

Article original / Original article

Facteurs pronostiques du décès par envenimation scorpionique dans la région de Marrakech, Maroc

Prognostic factors of death by scorpion envenomation in the region of Marrakech, Morocco

Mohammed Ali Rachid^{1*}, Asmae Khattabi¹, Mohamed Amine², Saïd Younous³, Mohammed Khachcha⁴, Abderrahmane Maaroufi¹

¹ Institut National d'Administration Sanitaire (INAS), Rabat, Maroc

² Département d'Épidémiologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Marrakech, Maroc

³ Centre Hospitalier Universitaire (CHU), Marrakech, Maroc

⁴ Direction Régionale de la Santé, Région Marrakech Tensift Al Haouz (MTH), Maroc

Résumé – Objectif : L'objectif de notre étude était d'identifier les facteurs pronostiques du décès par envenimation scorpionique dans la région de Marrakech. **Méthodes :** Nous avons mené une étude cas-témoins. Elle a concerné les enfants hospitalisés au service de réanimation pédiatrique du CHU de Marrakech suite à une envenimation scorpionique entre le 1^{er} octobre 2009 et le 31 octobre 2012. Une fiche d'exploitation a été remplie à partir des dossiers d'hospitalisations conçus par le Centre Anti Poison du Maroc. Les cas ($n = 30$) sont représentés par les enfants résidant dans la région et qui sont décédés au cours de leur hospitalisation. Pour chaque cas, nous avons sélectionné 4 témoins parmi les survivants. Une analyse descriptive, bi- et multivariée a été réalisée. **Résultats :** L'âge médian était de 5 ans [2 mois–14 ans]. Le sex-ratio M/F était de 1,5. Le délai médian entre piqûre et admission au service de réanimation (TPP2) était de 3 h 40 [30 min–25 h]. Les signes cliniques fréquemment rapportés étaient les vomissements (83 %), le priapisme (72 %) et l'hyperhidrose (70 %). Sur le plan biologique, l'hyperleucocytose, les troubles d'hémostase, l'hyperglycémie et l'hyperurémie étaient statistiquement liés au décès. L'analyse multivariée a montré qu'un TPP2 > 5 h a augmenté 5 fois le risque d'évoluer vers le décès en ajustant sur l'âge et les détresses vitales (IC 95 % : 1,6–17). **Conclusion :** La mise à niveau du plateau technique et le renforcement en personnel spécialisé des services de réanimation provinciaux restent les éléments clés pour réduire le TPP2 qui constitue un facteur pronostique important du décès par envenimation scorpionique dans la région Marrakech-Tensift-Al Haouz.

Mots clés : Envenimation scorpionique, facteurs pronostiques, décès, Maroc

Abstract – Objective: The objective of our study was to identify the prognostic factors of death by scorpion envenomation in the region of Marrakech. **Methods:** We conducted a case-control study. It involved children hospitalized in the pediatric intensive care unit of the University Hospital of Marrakech after a scorpion envenomation between 1 October 2009 and 31 October 2012. An operating sheet was filled with the records of hospitalizations designed by the Poison Control Center of Morocco. Cases ($n = 30$) are represented by the children living in the area and who died during their hospitalization. For each case, we selected four witnesses among the survivors. A descriptive analysis, bi- and multivariate, was performed. **Results:** The median age was 5 years [2 months–14 years]. The M/F sex ratio was 1.5. The median delay between the bite and admission to the intensive care unit (TPP2) was 3 h 40 min [30 min–25 h]. Clinical signs commonly reported were vomiting (83%), priapism (72%) and sweating (70%). Biologically, leukocytosis, the hemostasis disorders, hyperglycemia and hyperuremia were statistically related to the death. Multivariate analysis showed that TPP2 > 5 h increased the risk of progressing to death five times, adjusting for age and vital distress (CI 95% 1.6–17). **Conclusion:** The upgrade of technical equipment and specialized personnel in the provincial resuscitation units are key elements to reduce TPP2, which is an important prognostic factor of death by scorpion envenomation in the Marrakech-Tensift-Al Haouz region.

