

## **Tratamiento de la intoxicación alacránica**

**Dr. GUILLERMO ANGUIANO  
LANDIN\***

**Dr. CARLOS BEYER FLORES<sup>±</sup>**

**L**OS ESCORPIONES son arácnidos ponzoñosos. La ponzoña es elaborada en el último artejo o *telson* del postabdomen y vertida al exterior a través de un aguijón terminal. Los alacranes, como animales predadores, de ordinario inyectan su veneno a los artrópodos que les sirven de alimento; sin embargo, esto no quiere decir que otros animales se libren de sus ataques cuando los escorpiones se sienten perturbados por ellos; ésta es la razón de que los casos de emponzoñamiento humano sean frecuentes en las regiones tropicales donde abunda esta clase de artrópodos.

En términos generales, los alacranes pueden dividirse, desde el punto de vista que interesa al médico, en peligrosos y no peligrosos para el hombre. La distribución geográfica de los primeros, en la república mexicana, fué publicada por Hoffmann en 1936<sup>11</sup> quien describió, entre las muchas estudiadas por él, once especies de gran toxicidad.

El peligro de una picadura de alacrán reside en que el veneno es una sustancia farmacodinámicamente muy activa; baste decir que la dosis LD<sub>50</sub> para los animales de laboratorio y presumiblemente para el hombre, es del orden de los microgramos. Las alteraciones fisiológicas causadas por este veneno han sido descritas en un número anterior de esta revista<sup>3</sup>.

En algunos lugares del país, especialmente de la vertiente occidental, la intoxicación alacránica es todavía en la actualidad un riesgo serio; los datos publicados por Bayardo (cuadro número 1) referentes al Municipio de Manzanillo, Colima (1862 Kms.<sup>2</sup> 34,000 habitantes, según datos de la SCOP) y en particular al puerto del mismo nombre, pueden dar una idea del problema. Estos datos, obtenidos por la Cruz Roja de

\* Instituto de Estudios Médicos y Biológicos. U.N.A.M., C. U. México, D. F.

<sup>±</sup> Instituto de Estudios Médicos y Biológicos U.N.A.M., C. U. México, D. F.

esa localidad, corresponden a un período de plena campaña antialacránica.

### CUADRO 1

INCIDENCIA DE PICADURAS DE ALACRÁN Y MORTALIDAD CAUSADAS POR ELLAS EN EL MUNICIPIO DE MANZANILLO, COL.

(Según Bayardo, 6)

Año	Casos	Defunciones
1950	656	19
1951	764	31
1952	762	18
1953	1,158	25
1954	1,460	22
1955	931	3

Las cifras anteriores arrojan, en seis años, un total de 5731 casos de picaduras y 118 defunciones. Si se considera que Manzanillo no es un lugar de infestación alacránica excepcional en la costa del Pacífico, salta a la vista la pertinencia de revisar las prácticas terapéuticas que se han venido aplicando para el tratamiento de la intoxicación escorpiónica. Un resumen cronológico aparece en el cuadro número 2.

Por el cuadro mencionado puede verse que los procedimientos terapéuticos recomendados por investigadores y clínicos nacionales y extranjeros, pueden agruparse en cuatro clases;

- a) aquellos que pretenden evitar que el veneno difunda o pase rápidamente a la circulación general;
- b) los que tienen por objeto destruir el veneno;
- c) tratamiento que implican el uso de drogas con el fin de atenuar o suprimir uno o varios síntomas del emponzoñamiento, y por último
- d) la neutralización del veneno con el suero antialacrán.

