Animaux venimeux terrestres en opérations extérieures : présentation des principaux risques et du Comité technique des envenimations

S. Larréché[a], L. Aigle[b, c], M. Puidupin[d], F.-X. Jean[e], M. Tanti[f], C. Hupin[f], M.-L. Ponsard[g], R. Haus[g], B. Fontaine[c, h], S. Duron[f], J.-P. Demoncheaux[g]

a Département de biologie médicale, HIA Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint Mandé Cedex.
b Centre médical des armées, 111 Av de la Corse – 13385 Marseille Cedex 5.
c École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.
d École d'application du service de santé militaire de Libreville – Gabon.
e Service d'anesthésie-réanimation, HIA Desgenettes, 108 boulevard Pinel – 69275 Lyon Cedex 03.
f Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées, BP 40026 – 13568 Marseille Cedex 02.
g Direction centrale du Service de santé des armées, État-major opérationnel santé, 60 boulevard du Général Martial Valin, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.
h Service d'anesthésie-réanimation, HIA Robert Picqué, CS 80002 – 33882 Villenave d'Ornons Cedex.

Résumé

Le risque lié aux animaux venimeux dans les armées est faible mais réel, comme cela est régulièrement illustré sur les théâtres d'opérations actuels. Les envenimations les plus sévères sont associées aux morsures de serpent et aux piqûres de scorpions, tandis que les dermatoses liées aux papillons ou aux coléoptères vésicants sont les accidents les plus fréquemment rapportés au cours des mandats. La prise en charge d'une envenimation ophidienne ou scorpionique comprend les premiers soins sur le terrain, l'administration d'antivenin et les traitements adjuvants. La prévention repose essentiellement sur des mesures individuelles comme le port de vêtements protecteurs et de chaussures adaptées mais aussi sur des mesures collectives, notamment l'interdiction de capturer ou de manipuler les animaux venimeux avérés ou supposés, ainsi que sur l'entretien du camp et de ses abords. Au sein du Service de santé des armées, la prise en compte du risque venimeux en opérations extérieures est assurée par un comité technique des envenimations, notamment chargé d'élaborer des recommandations sur les modalités de dotation, de prescription, de délivrance et de suivi des thérapeutiques antivenimeuses.

Mots-clés : Antivenin. Insecte. Scorpion. Serpent.

Abstract

VENIMOUS TERRESTRIAL ANIMALS IN OPERATIONS ABROAD: PRESENTATION OF THE MAIN RISKS AND OF THE TECHNICAL COMMITTEE FOR ENVENOMIZATION.

Venomous animal bites and stings are rare, yet they constitute a real risk for service members, and are regularly reported in deployments. The most severe envenomizations are associated with snake bites and scorpion stings, while dermatosis related to butterflies or vesicant beetles are the most frequently reported incidents in the field. The medical management of ophidian or scorpionic envenomization includes first-aid, anti-venom use and adjuvant treatments. Prevention is essentially based on individual measures such as wearing protective clothes and adapted shoes, but also on collective measures, including the ban of proven or supposed venomous animals capture or handling, and last on the maintenance of the camp. At the strategic medical level, the Technical Committee for Envenomization takes into account the venomous risk in military operations and develops recommendations including how to provide, prescribe, deliver and monitor anti-venom treatments.

Keywords: Anti-venom. Insect. Scorpion. Snake.

S. LARRÉCHÉ, médecin principal, praticien certifié. L. AIGLE, médecin en chef, professeur agrégé de l'École du Val-de-Grâce. M. PUIDUPIN, médecin général, praticien certifié. F.-X. JEAN, médecin, praticien certifié. M. TANTI, docteur en sciences de l'information. C. HUPIN, docteur en médecine. M.-L. PONSARD, pharmacien principal. R. HAUS, médecin en chef, praticien certifié. B. FONTAINE, médecin chef des services, professeur agrégé de l'École du Val-de-Grâce. S. DURON, médecin en chef, praticien certifié. J.-P. DEMONCHEAUX, vétérinaire en chef, praticien certifié.

Correspondance : Madame le médecin en chef S. DURON, Direction centrale du Service de santé des armées, CS 40300 – 94114 Arcueil Cedex.
E-mail : sandrine.duron@intradef.gouv.fr

Introduction

La prise en compte du risque lié aux envenimations est réapparue primordiale dès les premiers mois de l'opération « Serval » au Mali. Plusieurs militaires français ou alliés ont été victimes d'une morsure de serpent ou d'une piqûre de scorpion, et pris en charge dans les unités médicales opérationnelles déployées sur le terrain. Plusieurs facteurs associés aux Opérations extérieures (OPEX) actuelles peuvent expliquer ces

cas : un important volume de forces engagé, une grande distribution spatiale, des actions conduites en profondeur, parfois loin des *Roles 2*, et bien sûr des projections dans des zones géographiques particulièrement denses en animaux venimeux.

Dans cet article, les auteurs présentent les principaux risques liés aux animaux venimeux sur les théâtres d'opérations extérieures ainsi que les principes de prise en charge d'une envenimation ophidienne ou scorpionique. Enfin, est présenté le comité technique des envenimations dans les armées, structure multidisciplinaire qui fédère l'expertise des praticiens du Service de santé des armées sur cette thématique et qui permet ainsi de proposer une stratégie intégrée de prise en charge du risque venimeux.

