os tratamentos apresentaram a mesma qualidade de formação de **cicatriz** aparente.



Figura 19. Aspecto da lesão do Animal 13 tratada com policresuleno aos 53 dias, onde A ilustra a lesão com a crosta e B, a lesão após remoção da mesma.

A pele dos teiús é rígida e pouco elástica, apresentando uma retração tecidual pobre, o que acaba por formar cicatrizes de tecido fino, róseo e frágil. No dorso dos teiús, a maior linha de tensão da pele é no eixo látero lateral, sendo a maior retração e menor tensão obtida no eixo crânio caudal. A evolução da reparação tecidual com o espessamento do epitélio e cobertura por novas escamas depende principalmente do tempo e das sucessivas ecdises, e depende pouco do tratamento utilizado no início da cicatrização. May (1923) ilustra na Figura 18 a sucessão de novas escamas na área cicatricial com o passar do tempo. O tratamento tópico utilizado nas feridas abertas influencia na qualidade e rapidez do fechamento da crosta, prevenção de infecções secundárias, prevenção de sangramentos e na morbidade do paciente. A partir do momento que o tratamento tópico utilizado não interfere na estética da cicatriz, a maior vantagem de um medicamento do ponto de vista clínico é o rápido selamento da lesão, visto que a solução de continuidade da pele favorece a infecção secundária, desidratação por perda de líquidos e evaporação e à dor. Como apontado por Souza (2006), a impermeabilização eficaz da ferida é o ponto chave da recuperação do paciente.

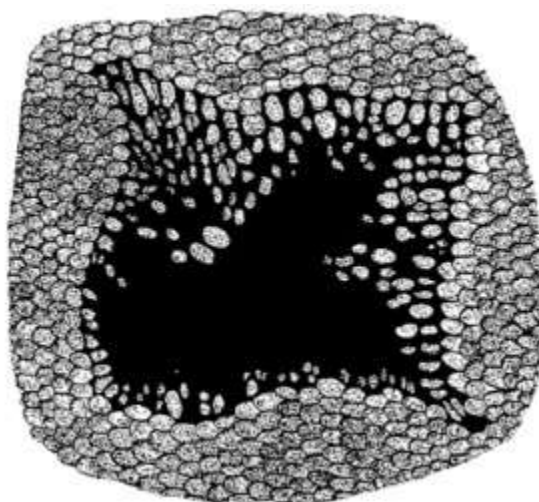


Figura 20. Crescimento de escamas em cobras garter (*Thamnophis sirtalis*) após três meses e meio da epiteliação da lesão. As escamas crescem a partir das margens da lesão, com tamanhos e formatos diversos, numa disposição não organizada (MAY, 1923).

A análise macroscópica permitiu notar diferenças entre os tratamentos quanto à rapidez de selamento da ferida e à prevenção de complicações como infecção bacteriana, infestação por larvas de moscas e coleções de líquidos no subcutâneo. Já à análise **microscópica**, observaram-se poucas diferenças porém significativas, o que não interferiu no processo final de cicatrização.

O desaparecimento dos cromatóforos é compatível com as informações descritas por Smith (1988b), Mader (2006) e Frye (1991). Todos os grupos apresentaram padrão semelhante de hiperplasia de epiderme, intensa a moderada do D7 ao D33. O Grupo Controle apresenta início retardado da fibroplasia, iniciando-se após o 14º dia e perdurando até o 53º dia. Os Grupos SF e Iodo também apresentam fibroplasia retardada, porém, de curta duração, do 21º ao 39º dia. Claramente, o policresuleno apresenta uma neovascularização e fibroplasia mais acentuadas durante todo o processo, seguido pelo Grupo Clorexidine e Enxerto. O enxerto foi capaz de causar uma vascularização inicial intensa na região afetada, porém não foi suficiente para manter viável o tecido enxertado. Nos Grupos Controle, SF e Iodo a neovascularização foi discreta, sendo mais ativa entre os dias 21 e 33. O infiltrado granulocítico no tecido de granulação perdurou por todo o processo no Grupo Controle e SF, com intensidades levemente diferentes, divergindo

dos Grupos Clorexidine e Iodo, que obtiveram as menores e menos duradouras taxas de infiltração granulocítica. Sugere-se que, apesar da impermeabilização da crosta e a atuação de um sistema imune saudável, a ferida se beneficia do uso de antissépticos tópicos no controle da infecção. O Grupo Enxerto demonstra um atraso na migração do infiltrado granulocítico quando comparado com os outros grupos, o que nos induz a pensar que a falha no enxerto ocorreu após os sete dias.

Os animais que entraram em **ecdise** (Figura 19), não apresentaram nenhum caso de retenção de muda. Smith (1988a) relata que, mesmo nas áreas de pele danificada, o ciclo da ecdise completa-se no animal por inteiro, sendo uma característica intrínseca do epitélio.



Figura 21. Animal 32 durante ecdise aos 46 dias pós cirúrgico (A), demonstrando epitélio fino e rosado sob a crosta, sem aderências (B) entre o epitélio cicatricial e a muda.

A **estimulação** constante da ferida pode ser benéfica em alguns casos, visto que nos animais 11 e 31, as feridas da direita, destinadas à análise histopatológica, cicatrizaram mais rapidamente que as do lado esquerdo, onde não foram colhidas biopsias (Figura 20).



Figura 22. Animal 31 aos 46 dias de tratamento, demonstrando resolução diferenciada entre lesões da direita (biópsias) e da esquerda (macroscopia).

A **interface** entre a pele normal e a lesão é o local onde a crosta e a ecdise se desprendem por último, permanecendo muito firme e aderida. É possível sentir que a crosta já está solta e a pele cicatrizada, porém a crosta não descola da borda.

As **análises estatísticas** comprovaram que a diferença nos valores médios da planimetria entre os tratamentos não é grande o suficiente para excluir a possibilidade de que a diferença seja decorrente apenas da variabilidade aleatória da amostragem (G1:  $P=0,823$ ; G2:  $P=0,070$ ; G3:  $P=0,857$ ), assim como não há uma interação estatisticamente significativa entre tratamentos e momento (G1:  $P=0,333$ ; G2:  $P=0,846$ ; G3:  $P=0,690$ ). Já a diferença entre os momentos é maior do que seria esperado pelo acaso após comparar os efeitos das diferenças de tratamentos (G1:  $P=0,011$ ; G2:  $P<0,001$ ; G3:  $P<0,001$ ), portanto conclui-se que há uma diferença estatisticamente significativa. A área lesional reduz de tamanho principalmente entre os dias 14 e 33, mesmo os lagartos não produzindo um leito granulação abundante, nem possuindo tantos músculos cutâneos e possuindo a pele menos móvel que nos mamíferos (SMITH, 1988a). O Grupo Controle e Iodo foram os que obtiveram maior taxa de redução da área cicatricial, e o Grupo policresuleno, a menor, porém, a diferença entre os grupos não foi significativa.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica utilizada para a **produção iatrogênica de lesões** de pele experimentais em lagartos demonstrou-se adequada e possibilitou a averiguação satisfatória do processo cicatricial.

