
ARTÍCULO ORIGINAL

Aspectos clínicos, epidemiológicos y de tratamiento de 10 casos de envenenamiento por raya marina

Dalmiro Cazorla,* Jesús Loyo,** Lusneida Lugo,** María Acosta*

* Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical, Centro de Investigaciones Biomédicas, Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”

** Secretaría Regional de Salud, Ambulatorio Rural II, Adícora, Estado Falcón, Venezuela.

Clinical, epidemiological and treatment aspects of 10 cases of saltwater stingray envenomation

ABSTRACT

Introduction. Stingrays are cartilaginous elasmobranches fishes that can cause severe and potentially fatal injuries in humans. **Objective.** A descriptive and prospective survey was conducted to analyze epidemiological, clinical and treatment aspects of injuries caused by marine stingrays in Adícora, Paraguaná peninsula, Falcon State, a northwestern, semiarid region of Venezuela. **Methods.** Between December 2006 and April 2007, patients with saltwater stingray injuries, attended in the ambulatory emergency service of Adícora, were clinically examined and interrogated. Treatment consisted on the application of a topical antiseptic solution (povidone-iodine), intravenous administration of an anti-inflammatory analgesic, antibiotic therapy per os and tetanus immunization. **Results.** Ten cases of injuries caused by the marine stingray *Dasyatis guttata* (Dasyatidae) were recorded. 6 (60%) of the envenomation cases occurred in males and 4 (40%) in females, being 8 (80%) adults between 20 and 64 years-old and 2 (2%) above that age. Most of the accidents occurred at December and April holidays (90 %) and during the late part of the day (80%) when bathing or swimming at or near the beach (70%). The time between ambulatory medical assistance and the accident varied from 5 to 7 minutes, with a mean time of 5.6 ± 0.84 . Injuries were located at lower limbs in all patients with circular lesions of diameters ranging from 1 to 1.53 cm ($\bar{X}: 1.41 \pm 0.22$); bleeding was observed in 70% of the cases while 20% showed cellulitis and cutaneous necrosis. Other clinical manifestations were intense local and irradiated pain [Visual analog scale (VAS) = $\bar{X}: 9.5 \pm 0.71$] and erythema (100%). Systemic symptoms included dyspnea (50%) (VAS = $\bar{X}: 5.4 \pm 1.52$) and tachycardia (10%). All patients had a satisfactory post-treatment evolution after 20 to 30 minutes ($\bar{X} = 23.1 \pm 3.41$) with pain and dyspnea VAS mean values significantly lower ($\bar{X} = 0.55 \pm 0.44$; $t = 35.5$, $p = 0.0001$; $\bar{X} = 0.1 \pm 0.22$; $t = 5.57$, $p = 0.002$, respectively). **Conclusions.** Inju-

RESUMEN

Introducción. Las rayas son peces cartilaginosos elasmobranquios que pueden causarle al humano heridas severas e inclusive la muerte. **Objetivos.** Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo para analizar aspectos clínicos, epidemiológicos y del tratamiento de los envenenamientos ocasionados por rayas marinas en Adícora, Península de Paraguaná, estado Falcón, región semiárida nor-occidental de Venezuela. **Métodos.** Entre diciembre 2006 y abril de 2007, se atendieron los pacientes que se presentaron en la emergencia ambulatoria por rayismo marino. Se hizo evaluación clínica e interrogatorio. El tratamiento consistió en aplicación tópica de solución antiséptica yodada (povidona); analgésico antiinflamatorio endovenoso, antibiótico terapia per os y toxoide tetánico. **Resultados.** Se registraron 10 individuos heridos por la raya marina *Dasyatis guttata* (Dasyatidae); seis (60%) de los casos eran varones y cuatro (40%) del sexo femenino, siendo ocho (80%) adultos y dos (2%) adultos mayores. Los accidentes predominaron durante los meses festivos de diciembre y abril (90%), en horas vespertinas (80%) y a orillas de la playa (70%). Los pacientes asistieron a la emergencia ambulatoria entre cinco a siete minutos después del accidente, con un tiempo promedio de 5.6 ± 0.84 . Las heridas se presentaron de forma circular, con diámetros entre 1 a 1.53 cm ($\bar{X} = 1.41 \pm 0.22$), siendo localizadas todas en los miembros inferiores, 70% de las cuales presentaron sangrado, 20% celulitis y ulceración con necrosis dérmica. Las manifestaciones clínicas mayormente observadas fueron: dolor intenso e irradiado [Escala Analógica Visual (VAS) = $\bar{X}: 9.5 \pm 0.71$], y eritema, en 100% de los casos. Dentro de las complicaciones sistémicas, destacaron: disnea (50%) (VAS = $\bar{X}: 5.4 \pm 1.52$) y taquicardia (10%). Se obtuvo una evolución postratamiento satisfactoria entre 20 y 30 ($\bar{X} = 23.1 \pm 3.41$) minutos y VAS de dolor y disnea promedio significativamente menores ($\bar{X} = 0.55 \pm 0.44$; $t = 35.5$, $p = 0.0001$; $\bar{X} = 0.1 \pm 0.22$; $t = 5.57$, $p = 0.002$; respectivamente). **Conclusiones.** Los accidentes por la raya marina *D. guttata* en Adícora, estado Falcón, Venezuela, parecieran ocurrir siguiendo un patrón estacional, y pueden ocasionar manifes-