Key words: Scorpion envenomation, prognosis factors, death, Morocco

Reçu le 23 avril 2013, accepté après modifications le 6 décembre 2013
Publication en ligne le 26 mars 2014

* Correspondance : Mohammed Ali Rachid, ali.rachid@hotmail.com

1 Introduction

Les envenimements scorpioniques (ES) représentent un problème de santé publique, particulièrement dans les pays d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient, d'Amérique du Sud et d'Inde avec des conséquences sur la morbidité, la mortalité et les dépenses de santé.

Au Maroc, les ES constituent une des préoccupations principales du ministère de la Santé, c'est la première cause d'intoxications, elles représentent 30 % de l'ensemble des cas enregistrés par le Centre Anti Poison et de pharmacovigilance du Maroc (CAPM).

Marrakech Tensift Al Haouz (MTH) est la région la plus touchée par ce fléau avec une incidence moyenne et une létalité/envenimation qui sont les plus élevées parmi les autres régions du Maroc, soit respectivement 2,10 ‰ et 2,67 ‰ (CAPM 2012).

Les ES occupent 14 % de l'activité du service de réanimation pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire (SRCHU) de Marrakech, avec le taux de létalité par envenimation le plus élevé dans cette région (7,26 % ; CAPM 2012).

L'objectif de notre étude était d'identifier les facteurs pronostiques du décès par envenimation scorpionique dans la région MTH.

2 Méthodes

La présente étude rétrospective « Cas-Témoins » a été réalisée dans le SRCHU de Marrakech, pendant la période du 1^{er} octobre 2009 au 31 octobre 2012. Les dossiers des enfants hospitalisés pour ES ont été exploités.

Les cas étaient représentés par les enfants résidant dans la région MTH, hospitalisés au SRCHU à Marrakech suite à une ES, et décédés au cours de leur hospitalisation.

Les témoins étaient représentés par les enfants résidant dans la région MTH, hospitalisés au SRCHU à Marrakech suite à une ES, et non décédés au cours de leur hospitalisation.

Les dossiers perdus ou incomplets ont été exclus.

Une approche « 4 témoins pour 1 cas » a été choisie. Les cas ont été retenus de manière exhaustive et les témoins ont été sélectionnés par un échantillonnage aléatoire simple sans remise à partir d'une liste exhaustive de 309 témoins.

Les données ont été recueillies à partir d'une fiche d'exploitation conçue par le Centre Anti Poison du Maroc.

L'analyse descriptive a porté sur les paramètres épidémiologiques (âge, sexe, temps post-piqûre TPP1 : délai entre la piqûre et l'admission dans une structure de santé, TPP2 (variable indépendante principale) : délai entre la piqûre et l'admission dans le service de réanimation...), cliniques (signes généraux et détresses vitales) et biologiques (hémogramme, ionogramme, glycémie, troponine...).

Une analyse bi- et multivariée à l'aide du logiciel Epi-info 3.5.1 a été réalisée :

- Les variables qualitatives ont été exprimées en nombre et en pourcentage, les variables quantitatives en médiane.
- L'association facteurs pronostiques-décès (Odds Ratio) a été mesurée, les estimations ont été exprimées avec leurs intervalles de confiance (IC) à 95 %.

- Une régression logistique a été réalisée en utilisant la méthode pas à pas descendante. Seules les variables statistiquement significatives dans l'analyse bivariée ont été incluses dans le modèle initial de la régression.

3 Résultats

3.1 Analyse descriptive

L'analyse a porté sur 150 enfants : 30 enfants décédés au cours de leur hospitalisation et 120 enfants non décédés au cours de leur hospitalisation.

L'âge médian était de 5 ans, allant de 2 mois à 14 ans, le sex-ratio M/F était de 1,5, le TPP1 médian était de 75 min avec des extrêmes allant de 10 min à 12 h, le TPP2 médian était de 220 min avec des extrêmes allant de 30 min à 25 h. La piqûre de scorpion était survenue la nuit (entre 18 h et 6 h) dans 75 % des cas et elle coïncidait avec la période chaude, particulièrement durant les mois de juin, juillet et août (68 % des envenimés); 89 % des enfants étaient référés par les formations sanitaires régionales, 47 % était référés sous Dobutamine, 39 % des enfants étaient classe III à l'admission au service de réanimation, dont 70 % (soit 41 enfants) étaient classe II à la 1^{re} admission (tableau I).