Épidémiologie des envenimations

Les envenimations sont considérées comme un problème de santé publique dans certaines parties du monde, en particulier dans la zone intertropicale. Le recueil de données épidémiologiques est complexe mais se met en place progressivement permettant d'estimer l'incidence des morsures/piqûres d'animaux venimeux, des envenimations et de la létalité associée. Au niveau mondial, l'incidence des morsures de serpents est estimée à plus d'un million de cas par an, les envenimations seraient au moins égales à 420 000 cas par an et les décès de l'ordre de 20 000 à 100 000 cas par an (1-4). Toutefois, ces incidences sont sous-estimées, en particulier car elles ne reposent le plus souvent que sur des données recueillies dans les structures hospitalières.

Les principaux animaux venimeux responsables d'envenimations sont les serpents et les scorpions.

Envenimation par morsure de serpent

En Europe et en Amérique du Nord, les morsures de serpents et les envenimations restent un événement relativement rare. Ainsi, Chippaux estimait l'incidence des morsures de serpents en Europe à 7 500/an, les envenimations sévères autour de 1 000/an et les décès à moins de 5 cas annuels (5). L'incidence annuelle des morsures de serpents est en revanche nettement supérieure en Asie du Sud et du Sud-est (de l'ordre de 4 millions de cas), en Afrique sub-saharienne (de l'ordre du million de cas) et en Amérique du Sud ou centrale (de l'ordre de 350 000 cas) (1). La plupart des cas surviennent en zone rurale, notamment à l'occasion d'activités agricoles. La mortalité apparaît également beaucoup plus importante dans ces régions, où l'accès aux soins est souvent limité, de même que l'accès aux antivenins alors que la prise en charge des envenimations est complexe. Par ailleurs, il semble que le recours aux tradipraticiens soit préféré à la médecine occidentale dans les zones rurales (6).

Envenimation par piqûre de scorpion

Le scorpionisme est également considéré comme un problème de santé publique dans de nombreux pays mais peu de données épidémiologiques sont recueillies. Il reste limité géographiquement et concerne principalement le Moyen orient, l'Afrique du Nord, les Amériques et l'Asie du Sud, mais la population à risque est importante (2 milliards et demi). À l'exception du Maghreb et du Mexique, les piqûres de scorpion sont plus rares que les morsures de serpent dans les régions suscitées. Le risque de piqûre de scorpion est plus important dans les régions où le climat est chaud et sec, et il est maximal en été, durant la nuit et dans les habitations. Les piqûres de scorpion sont estimées à 1, 2 millions par an, avec plus de 3 250 décès et une létalité estimée à 0,27 % (4, 7).

En milieu militaire

Peu de données sont publiées concernant les envenimations survenues lors des déploiements militaires. Les envenimations ne font pas partie des événements soumis à la surveillance épidémiologique des armées françaises et, dans la littérature, le plus souvent les articles publiés sur ce sujet relatent des cas individuels. En 2013, au Mali, un militaire français a été victime d'une envenimation par morsure de *Naja katiensis* alors qu'il tentait de le capturer (8). Il y a plusieurs années, au Sénégal, un autre militaire français est décédé en moins d'une heure des suites d'une envenimation par un serpent appartenant à l'espèce *Atractaspis micropholis*, après l'avoir manipulé sans précaution (9). Plus récemment, des scorpions de l'espèce Leiurus quinquestriatus ont été incriminés dans plusieurs cas d'envenimation chez les militaires français et tchadiens déployés au Mali (10).

Les armées américaines ont estimé le taux d'incidence des piqûres de scorpions et celui des morsures de serpents respectivement à 46,1 p. 10 000 et 4,9 p 10 000 personnes-mois lors des déploiements en Irak et en Afghanistan sur la période 2005-2006 (11). D'après leurs données, les piqûres de scorpions étaient plus fréquentes que les morsures de serpents et survenaient principalement durant l'été. Enfin, le plus souvent, les morsures de serpents étaient en rapport avec des comportements inadaptés des militaires, notamment la capture et la manipulation de ces animaux.

Principaux animaux venimeux terrestres et envenimations correspondantes

Serpents

Une morsure de serpent n'est pas synonyme d'envenimation, soit parce qu'il s'agit d'un serpent non venimeux, soit parce qu'il s'agit d'un serpent venimeux qui n'a pas injecté de venin. On parle alors de morsure sèche ou blanche. Par ailleurs une morsure étant toujours anxiogène, il faut faire la part des choses entre les symptômes dus à cette anxiété (tels qu'une agitation, une prostration, une tachycardie sinusale ou une polypnée) et les signes évocateurs d'envenimation. La distribution des principaux serpents d'intérêt médical sur les zones de déploiement des forces françaises à l'étranger est présentée dans le tableau I.

Tableau I. Distribution des principaux serpents et scorpions d'intérêt médical sur les zones de déploiement des forces françaises à l'étranger (mise à jour d'octobre 2017).