ries caused by the marine stingray *D. guttata* are a public health problem, appear to have seasonal pattern, and can produce clinical manifestations of significant severity.

Key words. Marine stingrays. Envenomation. Epidemiology. Clinic manifestations. Treatment.

INTRODUCCIÓN

Las rayas son peces cartilaginosos (clase Chondrichthyes, subclase Elasmobranchii) de forma aplana, redondeada o romboidal, que pueden habitar en reservorios acuáticos fluviales (rayas de río) y marinos (rayas de mar).¹⁻³ En el globo terráqueo existen alrededor de 150 especies de rayas, repartidas en las aguas tropicales y subtropicales, teniendo preferencia por los fondos arenosos, las desembocaduras de los ríos y las ensenadas.⁴⁻⁶ Desde el punto de vista taxonómico, el grupo se encuentra dividido en dos superfamilias: Myliobatoidea y Dasyotoidea. Esta última se compone por tres familias, incluyendo Potamotrygonidae, Dasyatidae y Urolophidae; habitando la primera en aguas dulces, y las dos últimas en hábitat marinos.²

La familia Dasyatidae (rayas látilo) posee alrededor de 50 especies de rayas marinas; sin embargo, es interesante mencionar que algunas especies son eurihalinas, pudiendo invadir ríos por períodos extensos. Dentro de ésta, el género *Dasyatis*, comprenden cerca de 35 especies que se encuentran distribuidas en las áreas marinas tropicales y subtropicales del globo terráqueo, incluyendo Venezuela.^{2 7-9} Por su amplia distribución y mayor número de especies, los dasyátidos son uno de los grupos, junto a la familia Urolophidae, de rayas marinas que ocasionan la mayoría de los accidentes (ictioacantotoxicosis) en humanos.^{2 10} Asimismo, se debe tener en cuenta las características de su agujón. En efecto, las rayas tienen una cola donde se encuentra dorsalmente el agujón, que consta de una a tres espinas aserradas bilateralmente, que ocasionan desgarres, con un aparato secretor del veneno compuesto por una vaina de tejido epitelial y glandular.^{4 5 11 12} El grupo de los dasyátidos posee la ventaja para ejecutar su acción picadora, que su agujón es más largo y se encuentra ubicado, además de dorsalmente, más distalmente que el de sus congéneres.² Es importante indicar que Pedroso *et al.*¹³ encontraron que las rayas de río (Potamotrygonidae) poseen dos tipos diferentes de glándulas secretoras de proteínas, esparcidas alrededor de todo el tejido epidérmico de las espinas, mientras que en las rayas marinas (*e.g.*, *D.*

guttata) éstas se encuentran localizadas solamente en las cavidades ventrolaterales de la espina, lo que pudiera explicar, de acuerdo con estos investigadores, el hecho de la mayor severidad de la sintomatología del rayismo fluvial con respecto al marino.