Les signes cliniques fréquemment rapportés étaient les vomissements (83 %), le priapisme (72 %), l'hypersudation (70 %) et les douleurs abdominales (45 %). Sur le plan biologique, les anomalies les plus détectées étaient l'acidose métabolique (87 %), l'hypokaliémie (42 %) et les troubles d'hémostase (40 %) (tableau I).

La durée d'hospitalisation était comprise entre 1 jour et 9 jours avec une médiane de 2 jours (tableau I).

3.2 Analyse bivariée

L'analyse bivariée entre la survenue du décès et les facteurs épidémiologiques a montré qu'il y a une association statistiquement significative entre le décès et la tranche d'âge <4 ans : OR = 2,7 [1,6-6,4] et le TPP2 : OR = 4 [1,6-9]. Cependant, il n'existait pas d'association entre : sexe, TPP1, référence sous Dobutamine et le décès (tableau II).

Sur le plan clinique, il existait une association statistiquement significative entre la survenue du décès et la présence de la fièvre : OR = 4 [1,4-9], l'agitation : OR = 5 [2-11,6], la tachycardie : OR = 6 [2,6-16,4], la détresse respiratoire : OR = 12 [4,8-31,8], la détresse cardiovasculaire : OR = 12 [4,7-31,7] et la détresse neurologique : OR = 9 [3,6-22,7] (tableau II).

Alors que l'analyse des résultats du bilan biologique a montré que : l'hypocalcémie : OR = 12 [4-47], les troubles d'hémostase : OR = 4,2 [1,7-11], l'hyperglycémie : OR = 7,7 [3-21] et l'hyperurémie : OR = 12 [4-37] étaient statistiquement liés au décès (tableau II).

3.3 Analyse multivariée

L'analyse multivariée par régression logistique nous a permis de mettre en évidence les associations potentielles entre

Tableau I. Description des caractéristiques sociodémographiques, épidémiologiques, cliniques et biologiques des cas et des témoins, 2009–2012, Marrakech, Maroc.

	Médian	Pourcentage	Effectif	
	(min-max)	%	Décès	Survivants
Âge en mois	60 (2–168)	–	30	120
TPP1* en min	75 (10–720)	–	30	120
TPP2** en min	220 (30–1500)	–	30	120
Durée hospitalisation en jours	2 (1–9)	–	30	120
Tranche d'âge < 4 ans	–	47	20	51
Sexe Masculin	–	60	20	70
Heure Piqûre 18 h–6 h	–	75	13	99
Référence	–	89	26	107
Référés sous Dobutamine	–	47	17	54
Classe III à l'admission 2	–	39	29	29
Fièvre	–	18	11	16
Tachycardie	–	39	22	36
Agitation	–	33	19	31
Détresse Respiratoire	–	27	21	19
Détresse Cardio-Vx	–	25	20	17
Détresse Neurologique	–	21	17	15
Douleur Abdominale	–	45	15	53
Vomissements	–	83	23	102
Priapisme***	–	72	16	44
HTA	–	15	4	19
Hypersudation	–	70	22	83
Hyperglycémie > 2 g/L	–	31	15	16
Trouble hémostase	–	40	17	23
Hyperurémie > 0,45 g/L	–	20	15	09
Thrombocytose > 400/mm ³ × 1000	–	27	10	26
Hypocalcémie < 90 mg/L	–	19	12	05
Hypokaliémie < 3,5 mmol/L	–	42	09	34
Hyponatrémie < 133 mmol/L	–	13	04	09
Acidose métabolique < 22 mEq/L	–	87	19	56

* Temps post-piqûre 1 : délai entre la piqûre et l'admission dans une structure de santé.

