

LESIONES ULCERATIVAS CUTÁNEAS EN TORTUGAS DULCEACUÍCOLAS

J. L. Granados¹, O. G. Moreno², C. I. Brieva²*

Artículo recibido: 2 de agosto de 2012; aprobado: 11 de marzo de 2013

RESUMEN

Las úlceras cutáneas en tortugas dulceacuáticas se han atribuido a la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica (SCUD) descrita por Kaplan en 1957, asociada con bacterias como *Citrobacter freundii*, *Serratia* spp. y *Beneckeia chitinovora*. Esta enfermedad tiene un curso agudo con úlceras cutáneas, anorexia, letargia, septicemia y muerte. Ha sido reportada en Norte América y Europa. Algunos estudios sugieren la existencia de otra enfermedad ulcerativa del caparazón, no septicémica, que está diseminada por el mundo, se asocia con varias bacterias, principalmente gramnegativas, y afecta principalmente a las tortugas dulceacuáticas. La enfermedad ha sido reportada ocasionalmente en tortugas marinas y terrestres y se caracteriza por un curso crónico con erosión y descamación del caparazón. Sin embargo, no existe consenso acerca de si SCUD y la enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica son la misma enfermedad o se trata de dos patologías diferentes. En esta revisión de literatura se intenta encontrar diferencias entre las patologías relacionadas con infecciones microbianas del tegumento en quelonios.

Palabras clave: úlcera, caparazón, septicemia, tortuga.

CUTANEOUS ULCERATIVE LESIONS IN FRESHWATER TURTLES

ABSTRACT

Cutaneous ulcerations in freshwater turtles have been related to the Septicaemic Cutaneous Ulcerative Disease (SCUD), it has been described by Kaplan in 1957, associated with bacteria like *Citrobacter freundii*, *Serratia* spp. and *Beneckeia chitinovora*. This disease has an acute course with cutaneous ulcerations, anorexia, lethargy, septicaemia and death. It has been reported in North America and Europe. Reports suggest that the ulcerative shell disease is disseminated over the world and it is associated with bacteria, mainly g-negative, and it affects mainly the freshwater turtles. The disease has been reported occasionally in land and marine turtles, and it is characterized by a chronic course with erosion and flaking of the shell. However, there is not a consensus about if the SCUD and the ulcerative shell disease are the same disease or they are two different pathologies. In this review, we are trying to differentiate the pathologies related with microbial infections of the tegument in chelonians.

Key words: ulceration, shell, septicemia, turtle.

¹ Clínica para Pequeños Animales (CPA), Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Cr. 30 nro. 45-07, Bogotá (Colombia).

² Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Cr. 30 nro. 45-07, Bogotá (Colombia).

* Autor para correspondencia: jlgranadoss@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Las úlceras cutáneas se definen como una pérdida de continuidad en la epidermis, con exposición de la dermis subyacente o los tejidos profundos (Rossi 2006); en tortugas, las úlceras cutáneas son secuelas comunes de dermatitis infecciosa, quemaduras y lesiones causadas por invertebrados (Cooper 2006).

Las lesiones ulcerativas del caparazón se observan principalmente en tortugas de agua dulce (Wallach 1975; Wallach 1977), se asocian a pobre higiene ambiental, agresiones intraespecíficas, baja temperatura y disecdisis; varios microorganismos han sido implicados como agentes etiológicos. Las lesiones pueden afectar únicamente el caparazón y, en algunos casos, producir estados de septicemia (Cooper 2006). Sin embargo, una condición específica llamada enfermedad ulcerativa cutánea septicémica (SCUD) ha sido reportada en Norte América y Europa en tortugas *Pseudemys* spp. y *Trachemys* spp., aunque se sugiere que ocurre en otros lugares del mundo. Un cuadro clínico aparentemente idéntico fue observado en tortugas dulceacuícolas al este de África. Es probable que diferentes bacterias estén involucradas como agentes etiológicos, tales como *Citrobacter freundii*, *Serratia* spp. y *Beneckeia chitinovora* y se reporta que puede ocurrir sinergismo entre éstas (Cooper 2006).