Generalmente las rayas son de hábitos bentónicos, yaciendo en aguas poco profundas. El accidente por rayismo ocurre con mayor frecuencia en manos y pies, ya sea cuando los individuos, en su mayoría bañistas descalzos, pisan accidentalmente por el dorso a las rayas, que se encuentran semienterradas en la arena o lodo del fondo marino o fluvial, y éstas por reflejo al tratar de defenderse retraen la cola e introducen la (s) espina (s), que se puede regenerar, e inyectan el veneno; a nivel de pescadores se da el envenenamiento por descuido en el manejo de redes de pesca o al intentar zafarlas de los anzuelos. Sin embargo, existen reportes de casos fatales, particularmente por rayas marinas, cuando las heridas ocurren a nivel del tórax, abdomen y cavidad abdominal.^{1 2 11 12}

A pesar de que ha sido poco estudiado, se sabe que el veneno de las rayas es una mezcla compleja de componentes, conteniendo serotonina, que es la causante del dolor en el sitio de la herida, además de 5-nucleotidasa, fosfodiesterasa, hialuronidasa y actividad proteasa que ocasionan necrosis y daño tisular, siendo estos componentes termolábiles. Asimismo, el veneno de las rayas posee propiedades vasoconstrictoras, neurotóxicas, cardiotóxicas y miotóxicas,^{2 14-17} que pueden ocasionar en el humano desde efectos clínicos locales (*e.g.*, dolor intenso, paresia) hasta sistémicos de consideración (nauseas, vómitos, sudoración profusa, hiper-ventilación, hipotensión, agotamiento, etc.) e inclusive el deceso del individuo.^{2 12}

En Venezuela son pocos los trabajos hechos acerca de los eventos clínicos y epidemiológicos involucrados en accidentes de ictioacantotoxicosis ocasionados por rayas, así como también en los envenenamientos por animales marinos en general. La mayoría de los trabajos han documentado los envenenamientos por rayas de agua dulce,¹⁸⁻²¹ existiendo por lo tanto un desconocimiento prácticamente generalizado de los patrones clínico-epidemiológicos del ictiotoxismo por rayas marinas, y particularmente por las del grupo de los dasyátidos.

Durante las pasantías como médicos rurales de dos de los autores del presente trabajo (JL y LL) en la población pesquera y turística de Adícora, península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela, llamaba la atención la elevada prevalencia de casos de accidentes de envenenamiento por animales marinos, con especial énfasis hacia las temporadas de vacaciones (diciembre, febrero, abril, agosto), que se presentaba en la emergencia ambulatoria. En virtud de ello, el equipo de investigación se propuso estudiar las características clínico-epidemiológicas y aportar datos terapéuticos sobre estos accidentes, presentándose aquí los resultados de los envenenamientos por rayas marinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio de tipo prospectivo y descriptivo se realizó en los individuos que aduciendo haber sido heridos por rayas de mar, consultaron entre diciembre de 2006 y abril de 2007, la emergencia del ambulatorio rural tipo II de la población de Adícora (Lat.: 11°93'N; Long.: 69°8'W), puerto pesquero y balneario turístico ubicado en la bahía de Adícora, de la península de Paraguaná, región semiárida del nor-occidente de Venezuela. El área posee una zona de vida bioclimática correspondiente al Monte Espinoso Tropical (MET), cuyas características ya han sido reseñadas en un artículo anterior.²²

Siguiéndose los principios básicos de bioética de la declaración de Helsinki, se obtuvo el consentimiento de los individuos. Mediante anamnesis se indagó datos de interés epidemiológico: procedencia, lugar y hora del envenenamiento, actividad que realizaba. Se hizo evaluación clínica, especialmente hacia la búsqueda de signos y síntomas atribuidos al rayismo marino, incluyendo, entre otros, dolor intenso, edema, eritema (signos de flogosis), necrosis, etc.

La intensidad del dolor del accidente se evaluó a través de la escala visual analógica (VAS) cromática del dolor, que determina la intensidad del dolor en forma subjetiva según colores desde el blanco hasta el rojo oscuro, con equivalencia numérica de 0 a 10, siendo cero (0) sin dolor, 2 leve, 4 moderado, 6 severo, 8 muy severo y 10 dolor intolerable.²³

Para cuantificar la severidad de la dificultad respiratoria, se aplicó VAS de disnea, el cual consiste en una línea de 10 cm de longitud que representa el rango de severidad de los síntomas: una en la base “ausencia de dificultad respiratoria” y otra en la parte superior señalando “la máxima dificultad respiratoria”.²³

Para el reconocimiento de la especie de raya marina, se interrogaba al paciente y/o sus acompañantes sobre las características anatómicas de éstas, y se les mostraba fotos de animales marinos venenosos, incluyendo peces, de manera tal de poder identificarlo específicamente, de acuerdo con claves taxonómicas *ad hoc*.³ La identificación taxonómica de ejemplares de rayas recolectados en las playas de Adícora fue gentilmente hecha por los Dres. V. Haddad (Instituto Butantan) y Otto Gadig (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Brasil.