** Temps post-piqûre 2 : délai entre la piqûre et l'admission dans le service de réanimation.

*** Ce signe est spécifique au sexe masculin.

la survenue du décès et les différents facteurs de risque. Pour ce faire, nous avons calculé les OR ajustés et nous avons retenu le modèle final de régression logistique qui a montré que le TPP2 < 5 h a augmenté 5 fois le risque d'évoluer vers le décès en ajustant sur l'âge et les détresses vitales (respiratoire, cardiaque et neurologique) : IC 95 % = 1,6–17 (tableau II).

4 Discussion

Les envenimations scorpioniques constituent une pathologie d'urgence grave et mortelle surtout chez la population infantile [1–3]. Ceci peut être expliqué d'une part par l'immaturation des systèmes de défense et d'autre part par le rapport entre la dose injectée du venin et le poids corporel [4–6].

Les résultats de notre étude rejoignent en de nombreux points celles de la littérature notamment :

4.1 Les caractéristiques épidémiologiques :

Les scorpions sont actifs surtout pendant les mois les plus chauds, entre 18 h et 6 h du matin.

Des études épidémiologiques ont montré que la tranche d'âge de moins de 4 ans est un facteur pronostique lors des ES, ce qui concorde avec les résultats de notre étude [7, 8].

Les efforts fournis dans la sensibilisation de la population sur la gravité des piqûres de scorpion dans la région MTH nous a permis d'avoir un TPP1 court (75 min), ce qui est plus en faveur de la rapidité d'action du venin qui atteint rapidement la circulation générale [9, 10], par contre l'allongement

Tableau II. Analyse bi- et multivariée des facteurs épidémiologiques, cliniques et biologiques associés aux décès par envenimation scorpionique, 2009–2012, Marrakech, Maroc.

	OR* brut	IC** 95 %	OR ajusté	IC 95 %
Tranche Âge < 4 ans	2,7	1,6–6,4	1,5	0,5–5
Sexe Masculin	0,7	0,3–1,6	–	–
Référés sous Dobutamine	0,6	0,3–1,4	–	–
TPP1 > 2 h	2,5	1–6	–	–
TTP2 > 5 h	4	1,6–9	5	1,6–17
Fièvre	4	1,4–9	–	–
Tachycardie	6	2,6–16,4	–	–
Agitation	5	2–11,6	–	–
Détresse Respiratoire	12	4,8–31,8	7	2–22
Détresse Cardio-Vx	12	4,7–31,7	7	2–20
Détresse Neurologique	9	3,6–22,7	2	0,7–7
Douleur Abdominale	1,3	0,6–3	–	–
Vomissements	0,5	0,2–1,5	–	–
Priapisme***	1,7	0,5–6,6	–	–
HTA	0,8	0,2–2,5	–	–
Hypersudation	1,2	0,4–3	–	–
Hyperglycémie > 2 g/L	7,7	3–21	–	–
Trouble hémostasie	4,2	1,7–11	–	–
Hyperurémie > 0,45 g/L	12	4–37	–	–
Thrombocytose > 400/mm ³ × 1000	1,6	0,6–4	–	–
Hypocalcémie < 90 mg/L	12	4–47	–	–
Hypokaliémie < 3.5 mmol/L	0,7	0,2–2	–	–
Hyponatrémie < 133 mmol/L	1,5	0,3–5	–	–
Acidose métabolique < 22 mEq/L	1,5	0,3–11	–	–

* Odds Ratio.

** Intervalle de confiance.

*** Ce signe est spécifique au sexe masculin.

du TPP2 (220 min) dû surtout à l'éloignement géographique de certaines provinces et/ou au retard du transfert, a retenti négativement sur l'évolution des enfants envenimés :

- un TPP2 supérieur à 5 h a augmenté 5 fois le risque d'évoluer vers le décès en ajustant sur l'âge et les détresses vitales. Cette association était statistiquement significative (IC 95 % : 1,6–17) ;
- parmi les 58 enfants admis en classe III au service de réanimation, 70 % (soit 41 enfants) étaient classe II à la 1^{re} admission.

