

## ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

III. Titulação, por meio de camundongos, das peçonhas de *Tityus costatus* (Karsch), *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898 e *Bothriurus bonariensis* (Koch), 1842.

WOLFGANG BÜCHERL & NICOLINA PUCCA

(Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan)

### INTRODUÇÃO

Os representantes de *Tityus costatus* e *T. trivittatus* possuem aproximadamente as mesmas dimensões das duas espécies perigosas ao homem, *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis*. Sua peçonha seca é igualmente quase tão abundante quanto a das últimas. Em se tratando, pois, de representantes de um e mesmo gênero, pareceu-nos interessante investigar a intensidade de ação da peçonha das duas primeiras espécies e compará-la com a de *T. bahiensis* e *serrulatus*.

O interesse na elucidação da ação da peçonha de *Bothriurus bonariensis* não é menor, pois este escorpião é muito frequente pelo Brasil afóra, principalmente nos Estados sulinos e na Argentina, no Uruguai e Paraguai.

### MORFOLOGIA EXTERNA E HABITAT

O *Tityus costatus* atinge 75 mm. O colorido do cefalotórace é castanho escuro, com "marmorizações" mais claras e bordas denegridas. Cauda amarela, escurecendo para trás; segmento V quase negro; vesícula amarela; esternitos e pernas amarelados, manchados de escuro. Mão manchada nas fêmeas, estreita e sem "lobo"; amarela nos machos, larga e com "lobo" basilar entre os dedos. Pentes com 16 dentes nas fêmeas e 17 nos machos.

Habitat: — Serra dos Órgãos e ilha de São Sebastião.

Recebido, para publicação, em 8. III. 1955.

O *Tityus trivittatus*, escorpião com 55 a 70 mm de comprimento, apresenta um cefalotórace amarelado com três faixas longitudinais negras; cauda amarela, escurecendo para trás; pernas amarelas; pentes com 20 a 22 dentes.

Habitat: — Uruguai, Paraguai, Argentina — *Tityus trivittatus confluens* (Borelli, 1899), Brasil-Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás — *Tityus trivittatus charreynoni* (Vellard, 1932), Minas Gerais e Rio de Janeiro — *Tityus trivittatus dorsomaculatus* (Lutz & Mello, 1922).

O *Bothriurus bonariensis* (Koch), 1842 atinge entre 50 e 55 mm de comprimento. É um escorpião preto, brilhante, com fosseta sub-redonda na área dorsal da vesícula caudal, preta nas fêmeas, amarela ou alaranjada nos machos. Pentes com 21 a 24 dentes.

Habitat: Uruguai, Paraguai, Bolívia, Argentina, Brasil do Sul e Central — *Bothriurus bonariensis araguaya* (Vellard, 1934). É o escorpião mais encontrado no Rio Grande do Sul. Representantes desta espécie foram recebidos da zona noroeste do Estado de São Paulo e do outro lado da fronteira com Minas Gerais. O escorpião preto destas últimas regiões foi descrito como *Bothriurus magalhaensi* Mello-Leitão, 1937. Um confronto, porém, de séries não deixa dúvida de que deve ser incorporado na espécie de *B. bonariensis*.

#### MÉTODO

A peçonha dos referidos escorpiões era retirada por choque elétrico, seca e guardada em vácuo, ao abrigo da luz, à temperatura comum de laboratório. Um *T. trivittatus* fornecia, em média, 0,25 mg; um *T. costatus*, 0,20 mg; e um *Bothriurus bonariensis* apenas 0,10 mg de peçonha seca. Nas re-extrações, repetidas de mês em mês, as quantidades diminuíram ainda mais.

No dia da titulação pesavam-se as peçonhas e dissolviam-se três vezes, por centrifugação e redissolução do resíduo, em volume determinado de salina com 0,85% de cloreto de sódio.