El tratamiento terapéutico consistió en realizar asepsia y antisepsia tópica de las heridas con solución antiséptica yodada (povidona); exploración y retiro de trozos de dardo o epitelio venenoso; analgésico antiinflamatorio no esteroideo (Ketoprofeno) vía endovenosa, una ampolla de 100 mg, y como profilaxis para infección de tejidos blandos, antibiótico de amplio espectro cefalosporina (Cefadróxilo®) a razón *per os* de 500 mg dos veces al día por 10 días. Adicionalmente, se aplicó intramuscularmente toxoide antitetánico. En los casos que las úlceras necrosaron, se practicó debridación quirúrgica. Es importante señalar que a ninguno de los pacientes se les aplicó compresas o se sumergió el miembro afectado en agua caliente, tal como se recomienda en los envenenamientos por animales marinos,²⁴ debido a que para el momento de los accidentes el ambulatorio no disponía de los elementos tecnológicos *ad hoc*.

La evolución clínica de los pacientes, especialmente los residentes en la localidad, se monitoreó durante siete días, y a los no residentes al menos seis horas después de haberse instaurado el tratamiento; aplicándose, asimismo, VAS de dolor y disnea posttratamiento.

Análisis estadístico

La comparación entre los VAS de dolor y disnea antes y después del tratamiento se hizo por la de *t* de Student. Los datos fueron analizados mediante paquete estadístico MINITAB versión 13.20 (MiniTab Inc., EUA).

RESULTADOS

Durante cinco meses de observación, se atendieron 10 individuos con envenenamiento por rayas marinas de la especie *Dasyatis guttata* (Rajiformes: Dasyatidae) (Figuras 1 y 2). Los accidentes ocurrieron en los meses de diciembre (4/10; 40%), enero (1/10; 10%) y abril (5/10; 50%). Seis (60%) de los individuos procedían de otras regiones del estado Falcón o Venezuela, y cuatro (40%) eran residentes

locales. Siete (70%) de los casos resultaron heridos cuando se bañaban a orillas de la playa o buceaban, en actividades recreativas; y tres (30%) al realizar labores de pesca; ocho (80%) de los accidentes ocurrieron durante la tarde, uno (10%) en la mañana, y uno (2.78%) en horas nocturnas. En el sexo masculino se presentaron seis (60%) envenenamientos, mientras que en el femenino cuatro (40%). Cuando se realizó el análisis por grupos etarios, el resultado fue que en los adultos (20-64 años) y adultos mayores (> 65 años) se observaron ocho (80%) y dos (20%) casos de lesiones por rayismo marino, respectivamente. Los pacientes asistieron a la emergencia ambulatoria entre cinco a siete minutos después del accidente, con un tiempo promedio de 5.6 ± 0.84 .



Figura 1. Ejemplar de *Dasyatis guttata*.



Figura 2. Detalle de región cefálica de ejemplar de *Dasyatis guttata*.

Las heridas se presentaron de forma circular con bordes irregulares y eritematosos, con diámetros entre 1 a 1.53 cm ($X = 1.41 \pm 0.22$), las cuales fueron localizadas en su totalidad en los miembros inferiores (Figura 3): cinco (50%) en el derecho y cinco (50%) en el izquierdo; cinco (50%) en la pierna: dos en tercios distal y proximal lateral, respectivamente, y dos en tercios distal posterior y uno en el proximal; cuatro (40%) en la región plantar y uno (10%) en el talón del pie.