Ordre	Famille	Genre	Opération extérieure				Force de présence				
			BARKHANE Sahel	CHAMMAL Moyen-Orient	ESN-RCA Centra-frique	DAMAN Liban	EFS Sénégal	FFCI Côte d'Ivoire	EFG Gabon	FFDj Djibouti	FFEAU Emirats-Arabes-Unis
Squamata (sous-ordre : Serpentes)	Vipéridés	*Echis*	X	X	X		X	X		X	X
		Bitis	X		X		X	X	X	X	
		Causus	X		X		X	X	X		
		Cerastes	X	X							X
		Pseudocerastes		X							X
		Macrovipera		X		X					
		Daboia		X		X					
	Elapidés	*Naja*	X	X	X		X	X	X	X	X
		Dendroaspis	X		X		X	X	X		
		Walterinnesia		X							X
	Lamprophiidés	*Atractaspis*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Colubridés	*Dispholidus*	X		X		X	X	X	X	
		Toxicodryas			X		X	X	X		
		Thelotornis			X			X	X		
Scorpiones	Buthidés	*Androctonus*	X	X		X	X				
		Buthus	X				X			X	
		Leiurus	X	X		X					X
		Hottentotta	X	X	X					X	X
	Hemiscorpidés	*Hemiscorpius*		X							

Vipéridés

Le genre Echis (fig. 1) est celui qui fait le plus de victimes en Afrique et au Moyen-Orient (12). En Afrique sub-saharienne, on peut être également confronté à des vipères au corps massif du genre Bitis (fig. 2) et à des petites vipères du genre Causus.



Figure 1. Echis leucogaster (© Rémi Ksas – Venom World).



Figure 2. Bitis arietans (© Sébastien Larréché).

Le genre Cerastes est présent au Maghreb et au Moyen-Orient. En Irak et en Jordanie, les autres vipéridés potentiellement responsables d'envenimations chez l'homme sont *Macrovipera lebetina*, *Daboia palestinae*, *Pseudocerastes fieldi*, et *Pseudocerastes persicus* (13).

L'envenimation par vipéridés induit le plus souvent un syndrome locorégional et un syndrome hémorragique, dont la part relative varie en fonction de l'espèce incriminée. Ce double syndrome est appelé syndrome vipérin. L'atteinte locorégionale associe une douleur, un œdème parfois extensif, une lymphadénite, des ecchymoses, voire des phlyctènes et une nécrose (12). Ce syndrome peut être responsable de séquelles à distance, de type rétraction ou amputation. Des troubles majeurs de l'hémostase dus à une atteinte multifocale de l'endothélium vasculaire, des plaquettes et des facteurs de coagulation avec défibrination peuvent aboutir à un saignement persistant en regard du site de morsure et à d'autres saignements spontanés de localisation variée : gencives, nez, tractus urinaire, tube digestif, poumons (4-6). Dans les formes les plus sévères, la coagulopathie entraîne un saignement cérébro-méningé ou un choc hémorragique (14, 15). Des complications thrombotiques peuvent se surajouter en cas d'envenimation par *Cerastes*, telles qu'une embolie pulmonaire ou un accident vasculaire cérébral ischémique (16-17). Une défaillance hémodynamique, des arythmies ou une insuffisance rénale aiguë peuvent compléter le tableau d'une envenimation par vipéridé (18-19).

Élapidés

L'envenimation due au genre Naja décrite en Afrique est classiquement associée à un tableau neurotoxique appelé syndrome cobraïque. En cas d'envenimation, la symptomatologie débute 30 minutes après la morsure par une atteinte des paires crâniennes (le signe le plus précoce est un ptosis bilatéral) et peut aboutir en une paralysie diaphragmatique et un arrêt respiratoire en quelques heures. Le syndrome local est beaucoup moins marqué et se limite à un œdème modéré. Une exception notable est celle des espèces de Naja dites « cobras cracheurs » dont la morsure peut entraîner un syndrome locorégional semblable à celui du syndrome vipérin, à la différence que la nécrose est plus limitée et qu'il n'y a pas d'association à des troubles hémorragiques (20). Le qualificatif de « cracheur » traduit leur capacité à projeter du venin vers les yeux d'un agresseur, même à plusieurs mètres de distance. Il en résulte alors une douleur oculaire intense, un blépharospasme et un larmoiement. L'examen ophtalmologique après instillation de fluorescéine peut mettre en évidence une kératite (21).

Les mambas (genre *Dendroaspis*) sont également présents en Afrique sub-saharienne (fig. 3). Leur morsure, très douloureuse, entraîne un syndrome cobraïque qui est précédé par un syndrome muscarinique marqué par des fasciculations, une mydriase, des vomissements et une hypersécrétion bronchique (22).

Au Moyen-Orient, Walterinnesia morgani peut être responsable d'un syndrome cobraïque mais les cas rapportés d'envenimation sont rares avec cette espèce (23).

Autres serpents venimeux

Le genre *Atractaspis* est classé dans la famille des Lamprophiidés, qui est distincte de celles des Vipéridés et des Élapidés. Les signes loco-régionaux observés au cours d'une envenimation par ces serpents fouisseurs



Figure 3. Dendroaspis jamesoni (© Rémi Ksas – Venom world).

associent douleur, œdème, phlyctènes, nécrose et lymphadénite. Sur le plan général, le patient présente une fièvre marquée et des signes digestifs (douleur abdominale, nausées, vomissements, diarrhée). L'évolution peut être défavorable en moins d'une heure, le plus souvent du fait d'une cardiopathie induite par les sarafotoxines qui sont des peptides analogues des endothélines des mammifères (20).