En Colombia no existen estudios acerca de los patógenos involucrados en la presentación de úlceras cutáneas en quelonios y actualmente no hay consenso con respecto a si la SCUD y la enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica son dos entidades diferentes o corresponden a la misma patología; este tema constituye el objeto de discusión de la presente revisión de literatura.

ENFERMEDAD ULCERATIVA CUTÁNEA SEPTICÉMICA

La enfermedad ulcerativa cutánea septicémica afecta principalmente a quelonios acuáticos y semiacuáticos, siendo más común en especies de caparazón blando como *Apalone* spp. y ha sido reportada en poblaciones libres y cautivas (Barten 1996, Cooper 2006). En 1957 fue descrita en los Estados Unidos por Kaplan en una colonia de tortugas de laboratorio en la cual la enfermedad fue introducida mediante el arribo sucesivo de varios grupos de tortugas, de identidad taxonómica no especificada, provenientes del norte de los Estados Unidos (Kaplan 1957). Durante las dos primeras semanas la mayoría de los animales de la colonia presentó letargia y desarrolló úlceras en los miembros y en las áreas blandas de la piel; en la necropsia de dichos especímenes se encontraron múltiples áreas de necrosis visceral (Jackson y Fulton 1970).

La bacteria causal fue designada inicialmente como *Escherichia freundii* y la enfermedad como "escherichiosis"; posteriormente fue renombrada como *Citrobacter freundii* (Barten 1996), un coco Gramnegativo que se halla normalmente en el suelo, el agua y el tracto intestinal de varios animales, incluyendo quelonios y humanos, entre otros (Ridgley 2001).

En la epizootia descrita por Kaplan (1957) la bacteria fue aislada de las lesiones cutáneas, la sangre contenida en el corazón y los órganos internos afectados. La enfermedad pudo ser reproducida mediante la inyección de suspensiones salinas frescas de cultivos de la bacteria aislada en tortugas aparentemente sanas (Kaplan 1957). Kaplan declaró que el cultivo de *E. freundii* (ahora *C. freundii*) presentado para su confirmación al Communicable Disease Center (CDC) en Atlanta fue diagnosticado como cultivo mixto, pues también

contenía *Serratia* sp. que fue considerado por este autor como un microorganismo contaminante, argumentando que *Serratia* sp. nunca fue aislado directamente de las tortugas afectadas (Jackson y Fulton 1970). La entidad fue empíricamente asociada a infección fúngica; sin embargo, la única especie de hongo aislado fue *Candida albicans* y los tratamientos antimicóticos e intentos de reproducir la enfermedad fueron poco exitosos (Frye 1974).

Jackson y Fulton (1970) sugirieron la posibilidad de una relación sinérgica existente entre *Serratia* sp. y *C. freundii*, siendo posible que las acciones lipolítica y proteolítica ejercidas por *Serratia* sp. en las superficies de piel expuesta pudieran facilitar la subsecuente entrada de *C. freundii*, organismo capaz de ampliar y diseminar un daño sistémico cuando se encuentra en el lumen intestinal. La importancia patológica de las cepas sin color de *Serratia* fue mencionada por Fulton *et al.* (1959) enfatizando en la facilidad con la cual las formas sin color podrían escapar a la detección en evaluaciones rutinarias de colonias bacterianas entéricas. Según Harkewicz (2002) otra bacteria posiblemente asociada a esta condición es *Aeromonas hydrophila*.

Según Wallach (1975) la patogénesis de la enfermedad depende, en primer lugar, de la presencia de *B. chitinovora* y, en segundo lugar, de la existencia de una lesión previa del caparazón o la piel de la tortuga. *B. chitinovora* es también una causa importante de enfermedad en crustáceos, pues se ha reportado en langostas, camarones, cangrejos azules, cangrejos rey y cangrejos ermitaños (Campbell 1957; Rosen 1970).