O **processo de reparação** tecidual em répteis ocorre semelhante aos mamíferos, diferindo apenas no tempo e intensidade, sendo o processo mais lento e menos intenso nos répteis.

O **soro fisiológico** e o **clorexidine** mostram que o umedecimento das lesões diariamente retarda a formação e selamento da crosta, propiciando ambiente favorável à miíase e infecções secundárias, demonstrando que fechar a lesão, em certos casos, é mais favorável que prevenir contaminações.

O **enxerto** provou não ser uma boa opção para resolução rápida de feridas em condições de internação não controladas, causando grande reação no tecido adjacente.

A **espécie** *Tupinambis merianae* é um modelo experimental satisfatório, pela rusticidade e facilidade de manejo, fácil reprodução em cativeiro, grande tamanho, alimentação e habitat generalista, adaptando-se facilmente ao manejo adotado.

Os quadros de **lesões** cutâneas em répteis de maneira geral devem ser avaliados e tratados de maneira individual, levando-se em consideração todas as variáveis associadas ao processo, tais como idade, sexo, estação do ano, temperatura ambiente, nutrição, estado geral de higiene, fase da ecdise, origem do animal, tipo de trauma, extensão da lesão, periculosidade da espécie, entre outros. O tratamento deve ser reavaliado diariamente, mantido ou modificado de acordo com a evolução do quadro e resposta do animal.

## 8 CONCLUSÕES

Dentre os tratamentos usados neste estudo, o **policresuleno** e o **iodo** mostraram-se os mais adequados para a impermeabilização rápida da lesão e prevenção de infecção secundária, independente da higidez e resposta do animal ao tratamento. Dentre os protocolos testados são os mais indicados para animais peçonhentos, de alta periculosidade, indóceis e animais de vida livre, os quais requerem o mínimo de manipulação.

A **ausência de tratamento** e a deposição de terra e sujidades nas feridas mostraram-se mais eficaz em selar as feridas que os tratamentos com solução fisiológica e clorexidine. O organismo dos répteis saudáveis soluciona pequenas feridas sem a necessidade de tratamento, e nos indica que a deposição de material do ambiente nos primeiros dias, mesmo que contaminado, favorece a formação de crosta e a impermeabilização da lesão.

Novas pesquisas devem ser conduzidas e publicadas para um melhor esclarecimento sobre condutas clínicas e técnicas cirúrgicas em répteis brasileiros.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIBARDI, L.; TONI, M. Wound keratins in the regenerating epidermis of lizard suggest that the wound reaction is similar in the tail and limb. **Journal of Experimental Zoology**, 303A, p.845-860, 2005.

ALBOCRESIL: solução. Responsável técnico Wagner Moi. Jaguariuna: Nycomed, 2006. Bula de remédio.

ANANJEVA, N. B.; DUJSEBAYEYA, T. N.; JOGER, U. Morphological Study of the Squamate Integument: More evidence for the Metataxon Status of Leiolepidinae. **Journal of Herpetology**, v.35, n.3, p.507-510, 2001.

ÁVILA-PIRES, T. C. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Leiden: Zoologische Verhandelingen 299: 1-706. 1995.

BÉRNILS, R. S. Brazilian reptiles – List of species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, 2010. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 17/07/2011.

BRADLEY, T. Recognizing pain in exotic animals. **Exotic DVM**, v.3, n.3, p.21-26, 2001.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2009. 645p.

CARPENTER, J. W. **Exotic Animal Formulary**. 2.ed. Saint Louis: Elsevier Saunders, 2005. 564p.

CASTRO, E. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). **Papéis avulsos de zoologia**, v.44, n.6, p.91-97, 2004.

CHAMBERS, H. F. Outros fármacos antimicrobianos; Desinfetantes, Anti-sépticos e Esterilizantes. In: KATZUNG, B. G. **Farmacologia: básica e clínica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.694-695.

COKE, R. L. Surgical Management of dystocia in chameleons. **Exotic DVM**, v.1, n.2, p.11-14, 1999.

COKE, R. L. Cat bite trauma in a panther chameleon. **Exotic DVM**, v.4, n.1, p.10-11, 2002.

CORAIOLA, A. M.; SILVA, L. C. S.; LANGE, R. R.. Casuística da clínica de répteis no Ambulatório de Animais Selvagens do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Campus Curitiba entre 2002 e 2007. In: XI CONGRESSO E XVII ENCONTRO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MÉDICOS VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 2008, Santos, SP. **Anais...** Santos: Associação Brasileira dos Médicos Veterinários de Animais Selvagens, 2008.

CRUVINEL, C.; FRANCO, F. N.; NONADIO, R. G.; PEREIRA, R. S.; CRUVINEL, T. M. A.; REGONATO, E.; BREVIGLIERI, C. P. B. Casuística de atendimento do SACCAS (Setor de atendimento clínico cirúrgico de animais selvagens) do Hospital Veterinário “Dr. Halim Atique” nos anos de 2007 e 2008. In: XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 2009, Bauru. **Anais...** Bauru: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2009.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L.; **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2006. 1354p.

DIVERS, S. J. Anesthetics in reptiles. **Exotic DVM**, v.1, n.3, p.7-8, 1999.

DIVERS, S. Use of VetBioSIS<sup>®</sup> skin grafting techniques in reptiles. **Exotic DVM**, v.2, n.3, p.62-65, 2000.

FITZGERALD, L. A.; CHANI, J. M.; DONADIO, O. E. *Tupinambis* lizards in Argentina: implementing management of a traditionally exploited resource. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. (Eds.). **Neotropical wildlife use and conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1991, p.303-316.

FITZGERALD, L. A.; COOK, J. A.; AQUINO, A. L. Molecular phylogenetics and conservation of *Tupinambis* (Sauria: Teiidae). **Copeia**, p.894-905, 1999.

FRENCH, S. S.; MATT, K. S.; MOORE, M. C. The effects of stress on wound healing in male tree lizards (*Urosaurus ornatus*). **General and Comparative Endocrinology**, v.145, p.128-132, 2006.

FOERSTER, S. H. Innovations in wound care for exotic pets. **Exotic DVM**, v.2, n.3, p.56-61, 2000.

FOSSUM, T. W.; HEDLUND, C. S.; HULSE, D. A.; JOHNSON, A. L.; SEIM, H. B.; WILLARD, M. D.; CARROLL, G. L. **Small animal surgery**. 1997. St. Louis: Mosby. 1195p.

FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals**. 1. ed. Iowa: Iowa State University Press, 2001. 550p.

FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. 5. ed. Saint Louis: Saunders Company, 2003. 782p.

FOWLER, D.; WILLIAMS, J. M. **Manual of canine and feline wound management and reconstruction**. Shurdington: BSAVA, 1999.

FRYE, F.L. **Reptile Care: an Atlas of Diseases and Treatments**. 1. ed. Neptune City: T. F. H. Publications, v.I-II, 1991. 637p.

GIANINI, C. G. **Restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo submetido a tenectomia em eqüinos: observação macroscópica, ultrassonográfica e histopatológica**. 2003. Dissertação (mestrado).

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GOULART, C. E. S.; RIBEIRO, C. T. A utilização de tartarato de ketanserina para o tratamento de ferimentos em serpente (*Boa constrictor*). In: XXIV CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2000.

GRESPLAN, A.; TOMASI, A.; WENCESLAU, C. G. C.; LEAL, W. P. Estudo retrospectivo dos répteis atendidos na Clínica Veterinária Wildvet. In: XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 2009, Bauru. **Anais...** Bauru: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2009.

HARCOURT-BROWN, N. Regrowing the integument in birds. **Exotic DVM**, v.1, n.4, p.27-28, 1999.

HSIOU, A. S. **Primeiro registro de Teiidae (Squamata, Lacertilia) para o Pleistoceno Superior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HUSSNI, C. A.; WLUDARSKI, A. R. L.; ALVES, A. L. G.; SEQUEIRA, J. L.; NICOLETTI, J. L. M.; THOMASSIAN, A.; CROCCI, A. J. Avaliação da aplicação tópica da beta-aminopropionitrila na cicatrização cutânea em eqüinos. **Ars Veterinária**, v.19, n.1, p.26-34, 2003.

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 eqüinos tratados com vedaprofeno. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.1, p.87-92, 2004.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2011.1. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 14/08/2011.

JACOBSON, E. Overview of reptile biology, anatomy, and histology. In: **Infectious diseases and pathology of reptiles: color atlas and text**. Boca Raton: CRC Press, 2007. p.1-130

LANGERWERF, B. Keeping and Breeding the Argentine Black and White Tegu. **Herpetocultural Institute Inc**, 1998. Disponível em: <http://www.agamainternational.com/pages/tegus.html>. Acesso em 15/03/2009.

LEMA, T. Bipedalia em *Tupinambis teguixin* (Linnaeus, 1758) (Sauria, Teiidae). **Iheringia**, Série Zoológica, v.62, p.89-119, 1983.

LEWIS, W. Damage to leopard gecko caused by crickets. **Exotic DVM**, v.3, n.5, p.17, 2001.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MADER, D.R. **Reptile Medicine and Surgery**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2006. 1264p.

MADERSON, P. F. A., ROTH S. I. A histological study of the early stages of cutaneous wound healing in lizards in vivo and in vitro. **J Exp Zool**, vol.180, p.175-186, 1972.

MAY, R. M. Skin grafts in the lizard, *Anolis carolinensis*. **Journal of Experimental Biology**, p. 539-555, 1923.

MEYER, V.; PREEST, M. R.; LOCHETTO, S. M. Physiology of original and regenerated lizard tails. **Herpetologica**, v.58, n.1, p.75-86, 2002.

MITCHELL, M. A.; DIAZ-FIGUEROA, O. Wound management in reptiles. **Vet Clin Exot Anim**. v.7, p.123-140, 2004.

MONAGAS, W. R.; GATTEN JR, R. E. Behavioral fever in turtles *Terrapene carolina* and *Chrysemys picta*. **J. therm. Biol**, v.8, n.3, p.285-288, 1983.

MOSLEY, C. Pain and nociception in reptiles. **Vet Clin Exot Anim**, vol.14, p.45-60, 2011.

O'MALLEY, B. **Clinical Anatomy and Fisiology of Exotic Species: Structure and function of mammals, birds, reptiles and amphibians**. London: Elsevier Saunders, 2005. 320p.

ORR, R. T. **Biologia dos Vertebrados**. São Paulo: Roca, 1986.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora. 2a ed, 1999, 798 p.

RAITI, P. Review of diseases of the green iguana. **Exotic DVM**, v.2, n.1, p.25-33, 2000.

RAYMOND-MOYNAT, D. S. **Les affections cutanees des reptiles**. 2008. 188f. Tese (Doutorado). Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort, Paris.

RINGLER, D. J. Inflamação e reparo. In: JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. **Patologia Veterinária**. 6ª ed. São Paulo: Manole, 2000.

RODRIGUEZ-QUIROS, J. Bone grafting in birds. **Exotic DVM**, v.3, n.1, p.17-21, 2001.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. P. B.. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L. P. C. **História natural da Serra do japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 1992.

SCHOEMAKER, N. Subcutaneous parasites in an imported tree python. **Exotic DVM**, v.1, n.6, p.41, 2000.

SCOT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. E. **Dermatologia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996. 1130p.

SMITH, D. A., BARKER, I. K. Healing of cutaneous wounds in the common garter snake (*Thamnophis sirtalis*). **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.52, p.111-119, 1988a.

SMITH, D.A.; BARKER, I. K.; ALLEN, O. B. The effect of ambient temperature and type of wound on healing of cutaneous wounds in the common garter snake (*Thamnophis sirtalis*). **Canadian Journal of Veterinary Research**; 52: 120-128, 1988b.

SMITH, D. A., BARKER, I. K., ALLEN, B. O. The effect of certain topical medications on healing of cutaneous wounds in the common garter snake (*Thamnophis sirtalis*). **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.52, p.129-133, 1988c.

SOUZA, R. A. M. **Comparação de diferentes protocolos terapêuticos na cicatrização de carapaça de tigras d'água (Trachemys sp.)**. 2006. 62f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SOUZA, S. C. R.; CARVALHO, J. E.; ABE, A. S.; BICUDO, J. E. P. W.; BIANCONCINI, M. S. C. Seasonal metabolic depression, substrate utilization and changes in scaling patterns during the first year cycle of tegu lizards (*Tupinambis merianae*). **Journal of Experimental Biology**, vol.207, p.307-318, 2003.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 646p.

STAHL, S. Celiotomy in lizards. **Exotic DVM**, v.1, n.3, p.10-12, 1999.

SWAIM, S. F.; HENDERSON, R. A.; **Small Animal Wound Management**. 2. ed. Cidade: Lea & Febiger, 1990. 252p.

TESSEROLLI, G.L. **Análise hematológica e bioquímica em cágados pescoço de cobra (*Hydromedusa tectifera*) mantidos em cativeiro**. Curitiba: CPGCV, 2004.