Parmi les colubridés, trois serpents arboricoles opisthoglyphes (dont les crochets venimeux sont situés à l'arrière du maxillaire) présents en Afrique sub-saharienne, peuvent être dangereux bien qu'ils soient rarement impliqués dans des envenimations. Les symptômes décrits suite à une morsure par *Dispholidus typus* et *Thelotornis kirtlandii* sont des céphalées et des signes digestifs. Le syndrome local consiste en général en un œdème modéré mais peut se compliquer d'une coagulopathie et d'un syndrome hémorragique semblables à ceux observés avec le genre *Echis* et/ou d'une insuffisance rénale aiguë par nécrose tubulaire aiguë (24). L'envenimation par morsure de *Toxicodryas blandingi* se traduit par un tableau neurotoxique avec risque de collapsus cardio-vasculaire (9).

Scorpions

Parmi les scorpions, les principales espèces d'intérêt médical dans les zones d'engagement opérationnel actuelles sont *Androctonus spp.* (Afrique, Moyen-Orient), *Buthus occitanus* (Afrique du Nord et Proche-Orient), *Hottentotta franzwerneri* (Afrique du Nord), et *Leiurus quinquestriatus* (Maghreb, Sahel et Moyen-Orient) (25). La distribution des principaux scorpions d'intérêt médical sur les zones de déploiement des forces françaises à l'étranger est présentée dans le tableau I.

L'envenimation scorpionique survient classiquement la nuit et provoque une douleur intense parfois associée à des signes locaux modérés : œdème, érythème, paresthésies. Suite à une libération massive d'acétylcholine et de catécholamines induite par des neurotoxines, elle peut se compliquer d'une hyperactivation du système nerveux autonomique avec une réponse à la fois sympathique (tachycardie, hypertension, mydriase, hyperthermie, agitation) et parasympathique (hypersalivation, diarrhée, vomissements, myosis, larmoiements,

bradycardie, hypersécrétion bronchique et priapisme). L'atteinte digestive est également fréquente au cours du scorpionisme, avec douleur abdominale, vomissements et diarrhée (26).

Des anomalies électrocardiographiques peuvent survenir : extrasystoles ventriculaires, inversion d'onde T, sous ou sus-décalage du segment ST, bloc de branche. Les formes les plus sévères décrites avec les scorpions de l'Ancien Monde sont dominées par une myocardiopathie se traduisant par un œdème aigu du poumon ou un choc cardiogénique. Cette atteinte cardiaque est potentiellement fatale en cas de piqûre chez un enfant. Ces troubles peuvent être immédiats ou survenir après plusieurs heures.

La piqûre d'*Hemiscorpius lepturus*, présent en Irak et en Iran, est moins douloureuse et engendre un syndrome local limité avec un érythème et un prurit. En revanche, du fait de la cytotoxicité du venin, cette envenimation peut se compliquer d'une nécrose profonde et de signes systémiques (hypotension, convulsions, insuffisance rénale, hémoglobinurie) pouvant conduire au décès du patient (27).

Autres animaux venimeux d'intérêt médico-militaire

Papillons et chenilles (Lépidoptères)

Les lépidoptères sont des insectes pouvant être responsables de papillonite, pathologie liée au contact avec certains papillons adultes ou d'érucisme, conséquence d'un contact avec des chenilles. Les papillons ou chenilles majoritairement incriminés appartiennent au genre Anaphe en Afrique et Hylesia en Amérique du Sud. L'appareil venimeux de ces animaux consiste en des soies urticantes : pour les papillons, ces soies ou « fléchettes » sont expulsées lors de l'envol et retombent sur l'agresseur potentiel (ici l'homme) tandis que chez les chenilles, les soies se cassent en cas de contact direct, libérant alors une substance urticante. L'envenimation s'exprime essentiellement au travers de lésions dermatologiques pléiomorphes (papules, nodules, vésicules) isolées ou en placards plus ou moins étendus. Une atteinte oculaire ou respiratoire est également possible en fonction de la zone touchée. Des cas de papillonite chez des militaires français sont régulièrement rapportés, notamment en Centrafrique (28). Du fait de la thermolabilité du venin des lépidoptères, un bain d'eau chaude permet d'apaiser la douleur (29).

Coléoptères vésicants

Les *Staphylinidae* du genre *Paederus* peuvent être responsables d'une dermite de contact apparaissant en 12 à 36 heures suite à l'écrasement de l'insecte sur la peau, dont l'évolution est marquée par une sensation de brûlure et des lésions érythémateuses et vésiculeuses secondairement dyschromiques (fig. 4). Ces lésions, observées le plus souvent sur les zones découvertes, guérissent le plus souvent en quelques semaines mais



Figure 4. Lésions cutanées secondaires à l'écrasement de coléoptères vésicants.

des complications à type d'œdème local voire de surinfection ont été rapportées.

Les dermites caustiques à cantharidine, par contact avec des cantharides notamment du genre *Lytta* sont un diagnostic différentiel. La distinction se fait sur la diagnose d'espèce du coléoptère incriminé, et sur la vitesse d'installation des lésions, plus rapide dans le cas d'un contact avec la cantharidine (30).