Según Ridgley (2001), la patogénesis de la entidad involucra perturbaciones cutáneas como abrasión y trauma mecánico, degradación enzimática por *Serratia anolium*, consumo de invertebrados infec-

tados por *B. chitinovora*, descomposición del caparazón por *B. chitonovora* o alguna otra lesión cutánea que permita la entrada de *C. freundii* que, junto a inadecuadas condiciones de alojamiento y mala calidad del agua, culminan en la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica.

En la entidad se describen cuadros severos caracterizados por ulceración cutánea en las áreas blandas de la piel (Figura 1), anorexia, depresión, septicemia y muerte (Barten 1996). Según Ridgley (2001) el cuadro clínico se caracteriza por úlceras crateriformes e irregulares en el plastrón, caparazón y las áreas blandas de la piel; la infección puede llegar a ser septicémica causando necrosis hepática multifocal y de otros órganos viscerales, hemólisis, parálisis de miembros, pérdida de dedos o garras, vasodilatación cutánea y hemorragias. Los animales usualmente presentan coloraciones rojizas en la piel y las uniones de las placas córneas del caparazón y plastrón (caparazón eritematoso), petequias en las membranas mucosas (especialmente en la boca), letargia, anorexia, depresión y, con menor frecuencia, ictericia, polidipsia y vómito. Otros signos clínicos descritos para la entidad son tono muscular reducido, parálisis de los miembros posteriores, de los músculos del cuello y pérdida de garras y dedos (Harkewicz 2002; Johnson 2004).



FIGURA 1. Lesión cutánea en el miembro anterior izquierdo de una tortuga *Pseudemys concinna suwanniensis*. Tomado de: Jackson y Fulton (1970).

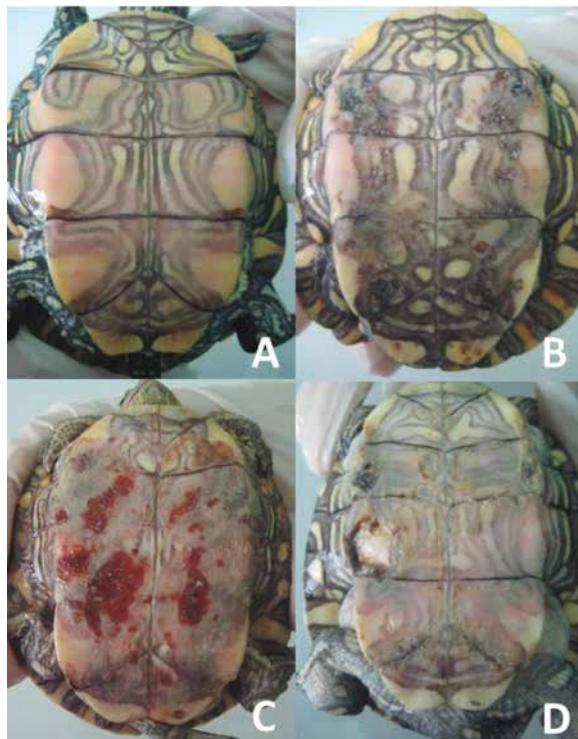


FIGURA 2. Lesiones cutáneas ulcerativas en el plastrón de tortugas *Trachemis callirostris* cautivas en la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la Universidad Nacional de Colombia: (A) Enrojecimiento de las placas córneas. (B) Úlceras crateriformes múltiples. (C) Úlceras con distintos grados de extensión y enrojecimiento. (D) Úlcera profunda con exposición ósea. Fotografías: José Luis Granados.

ENFERMEDAD ULCERATIVA DEL CAPARAZÓN NO SEPTICÉMICA

Se han encontrado lesiones cutáneas similares a las observadas en SCUD, no relacionadas con infecciones por *Serratia* sp. y/o *C. freundii*, lo que condujo a la investigación de otros posibles factores predisponentes (Ridgley 2001). Algunas infecciones bacterianas, como las piodermas superficiales y profundos, están asociadas a factores como alta humedad, baja temperatura, nutrición inadecuada, lesiones cutáneas traumáticas y quemaduras ocasionadas por sistemas de calefacción artificial. Las bacterias gramnegativas que

están presentes de manera normal en el ambiente son la causa más común de infecciones cutáneas en las tortugas en cautiverio (Hoppmann 2007).