Para a titulação das glândulas cortavam-se os "telsa" dos respectivos escorpiões e armazenavam-se em glicerina neutra, a 3.ºC. Os "telsa", retirados da glicerina, eram triturados, adicionando-se volume conhecido de salina. Praticavam-se, após maceração a frio, 3 centrifugações e redissoluções do resíduo, sempre em volume certo de salina.

As soluções-máis, límpidas com as peçonhas puras, um tanto opalescentes e turvas com as glândulas totais, como as respectivas diluições, eram rigorosamente estandardizadas, aquelas em relação ao peso das peçonhas secas em determinado volume de diluição, estas em relação ao número ou fração de glândula venenifera por volume certo de veículo.

Empregavam-se camundongos do mesmo sexo e com peso de 20 g cada, com dois gramas de tolerância, oriundos dos biotérios do Butantan, isto é, criados da mesma estirpe e sob o mesmo ambiente e idêntica alimentação.

As pipetagens e dosagens se executavam com instrumentos rigorosamente calibrados. O "inoculum" era sempre de 0,5 ml. por animal. As injeções se davam devagar em uma das veias caudais ou sob a pele da barriga.

O estabelecimento da dose 50% letal era executado pelo método de Reed e Muench, entrando no resultado o cálculo das mortalidades acumuladas e sucessivas de todos os lotes de animais ensaiados.

## RESULTADOS

### I. *Bothriurus bonariensis*

a) LD 50 da peçonha seca, por via intravenosa:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,025	5	5	0	25	0	25	0
2	0,050	5	5	0	20	0	20	0
3	0,1	5	5	0	15	0	15	0
	0,2	5	5	0	10	0	10	0
5	0,4	5	4	1	5	1	6	16,6
6	0,8	5	1	4	1	5	6	83,2
7	1,6	5	0	5	0	10	10	100
Fator de diluição: 2		35	25	10	76	16	92	LD 50 = 0,6 mg ±

b) LD 50 da peçonha seca, por via subcutânea:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,2	5	5	0	18	0	18	0
2	0,4	5	5	0	13	0	13	0
3	0,8	5	5	0	8	0	8	0
4	1,6	5	3	2	3	2	5	40
5	3,2	5	0	5	0	7	7	100
Fator de diluição: 2		25	18	7	42	9	51	LD 50 = 2 mg ±

## c) LD 50 das glândulas totais, por via intravenosa:

Lote	Grândula venenifera	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	1,60	5	5	0	12	0	12	0
2	1,40	5	4	1	7	1	8	12,5
3	1,90	5	2	3	3	4	7	57,0
4	2,70	5	1	4	1	8	9	89,0
5	3,70	5	0	5	0	1	13	100
Fator de diluição: 1,39		25	12	13	23	26	49	LD 50 = 1,8 gl ±

## d) LD 50 das glândulas totais, por via subcutânea:

Lote	Grândula venenifera	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	2,7	5	5	0	14	0	14	0
2	3,7	5	5	0	9	0	9	0
3	5,2	5	3	2	4	2	6	33
4	7,2	5	1	4	1	6	7	86
Fator de diluição: 1,39		20	14	6	28	8	36	LD 50 = 5,85 gl ±

II. *Tityus costatus*

## a) LD 50 da peçonha seca, por via intravenosa:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,1	5	5	0	16	0	16	0
2	0,13	5	5	0	11	0	11	0
3	0,17	5	4	1	6	1	7	14,3
4	0,21	5	3	2	2	4	6	66
5	0,28	5	0	5	0	9	9	100
Fator de diluição: 1,292		25	16	9	35	14	49	LD 50 = 0,20 mg ±

## b) LD 50 da peçonha seca, por via subcutânea:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,178	5	5	0	12	0	12	0
2	1,000	5	4	1	7	1	8	12,5
3	1,120	5	2	3	3	4	7	57,1
4	1,260	5	1	4	1	8	9	90,0
5	1,410	5	0	5	0	13	13	100,0
Fator de diluição: 1,12		25	12	13	23	26	49	LD 50 = 1,10 m ±