Las manifestaciones clínicas observadas fueron: dolor intenso, quemante e irradiado (VAS = $X: 9.5 \pm 0.71$) y eritema, en 10 (100%) de los casos. Dentro de las complicaciones sistémicas, destacaron: disnea (5/50%) (VAS = $\bar{X}: 5.4 \pm 1.52$) y taquicardia (1/10%; 110 latidos/minuto), además de náusea (1/10%), fiebre (1/10%; 39°C) y malestar general (1/10%); siete (70%) de las lesiones presentaron sangrado.

Entre las 24 y 36 horas de haber ocurrido el accidente, en dos individuos (20%) sus lesiones exhibieron celulitis local, mientras que en otros dos (20%) hubo ulceración con necrosis dérmica, 72 horas después del envenenamiento.

Todos los pacientes respondieron satisfactoriamente entre 20 y 30 ($\bar{X} = 23.1 \pm 3.41$) minutos después de haberse instaurado el tratamiento terapéutico, obteniéndose VAS de dolor y disnea significativamente bajos ($\bar{X} = 0.55 \pm 0.44$; $t = 35.5$, $p = 0.0001$; $\bar{X} = 0.1 \pm 0.22$; $t = 5.57$, $p = 0.002$; respectivamente). Las heridas de los pacientes que se les hizo seguimiento completo ($n = 6$), cicatrizaron completamente sin presentar necrosis, celulitis ni sobreagregación bacteriana, teniendo buena limpieza y granulación a los siete días.



Figura 3. Aguijón de *Dasyatis guttata* incrustado en región plantar del pie.

DISCUSIÓN

Hasta donde se ha revisado la literatura *ad hoc*, no existen trabajos ni reportes acerca de la prevalencia de rayismo marino en Venezuela, por lo que es limitado hacer comparaciones. Sin embargo, existen reportes de rayismo de río; así, en un periodo de alrededor de ocho años (*i.e.*, 96 meses) en el Hospital “Ruiz y Páez” del estado Bolívar, en la Guayana venezolana, se atendieron 24 casos de accidentes por rayas de río (18), y en el ambulatorio rural de San Rafael de Atamaica, estado Apure, llanos de Venezuela, se diagnosticaron 20 casos de rayismo en alrededor de tres años (*i.e.*, 36 meses) de observación (20), cifras que contrastan con los 10 casos reportados en Adícora, estado Falcón, Venezuela, en cinco meses. A la luz de lo comentado, se sugiere primariamente que el rayismo de mar en Adícora representa un grave problema de salud pública, y, por otra parte, que debe existir un subregistro de casos de esta clase de ictioacantotoxismo en Venezuela. A este subregistro contribuiría el hecho de que estos accidentes no son de reporte obligatorio, y de que muchas veces ocurren en zonas aisladas y remotas, limitando la consulta médica al momento; además, algunos de estos accidentes no requieren atención médica, y otros son atendidos por personal paramédico (ambulancias, salvavidas, enfermeras). Adicionalmente, esto hace que en el país se tenga muy poco conocimiento acerca de esta problemática.

Todas las heridas se presentaron en miembros inferiores, lo que coincide con la mayoría de los estudios,^{2 6 25} mientras los individuos, 60% turistas foráneos, caminaban y se bañaban en las playas, cuando pisaron accidentalmente a ejemplares camuflados de *D. guttata*, probablemente al desconocer la problemática de los envenenamientos por animales marinos. Sin embargo, aunque generalmente los pescadores poseen más habilidad para evitar el envenenamiento al conocer las rayas y sus conductas, también se registraron accidentes en estos trabajadores de la zona, lo que indica la dificultad de avisar y evadir las rayas en el fondo del piso marino y aun en las redes de pesca.

El hallazgo de que 90% de los accidentes se detectaron durante los días festivos de Navidad y Semana Santa, que es la época de sequía cuando la afluencia de temporadistas es ostensiblemente mayor hacia los balnearios de la bahía de Adícora, lo que aumenta las posibilidades de contacto con las especies marinas venenosas, sugiere que el envenenamiento por *D. guttata* podría presentarse siguiendo un patrón estacional, lo cual coincide con las observaciones he-

chas en las playas del estado norteamericano de Texas y las de Australia,^{6 25} donde se detectó mayor ocurrencia de accidentes por rayas durante los meses más calientes del año. Similar patrón epidemiológico-estacional se ha observado en el rayismo de río en Venezuela.^{18 20} Adicionalmente, no se debe descartar algún aspecto estacional en la conducta o en el ciclo de vida de las rayas,⁶ y particularmente de *D. guttata*, tal como ocurre en sus congéneres de agua dulce.¹¹