En la enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica las lesiones usualmente involucran únicamente las placas córneas del caparazón (Figura 2), sin afectar las áreas blandas de la piel (Wallach 1975). En casos leves se presentan cambios de coloración en las placas córneas y úlceras superficiales en el caparazón con bordes oscuros; los animales afectados no presentan cambios aparentes en su comportamiento ni en su consumo de alimento (Frye 1991; Hoppmann 2007).

La entidad tiende a ser moderadamente contagiosa, crónica y autolimitante (Wallach 1975) y algunas infecciones pueden persistir durante años sin que ocurra diseminación de las lesiones; en algunos casos resuelven de manera espontánea una vez mejoran las condiciones del cautiverio. Sin embargo, en muchas ocasiones, las infecciones no tratadas progresan convirtiéndose en un riesgo para la salud del animal. La velocidad de progresión depende de muchos factores, incluyendo el estado de salud general del paciente, el o los patógenos involucrados y las condiciones ambientales (Frye 1991).

En los casos severos la pérdida de escudos y exposición del hueso subyacente genera una puerta de entrada para otros patógenos (Frye 1991). Las infecciones secundarias pueden causar la muerte de la tortuga afectada y los animales que sobreviven suelen tener caparazones con marcas anormales (Wallach 1975). Una pérdida severa de los escudos reduce además la habilidad del animal para retener líquidos corporales y llevar a cabo una adecuada termorregulación (Dood 2001; Rose 1969).

A medida que la infección progride se produce una diseminación a través de las placas córneas y el tejido óseo subyacente. En los casos más severos la infección involucra el hueso en todo su grosor y se cree que, a través del daño en la membrana celómica, se puede contaminar el celoma (Mc Arthur 1996). Se presume que las infecciones extensas en hueso y aquellas que se diseminan dentro de la cavidad celómica podrían llevar a estados de septicemia (Frye 1991) similares a los observados en la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica.

DIAGNÓSTICO

La historia y los signos clínicos proveen información importante y permiten la

aproximación al diagnóstico de la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica y de la enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica; de igual forma, cualquier animal enfermo requiere de una base de datos mínima. Se requiere recuento sanguíneo completo y, en los casos más severos, medición de creatinina y alanino-amino-transferasa para evaluar la función renal y hepática (Johnson 2004; Raphael 2003). En los casos de enfermedad ulcerativa cutánea septicémica los eritrocitos pueden aparecer vacuolados y contener numerosas bacterias (Ridgley 2001). Sin embargo, obtener muestras de sangre de una tortuga puede ser difícil (principalmente en individuos de talla pequeña); en especímenes grandes se puede utilizar la vena coccígea (Johnson 2004; Raphael 2003) y otros posibles lugares de venopunción son el seno occipital y la vena yugular (Johnson 2004). Los valores hematológicos de referencia para la mayoría de especies están disponibles (Carpenter *et al.* 2001; Mader 1996).

Se pueden obtener biopsias y aspirados para análisis histopatológico y/o citología de las lesiones en caparazón y piel (Johnson 2004). La toma de biopsias por escisión y debridación de las lesiones cutáneas usualmente requieren anestesia general (Harvey 1995). En el examen citológico de las muestras, por lo general se encuentra un exudado con heterófilos, macrófagos, material proteínico y bacterias (Hoppmann 2007). Las bacterias involucradas en la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica pueden ser cultivadas en agar azul eosina-metileno o agar sangre a partir de muestras tomadas de lesiones cutáneas, sangre y focos necróticos viscerales (Ridgley 2001).