4.2 La référence sous Dobutamine :

Notre étude nous a permis de démontrer l'effet protecteur du Dobutamine en cas d'envenimation scorpionique avec un OR de 0,6 (IC : 0,3–1,4) mais cette association reste statistiquement non significative.

4.3 Les signes cliniques :

Les manifestations cliniques de l'ES sont polymorphes, leur intensité est fonction de la quantité de venin injectée, de l'âge, de la sensibilité de chaque enfant et surtout

du TPP [11–13]. Selon la nouvelle classification des conséquences cliniques de PS de 2011 [14], on distingue trois classes selon la gravité des symptômes :

- **CLASSE I** : Présence de signes locaux

Dans notre étude, aucun enfant classe I n'a été hospitalisé car le service de réanimation n'hospitalise que les cas compliqués (classe II ou III).

- **CLASSE II** : Présence de manifestations mineures (ne mettant pas en jeu le pronostic vital)

Dans notre série, la classe II représente (61 %) des enfants hospitalisés. Ces signes généraux sont en rapport avec l'action du venin sur le métabolisme cellulaire du sodium qui conduit à une dépolarisation prolongée des membranes cellulaires, touchant particulièrement le système nerveux autonome (SNA) avec libération massive des neuromédiateurs (catécholamines, acétylcholine...).

Les vomissements, l'hypersudation et le priapisme sont reportés comme des facteurs de gravité, chose qui n'a pas été retrouvée dans nos résultats [15–18]. Par contre, notre étude nous a permis de prouver qu'il existe une association statistiquement significative entre la fièvre, la tachycardie, l'agitation et la survenue du décès [19, 20].

– **CLASSE III** : Présence d'au moins un des signes suivants :

Défaillance cardiogénique	Défaillance respiratoire	Défaillance neurologique
Hypotension	Cyanose	Score Glasgow ≤ 6
Arythmie ventriculaire	Dyspnée	(en l'absence de sédation)
Bradycardie	OAP	
Collapsus cardiovasculaire		Paralysie

Ce stade marque l'entrée du malade dans un tableau gravissime de détresse cardiovasculaire, respiratoire et neurologique dont l'évolution est souvent fatale.

En effet, la présence d'une détresse vitale (respiratoire ou cardiaque) était un facteur pronostique majeur puisqu'une détresse respiratoire ou cardiaque a augmenté 7 fois le risque d'évoluer vers le décès.

4.4 Les signes biologiques :

D'un point de vue hydro-électrolytique, on peut rencontrer une hyponatrémie, une hypocalcémie, une hypokaliémie, une acidose métabolique accompagnant les envenimations scorpioniques graves, chose qui a été trouvée dans notre étude.

Des études expérimentales ont montré une hyperglycémie chez l'animal de laboratoire envenimé [21]. Dans notre série, l'hyperglycémie a augmenté de 7,7 fois le risque d'évoluer vers le décès.

4.5 Durée d'hospitalisation :

Selon la littérature [22], le temps nécessaire pour l'apparition des symptômes de l'envenimation scorpionique est :

- En moyenne 33 min au Maroc.
- Inférieur à 2 h en Algérie.
- De 2 h à 4 h en Arabie saoudite.
- Inférieur à 30 min au Niger.
- De 5 à 30 min au Mexique.

Une fois le cap de 24 h passé, le pronostic vital n'est plus mis en jeu, ce qui concorde avec les résultats de notre série, vu que tous les enfants ont bénéficié d'une hospitalisation de plus de 24 h.

4.6 Traitement :

En cas d'envenimation scorpionique, la sérothérapie repose sur l'administration d'anticorps spécifiques qui ont pour effet de complexer, extraire et éliminer les molécules toxiques qui sont à l'origine de troubles graves et mortels. Après un usage inconditionnel, la sérothérapie antiscorpionique se heurte à certaines controverses. Les raisons de la désaffection sont liées, d'une part, à l'induction d'effets secondaires et, d'autre part, au manque d'études contrôlées définissant clairement sur quels critères cliniques on peut décider d'administrer

un sérum antivenimeux et à quelle dose. Les informations qui permettent de fixer les conditions d'utilisation des sérums sont fondées sur des observations cliniques fragmentaires.