Fenner *et al.*²⁶ y Forrester⁶ detectaron que en las playas australianas y texanas, respectivamente, los accidentes de ictioacantotoxismo por rayas marinas eran más frecuentes en hombres mayores de 19 años, coincidiendo con lo hallado en el balneario de Adícora, estado Falcón, Venezuela. Similares características epidemiológicas se ha detectado en los accidentes por rayas fluviales en el país.^{18 20} Probablemente esto se deba a que los hombres se encuentran involucrados en actividades de mayor riesgo (*e.g.*, labores de pesca, deportes acuáticos) que sus contrapartes del sexo femenino y de los grupos etarios de menor edad.⁶

Varios autores han reportado que los accidentes por rayas de río son más severos que los ocasionados por las especies marinas.^{11 13} Esto pareciera ser cierto en lo referente a los procesos necróticos de las heridas. En efecto, en líneas generales la necrosis en los accidentes ocasionados por potamotrygónidos de Brasil tienden a presentarse en porcentajes más elevados que en los de rayas marinas (90 *vs.* 25%), requiriendo los primeros un tiempo promedio de tres meses para su cicatrización.^{11 13} Estas observaciones concuerdan, aunque con diferencias menos acentuadas, cuando se comparan las prevalencias de necrosis en los rayismo de río reportados en la Guayana venezolana (29.2%) con los del rayismo marino de Adícora (2%), con tiempos de cicatrización de dos y una semanas, respectivamente; tiempos de evolución que contrastan con los accidentes de rayismo fluvial ocurridos en Brasil. Sin embargo, en el presente trabajo se observó un paciente con taquicardia, lo que indica que el veneno de las poblaciones de *D. guttata* de Venezuela es cardiotóxico, y cinco (50%) con disnea (\bar{X} VAS = 5.4) que generalmente se asocia con las heridas de rayismo producidas a nivel torácico;² mientras que Cermeño *et al.*¹⁸ no detectaron estas manifestaciones clínicas sistémicas en 24 casos de rayismo en ríos de la Guayana venezolana. Estos hallazgos contrastantes sugieren en primer lugar que debe revisarse la asunción con respecto a las rayas del país de Machado-Allison y Rodríguez-Acosta:¹² “Aparentemente, las especies venezolanas

no son tan tóxicas”, y por otro lado que deben existir diferencias regionales entre la composición de los venenos de *D. guttata* y de este grupo de elasmobranquios en general, requiriéndose, por lo tanto, hacer estudios toxicológicos y toxinológicos de los venenos de las rayas de mar y fluviales de Venezuela.

En lo que respecta a la baja frecuencia detectada de arritmias cardiacas en Adícora, concuerda con otros trabajos en que es poco común.^{2 17} La presencia de sangrado en varios individuos, confirma la acción vasodilatadora del veneno de *D. guttata*; sin embargo, se debe indicar que el veneno de las rayas no posee propiedades anticoagulantes ni hemotóxicas.^{2 17}

Por fortuna los 10 pacientes atendidos en el presente estudio acudieron inmediatamente ($\bar{X} = 5.6$ minutos) después de haber ocurrido el accidente, toda vez que el ambulatorio se encuentra ubicado a una distancia corta de la playa, lo que probablemente evitó que los efectos clínicos fueran de mayor consideración.