Debe realizarse el aislamiento microbiológico y prueba de sensibilidad a antibióticos; sin embargo, la mayoría de los patógenos involucrados en la enfer-

medad ulcerativa cutánea no septicémica son bacterias oportunistas que podrían ser erróneamente identificados como contaminantes (Hoppmann 2007). La valoración radiográfica puede ser útil para detectar la presencia y extensión de las lesiones óseas.

TRATAMIENTO Y CONTROL

En la enfermedad ulcerativa cutánea no septicémica ha sido reportada la recuperación espontánea y, en general, los tratamientos descritos para combatir la entidad no han sido efectivos para producir una respuesta clínica rápida (Barten 1996).

En el manejo de las lesiones cutáneas debe realizarse una terapia similar a la utilizada en el tratamiento de los abscesos profundos del caparazón, lo que incluye el uso de antibióticos sistémicos y terapia de soporte (Barten 1996). En todos los casos debe realizarse la debridación y desinfección de las úlceras con soluciones de clorhexidina o yodadas; estas últimas deben ser diluidas para evitar daño del tejido sano, además por los posibles efectos tóxicos, sobre todo en tortugas de caparazón blando (Gurley 2003).

Se han usado productos tópicos antibacterianos (por ejemplo, a base de neosporina) y antifúngicos (por ejemplo, a base de miconazol) para evitar infecciones fúngicas secundarias (Boyer 1991). También se reporta el uso tópico de cicatrizantes como el óxido de zinc, manteniendo al animal fuera del agua el mayor tiempo posible después de realizado el tratamiento y bajo condiciones de ventilación, humedad relativa y temperatura ambiental adecuadas.

Los individuos afectados deben mantenerse en alojamientos secos, lo que permite una mayor absorción de las medicaciones tópicas acelerando el proceso de recuperación. Algunos animales toleran bien

permanecer fuera del agua por períodos prolongados de tiempo, siendo necesario permitirles sumergirse únicamente para alimentarse y beber durante una hora al día. Otros quelonios pueden presentar respuestas desfavorables a este tipo de manejo y en estos casos puede ser favorable mantenerlos en alojamientos secos bajo condiciones de oscuridad y silencio durante algunas horas del día para disminuir el estrés producido por la permanencia fuera del agua. Los individuos neonatos e infantiles pueden deshidratarse de manera acelerada, por lo cual los períodos de permanencia fuera del agua deben ser menores y bajo un estricto control de condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa.

Se ha recomendado terapia antibiótica en infecciones persistentes y bajo condiciones de septicemia, idealmente basada en resultados de pruebas de sensibilidad bacteriana a antibióticos. Sin embargo, el cloranfenicol a dosis de 40mg/kg una vez al día, junto con el curetaje de las lesiones y la aplicación de ungüentos de cloranfenicol, producen respuestas adecuadas (Wallach 1975). El cloranfenicol ha sido reportado como efectivo a una dosis inicial de 8mg/100g de peso corporal intramuscular (IM) o intracelómico (IC), seguido por 4mg/100g IM o IC BID durante siete días. También se ha reportado como efectiva la aplicación tópica de gotas de gentamicina en las lesiones y gentamicina IM a dosis de 10mg/kg cada 48 horas por diez dosis. Las lesiones del caparazón pueden tardar uno a dos años para sanar totalmente (Ridgley 2001).

También ha sido reportado el uso de antibióticos de amplio espectro como enrofloxacin, ciprofloxacin, ofloxacin y gentamicina. Así como el uso de ketocnazon o itraconazol en casos de infecciones fúngicas concomitantes (Barnett 2003).

En casos de destrucción extensa y compromiso óseo severo, el tratamiento debe incluir debridación de úlceras y abscesos, desinfección de lesiones, uso de analgésicos y antibióticos y colocación de soportes de fibra de vidrio, resinas o polímeros como polimetilmetacrilato, aunque esta última medida podría ser controvertida debido a que favorece el ambiente anaeróbico en las lesiones. Se ha reportado como beneficiosa la instalación de una fuente de luz ultravioleta para proveer varias horas de radiación UV cada día y la adición de cloranfenicol al agua (aproximadamente 250 mg/20 galones) 2 o 3 veces por semana inmediatamente antes de la alimentación (Jackson y Fulton 1970). Han sido usadas también acriflavina (diaminometil acri-dina) y verde de malaquita, con elevada efectividad. Sin embargo, deben usarse bajo un protocolo adecuado para evitar posibles toxicidades (Innis 2000).