THE EUROPEAN AGENCY FOR THE EVALUATION OF MEDICAL PRODUCTS: COMITEE FOR VETERINARY MEDICAL PRODUCTS. **Policresulen (metacresol sulphonic acid-formaldehyde): Summary report**. Disponível em: <<http://www.emea.europa.eu/pdfs/vet/mrls/003595en.pdf>>. Acesso em 15/03/2009.

WERTHER, K. Semiologia de animais silvestres. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2004. p.723-792

WINTER, G. D.; SCALES, J. Y. Effect of air-drying and dressings on the surface of a wound. **Nature**, vol.197, p.91-92, 1963.

## **10 ANEXOS**

ANEXO I. Parâmetros de avaliação macroscópica das lesões. Com fotos

### **Sangramento**

0 – ausência completa de sangue vivo na lesão, coágulos não são levados em conta.

1 – sangramento leve e lento, em pequena área, contido rapidamente por compressão.

2 – sangramento moderado, podendo ser focal ou difuso, o qual desprende pequeno esforço para estancamento.

3 – sangramento profuso e difuso, de fluxo constante, o qual desprende ação enfática de estancamento.

### **Exsudação**

0 – aspecto seco do leito da ferida.

1 – aspecto molhado do leito da ferida mas sem acúmulo de líquido.

2 – exsudato acumulado por todo o leito da lesão.

3 – exsudato copioso, transpondo as bordas da lesão.

### **Secreções**

SS – serosanguinolenta

P – purulenta

S – serosa

0 – ausência de secreções.

1 – presença de secreção AM uma pequena parte da lesão.

2 – presença de secreção por toda a ferida.

3 – presença de secreção por toda a ferida e transpondo as bordas da lesão.

### **Formação de crostas**

0 – ausência de cobertura em 100% da lesão.

1 – formação de crostas finas e parciais.

2 – crosta moderada cobrindo mais que 50% da lesão.

3 – crosta firme cobrindo 100% da lesão.

### **Adesão de crostas**

0 – ausência de crosta ou ausência de fixação da crosta na ferida.

1 – crosta fracamente fixa no leito ou nas bordas da ferida.

2 – crosta aderida ao leito e bordas da ferida com movimentação limitada quando manipulada.

3 – crosta firmemente aderida ao leito da ferida e bordas mesmo sob manipulação.

### **Edema perilesional**

0 – ausência de edema, espessura da pele e espaçamento entre as escamas normais.

1 – leve espessamento das bordas da ferida.

2 – espessamento das bordas da ferida com espaçamento entre as escamas

3 – espessamento das bordas e leito da ferida com espaçamento entre as escamas e exsudação.

### **Epitelização**

0 – ausência de epitélio novo.

1 – presença de fino epitélio róseo nas bordas da lesão.

2 – epitélio neoformado róseo no leito da lesão, porém com o centro ainda “aberto”.

3 – epitélio neoformado róseo e delgado cobrindo 100% da lesão.

### **Tecido de granulação**

0 – ausência de tecido de granulação.

1 – evidência de leve granulação no leito da ferida.

2 – granulação evidente com espessamento do leito da ferida.

3 – granulação exacerbada, aspecto de “couve flor”.

Anexo II. Avaliações macroscópicas e clínicas dos tratamentos utilizados em teiús.

|                                                                               | Policresuleno | Iodo | Clorexidine | Controle | SF | Enxerto |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-------------|----------|----|---------|
| Formação de cicatriz aparente                                                 | 1             | 1    | 1           | 1        | 1  | 1       |
| Potencial preventivo de infecção secundária e infestação por larvas de moscas | 3             | 3    | 2           | 1        | 1  | 1       |
| Rapidez no selamento da ferida                                                | 3             | 3    | 1           | 3        | 1  | 1       |
| Qualidade da crosta formada                                                   | 3             | 3    | 2           | 3        | 1  | 1       |
| Possibilidade de uso em diversos quadros clínicos                             | 3             | 3    | 3           | 3        | 3  | 1       |
| Praticidade no acompanhamento do quadro                                       | 3             | 3    | 3           | 3        | 3  | 1       |
| Facilidade de aplicação                                                       | 2             | 2    | 2           | 3        | 3  | 1       |
| Aplicação à distância                                                         | 2             | 3    | 2           | 3        | 3  | 1       |

Graduação: 1-ruim; 2-médio; 3-bom.

Anexo III. Trabalho a ser enviado para a Revista Veterinary Ophtalmology

**Evaluation of Schirmer Tear Test and Intraocular Pressure in Common  
Tegu (*Tupinambis merianae*)**

JULIANA L. LINARDI, D.V.M., M.S.; JOICE F. FONZAR, D.V.M.; PRISCILA  
T. PAVAN, D.V.M.; ZARA BORTOLINI, D.V.M., M.S.; JOSÉ J.T. RANZANI,  
D.V.M., Ph.D.; CLÁUDIA V.S. BRANDÃO, D.V.M., Ph.D.; CARLOS R. TEIXEIRA,  
D.V.M., Ph.D.

From the Department of Veterinary Surgery and Anesthesiology,  
School of Veterinary Medicine and Animal Science – UNESP – São Paulo State  
University. Botucatu campus

Distrito de Rubião Júnior S/N – Botucatu – SP, 18618-000, Brazil.

Address communications to:

Juliana Lehn Linardi

Tel: 55-014-9179-0678

Fax: 55-014-3811-6252

e-mail: julianamedvet@yahoo.com

Running Head: STT and IOP in Common Tegu

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate tear production and intraocular pressure of common tegus. The common tegu lizard (*Tupinambis merianae*) is widely spread in South America, kept in captivity as pets and for educational work. The Schirmer Tear Test can be performed in all species of reptiles except snakes and some lizards that have the corneal shield. Data were gathered from 25 eyes of 13 common tegus and the clinical ophthalmic examination was performed in a dark environment in the following order: Schirmer Tear Test, direct ophthalmoscopy, slit lamp biomicroscopy, applanation tonometry and topical fluorescein test. The common tegu have lacrimal production of  $7.96 \pm 2.9$  mm/min and intraocular pressure of  $10.36 \pm 3.37$  mmHg. The left and right eyes have similar values.

**KEY WORDS:** STT, IOP, reptile, lizard, ophthalmic, eye

## INTRODUCTION

There are about 3000 species of lizards living in the world today, belonging to 25 families, and 10 of these families occur in South America, among which six species are considered critically endangered or vulnerable by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) (1). The common tegu (*Tupinambis merianae*), the lizard of the family of Teiidae, has diurnal habits and is considered the largest lizard of South America. It feeds of eggs, fruit, leaves, small vertebrates and invertebrates, which characterizes it as an omnivore (2,3). The common tegu is widely spread in South America, occurring in large numbers in Southeast of Brazil and it is often hunted in rural areas because of its meat and leather (4).