## c) LD 50 das glândulas veneniferas, por via intravenosa:

Lote	Glândula venenifera	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	1,00	5	5	0	21	0	21	0
2	1,12	5	5	0	16	0	16	0
3	1,26	5	4	1	11	1	12	8,3
4	1,41	5	3	2	7	3	10	30,0
5	1,59	5	2	3	4	6	10	60,0
6	1,78	5	1	4	2	10	12	83,1
7	2,00	5	1	4	1	14	15	93,0
Fator de diluição: 1,12		35	21	14	62	34	96	LD 50 = 1,52 gl. ±

## d) LD 50 das glândulas veneniferas, por via subcutânea:

Lote	Glândula venenifera	Camundongos			Acumulação d. result.			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	1,00	5	5	0	11	0	11	0
2	2,00	5	4	1	6	1	7	14
3	4,00	5	2	3	2	4	6	66,6
4	8,00	5	0	5	0	9	9	100,0
Fator de diluição: 2		20	11	9	19	14	33	LD 50 = 3,4 gl. ±

III. *Tityus trivittatus*

a) LR 50 da peçonha seca, por via intravenosa:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação dos resultados			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,0016	5	5	0	16	0	16	0
2	0,0032	5	5	0	11	0	11	0
3	0,0064	5	4	1	6	1	7	14,3
4	0,012	5	2	3	2	4	6	66,6
5	0,025	5	0	5	0	9	9	100
6	0,050	5	0	5	0	14	14	100
Fator de diluição: 2		30	16	14	35	28	63	LD 50 = 0,014 mg ±

b) LD 50 da peçonha seca, por via subcutânea:

Lote	Peçonha mg	Camundongos			Acumulação dos resultados			% de mortalidade
		total	vivos	mortos	vivos	mortos	total	
1	0,0064	5	5	0	18	0	18	0
2	0,0128	5	5	0	13	0	13	0
3	0,025	5	4	1	8	1	9	10
4	0,050	5	3	2	4	3	7	42,8
5	0,10	5	1	4	1	7	8	87,5
6	0,20	5	0	5	0	12	12	100
7	0,40	5	0	5	0	17	17	100
Fator de diluição: 2		35	18	17	44	40	84	LD 50 = 0,059 mg ±

## COMPORTAMENTO DOS CAMUNDONGOS

A peçonha de *Bothriurus bonariensis*, quer proveniente de extratos glandulares, quer sob forma pura, parece não ser muito dolorosa. Sua ação sobre a sudorese, as glândulas lacrimais e salivares é mínima. A marcha da intoxicação é lenta, generalizada, patenteando-se principalmente por aceleração do ritmo cardíaco, respiração curta, ofegante, intermitente. A morte sobrevém por asfixia.

A eliminação da peçonha parece estar completa depois de 24 horas.

A ação da peçonha de *Tityus costatus* é semelhante à de *T. bahiensis*, ainda que menos intensiva e menos dolorosa. A sudorese, entretanto, é menos acen-tuada. O progresso da intoxicação pode ser observado pelo ritmo respiratório que de normal passa a acelerado, ofegante e intermitente, determinando, nos casos graves, morte por asfixia. O restabelecimento dos sobreviventes é completo entre 16 e 24 horas.

Bem mais enérgica é a ação da peçonha pura de *Tityus trivittatus*, igualan-do-se à de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*. Quando injetada na veia na quantidade de 0,0008 mg por camundongo, já são nítidos os sintomas de intoxicação, tra-duzidos por respiração irregular ou intermitente, com acessos de dispnéia, suor profuso na cabeça toda (menos na nuca, como acontece com as peçonhas de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*), grande excitação e irritabilidade. Os animais, assentados sobre as pernas posteriores, com a cabeça muito erguida, esfregam continuamente, com as pernas anteriores, a região buco-nasal, emitindo gritos de dor e reagindo a qualquer distúrbio externo com manifestações exageradas de pulos e correrias.