PREVENCIÓN

Como medida preventiva deben realizarse aislamiento de, por lo menos, dos semanas a las tortugas nuevas antes de ser introducidas a la colonia. Las tortugas no deben ser alimentadas con langosta, camarones o harina de camarón, ni deben vivir con crustáceos en el mismo acuario. Se debe evitar el hacinamiento, proveer suficiente sol, espacio y agua para cada individuo a fin de reducir la posibilidad de lesiones del caparazón; cualquier tortuga que muestre lesiones tempranas debe ser aislada y tratada inmediatamente.

Los reptiles acuáticos deben mantenerse en un ambiente limpio. El cambio completo de agua al menos una vez a la semana puede mantener esta condición. La alimentación de los reptiles en un tanque independiente puede reducir al mínimo la descomposición de material orgánico

y mantener la calidad del agua. Todos los reptiles enfermos deben mantenerse en su temperatura óptima preferida (Johnson 2004).

PRONÓSTICO

En la mayoría de los casos de enfermedad cutánea ulcerativa no septicémica el pronóstico es bueno. Sin embargo, la resolución de las lesiones puede tardar meses a años dependiendo del grado de lesión tisular y de los tejidos involucrados. En los casos en los cuales se desarrolla septicemia, el pronóstico es de reservado a malo dependiendo de la edad del paciente, la gravedad del cuadro clínico y la eficacia de la terapia antibiótica instaurada. El pronóstico es pobre si no se realiza tratamiento (Barten 1996).

DISCUSIÓN

Las enfermedades dermatológicas en quelonios son frecuentes en la práctica clínica de fauna silvestre. En este artículo se presenta una revisión sobre las enfermedades ulcerativas cutáneas en tortugas dulceacuícolas, que han sido propuestas en la literatura bajo el nombre de enfermedad ulcerativa cutánea septicémica y enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica.

En las enfermedades cutáneas de origen bacteriano es importante considerar el significado de la flora bacteriana como habitante normal de la piel de los reptiles y la interacción que existe entre dichos microorganismos y el ambiente (Santoro *et al.* 2006). Con frecuencia, los organismos que causan enfermedades cutáneas son los que habitan normalmente la piel del animal, comportándose como patógenos facultativos. El rango de organismos que causan enfermedades cutáneas es amplio y la resistencia a los antibióticos es común

en las bacterias gramnegativas entéricas que causan la mayoría de las enfermedades de la piel (Harvey 1995).

Snipes *et al.* (1980) y Lawrence y Needham (1985) observaron que algunas de las especies de bacterias que se aislan en tortugas en buen estado de salud no se diferencian significativamente de las que se encuentran en tortugas enfermas. La posibilidad de que puedan comportarse como patógenas depende de los detalles circunstanciales y del estado de estrés y patologías concomitantes (Dickinson *et al.* 2001; Jacobson *et al.* 1998; Raidal *et al.* 1998).

Un aspecto importante a considerar parece ser el número de microorganismos que se pueden aislar, considerablemente más abundantes en individuos enfermos (Dickinson *et al.* 2001; Jacobson *et al.* 1998; Wiles y Rand 1987). Esto es debido probablemente a que los sujetos inmunodeprimidos no son capaces de responder adecuadamente a una infección, favoreciendo así la proliferación masiva de bacterias.