La stratégie marocaine de lutte contre les piqures et envenimations scorpioniques a exclu le sérum antiscorpionique (Ig G en intramusculaire) du protocole de prise en charge en 2001. Cette décision a été fondée sur les travaux de recherche qui ont prouvé son inefficacité [23].

Depuis, des sérothérapies nouvelles contenant les fragments Fab'2 spécifiques d'immunoglobulines purifiées ont été mises au point. L'étude de Boyer a démontré un intérêt indéniable de cette sérothérapie par voie intraveineuse (Alacramyn Fab'2) quand elle est associée au protocole classique, chez les patients de l'Arizona [24].

L'Alacramyn NAMO, antivenin fabriqué selon un procédé similaire à celui de l'Alacramyn et possédant le pouvoir protecteur contre les trois venins de scorpions les plus dangereux en Afrique du Nord : *Androctonus mauritanicus*, *Buthus occitanus* et *Androctonus australis hector*, a été testé chez les souris CD1 en utilisant deux voies d'injections « intraveineuse et intrapéritonéale ». Les études chez l'Homme n'ont jamais été menées.

Ceci explique le fait que, dans notre série d'étude, la thérapie de tous les enfants envenimés était basée uniquement sur le traitement symptomatique, aucun enfant n'a reçu de sérum antiscorpionique.

5 Conclusion

Les envenimations scorpioniques constituent une pathologie d'urgence grave, et un problème de santé publique important dans la région Marrakech-Tensift-Al Haouz. La classe de gravité clinique à l'admission et le retard de transfert ont de lourdes conséquences sur l'évolution des personnes piquées.

La mise à niveau du plateau technique et le renforcement en personnel spécialisé des services de réanimation provinciaux restent les éléments clés pour réduire le TPP2 qui constitue un facteur pronostique important du décès par envenimation scorpionique dans cette région.

Références

1. Charrab N, Semlali I, Soulaymani A, Mokhtari A, El oufir R, Soulaymani Bencheikh R. Les caractéristiques épidémiologiques du scorpionisme dans la province de Beni Mellal (2002–2004). *Rev Biol Biotechnol.* 2007; 6: 36–39.
2. Soulaymani Bencheikh R, Idrissi M, Tamim O, Semlali I, Mokhtari A, Tayebi M, Soulaymani A. Scorpion stings in one province of Morocco: epidemiological, clinical and prognosis aspects. *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis.* 2007; 13: 463.
3. Suhendan A, Ozcan O, Bora I. Epidemiological and clinical characteristics of scorpionism in children in Sanliurfa, Turkey. *Toxicon.* 2007; 49: 875–880.
4. Mebs D. Action of venoms on blood coagulation and diagnosis of bleeding. *Bull Soc Pathol Exot.* 2002; 95: 131.
5. Ghalim N, El-Hafny B, Sebti F, Heikel J, Lazar N, Moustanir R, Benslimane A. Scorpion envenomation and serotherapy in Morocco. *Am J Trop Med Hyg.* 2000; 62: 277–283.