Com 0,006 mg êstes sintomas são ainda mais pronunciados; com 0,012 mg já se verificam mortes por asfixia entre 15 e 48 minutos; em doses correspon-dentes a 0,025 mg os sintomas são ainda mais dramáticos. Primeiro os animais esfregam desesperadamente o focinho; transpiram no lado inferior do pescoço e a respiração é ofegante, rápida, irregular, interrompida por ataques dispnéicos. Acessos de furor impelem-nos a correrias e pulos desordenados, seguidos de prostraçao. O descontrole nervoso generaliza-se já dentro de 3 minutos. Daí por diante os animais já não se mantêm sobre as pernas. Arrastam-se e rolam do lado, morrendo por asfixia em torno de 7 minutos após a injeção.

A progressão da intoxicação é um pouco mais lenta, quando a peçonha for injetada por via subcutânea, embora não difira desta mesma.

Concomitantemente à dor local parece haver um *efeito excitatório* do sistema nervoso (central e vegetativo), traduzido por suores, pulos, correrias, respiração acelerada. Depois sobrevém a *fase depressiva* (prostraçao geral, ataques de dispnéia, cegueira), seguida pela morte por asfixia.

Parece-nos impossível distinguir êstes sintomas dos provocados pela peço-nha de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*, não sómente quanto à intensidade como também quanto à progressão.

COMPARAÇÃO ENTRE A TOXICIDADE DAS PEÇONHAS ESCORPIÔNICAS  
DO BRASIL

LD 50 em mg de peçonha seca por grama de camundongo

Escorpião	intravenosa	subcutâne-
<i>Tityus serrulatus</i> .....	0,0003-0,0007	0,0003-0,0012
<i>Tityus bahiensis</i> .....	0,0004-0,004	0,0007-0,009
<i>Tityus trivittatus</i> .....	0,0005	0,0029
<i>Tityus costatus</i> .....	0,01	0,05
<i>Bothriurus bonariensis</i> .....	0,03	0,1

MÉDIAS, EM MG, DE PEÇONHAS PURAS, COLHIDAS POR CHOQUE  
ELÉTRICO

Escorpião	1. <sup>a</sup> -3. <sup>a</sup> extração	6. <sup>a</sup> -15. <sup>a</sup> extração
<i>Tityus serrulatus</i> .....	0,20-0,33	0,055-0,08
<i>Tityus bahiensis</i> .....	0,20-0,23	0,03 -0,098
<i>Tityus trivittatus</i> .....	0,11-0,18	0,07 -0,1
<i>Tityus costatus</i> .....	0,08-0,12	0,03 -0,06
<i>Bothriurus bonariensis</i> .....	0,02-0,05	0,006-0,01

CONCLUSÃO

O escorpião *Bothriurus bonariensis* não deve ser temido. Sua aguilhada nunca será fatal ao homem, nem mesmo poderá determinar intoxicação grave ou de média gravidade. Ainda que, em picadas repetidas, se esvasiasse o conteúdo total das duas glândulas veneniferas, jamais poderiam resultar acidentes graves. Não há, portanto, necessidade de recorrer-se a qualquer tipo de sôro anti-escorpiônico. Anti-álgicos e sedativos constituem as medicações aconselháveis, ao lado do esclarecimento de tratar-se de um escorpião dos mais inofensivos.

O *Bothriurus magalhaensi* é por nós considerado como sinônimo de *B. bonariensis*.

O *Tityus costatus*, ao par da raridade, também não é portador de uma peçonha tão ativa, que sua aguilhoada devesse inspirar cuidados especiais, além de medicações anti-álgicas.

