

ESTUDIO DE LA CICATRIZACIÓN EN PIEL DE TORTUGAS



Negrini J¹, Ginel PJ², Guerra R³, Ruiz J³, Zafrá R*, Mozos E¹

¹Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas, ²Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Universidad de Córdoba, ³Parque Zoológico Municipal de Córdoba y *IUSA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.



Trabajo financiado por los Grupos de Investigación PAIDI AGR262 y BIO307. Junta de Andalucía. España



Introducción

Los procesos de cicatrización de las heridas cutáneas han sido bien descritos en mamíferos, especialmente en el hombre, pero son muy escasas las referencias en los reptiles y especialmente en tortugas acuáticas. Por ser animales heterotermos y de ambiente acuático, estas especies presentan con frecuencia periodos de cicatrización prolongados y están predispuestas a sufrir infecciones secundarias. El uso de promotores de la cicatrización y de antisépticos eficaces que no interfieran con este proceso es de gran interés práctico. En este contexto, y como paso previo a la realización de un trabajo de investigación más amplio cuyo objetivo es evaluar y comparar la eficacia de diferentes intervenciones terapéuticas en la cicatrización de heridas, presentamos en este trabajo los parámetros de referencia de la cicatrización espontánea en esta especie como modelo experimental en tortugas acuáticas.

Resultados y Conclusión

Nuestros resultados muestran similitud con las fases de la cicatrización por segunda intención descritas en el hombre y otros mamíferos pero la duración de cada una varía; a los 7 días se había instaurado una intensa inflamación aguda (heterofílica), se cubrió la herida por una gran costra serocelular y la reepitelización fue completa a los 14 días; las fases de proliferación y remodelación estaban bien instauradas a los 21 días aunque la curación completa osciló entre animales, probablemente asociada a variaciones de la temperatura. La curación completa se puede observar a partir de las 7-9 semanas.

Material y Métodos

Se emplearon 10 tortugas hembras, adultas, de 1,2 a 2,3 Kg de peso, y clínicamente sanas de la especie *Trachemys scripta*, procedentes de una colección zoológica. Bajo anestesia general y sin desinfección previa, se realizaron heridas con un bisturí circular de 4 mm de diámetro en la piel de la región dorsal de las extremidades posteriores (Figs. 1-3).

Para registrar macroscópicamente el proceso de cicatrización y su duración, las heridas se fotografiaron y se determinó digitalmente su diámetro y área en un estudio morfométrico (datos no presentados en esta comunicación). Los datos y muestras se tomaron a las 48 horas, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días post-herida. En cada uno de los controles, se obtuvieron biopsias de las heridas iniciales mediante un bisturí circular de 8 mm de diámetro. En total se obtuvieron 21 biopsias (3 biopsias de diferentes animales cada día de control) que se procesaron para estudio histológico e inmunohistoquímico (anticuerpo (Ac) anti-panqueratinas (AE1/AE3) y Ac anti-actina muscular (NCL-MSA).



Fig. 1: Uso del bisturí circular de 4mm en la extremidad posterior para provocar la herida.

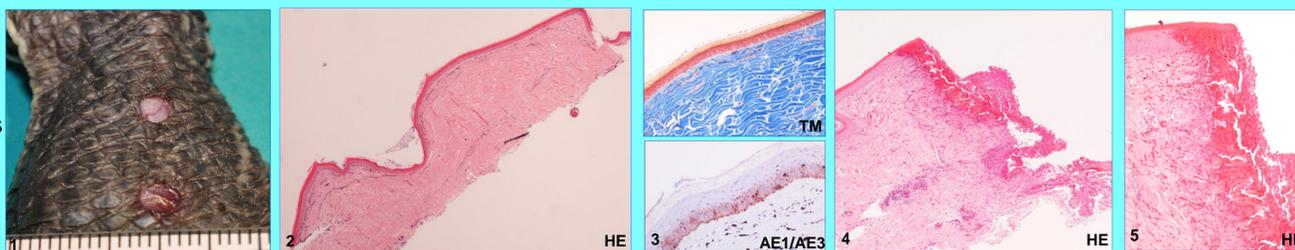


Fig. 2: Determinación del diámetro y del área por el programa Analyzing digital imaging software, University of California.



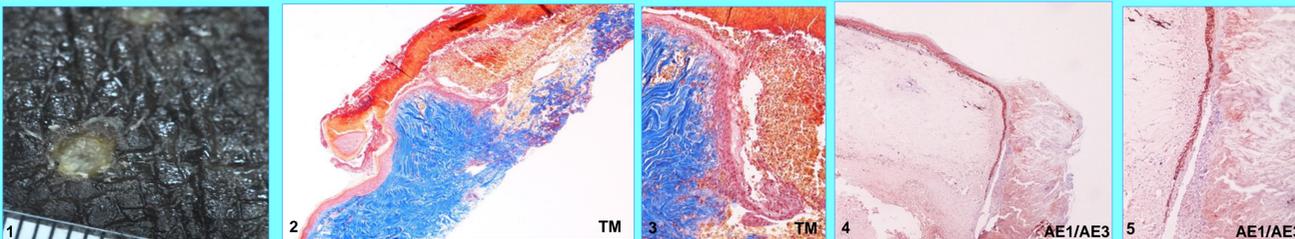
Fig. 3: Grupo de tortugas anestesiadas el primer día de estudio.