The class Reptilia has four orders, Chelonia (terrapins, turtles and tortoises), Rhynchocephalia (tuatara), Squamata (lizards and snakes) and Crocodilia (alligators and crocodile), which have similar ocular anatomy and physiology. However the suborder Ophidia (snakes) lost some characteristics, common to the class, during its evolution in the fossorial period (5).

Reptiles have many ophthalmic similarities with birds due to their phylogenetic proximity, such as the presence of ossicles and sclera cartilage, striated muscle fibers, lens more friable than mammals, presence of papillary cone instead of pecten, oil droplets on photoreceptors, and fovea (6).

The eyes of vertebrates have the same basic structures, consisting of three concentric layers and the crystalline lens. These tissue layers are: the fibrous tunic, which is the outermost, being divided into the cornea and sclera, with or without bone or cartilage tissue; the middle tunic, called uvea, which is richly vascularized and contains the conus papillaris in reptiles instead of tapetum lucidum found in other

species; and finally, the innermost layer, the nervous tunic, which consists of the retina (6).

The lens is soft and flexible, especially in crocodiles and lizards. The accommodation of the lens in all reptiles, except snakes, occurs by the action of the ciliary muscles that causes decrease or increase of its anteroposterior distance. However, in snakes this accommodation occurs by increasing or decreasing the pressure of the vitreous chamber, which causes contraction or relaxation of the musculature of the iris, thus moving the lens forward or backward with no decrease in the depth of the lens (5).

In reptiles, the iris has the striated ciliary muscle instead of smooth muscle as seen in other domestic species. Therefore, conventional mydriatic agents (tropicamine and atropine) are generally ineffective. General anesthesia can be effective in some cases. The instillation of local neuromuscular blocking agents (as vecuronium bromide, alcuronium chloride, D-tubocurarine, pancuronium bromide) is more suitable, but with no good results (6,5). Thus, intracameral injection of D-tubocurarine 0.3% is more appropriate to induce mydriasis in these animals (6).

The scleral ossicles are located in the anterior portion of the sclera. The presence of this structure forms a groove between the sclera and the cornea, called sclerocorneal sulcus (5). The scleral cartilage located on the posterior segment of the eye and the sclera ossicles confers resistance to the eyeball, avoiding deformations. Turtles and lizards have both scleral ossicles and cartilage, crocodilians have only the sclera cartilage, and snakes have none of these scleral structures (6,5).

Reptiles have the same extra ocular muscles as the domestic animals, differentiating in the degree of development. In reptiles, the rectus muscles are undeveloped except in lizards, while the retractor muscle is well developed, but not in

snakes, which may have it vestigial or absent. The rotation of the globe is limited in other species and only evident in chameleons (6).

Most reptiles have well developed eyelids, with the exception of snakes and some lizards, in which these structures do not promote the closure of the eye. In such cases, to protect the cornea, the outer surface layer of the eyelids launches on the cornea a thin layer of a rigid and transparent tissue, that according to some authors this vascular structure is composed mainly by the lower eyelid, called corneal shield (6,5) or spectacle (5). Under this shield there is a space filled with fluid, the subspectacular space, and below it, is the cornea. Due to the presence of this waterproof structure, the ocular therapies are ineffective in these individuals (5).

This corneal shield acts like the body skin as a single structure that during the ecdysis process opacifies and thickens due to the rupture of its outer layers. Therefore, at this stage the animals become blind, and consequently more excited and angry (5).

Decreased immunity, nutritional deficiency, low humidity, dehydration or the presence of ectoparasites can lead to the disecdise process, when the skin does not peel off complete and parts of it remains attached to the body. The failure of this process can lead to serious eye damage if not treated properly (6).

Crocodylians have a well developed bone tarsal plate on the upper eyelid with protection function (6,5), while chameleons have eyelids restricted around the cornea (5).

The nictitating membrane or third eyelid in crocodiles characteristics is its transparency allowing them to see under water when submersed and protecting their eyes from abrasion while underwater (7).

Reptiles have basically two ocular glands: the lacrimal gland and 3<sup>rd</sup> eyelid gland (harderian gland). These glands vary in size and presence in different species, as specified below:

- Lacrimal gland: present in all species except snakes. In chelonians it is tightly developed.
- Third eyelid gland (harderian gland): present in all vertebrates that have 3<sup>rd</sup> eyelid. In snakes it is very well developed because it is the only gland present in these animals. It is always located medially between the eye and the orbit and it can vary in depth. In lizards it is located within the orbit (6,5).

Another gland that can be found in marine reptiles, brackish water reptiles or even in reptiles that live in the desert is the salt gland. This gland is located in the sublingual region in snakes, lingual region in crocodilians, nasal lateral region in lizards and in the dorsocaudal orbit in turtles. This gland has as main function the elimination of extra renal salt, because these animals live in a very poor freshwater environment and they need an alternative to eliminate this substance (8,7).

Turtles do not have a well developed nasolacrimal apparatus (6,7), so the tears are lost by evaporation, absorption by the conjunctiva, overflow to the conjunctival sac (7), or they are transported by the communication between eye canthus and palate.

The Schirmer Tear Test (STT) is a semiquantitative method for measuring the production of pre corneal tear film. The test is performed with sterile and individually wrapped strips, manufactured with absorbent paper. Each strip is embedded in the medial portion of the lower eyelid for 60 seconds. In the Schirmer Tear Test Type 1 corneal sensation is preserved, while in STT Type 2 corneal sensation is abolished with the use of anesthetic eye drops (9,10). The STT can be performed in all species of reptiles except snakes and some lizards that have the corneal shield (spectacle) (6,5).

The tonometry is the measurement of intraocular pressure and is an essential part of a complete ophthalmologic evaluation. The applanation tonometry can be easily accomplished using an electronic tonometer (Tonopen) after instillation of topical anesthesia. The test can be performed accurately in corneas of different sizes and curvatures in varied species (9,10).

This study aimed to evaluate tear production and intraocular pressure of common tegus, the larger lizards found in Brazil. It is emphasized that to date, these data were not found in the consulted literature and it will add helpful information to treat ocular disorders in this species.

## **MATERIALS AND METHODS**

Data were gathered from 25 eyes of 13 common tegus (*Tupinambis merianae*) at the Wild Animals Medicine and Research Ward (CEMPAS – UNESP Botucatu) São Paulo, Brazil.

All animals used were healthy captive adult males with no ocular disease found on ophthalmic examination. The animals evaluated had a mean weight of  $3.33 \pm 0.6$  kg. The animals were manually restrained for the ophthalmic examination, immobilizing the animal to ensure the safety of the clinician.