Araignées

Sur les théâtres d'opérations actuels, les araignées d'intérêt médical appartiennent aux genres *Loxosceles* et *Latrodectus*.

La morsure des *Loxosceles* provoque une réaction inflammatoire le plus souvent discrète, mais qui peut évoluer vers une ulcération locale parfois étendue puis une nécrose qui guérit lentement en un mois environ, en l'absence de surinfection.

Les espèces du genre *Latrodectus* peuvent être à l'origine d'un tableau neurologique. La morsure est non douloureuse et peut passer inaperçue, ce qui rend difficile le diagnostic de latrodectisme. Après un intervalle de temps libre allant de 1 à 30 minutes, la douleur apparaît d'abord localement puis progressivement elle s'étend à l'ensemble du corps. Elle s'accompagne de contractures musculaires diffuses et d'hypertension artérielle, mais sans hyperthermie, ni trouble digestif ou signe biologique, ce qui permet d'écarter les diagnostics différentiels tels que l'infarctus du myocarde ou l'appendicite aiguë. En

l'absence d'antivenin disponible, le traitement repose sur l'administration précoce de myorelaxants et de gluconate de calcium par voie intraveineuse (31).

Scolopendres et iules

Communément appelés « mille-pattes », les myriapodes sont des arthropodes au corps allongé et segmenté, pourvus de nombreuses pattes. Seules les espèces de grande taille comme les scolopendres peuvent mordre l'Homme et être responsables d'une envenimation. La morsure est douloureuse et peut provoquer un érythème, un œdème local, parfois une nécrose au lieu de pénétration du venin. Des surinfections sont fréquentes en milieu tropical (32, 33). Les iules ne possèdent pas de crochets venimeux mais sont capables d'excréter des substances responsables d'irritation cutanée, nasale ou oculaire lorsqu'ils sont manipulés sans protection.

Appartenant également aux insectes, les Hyménoptères (guêpes, abeilles, fourmis) décrits en Afrique et au Moyen-Orient ne présentent pas de risque toxique stricto sensu mais peuvent être à l'origine de manifestations allergiques qui sortent du cadre de cet article.

Le traitement des envenimations liées à ces différents invertébrés se limite le plus souvent à une désinfection locale associée à l'administration d'antalgiques, d'antihistaminiques et de dermocorticoïdes. En revanche, une envenimation ophidienne ou scorpionique nécessite une prise en charge plus complexe.

Prise en charge d'une envenimation ophidienne ou scorpionique

Premiers soins sur le terrain

Il convient en premier lieu de rappeler ce qu'il ne faut pas faire. L'incision, la succion ou la cautérisation de la plaie, la pose d'un garrot ou d'un tourniquet, la pression-immobilisation, l'utilisation d'un dispositif type Aspivenin® sont des manœuvres inefficaces, voire dangereuses et sont donc formellement contre-indiquées (34). La capture de l'animal venimeux dans un but d'identification ultérieure n'a pas d'intérêt du fait du caractère polyvalent des antivenins disponibles et risque de faire une seconde victime.

Le patient doit être allongé et rassuré. Le membre mordu est immobilisé et les mouvements limités au maximum afin de ralentir la diffusion du venin. Les garrots potentiels (bague, bracelet, montre, chaussure) doivent être enlevés sans délai. Le site de la morsure/piqûre est désinfecté, de préférence avec un produit incolore afin de ne pas masquer des signes inflammatoires locaux. Une voie veineuse périphérique est posée, sur le membre controlatéral en cas de morsure/piqûre sur le membre supérieur (34).

Un patient mordu ou piqué doit être évacué de préférence vers la structure approvisionnée en antivenin la plus proche. Dans le cas où le *Role 1* ne dispose pas d'antivenin, le patient peut être transitoirement pris en charge à ce niveau mais l'évacuation vers le *Role 2/3* doit être déclenchée sans délai.

En cas de projection oculaire de venin par un cobra cracheur, les cornées sont immédiatement lavées de façon abondante avec du sérum physiologique ou de l'eau. Ce type d'accident doit faire l'objet d'une évacuation vers un *Role 1*.

Prise en charge en milieu médical

Morsure de serpent

Évaluation de la gravité

L'examen clinique doit être complet, en gardant à l'esprit le risque d'une défaillance hémodynamique ou respiratoire précoce. L'hémostase est évaluée par un Temps de coagulation sur tube sec (TCTS). Deux millilitres de sang veineux sont prélevés dans un tube en verre neuf et propre qui est ensuite laissé sans agitation pendant 20 minutes (35). Un caillot présent et solide passé ce délai signe l'absence de trouble, tandis que son absence ou un caillot friable en cas d'agitation est en faveur d'une coagulopathie. Une échographie permet d'identifier des saignements internes, tels qu'une hémorragie des séreuses ou un hématome abdominal (36). La réalisation d'une bandelette urinaire permet d'évaluer la fonction rénale. En cas d'accès à un laboratoire, le bilan biologique comprend au minimum une numération – formule sanguine, le temps de prothrombine, le dosage du fibrinogène, l'urée et la créatinine, les transaminases, les CPK et la troponine (35). Ces différents éléments intégrés dans un grade clinico-biologique permettent d'apprécier la gravité du patient (tab. II). Il est recommandé d'évacuer vers un *Role 2/3* en cas de grade 2 ou 3. Il est à noter qu'un œdème compris entre 1 ou 2 segments de membre présent de façon isolé ne correspond pas à un élément de gravité et que certains auteurs le classent en grade 1. Cependant dans un contexte opérationnel, la présence d'un tel œdème est considérée comme un signe d'envenimation suffisant pour décider d'une évacuation vers un *Role 2/3* : ce signe doit donc faire coter au minimum le patient en grade 2.