## CUADRO 2

## PROCEDIMIENTOS Y DROGAS QUE HAN SIDO PROPUESTOS PARA TRATAR EL PIQUETE DE ALACRÁN

Autor	Año	Ref.	Procedimientos y Drogas
Hernández, F.	1790	( 9 )	Zumo de <i>Chipaozystic</i> por vía oral; remedio azteca. <i>Chipaozystic</i> en lengua náhuatl; <i>acuit-zehuariracua</i> en tarasca. Planta de la familia de las Compuestas: <i>Iostephane heterophylla</i> (?). Comunicación personal del Dr. Faustino Miranda).
Espinosa, A.	1890	( 8 )	Ligadura entre el sitio del piquete y el corazón; ventosas escarificadas cuando no se pueda hacer ligadura; esencia de menta localmente; sudoríficos.
Altamirano, F.	1899	( 1 )	Anestésicos volátiles: éter y cloroformo inhalados.
Romero, J. F.	1900	(26)	Anestésicos volátiles (éter y cloroformo) inhalados; incisión en el sitio del piquete y cauterización; además, prescripción oral de canela y jaborandi en infusión, con ioduro de potasio, tintura oficial de iodo, acetato de amonio, extracto de guaco y jarabe simple.
Vergara Lope, D.	1904	(36)	Inyección de extractos de cuerpos de alacranes, con exclusión del último segmento. Demuestra poder antigénico del veneno.
Taalat	1904	(33)	Seroterapia.
Moutet, M.	1907	(19)	Respiración artificial.
Herrera, M.	1917	(10)	Anestésicos volátiles (éter y cloroformo); compresas de fenol al 5%; inyecciones locales de fenol al 1%; Sudoríficos (acetato de amonio 5 a 10 gramos e inyección de 10 mg. de clorhidrato o nitrato de pilocarpina); bromuro de potasio o enemas de solución de cloral como antiespasmódicos.
Phisalix, M.	1922	(21)	Compresas locales de hipoclorito de calcio al 1:60, permanganato de potasio, cloruro de oro al 1% o fenol al 5%.

- |   |           |  |
|---|-----------|--|
| Caius, J. F. y<br>Mhaskar, K. S.                  | 1932 ( 7) | Probaron 195 especies de plantas y 33 combinaciones de algunas de las mismas sin buenos resultados.  |
| Varela, G.  | 1938 (35) | Cloruro de calcio inyectado.   |
| Magalhaes, O. de                                  | 1938 (18) | Alacranes o sus vísceras machacadas en alcohol, aplicadas localmente (remedio popular). Jugo de las hojas o tubérculos de <i>Dahlia variabilis</i> .   |
| Waterman, J. A.                                   | 1938 (37) | Solución al 10% de glucosa por vía rectal; glucosa al 3% subcutánea, seguida de insulina; suero fisiológico tibio con pituitrina para tratar el choque; epinefrina para los vómitos; morfina para las convulsiones y bromuros, hidrato de cloral e hioscina como sedantes. |
| Kent, M. L. y<br>Stahnke, H. L.                   | 1939 (13) | Atropina para reducir el edema pulmonar.   |
| Basu, U. P.                                       | 1939 ( 5) | Amoníaco local; inyección de adrenalina y novocaína en el sitio del piquete. Solución salina o de glucosa por vía rectal o subcutánea. Alcanfor en éter y adrenalina intramusculares. Bromuros.  |
| Rao, P. K.  | 1941 (22) | Bicarbonato de sodio intravenoso.  |
| Roch, M.  | 1941 (24) | Permanganato de potasio local, percloruro de hierro y amoníaco.  |
| Mohammed, H. A.                                   | 1942 (16) | Atropina y ergotoxina o ergotamina sola como antídotos.  |
| Mackie, T. T.,<br>Hunter, G. W. y<br>Worth, C. B. | 1946 (14) | Ligadura próxima a la picadura, incisión y succión para extraer el veneno. Sedante para provocar sueño; una gota de amoníaco fuerte para el dolor; suero antiponzoñoso; glucosa al 10% endovenosa, seguida de insulina. Epinefrina. Respiración artificial.                |
| McSorley y Perry                                  | 1949 (15) | Clorhidrato de emetina en agua destilada, subcutánea, contra el dolor.   |
| Soberón y Parra, G.                               | 1950 (32) | Ligadura y succión del veneno; lavar el sitio con permanganato de potasio. Amoníaco local contra el dolor e inyección de adrenalina y novocaína. Inhalaciones de cloroformo; suero glucosa-  |

- do contra el edema pulmonar; calcio intramuscular; sulfato de atropina; calor seco o baños calientes en las extremidades para favorecer la circulación; bromuros o hidrato de cloral como sedantes; morfina o sedol en casos graves e inhalaciones de oxígeno; respiración artificial; suero antiponzoñoso.
- Mohammed, H. y El Karemi, M. 1953 (17) Metansulfonato de dihidroergotamina (DHE-45) y "Bellafoline" como antidotos.
- Rohayem, H. 1953 (25) C 7337: 2 - N' - p - tolil - N - (m - hidroxifenilaminometil) imidazolina como antidoto.
- Stahnke, H. L. 1953 (29) Método L-C (ligadura y crioterapia).
- Ortiz Hernández G. 1957 (20) "Iscrenin": sulfato neutro de 1-(3,4-dihidroxifenil)-isopropil aminoetanol racémico para combatir el espasmo laríngeo, traqueal y bronquial.
- Stahnke, H. L. 1957 (30) Fenobarbital sódico. Morfina y demerol contraindicados.  
Suero antiponzoñoso.