The clinical ophthalmic examination was performed in a dark environment in the following order:

- Schirmer Tear Test (Teste Lacrimal de Schirmer, Ophthalmos Indústria e Comércio de Produtos Farmacêuticos Ltda., São Paulo, SP, Brasil)
- Direct ophthalmoscopy (Ofthalmoscópio 71000-C, Welch Allyn, Ontario, Canadá)
- Slit lamp biomicroscopy (Opto-Kowa SL-15 Portable Veterinary Slit Lamp)

- Applanation tonometry (Tonopen XL, Mentor Inc, Norwell, Mass., USA) under topical anesthesia (Proximetacaina 0.5% - Anestalcon Alcon)
- Topical fluorescein test (Fluoresceína 1% - Allergan Produtos Farmacêuticos Ltda., São Paulo, SP, Brasil).

Schirmer Tear Test (STT) Type I was performed using a commercial test strips placed in the lower conjunctival fornix and hooked over the lower lid for 60 seconds. The distance of the wetting preceded along the strip was measured from the scale printed on the strip graduated in millimeters (0-35 mm).

Intraocular pressure (IOP) was measured by an applanation tonometer after application of one drop of topical anesthesia (Fig. 1). The instrument was calibrated internally at the start of each examination.

The tonometer takes several readings and displays the mean pressure with the coefficient of variation. Only readings with coefficient of variation of less than 5% were considered. Three measurements were performed consecutively in both eyes for each animal, and then an average was calculated.

Fluorescein 1% eye drops were applied in both eyes and NaCl 0.9% solution was used to clean the excess to examine cornea integrity.

Results were analyzed with media and standard deviation.

## RESULTS

The study evaluated 13 animals (25 eyes). One affected eye was excluded from the analysis of mean and standard deviation. This eye had ulcerated lesions in the upper eyelid conjunctiva of the left eye, with accumulation of caseous discharge, but no foreign body or corneal injury was observed.

Data from the STT and IOP are presented on Table 1. The STT average value was  $7.96 \pm 2.9$  mm/min with a range of 0-14 mm/min. The right eye presented a mean value of  $8.00 \pm 2.8$  mm/min while the left eye presented a mean value of  $7.93 \pm 4.3$  mm/min with no significant difference between them.

The IOP average value of was  $10.36 \pm 3.37$  mmHg with a range of 6-17 mmHg. There was no significant difference between both eyes.

Table 1. Values, mean and standard deviation (SD) of tear production and intraocular pressure of 25 normal eyes of common tegus.

| <b>Animal</b>   | <b>Weight</b>    | <b>Tear Schirmer Test</b> |                  |                     | <b>Intraocular Pressure</b> |                   |                     |
|-----------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
|                 |                  | <b>Left Eye</b>           | <b>Right Eye</b> | <b>Mean/ animal</b> | <b>Left Eye</b>             | <b>Right Eye</b>  | <b>Mean/ animal</b> |
| <b>1</b>        | 2.96             | NR                        | 9                | 9                   | NR                          | 10                | 10                  |
| <b>2</b>        | 2.59             | 12                        | 11               | 11.5                | 10                          | 9                 | 9.5                 |
| <b>3</b>        | 2.29             | 9                         | 9                | 9                   | 6                           | 6                 | 6                   |
| <b>4</b>        | 3.53             | 10                        | 10               | 10                  | 8                           | 8                 | 8                   |
| <b>5</b>        | 3.76             | 6                         | 14               | 10                  | 13                          | 10                | 11.5                |
| <b>6</b>        | 3.37             | 4                         | 7                | 5.5                 | 10                          | 10                | 10                  |
| <b>7</b>        | 4.15             | 7                         | 11               | 9                   | 13                          | 11                | 12                  |
| <b>8</b>        | 3.00             | 13                        | 13               | 13                  | 10                          | 9                 | 9.5                 |
| <b>9</b>        | 4.17             | 9                         | 2                | 5.5                 | 17                          | 17                | 17                  |
| <b>10</b>       | 4.14             | 6                         | 5                | 5.5                 | 13                          | 11                | 12                  |
| <b>11</b>       | 3.62             | 11                        | 4                | 7.5                 | 17                          | 17                | 17                  |
| <b>12</b>       | 2.86             | 8                         | 12               | 10                  | 8                           | 8                 | 8                   |
| <b>13</b>       | 2.88             | 7                         | 4                | 5.5                 | 7                           | 6                 | 6.5                 |
| <b>Mean± SD</b> | <b>3.33±0.62</b> | <b>8.50±2.68</b>          | <b>8.54±3.82</b> | <b>8.54±2.48</b>    | <b>11.00±3.64</b>           | <b>10.15±3.44</b> | <b>10.54±3.43</b>   |

NR – not registered.

All animals presented negative fluorescein staining and positive drainage to the mouth, indicating integrity of the corneal epithelium and nasolacrimal duct (Fig. 2).

## DISCUSSION

Establishing the variability of individual values for parameters of basic ophthalmic tests in healthy animals is important in wild and exotic species. There are large interspecies variations in IOP and STT, so it is not possible to extrapolate information freely between species.

The ophthalmic examination of large ungulates and carnivores for example, usually depends on an effective restraint pattern, including chemical restraint beyond the physical. However, in small and medium reptiles usually a well done physical restraint is enough for the safety of the animal, the handler and his staff (6). In the common tegu the ophthalmic assessment was easily performed with manual restraint. This fact is fortunate as it allows obtaining data closest to the real parameters of these animals, without drug interference.

The negative corneal fluorescein staining in all animals was expected since we target the study of healthy animals like the common tegu with normal ophthalmological parameters to set a standard for the species.

The mean STT observed in this study (9 mm/min) was higher than in previous study. According to Montiani-Ferreira (2006) the value observed in reptiles without corneal shield was 3 mm/min, such as the case of lizards (6). However this author does not specify which species was studied and if any chemical restraint was used that could give different results.

Also according to Montiani-Ferreira (2006) the IOP ranged of 6.2 to 9.2 mmHg (6). In the present study the variation occurred from 6 to 17 mmHg, with mean values of  $10.36 \pm 3.37$  mmHg.

According to Kern (2007) on *Alligator mississippiensis* the IOP has a mean value of 16 mmHg with a range of 5 – 35 mmHg, with an inverted relationship with age and

body length, in other words, the younger and the shorter in length, the higher IOP (5). Therefore, the IOP values found in this study are closer to those described by Ferreira (2006) and lower to those described by Kern (2007).

In another study with *Geochelone carbonaria* in 2002 by Selmi et al., there was a range of 7 to 28 mmHg in the right eye and 5.6 to 31.4 mmHg in the left eye, which could be explained by the large number of repetitions (five) to obtain the IOP values and the strength to contain the animals (11). This study also found no correlation between weight and intraocular pressure.