Traitement spécifique : l'antivenin

Les antivenins à privilégier sur les théâtres sont présentés dans le tableau III. Il s'agit de fragments d'immunoglobulines de type Fab'2 lyophilisés, permettant de s'affranchir de la chaîne du froid. Il s'agit de médicaments sous autorisation temporaire d'utilisation, ce qui impose de remplir systématiquement la fiche de renseignements exigée par l'Agence nationale de sécurité du médicament. La bonne tolérance de ces antivenins de nouvelle génération justifie une utilisation dès le grade 1 et le plus tôt possible. Ils s'administrent uniquement par voie intra-veineuse, après reconstitution, dans une perfusion de 250 mL (5-10 mL/kg pour un enfant) de NaCl 0,9 % ou de glucosé 5 % en 30 minutes. Leur efficacité a été notamment démontrée sur la correction des troubles de l'hémostase, quel que soit le délai de prise en charge (37, 38).

Tableau II. Grade clinico-biologique de l'envenimation ophidienne (34).

Grade	Syndrome local	Hémostase	Signes neurologiques	Signes généraux
0	Douleur modérée Traces de crochets Pas d'œdème	Pas de coagulopathie (1) Pas de saignement	Pas de signes neurologiques (2)	Pas de signes généraux
1	Douleur importante Œdème ne dépassant pas la 1re articulation	Pas de coagulopathie (1) Pas de saignement	Pas de signes neurologiques (2)	Pas de signes généraux
2	Œdème dépassant la 1re articulation Phlyctènes ou nécrose	Coagulopathie (1) Saignement limité au site de morsure ou hématurie	Signes neurologiques (2)	Hypotension
3	Œdème atteignant la racine de membre Nécrose étendue	Coagulopathie (1) Saignements (autres que ceux du grade 2)	Signes neurologiques (2)	État de choc Défaillance respiratoire Insuffisance rénale aiguë

(1) Coagulopathie : plaquettes < 150 G/L, TP < 45%, fibrinogène < 1 g/L ou temps de coagulation sur tube sec anormal
(2) Signes neurologiques : atteinte des paires crâniennes, abolition des réflexes ostéo-tendineux, paralysie musculaire ou respiratoire

Tableau III. Antivenins polyvalents disponibles pour les envenimations ophidiennes.

Antivenin	Espèces couvertes		Posologie
	Vipéridés	Elapidés	
Inoserp pan Africain (laboratoire Inosan Biopharma)	Bitis arietans, B. gabonica, B. rhinocéros, Echis ocellatus, E. leucogaster, E. pyramidum	Dendroaspis polylepis, D. angusticeps, D. viridis, D. jamesoni Naja nigricollis, N. melanoleuca, N. nivea, N. haje, N. katiensis, N. pallida	1 flacon* si syndrome local, coagulopathie ou saignements 2 flacons* si syndrome neurotoxique
Inoserp MENA (laboratoire Inosan Biopharma)	Bitis arietans, Cerastes cerastes, C. vipera, C. gasperetti, Echis leucogaster, E. coloratus, E. carinatus, E. pyramidum, E. khosatskii, E. megalocephalus, E. omanensis, Macrovipera lebetina, M. deserti, M. mauritanica, Daboia palestinae, Pseudocerastes persicus, Vipera bornmuelleri, V. latastei	Naja haje, N. pallida, N. nigricollis, N. nubiae, Walterinesia aegyptia	1 flacon* si syndrome local isolé 2 flacons* si saignements ou coagulopathie 4 flacons* si signes neurologiques

***Reconstituer chaque flacon avec 10 mL d'eau pour injection**

Les principaux effets indésirables sont une urticaire, un prurit ou des nausées-vomissements, mais le risque d'œdème de Quincke ou de choc anaphylactique n'est pas nul (39). Une éventuelle anaphylaxie est traitée par adrénaline selon les modalités usuelles. Une notion de réaction allergique survenue lors d'une injection antérieure d'antivenin ne contre-indique pas son utilisation. Une maladie sérique peut survenir 5 à 14 jours après l'administration (40).

Il est préférable de placer sous surveillance tout patient mordu pendant au moins 24 heures, avec une évaluation clinique et biologique toutes les 4 à 6 heures. L'injection d'une nouvelle dose d'antivenin peut se discuter à H2 et à H4-H6 en cas de persistance des saignements ou d'un syndrome neurologique. L'œdème et la coagulopathie isolée sans saignement ne constituent pas des indications à renouveler le traitement (35).

Traitements complémentaires

En cas de projection oculaire, le traitement est poursuivi au *Role 1* avec application de collyres anesthésique (tétracaïne), cicatrisant et antibiotique. L'utilisation d'antivenin par voie locale ou intraveineuse n'a pas d'intérêt (21).