Entre los procedimientos del inciso (a) se encuentran los tradicionales de la ligadura, de la incisión y succión del veneno y la combinación de ligadura con crioterapia (método L-C) la cual, según Stahnke<sup>31</sup> ha dado buenos resultados para la picadura de alacrán y de otros animales ponzoñosos.

El método L-C pretende evitar la absorción rápida de las sustancias venenosas y retardar la acción química de los venenos animales sobre los tejidos: consiste en dar dos o tres vueltas apretadas con una cuerda resistente (cáñamo, cordón de zapato, etc.) lo más cerca posible de la picadura, al miembro afectado (fig. 1); después colocar un trozo de hielo en el lugar del piquete mientras se prepara un recipiente con agua y hielo machacado, para sumergir la extremidad en el agua helada mucho más allá del sitio de la picadura (fig. 2), por lo menos dos horas. En opinión de Stahnke, este tiempo basta por lo general, en el caso de los Centruroides de Arizona, para que sus picaduras no sean de consecuencias graves.

En el caso de que el piquete ocurra en sitios del cuerpo donde no es posible colocar una ligadura, se recomienda la aplicación tópica de cloruro de etilo para enfriar la región, pero teniendo especial cuidado de evitar la congelación de la misma. Hasta no conseguir hielo picado para cubrir

el área afectada, debe continuarse la aplicación intermitente del líquido refrigerante. El cloruro de etilo es recomendado a las personas expuestas a picaduras en zonas o lugares donde no se puede conseguir hielo.

El método L-C ha sido muy seriamente criticado por Shannon<sup>28</sup> en fecha reciente, al grado de que lo considera más perjudicial que benéfico, por lo menos en el caso de las mordeduras de ofidios y hace hincapié en que debe desterrarse su aplicación.



Fig. 1. Tomada de Stahnke, H. L.: The treatment of venomous bites and stings. Poisonous Animals Research Laboratory. Arizona State College. Tempe, Arizona. 1958. Los letreros han sido traducidos al español. (Cortesía del autor).



Fig. 2. Tomada de Stahnke, H. L.: The treatment of venomous bites and stings. Poisonous Animals Research Laboratory. Arizona State College. Tempe, Arizona. 1958. Los letreros han sido traducidos al español. (Cortesía del autor).

La ligadura es seguramente un recurso de utilidad como lo han reconocido muchas personas antes que Stahnke. Por lo que respecta a la crioterapia, la cual deceleraría la acción química de los venenos, por ejemplo la acción proteolítica de los venenos ofídicos sobre los tejidos, puede decirse que tal vez retarde la actividad hialuronidásica que posee el veneno de alacrán (Tarabini-Castellani)<sup>34</sup>, única acción química tisular de

esta ponzoña demostrada hasta ahora. Pero considerando que este tratamiento es muy doloroso y que puede ocasionar lesiones mutilantes cuando se aplica por manos inexpertas, creemos que no sea la terapéutica de elección y mucho menos cuando se pueda recurrir a la seroterapia.

Por lo que toca a los tratamientos o drogas que intentan destruir al veneno, es posible que la cauterización sea de algún valor, ya que la ponzoña pudiera destruirse con las temperaturas altas; sin embargo, la experiencia ha mostrado que este procedimiento trae, en general, más complicaciones que beneficios.

Algunos de los compuestos químicos mencionados en la tabla 2, como los oxidantes (permanganato, hipoclorito, etc.) se han empleado más bien empíricamente para detoxificar el veneno *in vitro*, sin que se haya hecho un estudio serio sobre sus propiedades desnaturalizantes para el mismo y por lo tanto, es difícil justificar su empleo *in vivo*. De los cáusticos, como el amoníaco y el fenol, si algún efecto benéfico tienen sería el de insensibilizar el sitio del piquete.