## REFERENCES

- 1- Molina FB, Lightfoot TL. Class Reptilia, Order Squamata, (Lizards): Iguanas, Tegus.  
In: *Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals*. (Fowler ME, Cubas ZS editors). 1<sup>st</sup> ed. Iowa: Iowa State University Press, 2001; p.31-39.
- 2- Fowler ME, Miller RE. *Zoo and Wild Animal Medicine*. 5<sup>th</sup> ed. Saint Louis: Saunders Company, 2003; 782p.
- 3- Lagerwerf B. Keeping and Breeding the Argentine Black and White Tegu.  
*Herpetocultural Institute Inc*, 1998. Disponível em:  
<http://www.agamainternational.com/pages/tegu.html>. Acesso em 15/03/2009.
- 4- Souza SCR, Carvalho JE, Abe AS, Bicudo JPEW, Bianconcini MSC. Seasonal metabolic depression, substrate utilization and changes in scaling patterns during the first year cycle of tegu lizards (*Tupinambis merianae*). *The Journal of Experimental Biology*. 2007; p.307-318
- 5- Kern TJ. Exotic Animal Ophtalmology. In: *Veterinary Ophtalmology* (Ed. Gelatt KN). 4<sup>th</sup> ed. Vol. 2, Oxford: Blackwell Publishing. 2007; p.1370-1377.
- 6- Montiani-Ferreira F. Oftalmologia. In: *Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária*. (Cubas ZS, Silva JC, Catão-Dias JL, editors). São Paulo: Ed. Roca; 2006; p.1092-1104.
- 7- Jacobson E. Overview of reptile biology, anatomy, and histology. In: *Infectious diseases and pathology of reptiles: color atlas and text* (ed. Jacobson E). Boca Raton: CRC Press, 2007; p.1-130.
- 8- Zug GR, Vitt LJ, Caldwell JP. *Herpetology: an Introductory biology of amphibian and reptiles*. 2<sup>nd</sup> ed. 2001; 630 p.
- 9 - Gellat KN. *Manual de Oftalmologia Veterinária*. São Paulo: Manole, 2003. 594p.

- 10 - Slatter D. Técnicas básicas de diagnóstico. In: *Fundamentos de Oftalmologia Veterinária* (ed. Slatter D). 3<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Roca, 2005; p.97-134.
- 11- Selmi AL, Mendes GM, Macmanus C. Intraocular pressure determination in clinically normal red-footed tortoises (*Geochelone carbonaria*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2002; 33: 58-61.

## FIGURES



Figure 1- Usage of the applanation tonometer in common tegus after physical restraint and a drop of proximetacaina 0.5%.

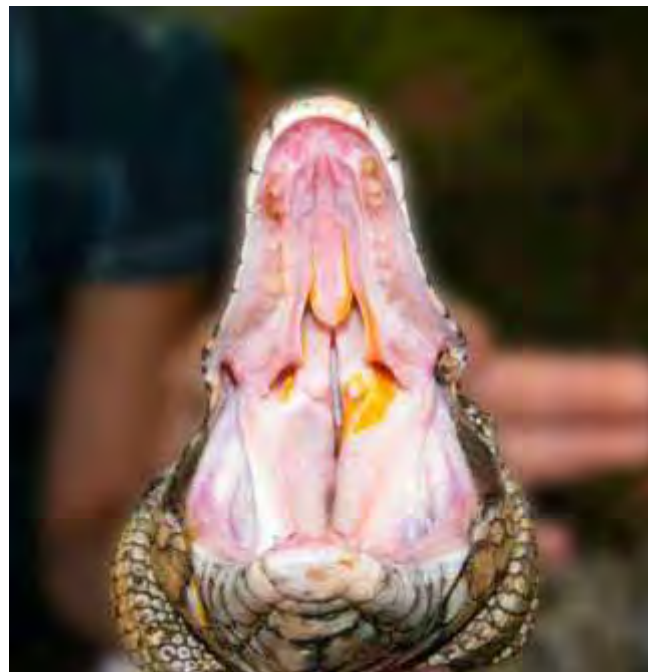


Figure 2 - Fluorescein staining at mouth roof of a black and white tegu lizard, showing normal nasolacrimal duct drainage.

## Author guidelines

Veterinary Ophthalmology publishes original material relating to all aspects of clinical and investigational veterinary and comparative ophthalmology. The following types of material will be published:

- Original articles including clinical (prospective and retrospective clinical studies) and investigational studies. Research studies involving animals must have the approval of the institution's animal care and use committee and be acceptable to the Editor.
- Review articles (including papers which clarify, summarize and critically evaluate the current literature). These will be invited by the Editor or a member of the editorial board.
- Case reports (patient-based studies; either single or multiple animals).
- Viewpoint articles (papers which challenge existing concepts or present an alternative interpretation of available information) are usually invited by the Editor or a member of the editorial board.
- Short communications: Brief research and clinical communications (limited to 6 pages and 12 references).
- Letters to the editor.

All original research and review articles will be peer reviewed by at least two independent referees. Submission

### EarlyView

We are happy to announce that Veterinary Ophthalmology is now part of the Wiley-Blackwell Early View service. All articles will now be published online in advance of their appearance in a print issue. These articles are fully peer reviewed, edited and complete - they only lack page numbers and volume/issue details - and are considered fully published from the date they first appear online. This date is shown with the article in the online table of contents. Because Early View articles are considered fully complete, please bear in mind that changes cannot be made to an article after the online publication date even if it has not yet appeared in print.

Beginning January 1, 2007, Veterinary Ophthalmology accepts manuscripts only through our submission website. To submit a manuscript, please follow the instructions below:

### Getting Started

1. Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 6 or higher, Netscape 7.0, 7.1, or 7.2, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4) and go to the Veterinary Ophthalmology ScholarOne Manuscripts homepage <http://mc.manuscriptcentral.com/vop>
2. Log-in or click the 'Create Account' option if you are a first-time user of ScholarOne Manuscripts.
3. If you are creating a new account:
  - After clicking on 'Create Account' enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important.

- Enter your institution and address information as prompted then click 'Next.'
  - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID) and then select your area of expertise.
  - Click 'Finish' when done.
4. Log-in and select 'Author Center.'

### Submitting Your Manuscript

1. After you have logged in, click the 'Submit a Manuscript' link on the Author Center screen.
2. Enter data and answer questions as prompted.
3. Click on the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen.
4. You will be prompted to upload your files:
  - Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer.
  - Select the description of the file in the drop down next to the Browse button.
  - When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload' button.
5. Review your submission (in both PDF and HTML formats) before sending to the Editors. Click the 'Submit' button when you are done reviewing.

You may stop a submission at any phase and save it to submit later. After submission, you will receive a confirmation via e-mail. You can also log-on to ScholarOne Manuscripts at any time to check the status of your manuscript. The Editors will send you information via e-mail once a decision has been made. A covering letter, signed by all authors, must be included. This should state that the work has not been published and is not being considered for publication elsewhere, and that all authors meet the journal's criteria for authorship (see below). Information on any financial or other conflict of interest which may have biased the work should be provided (even if precautions were taken and authors are satisfied that bias was avoided).