La enfermedad ulcerativa cutánea septicémica ha sido descrita mediante reportes de caso de epizootias que se caracterizan por cuadros hiperagudos, con un alto índice de mortalidad. En Suramérica, los agentes etiológicos descritos para la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica no han sido aislados de lesiones cutáneas en tortugas y los casos de dermatitis ulcerativa no han sido asociados comúnmente con estados de septicemia. Este fenómeno podría deberse a múltiples factores aún no determinados como la no presencia de dichos patógenos en el ambiente, la menor susceptibilidad de las tortugas en la región o al inadecuado diagnóstico de la entidad basado únicamente en la sos-

pecha clínica sin confirmación mediante aislamiento bacteriano; este último factor se evidencia en la ausencia de reportes de caso y literatura local sobre la entidad.

En cuanto a la descripción de la enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica, se hace referencia a procesos de dermatitis bacterianas y pioderma superficiales o profundos, diferenciándose de la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica en que no ocasiona estados de septicemia, lo cual se debe probablemente a la patogenicidad de las bacterias involucradas o a la menor susceptibilidad de los individuos afectados.

En la piel de las tortugas habita una amplia variedad de bacterias y en individuos con dermatitis la apariencia y distribución de las lesiones cutáneas no son patognomónicas para ninguna condición particular. Esto hace necesario que el diagnóstico esté acompañado de exámenes de soporte, como cultivos y antibiogramas, para lograr determinar la patología presente en los pacientes.

En la práctica veterinaria las patologías dermatológicas crónicas se asocian erróneamente con la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica. Es probable que estas condiciones dermatológicas, vinculadas con traumatismos previos o condiciones inadecuadas de manejo, correspondan a pioderma ocasionados por bacterias ambientales facultativas (enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica); por lo tanto, mientras no existan reportes de caso locales que confirmen la presencia de las bacterias asociadas a la enfermedad ulcerativa cutánea septicémica en pacientes con cuadros clínicos similares a los observados en la entidad, probablemente lo más indicado sea asociar estos casos a pioderma o enfermedad ulcerativa del caparazón no septicémica.