Acerca de las sustancias comprendidas en el inciso (c), algunas de ellas han sido introducidas con pretensiones de antídotos por algunos investigadores. Este es el caso de la atropina y ergotamina<sup>16</sup>, del metansulfonato de dihidroergotamina y "Bellafoline"<sup>17</sup> y del C-7337<sup>25</sup>. No obstante, cuando se piensa que la causa inmediata de la muerte en la intoxicación alacránica es el paro respiratorio central, no se concibe, dadas sus acciones farmacodinámicas, la congruencia de emplear estas drogas como antídotos. De hecho, Anguiano y Córdova<sup>4</sup> no pudieron confirmar en el ratón el efecto protector de la atropina y la ergotamina cuando ensayaron dosis de veneno bien determinadas, junto o inmediatamente antes de las dos últimas sustancias. Estos mismos autores obtuvieron también resultados negativos con las sales de calcio, de magnesio, bicarbonato de sodio y tiosulfato de sodio.

Si bien es cierto que las drogas simpático y parasimpaticolíticas inhiben los efectos periféricos del sistema nervioso autónomo, no puede seguirse de esto que supriman las alteraciones de los vasos cerebrales que en último análisis son los causantes de las lesiones de los núcleos autónomos centrales y de los centros respiratorios. Con toda probabilidad el fracaso de los analépticos respiratorios y de la respiración artificial obedece a esta razón. De todo esto se desprende que el tener a un individuo con las manifestaciones de la intoxicación, disminuída o suprimidas, no indica de manera alguna que el veneno haya sido neutralizado, siendo imperiosa la necesidad de aplicar suero antialacránico tan pronto como sea posible.

La primera cita del cuadro número 2, referente al empleo del zumo de *chipaozystic* no es una curiosidad histórica, sino una llamada de atención a la terapéutica herbolaria, ya que en la actualidad hay una serie de plantas reputadas como antitóxicas en distintas regiones del país, plantas de las cuales no se ha hecho un estudio detallado y que son empleadas empíricamente por el pueblo. De tiempo en tiempo, llegan a nuestro laboratorio personas con diferentes plantas o partes de las mismas cuyo nombre y clasificación no se ha logrado, pero con una gran reputación como antídotos no sólo del veneno de alacrán sino aún del de víboras. Sin embargo, al ser probados experimentalmente diferentes extractos de las mismas, estos resultaron ser un fracaso. Una situación semejante debe ocurrir en la India, pues Caius y Mhaskar, en 1932<sup>7</sup>, comunicaron haber ensayado 195 especies de plantas y 33 combinaciones de algunas de las mismas con resultados completamente negativos para proteger contra el emponzoñamiento escorpiónico. No dudamos de que pudiera existir alguna planta con propiedades antitóxicas. En efecto, Magalhaes<sup>18</sup> encontró que las hojas y los tubérculos de *Dahlia variabilis* poseen propiedades antiponzoñosas, aunque los extractos de ellos son tóxicos en sí mismos. No obstante, es necesario insistir en no tratar a los emponzoñados con plantas de una eficiencia no probada científicamente, pues lo único que se logra con esto es perder un tiempo verdaderamente importante para aplicar el tratamiento seroterápico correcto.

Es interesante comentar a continuación algunas drogas que actúan sobre el sistema nervioso central las cuales son recomendadas por algunas autoridades en medicina tropical. Entre ellas se encuentran la morfina, el demerol y los barbitúricos. Las dos primeras están definitivamente contraindicadas, ya que según lo demostró Stahnke<sup>30</sup> de modo experimental, éstas actúan sinérgicamente con el veneno de alacrán o en otras palabras, hacen decrecer la dosis LD<sub>50</sub> hasta un tercio, lo que trae como consecuencia que picaduras que de por sí no ocasionarían la muerte se vean reforzadas en sus efectos y sean de consecuencias funestas.

Los barbitúricos son drogas que actúan deprimiendo las estructuras nerviosas del tallo cerebral, aunque algunas de ellas tengan efectos corticales. El empleo del fenobarbital puede ser útil en individuos picados por especies de reconocida baja toxicidad para sedar los efectos desagradables. En cambio, en los emponzoñamientos graves, cuando las estructuras subcorticales están muy deprimidas por el veneno, la adición de un depresor más resultaría en perjuicio del individuo.