O *Tityus trivittatus*, entretanto, parece-nos dotado de uma peçonha de ação tão enérgica como a de *Tityus bahiensis* e mesmo de *T. serrulatus*. Afigura-se-nos, pois, perfeitamente possível que se verifiquem no homem, especialmente em crianças de pouco peso, acidentes tão graves que, por falta de sôro específico, clamem pela administração precoce (entre 15 a 30 minutos após o acidente) do sôro anti-escorpiônico do Instituto Butantan, feito contra as peçonhas de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*. Por pertencerem os representantes das três espécies ao mesmo gênero *Tityus* é de supôr-se que o mencionado sôro diminua sensivelmente a gravidade da intoxicação quando administrado para fins curativos.

Felizmente é o *T. trivittatus* um escorpião raro, ocorrendo apenas em zonas bem limitadas, geralmente montanhosas, havendo, portanto, bem poucas possibilidades de um contato direto com o homem.

#### SUMÁRIO

As peçonhas secas, obtidas por excitação elétrica, e os extratos glandulares dos escorpiões brasileiros, *Bothriurus bonariensis* (*B. magalhaensi* parece-nos sinônimo dêste), *Tityus costatus* e *T. trivittatus*, foram tituladas em camundongos, estabelecendo as quantidades médias mortais (LD 50%), tanto por via intravenosa como subcutânea. Apenas a peçonha de *T. trivittatus* tem-se revelado quase tão ativa quanto as de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*; poderá mesmo oferecer um certo perigo ao homem, diminuído felizmente pela raridade dêste aracnídeo, perigo este a ser combatido, em casos graves, além de medicações anti-álgicas e sedativas, pelo sôro anti-escorpiônico do Instituto Butantan.

Em tabelas comparativas foram fornecidas as médias em mg de peçonha seca, obtida por choque elétrico bem como as DL 50 para camundongos. Descreveu-se também a sintomatologia da intoxicação dos camundongos.

#### SUMMARY

The dried venoms, obtained from the three Brazilian scorpion species, *Bothriurus bonariensis* (*B. magalhaensi* seems to be synonymous), *Tityus costatus* and *T. trivittatus*, by the "electric shock method", were tested on mice. The LD 50% is established and the results are compared with the *T. serrulatus* and *T. bahiensis* venoms.

Only the venom of the rarer species, *Tityus trivittatus*, seems to be as active as the *serrulatus* or *bahiensis* venoms, so as to call, in severe cases, for serum therapy with the anti-scorpionic serum from Butantan.

The amounts of dry venoms from these Brazilian scorpions are given and the symptomatology of the intoxication of mice is also described.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die durch elektrische Reizung periodisch erhaltenen und im Vakuum getrockneten Reingifte der drei brasilianischen Skorpionarten, *Bothriurus bonariensis* (mit dem wir die Art *B. magalhaensi* als synonym ansehen), *Tityus costatus* und *Tityus trivittatus* wurden weissen Mäusen intravenös und subcutan eingespritzt und die jeweiligen 50% — igen tödlichen Dosen gewichtlich festgelegt.

Die Ergebnisse wurden mit den von uns schon ermittelten mittleren tödlichen Dosen der Reingifte von *Tityus serrulatus* und *T. bahiensis* verglichen und festgestellt, dass eigentlich nur der, zum Glücke, sehr seltene *T. trivittatus* ein hochwirksames Gift enthält. Schweren durch diese Art, hervorgerufene Vergiftungsfälle müssen, besonders bei Kleinkindern, ausser der Behandlung mit Analgetika und Sedativa, mit dem Anti-Skorpionserum des Institutes Butantan recht frühzeitig (innerhalb 15-30 Minuten spätestens) behandelt werden.

Die Mittelwert der Trockengiftmengen pro Extraktion wurden vergleichend dargestellt, wie auch die Wirkungsweise der verschiedenen Gifte auf die weissen Mäuse.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bücherl, W. — Mem. Inst. Butantan, S. Paulo, 25(1): 53-82; 1953 e 83-108; 1953.  
Bücherl, W. — Arzneimittel-Forschung, 2: 68-72; 1955.