REFERENCIAS

1. Barnett SL. 2003. Shell infections when there are chinks in the armor. *Terrapin Tales (USA): Newsletter of the Mid-Atlantic Turtle and Tortoise Society.* p. 18-42.
2. Barten SL. 2006. Shell damage, septicemic cutaneous ulcerative disease. En: Mader DR, editor. *Reptile medicine and surgery.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders. p. 893-899.
3. Boyer TH. 1991. Chelonian shell infections. *Bulletin of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians.* 1(1): 3.
4. Campbell JR. 1957. *Beneckeia.* En: Bergey DH, Breed RS, editores. *Bergey's manual of determinative bacteriology.* 7th ed. Baltimore: Williams & Wilkins Co. p. 328-329.
5. Carpenter JW, Mashima TY, Rupiper DJ. 2001. *Exotic animal formulary.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders. p. 41-105.
6. Cooper JE. 2006. Dermatology. En: Mader DR, editor. *Reptile medicine and surgery.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders. p. 196-216.
7. Jackson CG Jr, Fulton M. 1970. A turtle colony epizootic apparently of microbial origin. *J Wildlife Dis.* 6(4): 466-468.
8. Dickinson VM, Duck T, Schwalbe CR, Jarchow JL, Trueblood MH. 2001. Nasal and cloacal bacteria in free-ranging desert tortoises from the Western United States. *J. Wildlife Dis.* 37: 252-257.
9. Dood CK. 2001. *North American box turtles: A natural history.* Oklahoma: University of Oklahoma Press. p. 53.
10. Frye PL. 1974. Bacterial diseases of captive reptiles. En: Kirk MW, editor. *Current veterinary therapy. Small animal practice.* 5th ed. Philadelphia: Saunders. p. 627.
11. Frye PL. 1991. *Reptile care: An atlas of diseases and treatments.* Vol I. Malabar (FL): Krieger Publishing.
12. Fulton M, Forney C, Leifson E. 1959. Identification of *Serratia* occurring in man and animals. *Can. J. Microbiol.* 5: 269-275.
13. Gurley R. 2003. Keeping and breeding freshwater turtles. Ada (OK): Living Art Publishing. p. 297.
14. Harkewicz KA. 2002. Dermatologic problems of reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.* 11(3): 151-161.
15. Harvey C. 1995. Common dermatologic problems in pet reptilia. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.* 4(4): 205-219.
16. Hoppmann E. 2007. Dermatology in reptiles. *Journal of Exotic Pet Medicine.* 16(4): 210-224.
17. Innis CJ. 2000. Acriflavine use in turtles. *Proceedings of the North-American Veterinary Conference.* 4: 952-953.
18. Jackson CG, Fulton M. 1970. A turtle epizootic apparently of microbial origin. *J. Wildlife Dis.* 6: 466-468.
19. Jacobson ER, Behler JL, Jarchow JL. 1998. Health assessment of chelonians and release into the wild. En: Fowler MF, Miller RE, editors. *Zoo and wild animal medicine, current therapy.* 4th ed. Philadelphia (Pennsylvania): W.B. Saunders Co. p. 232-242.
20. Johnson JH. 2004. Husbandry and medicine of aquatic reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.* 13(4): 223-228.
21. Kaplan HM. 1957. Septicemic, cutaneous ulcerative disease of turtles. *Proc. Animal Care Panel.* 7: 273-277
22. Lawrence K, Needham JR. 1985. Rhinitis in long term captive mediterranean tortoises (*Testudo graeca* and *Testudo hermanni*). *Vet. Rec.* 21: 662-664.
23. Mader DR. 1996. Turtles, tortoises, and terrapins. En: Mader DR, editor. *Reptile medicine and surgery.* Philadelphia: W.B. Saunders. p. 61-69.
24. Mc Arthur S. 1996. *Veterinary management of tortoises and turtles.* Oxford (England): Blackwell Science. 170 p.
25. Raidal SR, Ohara M, Hobbs RP, Prince RI. 1998. Gram-negative bacterial infections and cardiovascular parasitism in green sea turtles (*Chelonia mydas*). *Aust. Vet. J.* 76: 415-417.
26. Raphael BL. 2003. Chelonians (turtles and tortoises). En: Fowler MF, Miller RE, editores. *Zoo and wild animal medicine.* 5th ed. St. Louis (Misuri): Saunders. p. 55-58.
27. Ridgley F. 2001. Septicemic cutaneous ulcerative disease of chelonians. Sakamoto K, editor. *Indiana Animal Disease Diagnostic Laboratory (ADDL).*
28. Rosen B. 1970. Shell disease of aquatic crustacea. En: Sniesko SF, editor. *A Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes.* Washington: American Fisheries Society Special Publication No. 5: 409-415.

29. Rose FL. 1969. Desiccation rates and temperature relationships of *Terrapene ornata* following scute removal. *Southwestern Naturalist.* 14: 67-72.
30. Rossi JV. 2006. Dermatology. En: Mader DR, editor. *Reptile medicine and surgery.* 2nd ed. Philadelphia: Saunders. p. 61-69.
31. Santoro M, Orrego CM, Hernández G. 2006. Flora bacteriana cloacal y nasal de *Lepidochelys olivacea* (Testudines: Cheloniidae) en el pacífico norte de Costa Rica. *Rev. J Biol. Trop.* 1: 43-48.
32. Snipes KP, Biberstein EL, Fowler ME. 1980. *Pasteurella* spp. associated with respiratory disease in captive desert tortoises. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 177: 804-807.
33. Wallach JD. 1975. The pathogenesis and aetiology of ulcerative shell disease in turtles. *J. Zoo. Anim. Med.* 6: 11-13.
34. Wallach JD. 1977. Ulcerative shell disease in turtles: identification, prophylaxis and treatment. *Int. Zoo Yearbook.* 17: 170-171.
35. Wiles M, Rand TG. 1987. Integumental ulcerative disease in a loggerhead turtle *Caretta caretta* at the Bermuda aquarium: microbiology and histopathology. *Dis. Aquat. Org.* 3: 85-90.