Dado que en la actualidad se cuenta con numerosas drogas depresoras del sistema nervioso, pudiera caerse en la tentación de emplear los ataráxicos del tipo de la fenotiazinas (clorpromazina y promazina) como tratamiento para los intoxicados por veneno de alacrán. Estas drogas producen una inhibición selectiva de los centros subcorticales del sistema nervioso central, es decir, de la formación reticular, del tálamo, hipotálamo y de los centros del sistema nervioso autónomo, sin actuar significativamente sobre la corteza<sup>38</sup>. Por los estudios realizados en este laboratorio se sabe que el veneno de alacrán actúa de preferencia sobre las estructuras subcorticales antes mencionadas, estimulándolas inicialmente para deprimirlas ulteriormente. Cuando se probaron en el ratón distintos ataráxicos contra dosis crecientes de veneno para obtener una curva de mortalidad, resultó que los animales no mostraron síntomas de intoxicación; sin embargo, la mortalidad fué igual y en ocasiones mayor que en los animales testigos. Por esta razón, no puede recomendarse el empleo de estas drogas.

La práctica de inyectar suero glucosado o suero fisiológico, posiblemente influya restituyendo el líquido perdido durante la intoxicación y diluyendo la cantidad de veneno inyectada.

En el cuadro número 2 pueden verse algunas sustancias que se han empleado en el tratamiento de la intoxicación por veneno de alacrán que pueden considerarse como verdaderos "palos de ciego". Nos referimos particularmente al empleo de la emetina, de la pituitrina y de la insulina, pues tenemos la seguridad que con o sin ellas, el veneno de alacrán sigue actuando de modo habitual y que un intoxicado a quien se le aplique esta terapéutica se muere de todos modos cuando ha recibido una dosis letal.

Lo que llama la atención, es que en la actualidad no se haya progresado esencialmente en el descubrimiento de drogas que contrarresten los efectos letales del veneno de alacrán. Esto se debe con toda probabilidad al desconocimiento, tanto de la química estructural del veneno como de las lesiones bioquímicas causadas por él, lo cual induce a insistir que se dedique más estudio a estos aspectos fundamentales de la intoxicación.

#### SEROTERAPIA DE LA INTOXICACIÓN ALACRÁNICA

Altamirano en 1899, imbuído probablemente de las ideas inmunológicas de su tiempo sugirió la posibilidad de inmunizar animales con toxinas de alacrán para obtener un suero terapéutico<sup>1</sup>. No obstante, parece que él mismo no realizó su idea; ésta posiblemente fue aprovechada por

Vergara Lope<sup>36</sup> quien en 1904, logró inmunizar palomas con veneno de alacrán de Jojutla, pues según sus propias palabras: “En vista de estos resultados, me creo bien autorizado para asegurar *que la acción del líquido preparado (se refiere al veneno) ha sido eficaz, inmunizante, aunque incompletamente en algunos casos; pero que estudiando su preparación y dosificación, podrán obtenerse indudablemente efectos mucho mejores, es decir, la completa inmunidad.*”

Taalat —citado por Magalhaes— en el mismo año de 1904, presentó un trabajo al I Congreso Internacional de Medicina en el Cairo, referente a la preparación de un suero antiescorpiónico en cabras que neutralizaba los efectos de la toxina escorpiónica.

Los investigadores citados, el mexicano y Taalat, con toda probabilidad hicieron sus experimentos independientemente; por esta razón la prioridad en el descubrimiento del veneno de alacrán como antígeno, debe atribuirse a los dos.

Después de la demostración de que el veneno de alacrán era antigénico, muchas personas en distintos países, prepararon la antitoxina. La historia y evolución de la técnica para prepararla puede consultarse en la monografía de Magalhaes<sup>18</sup>. En México, esta antitoxina se prepara, según comunicación personal del Dr. Angel de la Garza Brito, actual director del Instituto de Higiene, por medio del anaveneno de las especies más ponzoñosas de los Estados de Durango, Nayarit, Colima y Guerrero, por lo que resulta un suero polivalente. No obstante esto, que en parte resuelve el problema de las diferencias inmunológicas de las ponzoñas, es lamentable que no se haya hecho un estudio acucioso de la especificidad de los venenos de las diferentes especies peligrosas de los alacranes mexicanos. En este laboratorio se tienen datos concretos de que las diferentes toxinas del género *Centruroides* poseen una individualidad inmunológica, aún cuando no se ha hecho el estudio cuantitativo de la misma por neutralizaciones cruzadas.