Le paracétamol est l'antalgique de premier recours pour les envenimations systémiques mais peut s'avérer parfois insuffisant. Le recours à la morphine peut être nécessaire en cas de syndrome vipérin, tandis que les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont contre-indiqués en cas de troubles de l'hémostase.

Le statut vaccinal pour le tétanos est vérifié et corrigé le cas échéant (41). Une antibiothérapie à large spectre (amoxicilline + acide clavulanique) n'est indiquée qu'en cas de signes d'infection locale.

Les injections intra-musculaires (dont le vaccin anti-tétanique) et les procédures invasives sont à éviter tant que persiste la coagulopathie. Le Plasma lyophilisé (PLYO) disponible désormais dans les *Roles 1* n'a pas été évalué dans le contexte des envenimations mais le plasma frais congelé permet de restaurer plus rapidement les facteurs de coagulation, sous réserve d'une administration 6 à 8 heures après une première dose d'antivenin (42). La place de cette thérapeutique n'est pas encore clairement définie mais elle pourrait être intéressante en cas de saignement persistant sous antivenin.

La chirurgie est le plus souvent contre-indiquée lors de la prise en charge initiale. Un œdème majeur peut prendre l'apparence d'un syndrome des loges mais la fasciotomie est rarement licite et ne doit être réalisée qu'après confirmation par mesure des pressions intracompartimentales (43). Dans les autres cas, il est préférable d'attendre la normalisation des troubles de l'hémostase avant d'envisager un geste chirurgical, notamment pour parer une zone nécrotique.

Une défaillance respiratoire peut apparaître malgré un antivenin adapté (44). L'intubation oro-trachéale et la ventilation mécanique sont alors indispensables.

Piqûre de scorpion

La recherche de complications systémiques est d'abord clinique avec une surveillance itérative de la tension artérielle et un électrocardiogramme (45). Le bilan paraclinique est adapté aux possibilités locales et associe idéalement à une radiographie pulmonaire, une échocardiographie avec évaluation de la fraction d'éjection du ventricule gauche, et un bilan biologique comprenant NFS, ionogramme sanguin, urée et créatinine, glycémie, troponine, pro-BNP et gazométrie artérielle, selon les moyens diagnostiques à disposition (26).

La place de l'antivenin dans le scorpionisme reste controversée en raison de l'hétérogénéité des résultats observés au cours des études cliniques (46). Son efficacité semble toutefois corrélée à la précocité d'administration (47). En pratique, l'antivenin doit être administré dès le grade 1 afin de prévenir l'orage catécholaminergique secondaire.

L'antivenin disponible actuellement dans les armées est le Scorpifav® (Sanofi-Pasteur). Ce produit est conditionné en ampoules liquides et doit être conservé entre + 2 et 8 °C. Il s'agit d'un produit polyvalent capable de neutraliser les venins de *Buthus occitanus*, *Androctonus australis* et *Leirus quinquestriatus*. Le Scorpifav® s'administre exclusivement par voie intraveineuse : 10 ampoules de 1 mL sont diluées dans une perfusion de 50 mL de NaCl 0,9 % passée en une heure. Une nouvelle dose de 10 ampoules est renouvelée toutes les 4 heures en cas de persistance de signes généraux, avec un maximum de 3 réinjections.

La prise en charge du scorpionisme repose en grande partie sur le traitement symptomatique (tab. IV). Le paracétamol semble être le seul antalgique ayant une efficacité dans le scorpionisme. Les sprays froids utilisés en traumatologie sportive type Aptonia® peuvent être une alternative intéressante pour le traitement de la douleur (Pr Goyffon, observation personnelle). Une douleur réfractaire est une indication à évacuer le patient vers un *Role 2/3* où il bénéficiera d'une anesthésie loco-régionale réalisée par le médecin anesthésiste. Les grades 2 et 3 bénéficient d'un traitement « à la carte », en fonction des signes présentés.

Toute piqûre de scorpion doit faire l'objet d'une surveillance médicale pendant au moins 4 à 6 heures. Le patient sera ensuite renvoyé vers son unité, avec la consigne d'un repos strict en chambre pendant au moins 48 heures, afin de prévenir l'apparition d'une myocardiopathie scorpionique retardée.

Prévention des envenimations

La principale mesure consiste à interdire la capture et la manipulation des animaux venimeux. Ces derniers vont préférer la fuite à l'affrontement et les accidents surviennent le plus souvent lorsque l'animal est acculé ou si on lui marche dessus par inadvertance. Lorsqu'un serpent est aperçu, le plus sage est de respecter une distance de sécurité qui correspond grossièrement à une fois et demie la longueur du reptile, qui en profitera pour s'échapper au plus vite.

L'entretien du camp est également important. Les branches tombantes sur les habitations seront coupées afin de limiter les accès pour les serpents arboricoles. Au sol, les zones de vie et leurs abords immédiats

Tableau IV. Gradation du scorpionisme et conduite à tenir adapté de Isbister et coll. (26).