On acceptance, papers become the copyright of the Journal and all accepted papers must be accompanied by a copyright assignment form. Authors will be required to assign copyright in their paper to the Journal Title. Copyright assignment is a condition of publication and papers will not be passed to the publisher for production unless copyright has been assigned. To assist authors an appropriate copyright assignment form will be supplied by the editorial office. (Government employees in both the US and the UK need to complete the Author Warranty sections, although copyright in such cases does not need to be assigned.) The form can be found here.

### Manuscript Style

The manuscripts must be in Microsoft Word format (.doc or .docx). The manuscript (including footnotes, references, figure legends, and tables) must be double-space typed, using 12-point Times New Roman font, 1-inch margins,

and left justification. Original Research papers and Review Articles should usually not be longer than 5000 words. Viewpoint articles will not normally exceed 2000 words, and reviews of books and information materials should be less than 1000 words long.

#### Title Page

The title page should include a descriptive title for the article, the names [first name, initials of middle name(s), surnames], qualifications and affiliations of all authors, and the full postal address, fax, e-mail (if available), and telephone number of the author to whom correspondence should be addressed. A suggested running title of not more than 50 characters including spaces should be included.

#### Abstract and Keywords

The abstract should be on a separate page and should not exceed 250 words. Where possible, the abstract should be structured. Suggested headings for abstracts of primary research are: Objective; Animal studied, Procedure(s), Results, and Conclusions.

Key words are used by indexes and electronic search engines, and should appear after the abstract. Use the heading 'Key words', typed in bold and followed by a colon, and then the key words separated by commas. Include up to six key words. Also enter the key words where prompted during the submission process.

#### Main Text

This should begin on a separate page. Sections within the main text should be appropriately sub-headed: Introduction; Materials and methods, Results, and Discussion. Abbreviations and footnotes should be avoided where possible.

#### References

These should be in the Vancouver style. References should be numbered sequentially as they occur in the text and identified in the main text by arabic numbers in brackets after the punctuation. The reference list should be typed on a separate sheet from the main text, and references should be listed numerically. The following are examples of the style. All authors should be listed and journal titles and page ranges should not be abbreviated. Please list the first 3 authors, followed by et al. if there are more than 3 authors.

1. Bagley LH, Lavach JD. Comparison of postoperative phacoemulsification results in dogs with and without diabetes mellitus: 153 cases (1991-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1994; 205: 1165-1169.

2. Barnett KC. *Color Atlas of Veterinary Ophthalmology*. Williams and Wilkins, Baltimore, 1990.

3. Davidson MG. Equine ophthalmology. In: *Veterinary Ophthalmology* 2nd edition (ed. Gelatt KN). Lea and Febiger: Philadelphia, 1991; 576-610

4. Maggs DJ, Nasisse MP. Effects of oral L-lysine supplementation on the ocular shedding rate of feline herpesvirus (FHV-1) in cats (abstract). 28th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists 1997; 101: 67-78.

Please note that work that has not been accepted for publication and personal communications should not appear in the reference list, but may be referred to in the text (e.g. M. van der Burgh, personal communication). Also, it is the authors' responsibility to obtain permission from colleagues to include their work as a personal communication.

#### Electronic Artwork

Figures must be uploaded as separate files and not be embedded in the main text file. Please save vector graphics (e.g. line artwork) in Encapsulated Postscript Format (EPS), and bitmap files (e.g. half-tones) in Tagged Image File format (TIFF). Detailed information on our digital illustration standards is available on the Wiley Homepage at: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

The figures should be referred to as 'Fig.' and numbered consecutively in the order in which they are referred to in the text. Captions to figures, giving the appropriate figure number, should be typed on a separate page at the end of the manuscript; captions should not be written on the original drawing or photograph. In the fulltext online edition of the journal, figure legends may be truncated in abbreviated links to the full screen version. Therefore, the first 100 characters of any legend should inform the reader of key aspects of the figure. Further guidelines regarding the submission of artwork can be found at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>

#### Video Files

The journal will consider up to 2 video files to accompany articles. For video files to be accepted, they must clearly show a dynamic condition that can not be adequately captured in still images. The Editor and/or Associate Editors will scrutinize all video submissions very carefully to assure they meet the intent of providing unique information. Video files of routine imaging findings will not be accepted. Up to 2 video files will be considered for each paper. Video files must be submitted in Quicktime format and each file must be less than 5MB in size. The video files will accompany the online version of the manuscript only; reference to the video file should be made in the print version of the paper.

#### Tables

Clear tables which contain essential data are welcome. Format tables with the table function in a word processor, such as MS Word, on a separate page with the legend typed above. Column headings should be brief, with units of measurement in parentheses. All abbreviations must be defined in footnotes to the table. Number tables consecutively in the order they occur in the text, with Arabic numerals.

#### Acknowledgements

Acknowledgements should be brief and must include reference to sources of

financial and logistical support. Author(s) should clear the copyright of material they wish to reproduce from other sources and this should be acknowledged.

#### Author Editing Services

Authors for whom English is a second language may choose to have their manuscript professionally edited before submission or during the review process. Authors wishing to pursue a professional English-language editing service should make contact and arrange payment with the editing service of their choice. For more details regarding the recommended services, please refer to [http://authorservices.wiley.com/bauthor/english\\_language.asp](http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp). Japanese authors can also find a list of local English improvement services at <http://www.wiley.co.jp/journals/editcontribute.html>. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

#### Peer Review

All articles submitted for consideration as original clinical and investigational papers or review articles will be peer reviewed by at least two independent referees, one of which is an editorial board member, and a statistician, if appropriate. We aim to give authors a decision (rejection, rejection with encouragement to rework and resubmit, or acceptance subject to revision/copy editing) within three months of manuscript submission.

#### Page Proofs and Offprints

Proofs will be sent via e-mail as an Acrobat PDF (portable document format) file. The e-mail server must be able to accept attachments up to 4 MB in size. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following Web site:

<http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>

This will enable the file to be opened, read on screen, and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Proofs will be posted if no e-mail address is available; in your absence, please arrange for a colleague to access your e-mail to retrieve the proofs.

Page proofs must be returned to Wiley Periodicals within 3 days of receipt, by fax if international or convenient, and by express mail: only typographical errors can be corrected at this stage.

Authors will be provided with electronic offprints of their paper. Electronic offprints are sent to the first author at his or her first email address on the title page of the paper, unless advised otherwise. Consequently, please ensure that the name, address and email of the receiving author are clearly indicated on the manuscript title page if he or she is not the first author of the paper. Paper offprints may be purchased using the order form supplied with proofs.