El conocimiento del mosaico antigénico de los venenos haría posible una titulación del suero más adecuada, pues un buen criterio para juzgar de la potencia del mismo sería la neutralización del veneno de la especie dominante en una región determinada del país, criterio a nuestro juicio más valedero que el de estimar la dosis neutralizante con la mezcla de las ponzoñas que se emplea para preparar el suero.

Aparte de esto, el método que se sigue para titular la antitoxina en el Instituto de Higiene es perfectamente objetable, ya que se recurre a determinar, por el método de Reed y Muench<sup>23</sup>, la dosis neutralizante

inicial que confiere 50 por ciento de protección al ratón, expresando la potencia del suero como la inversa de ésta (comunicación personal del Dr. Angel de la Garza Brito).

La objeción a este procedimiento tiene sus antecedentes en los estudios de Ruiz Castañeda<sup>27</sup> quien consideraba que la protección con suero antialacrán no se ajustaba a la ley de las proporciones múltiples. Este investigador encontró que si un volumen dado de suero protegía contra una cantidad determinada de veneno, el duplo de la dosis de suero no confería protección cuando se inoculaba a los animales, una cantidad dos veces mayor de veneno.

Esta aparente anomalía quedó explicada por los estudios de Anguiano<sup>2</sup> al aplicar el método de Ipsen<sup>12</sup> para las antitoxinas ofídicas al caso de los sueros antialacránicos, con lo cual demostró una proporcionalidad aritmética entre las dosis de veneno y la cantidad de suero que lo neutraliza. Este método tiene la ventaja de que expresa la potencia neutralizante del suero en términos de dosis mortales o de peso de veneno neutralizado, independientemente del animal de ensaye, lo que equivale a una titulación *in vitro*.

Por último, como consecuencia del método que se sigue para titular el suero, debe tenerse presente al aplicarlo a un emponzoñado, que la potencia de la antitoxina indicada en los marbetes de los frascos es mucho menor que la actual; y que en tratándose de niños picados por especies peligrosas, debe inyectarse lo más pronto posible en cantidades grandes y repetir la inyección en caso de recurrencia de los síntomas. La vía de administración del suero es la intramuscular, pero en los casos graves puede recurrirse a la venosa o aún a la intrarraquídea.

#### REFERENCIAS

1. Altamirano, F.: Algunas observaciones fisiológicas sobre los efectos de la ponzoña del alacrán de Jojutla. Mem. Soc. Cient. Antonio Alzate. 14: 327 - 330, 1899.
2. Anguiano L., G.: Neutralizaciones de la ponzoña de alacrán. Bol. Inst. Est. Méd. Biol. Méx., 2: 161 - 168, 1943.
3. Anguiano L., G. y Adriano Amat, J.: Intoxicación por veneno de alacrán. Rev. Fac. Med. Méx., 1: 237 - 245, 1959.
4. Anguiano L., G. y Córdova C., A.: Terapéutica experimental de la intoxicación alacránica. Bol. Inst. Est. Méd. Biol. Méx., 4: 95 - 100, 1946.
5. Basu, U. P.: Observations on scorpion sting and snake bite. Am. J. Trop. Med., 19: 385 - 391, 1939.
6. Bayardo, L.: Campaña anti-alacrán. "El Regional". Órgano del C. E. R. del PRI. Colima, Col. N° 120, Págs. 3 y 4, agosto 4 de 1956.