1^{er} día, 48 horas pos-biopsia



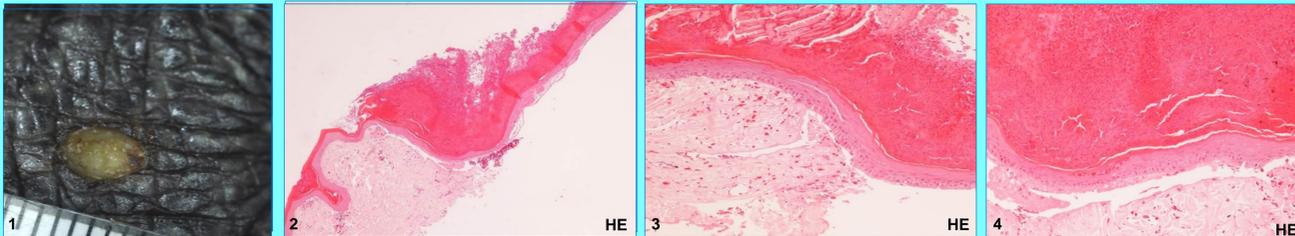
1. Extremidad posterior con las dos heridas inmediatamente después de ser realizadas con un bisturí circular de 4 mm.
2. Microfotografía de la piel normal. Las hendiduras dermo-epidérmicas producen el efecto macroscópico de escama.
3. Epidermis con un estrato córneo bien desarrollado y la dermis con abundantes fibras de colágeno maduras; la red vascular es poco evidente al estar formada por vasos pequeños. Imagen inferior: Inmunorreacción del Ac AE1/AE3 con las células basales y los primeros queratinocitos del estrato espinoso.
- 4 y 5. A las 48h aparece parcialmente cubierta por un coágulo (exudado plasmático, eritrocitos), restos necróticos y exudado de heterófilos.

7 días pos-biopsia



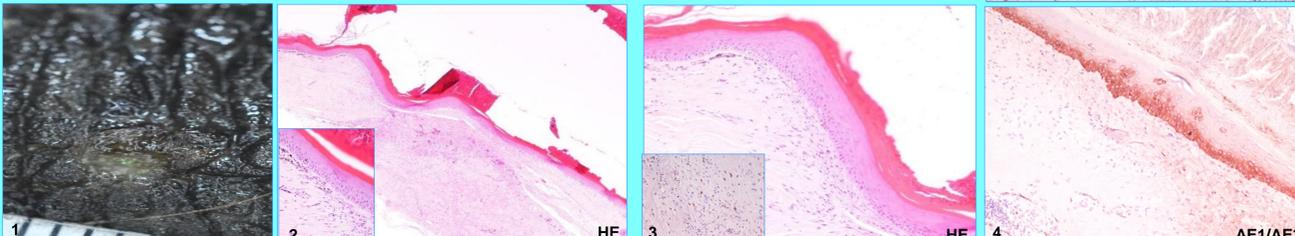
1. Aspecto de la herida a los 7 días. La lesión está encubierta ya por una costra, amarillenta grisácea, húmeda, sin retracción superficial.
- 2 y 3. Microscópicamente la herida se ha cubierto por el gran coágulo y la epitelización, es evidente ya que cubre los laterales pero no el fondo de la herida.
- 4 y 5. La inmunorreacción con el Ac AE1/AE3 es muy intensa en las células proliferadas y permite identificar más fácilmente el nuevo epitelio.

14 días pos-biopsia



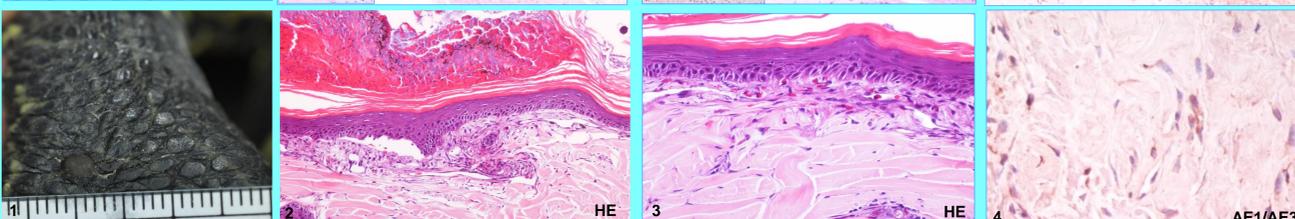
1. Costra de mayor grosor y de aspecto más seco por una menor exudación. No es evidente la retracción de los bordes de la herida pero el área de la úlcera disminuye ligeramente.
2. La proliferación epitelial está muy avanzada y puede haberse completado la epitelización en algunos animales y la dermis presenta hiperemia y un tejido de granulación joven que es frágil y se rompe con la manipulación.
- 3 y 4. El nuevo epitelio consta de todos los estratos y sigue cubierto por el coágulo-costra que se ha hecho más compacto.

28 días pos-biopsia



1. La herida con evidencia de retracción, sin queratinización completa. Persiste el defecto cutáneo pero el área de la herida se ha reducido significativamente, la costra es más superficial y se recupera la pigmentación de la piel.
- 2 y 3. La epitelización es completa y descansa en un lecho de tejido de granulación más fibroso con abundantes fibroblastos, colágeno joven y yemas vasculares pequeñas. Insertado: inmunorreacción citoplasmática de fibroblastos y angioblastos con el anticuerpo NCL-MSA.
4. La inmunorreacción frente a AE1/AE3 es muy intensa pero de patrón similar a la epidermis normal.

42 días pos-biopsia



1. Herida con retracción y pigmentación casi completa
- 2 y 3. En algunos casos aunque la epitelización es completa el tejido de granulación está activo y joven. Inmunorreacción citoplasmática frente a AE1/AE3 es similar a la epidermis normal
4. Inmunorreacción de fibroblastos y angioblastos con el anticuerpo NCL-MSA.

Referencias

1. Jacobson ER. Infectious diseases and pathology of reptiles. Taylor & Francis, 2007.
2. Hom DB, Linzie BM, Huang TC. The healing effects of autologous platelet gel on acute human skin wounds. Arch Facial Plast Surg 2007; 9: 174-183.