Dentro de los tratamientos caseros aceptados como “válidos” por varios autores para aliviar el dolor de la fase aguda de las heridas de rayas, especialmente si no se logra tener atención médica inmediata, se encuentra la inmersión de la región afectada en agua caliente, cuya elevada temperatura se cree pudiera inactivar las proteínas del veneno, o al producir vasodilatación local disiparía el veneno del sitio de la herida, o que la vasodilatación bloquearía el dolor y la isquemia asociada con la vasoconstricción ocasionada por el veneno.^{11 24} Desafortunadamente, en el momento que se presentaron estas emergencias el ambulatorio de Adícora no contaba con los elementos tecnológicos *ad hoc*. Sin embargo, con la aplicación del anestésico sistémico, tal como se recomienda en los casos cuando no se logra controlar el dolor con la inmersión en agua caliente dos horas después que ocurrió el accidente,²⁴ se logró disminuir la intensidad del dolor (\bar{X} VAS: 9.5 a 0.55) entre 20-30 minutos ($\bar{X} = 23.1$) después del tratamiento. A pesar de esto, Díaz² considera que la aplicación previa de agua caliente como medida terapéutica segura y eficaz contra el rayismo, requiere de estudios clínicos prospectivos al azar controlados, además de que posee la potencialidad de producir heridas adicionales por quemaduras. En virtud de que en los ambientes marinos existe una amplia variedad de bacterias potencialmente patógenas (*e.g.*, *Vibrio*, *Clostridium*, micobacterias), que pueden ocasionar gangrena, ectima gangrenoso, botulismo de las heridas, osteomielitis, shock séptico, septicemia, etc., se recomienda, tal como se hizo en los pa-

cientes con rayismo marino del presente trabajo, en primera instancia remover el agujón u otro “cuerpo extraño”, aplicar povidona y tratamiento profiláctico a base de antibióticos, especialmente aquellos de amplio espectro, incluyéndose, asimismo, la administración de la vacuna antitetánica.^{2 25 27 28} Es importante aplicar la debridación de las heridas cuidadosamente cuando ocurre necrosis y ulceración, evento dérmico patológico que se observó en 20% de los pacientes de Adícora atendidos por envenenamiento por *D. guttata*, los cuales evolucionaron satisfactoriamente. En los casos extremos en los que la necrosis y la ulceración no responden al tratamiento convencional, algunos autores recomiendan la aplicación de la oxigenación hiperbárica y del factor de crecimiento derivado de plaquetas humano recombinante-BB.^{29 30}

El hallazgo clínico de manifestaciones clínicas potencialmente severas (*e.g.*, disnea y taquicardia) en los accidentes por *D. guttata* en las playas de Adícora, estado Falcón, Venezuela, lleva a sugerir que se deben diseñar programas de vigilancia y control, incluyendo los educativos con trípticos y vallas, de los accidentes por rayas y de los animales marinos en general. Por lo tanto, al ser la prevención más fácil que el tratamiento, es necesario indicarle a los individuos, especialmente a aquellos que acuden por actividades recreativas, que deben tener mucho cuidado al bañarse en las playas, y arrastrar los pies en vez de pisar. Adicionalmente, se recomienda el dictado de cursos en las facultades de medicina del país acerca de todo lo relacionado con la medicina marina, una disciplina relativamente nueva.

AGRADECIMIENTOS

Doctores V. Haddad (Instituto Butantan) y Otto Gadig (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Brasil, por identificación de ejemplares de *D. guttata*. Comunidad de pescadores de Adícora, por desinteresada ayuda.

REFERENCIAS

1. Botero D, Restrepo M. Parasitosis Humanas. 4a. Ed. Medellín, Colombia: Corporación Para Investigaciones Biológicas; 2003.
2. Diaz J. The epidemiology, evaluation, and management of stingray injuries. *J La State Med Soc* 2007; 159: 198-204.
3. Haddad V. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36: 591-7.
4. Auerbach P. Marine envenomations. *N Engl J Med* 1991; 325: 486-93.
5. Fenner P. Dangers in the ocean: the traveler and marine envenomation. II. Marine vertebrates. *J Travel Med* 1998; 5: 213-16.
6. Pattern of stingray injuries reported to Texas poison centers from 1998 to 2004. *Hum Exp Toxicol* 2005; 24: 639-42.