7. Caius, J. F. y Mhaskar, K. S.: Notes on indian scorpions. *Indian M. Research Mem.*, 24: 1 - 102, 1932.
8. Espinosa, A.: Estudio sobre los efectos de la ponzoña de alacrán. "El Estudio". *Semanario de ciencias médicas. México*, 2: 65 - 72, 1890.
9. Hernandi Francisci (Hernández, F.): *Opera. Ex Typographia ibarrae Heredum. Madriti. Vol. II, Pág. 107, 1790.*
10. Herrera, M.: Los alacranes de México. *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 2: 265 - 275, 1917.
11. Hoffmann, C. C.: La distribución geográfica de los alacranes peligrosos en la República Mexicana. *Bol. Inst. Hig. México. 2ª época*, 2: 321 - 330, 1936.
12. Ipsen, J.: Progress report on the possibility of standardising anti-snake venom sera. *Bull. Health Org. League of Nations*, 7: 785, 1938.
13. Kent, M. L. y Stahnke, H. L.: Effect and treatment of Arizona scorpion stings. *Southwestern Med.*, 22: 120 - 121, (continued on page 124), 1939.
14. Mackie, T. T., Hunter, G. W. y Worth, C. B.: *Manual de Medicina Tropical. La Prensa Médica Mexicana. Pág. 518, 1946.*
15. Mc Sorley y Perry.: *Lancet*, i: 889, 1949. Citados por Rohayem (25).
16. Mohamed, A. H.: Preparation of antiscorpion serum; use of atropine and ergotoxine (ergot preparation). *Lancet*, 2: 264 - 265, 1942.
17. Mohammed, A. H. y El Karemi, M.: An antidote to scorpion toxin. *J. Trop. Med. Hyg.*, 56: 58 - 59, 1953.
18. Magalhães, O. de: Escorpionismo. *Monografias do Instituto Oswaldo Cruz. Nº 3. Págs. 185 - 188, 1946.*
19. Moutet, M.: Sur la piqûre de scorpions tunisiens. *Bull. Mos. Hist. nat.*, 13: 27 - 28, 1907.
20. Ortiz Hernández, G.: Mis observaciones sobre el tratamiento del piquete de alacrán. *Sugestiones*, 22: 33 - 36, 1957.
21. Phisalix M.: *Animaux venimeux et venins. Masson et Cie. Paris, 1922.*
22. Rao, P. K.: Treatment of scorpion sting. *J. Indian M. A.*, 10: 154 - 155, 1941.
23. Reed, L. J. y Muench, H.: A simple method of estimating fifty percent end points. *Am. J. Hyg.*, 27: 493 - 497, 1938.
24. Roch, M.: Les piqûres de scorpions. *Rev. med. de la Suisse Rom.*, 1: 41 47, 1941.
25. Rohayem, H.: Scorpion toxin and antagonistic drugs. *J. Trop. Med. Hyg.*, 56: 150 - 158, 1953.
26. Romero, J. F.: El alacrán de las tierras calientes. *Crónica Médica Mexicana. Revista de Medicina, Cirugía y Terapéutica*, 3: 157 - 160, 1900.
27. Ruiz Castañeda, M.: Preparación del suero antialacrán y su titulación. *Bol. Inst. Hig. México, 2ª época. 1: 199 - 208, 1932-33.*
28. Shannon, F. A.: Comments on the treatment of reptile poisoning. En: *Venoms. Edited by E. E. Buckley y N. Porges. Publication Nº 44 of the Am. Assoc. for the Advancement of Science. Washington, D. C. Págs. 405 - 412, 1956.*
29. Stahnke H. L.: The L-C treatment of venomous bites or stings. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 2: 142 - 143, 1953.

30. Stahnke, H. L.: Synergism between meperidine (demerol) and scorpion venom. *Arizona Med.*, 13: 225 - 227, 1956.
31. Stahnke, H. L.: The treatment of scorpion sting. *Arizona Med.*, 14: 576 - 580, 1957.
32. Soberon y Parra, G.: *Parasitología Médica*. Impresos fotolitografiados. Moctezuma 71-2, México, D. F. Pág. 508, 1950.
33. Talaat, M.: 1904. Citado por Magalhães, Pág. 142 (18).
34. Tarabini-Castellani, G.: Sulla presenza di "fattori" di diffusione in alcuni veleni animali. *Arch. ital. med. sper.*, 2: 969 - 978, 1938.
35. Varela, G.: El cloruro de calcio en la intoxicación por toxina de alacrán de Guerrero (*Centruroides limpidus* Karsch). *Anales de la Esc. Nac. de C. Biol.*, 1: 133 - 134, 1938.
36. Vergara Lope, D.: Informe sin título. *Anales del Instituto Médico Nacional. México*. 6: 279 - 286, 1904.
37. Waterman, J. A.: Some notes on scorpion poisoning in Trinidad. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg.*, 31: 607 - 624, 1938.
38. Welsh, A. L.: *Psychoterapeutic Drugs*. Charles C. Thomas publisher. Springfield, Illinois, 1958.