6. Hammoudi-Triki D, Ferquel E, Robbe-Vincent A, Bon C, Choumet V, Laraba-Djebari F. Epidemiological data, clinical admission gradation and biological quantification by ELISA of scorpion envenomations in Algeria: effect of immunotherapy. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2004; 98: 240–250.
7. Soulaymani-Bencheikh R, Khattabi A, Semlali I, Mokhtari A, El Oufir G, Soulaymani A. Situation épidémiologique des piqûres de scorpion au Maroc (2001–2004). Document consulté sur le site de la Soc. Méd. Mil. Nat. Path. Faune Flore: http://www.somednat.org/article.php3?id_article=41. Mis en ligne le 26 décembre 2005.
8. Achour S, Khattabi A, El Oufir R, Semlali I, Serhier Z, Salmi LR, Soulaymani R. Les facteurs prédictifs du décès par envenimation scorpionique à la province d'El Kelâa des Sraghnas – Maroc. *Ann Toxicol Anal.* 2009; 21(2): 73–78.
9. Ismail M, Abd-El Salam A. Are the toxicological effects of scorpion envenomation related to tissue venom concentration. *Toxicon.* 1988; 26: 233–256.
10. Santana GC, Freire ACT, Ferreira APL, Chaves-Olortegui C, Diniz CR, Freire-Maia L. Pharmacokinetics of Tityus serrulatus scorpion venom determined by enzyme-linked immunosorbent assay in the rat. *Toxicon.* 1996; 34(9): 1063–1066.
11. Osnaya-Romero N, de Jesus Medina-Hernández T, Flores-Hernández SS, Leo Ân-Rojas G. Clinical symptoms observed in children envenomated by scorpion stings, at the children's hospital from the State of Morelos, Mexico. *Toxicon.* 2001; 39: 781–785.
12. Elatrous S, Besbes-Ouanes L, Fekih Hassen M, Ayed S, Abroug F. Les envenimations scorpioniques graves : Intoxications et envenimations tropicales, XIV^{es} Actualités du Pharo, Marseille, septembre 2008. *Médecine Tropicale.* 2008; 68(4): 359–366.
13. Roodt AR, Garcia SI, Salomon OD, Segre L, Dolab JA, Funes RF, de Titto EH. Epidemiological and clinical aspects of scorpionism by Tityus trivittatus in Argentina. *Toxicon.* 2003; 41(8): 971–977.
14. Khattabi A, Soulaymani-Bencheikh R, Achour S, Salmi LR, for the Scorpion Consensus Expert Group. Classification of clinical consequences of scorpion stings: consensus development. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2011; 105: 364–369.
15. Noura S, Boukef R, Nciri N, Haguiga H, Elatrous S, Besbes L, Letaief M, Abroug F. A clinical score predicting the need for hospitalization in scorpion envenomation. *Am J Emerg Med.* 2007; 25: 414–419.
16. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. *Acta Trop.* 2008; 107: 71–79.
17. Soulaymani-Bencheikh R, Soulaymani A, Charrab N, Semlali I, El Oufir G, Mokhtari A. Étude épidémiologique des piqûres et des envenimations scorpioniques (à propos de 1591 patients consultants à l'hôpital provincial de Beni Mellal (Maroc)). Mis en ligne le 15 juillet 2007 sur le site <http://www.somednat.org/site/spip.php?article42>
18. Soulaymani-Bencheikh R, Soulaymani A, Semlali I, Tamim OK, Zemrour F, El Oufir R, Mokhtari A. Les piqûres et les envenimations scorpioniques au niveau de la population de Kouribga (Maroc). *Bull Soc Pathol Exot.* 2005; 98: 36–40.
19. Ismail M, Abd-Elsalam MA, Morad AM. Do changes in body temperature following envenomation by the scorpion *Leiurus quinquestriatus* influence the course of toxicity? *Toxicon.* 1990; 28: 1265–1284.
20. Foria-Santos AC, Alvesde-Resende N, Fierre-Maia L. Acute pulmonary edema after *Tityus Serrulatus* scorpions sting in children. *Am J Cardiol.* 1992; 71: 242–244.
21. Abroug F, Noura S, Saguiga H. L'envenimation scorpionique : avancées cliniques, physiologiques et thérapeutiques, monographie étudiée par la société de réanimation en langue française. Paris : Arnette Blackwell. 1994: 67.
22. Hmimou R, Situation des piqûres et envenimations scorpioniques au Maroc : étude épidémiologique et analytique des facteurs de risque sur la période. Thèse doctorat 2009, Université Ibn Tofail, Kénitra.
23. Soulaymani-Bencheikh R, Faraj Z, Semlali I, Khattabi A, Skalli I, Benkirane R, Badri M. Épidémiologie des piqûres de scorpion au Maroc. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique.* 2002; 50(4): 341–347.
24. Boyer LV, Theodorou AA, Berg RA, Mallie J, Chávez-Méndez A, Garcia-Ubbelohde W, Hardiman S, Alagón A. Antivenom for critically ill children with neurotoxicity from scorpion stings. *N Engl J Med.* 2009; 360: 2090–2098.