7. De Grado A, Bashirullah A. Algunos atributos de la estructura comunitaria de la ictiofauna de la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Act Cient Ven* 2001; 52: 3-13.
8. Rosenberger L. Phylogenetic Relationships within the Stingray Genus *Dasyatis* (Chondrichthyes: Dasyatidae). *Copeia* 2001; 615-27.
9. Thorson T. Observation on the morphology, ecology. And life history of the euryhaline stingray, *Dasyatis guttata* (Bloch and Schneider) 1801. *Acta Biol Venez* 1983; 11: 92-125.
10. Halstead B, Vinci J. Venomous fish stings (ichthyoacanthotoxoses). *Clin Dermatol* 1987; 5: 29-35.
11. Haddad V, Neto D, de Paula Neto J, de Luna Marques F, Barbaro K. Freshwater stingrays: Study of epidemiologic, clinic and therapeutic aspects based on 84 envenomings in humans and some enzymatic activities of the venom. *Toxicon* 2004; 43: 287-94.
12. Machado-Allison A, Rodríguez-Acosta A. Animales venenosos y ponzoñosos de Venezuela. 1a. Ed. Caracas, Venezuela: Ediciones del CDCH Universidad Central de Venezuela; 1997.
13. Pedroso C, Jared C, Charvet-Almeida P, Almeida M, Garrone Neto D, Lira M, et al. Morphological characterization of the venom secretory epidermal cells in the stinger of marine and freshwater stingrays. *Toxicon* 2007; 50: 688-97.
14. Barbaro K, Lira M, Malta M, Soares S, Garrone Neto D, et al. Comparative study on extracts from the tissue covering the stingers of freshwater (Potamotrygon falkneri) and marine (*Dasyatis guttata*) stingrays. *Toxicon* 2007; 50: 676-87.
15. Magalhães K, Lima C, Piran-Soares A, Marques E, Hiruma-Lima C, Lopes-Ferreira M. Biological and biochemical properties of the Brazilian Potamotrygon stingrays: Potamotrygon cf. scobina and Potamotrygon gr. orbignyi. *Toxicon* 2006; 47: 575-83.
16. Perkins R, Morgan S. Poisoning, envenomation, and trauma from marine creatures. *Am Fam Physician* 2004; 69: 885-90.
17. Russell F, Fairchild M, Michaelson J. Some properties of the venom of the stingray. *Med Art Sci* 1958; 12: 78-86.
18. Cermeño J, Cermeño J, Salazar N, De Salazar N. Rayismo: aspectos epidemiológicos y clínicos. Estado Bolívar, Venezuela. *Km* 2005; 33: 46-50.
19. Dao L. Lesions produced by Potamotrygonidae in Venezuelan rivers. *Dermatol Int* 1965; 4: 219-24.
20. Gutiérrez J, Benítez-Guerra I, Benítez-Guerra G. Envenenamiento por rayas de agua dulce. *RFM* 2004; 27: 131-4.
21. Rodríguez-Acosta A. Análisis clínico y epidemiológico de accidentes por rayas de río (Potamotrygonidae). *Arch Venez Med Tropical* 1997; 1: 64-6.
22. Acosta M, Cazorla D, Garbett M. Enterobiasis en escolares de una población rural del Estado Falcón, Venezuela y su relación con el nivel socio-económico. *Invest Clin* 2002; 43: 173-81.
23. Aitken R. Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proc R Soc Med* 1969; 62: 989-93.
24. Atkinson P, Boyle A, Hartin D, McAuley, D. Is hot water immersion an effective treatment for marine envenomation? *Emerg Med J* 2006; 23: 503-8.
25. Taylor D, Ashby K, Winkel K. An analysis of marine animal injuries presenting to emergency departments in Victoria, Australia. *Wilderness Environ Med* 2002; 13: 106-12.
26. Fenner P, Williamson S, Skinner R. Fatal and non fatal stingray envenomation. *Med J Aust* 1989; 151: 621-5.
27. Auerbach P, Yajko D, Nassos P, Kizer K, McCosker J, Geehr E, et al. Bacteriology of the marine environment: implications for clinical therapy. *Ann Emerg Med* 1987; 16: 643-9.
28. Bendt R, Auerbach P. Foreign body reaction following stingray envenomation. *J Wilderness Med* 1991; 2: 298-303.
29. Baldinger P. Treatment of stingray injury with topical becaplermin gel. *J Am Podiatr Med Assoc* 1999; 89: 531-3.
30. Rocca A, Moran E, Lippert F. III. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of soft tissue necrosis resulting from a stingray puncture. *Foot Ankle Int* 2001; 22: 318-23.

Reimpresos:

Dalmiro Cazorla

Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”, Apartado Postal 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela. Telefax: 0058-268-2521668. Correo electrónico: Lutzomyia@hotmail.com

Recibido el 27 de junio de 2008.

Aceptado el 12 de diciembre de 2008.