Grade	Signes	Traitement symptomatique	Antivenin
1	Douleur ± Signes locaux	• Paracétamol + Kétoprofène • Soins locaux • Vérifier le statut vaccinal antitétanique	Oui
2	Agitation, anxiété Vomissements Douleur abdominale	• Midazolam : bolus de 1-2 mg en IVD • Métoclopramide : 10 mg en IVL / 8 h • Phloroglucinol : 80 mg en IVL / 8 h	Oui
3	Œdème aigu pulmonaire	• Position demi-assise, jambes pendantes • Oxygénothérapie (QSP Saturation > 95%) • Furosémide : 1 mg/kg en IVD, à répéter 20 minutes plus tard en fonction de la tension artérielle • Dinitrate d'isosorbide (RISORDAN) • bolus 1-2 mg en IVD, à répéter toutes les 5 minutes en fonction de la tension artérielle (maximum : 6 mg) • puis 1 mg/kg/h au PSE (augmenter de 0,5 mg/h toutes les 5 minutes sans dépasser 4 mg/h) • SI échec du Risordan, Nicardipine : bolus de 1 mg en IVD à répéter toutes les minutes si nécessaire	Oui
	Hypotension Choc cardiogénique	• Remplissage vasculaire • Dobutamine : 5-20 µg/kg/min au PSE	Oui

doivent être régulièrement débroussaillés et nettoyés. L'objectif est double : d'une part limiter la venue d'animaux venimeux qui préfèrent se déplacer à couvert et d'autre part éviter l'apparition ou la prolifération de proies potentielles (rongeurs, insectes) qui attirent les prédateurs que sont les serpents et les scorpions.

Lors d'un bivouac, la zone de campement doit également être bien nettoyée. Le port de chaussures montantes et de pantalons permet de réduire le risque de contact direct avec un animal venimeux. L'éclairage et un bâton lors des déplacements nocturnes complètent l'équipement nécessaire à une bonne prévention. Au moment du coucher, les chaussures doivent être retournées et placées sur des piquets tandis que la tenue doit être inspectée et secouée prudemment le matin.

Ces dernières années, des présentations de répulsifs contre les serpents apparaissent sur le marché du commerce. L'expérience des armées belge et espagnole sur ces produits et les premiers essais menés par le SSA, notamment en Guinée et Centrafrique, laissent à penser que les répulsifs ont leur place dans une stratégie de prévention du risque d'envenimation.

Le comité technique des envenimations dans les armées

La prise en compte du risque venimeux en opérations extérieures par la Direction centrale du Service de santé des armées s'est traduite par la création en 2015 d'un comité technique des envenimations (CTE) (48). Il est présidé par l'adjoint emploi au directeur central du Service de santé des armées ou son représentant, et est composé :

1. De personnels de la DCSSA : un référent en épidémiologie, un référent pour les approvisionnements en produits de santé, un référent pour les aspects opérationnels et un référent représentant la médecine des forces ;
2. Des consultants nationaux pour l'anesthésie-réanimation et pour les maladies infectieuses et tropicales dans les armées ;
3. De deux médecins des forces exerçant en centre médical des armées ;
4. D'experts désignés par le président du CTE (actuellement un médecin anesthésiste-réanimateur et un médecin biologiste).

Ce comité est chargé de réaliser une veille bibliographique, notamment d'harmoniser et valider les informations contenues dans les fiches de veille sanitaire de défense « Bédouin » des pays où sont déployées les Forces. De plus, le CTE est chargé d'élaborer des recommandations sur les modalités de dotation, de prescription, de délivrance et de suivi des thérapeutiques antivenimeuses. Il a notamment validé les dotations en antivenins et leur positionnement au sein des unités médicales en opérations et dans les forces de présence. Il a contribué à instruire les dossiers d'ATU pour les antivenins lyophilisés qui remplacent à présent les produits liquides disponibles auparavant. Le comité a été à l'origine de la rédaction de fiches réflexes sur la conduite à tenir devant une morsure de serpent ou une piqûre de scorpion, fiches disponibles sur Intrasan et diffusées aux praticiens concernés. Dans le domaine de la prévention du risque, le CTE évalue l'efficacité des répulsifs disponibles sur le marché, afin de pouvoir conseiller le commandement sur l'utilité de s'approvisionner avec ce type de produits. Il travaille sur des supports de communication destinés aux militaires déployés mais aussi au personnel du SSA. Un guide destiné aux médecins des forces pour les aider à identifier les espèces venimeuses est également en cours de rédaction. Enfin, plusieurs membres du CTE sont impliqués dans l'enseignement de la prise en charge des envenimations au profit des élèves de l'École du Val-de-Grâce, ainsi qu'en milieu civil ce qui atteste de l'expertise reconnue du SSA dans ce domaine.

Conclusion

Les cas d'envenimation survenus récemment en OPEX ont amené à reconsidérer le risque venimeux auquel sont exposés les militaires français. En l'absence de données de surveillance épidémiologique, ce risque apparaît faible. Il n'en demeure pas moins réel : l'envenimation constitue à la fois un risque individuel du fait des formes sévères potentielles et un évènement traumatisant pour la collectivité, tant les animaux venimeux, et en particulier les serpents, occupent une place prépondérante parmi les appréhensions du soldat projeté sur le terrain.

Le CTE permet une prise en charge globale du risque venimeux dans les armées, en couvrant différents axes : veille bibliographique, conseils de prévention, rédaction de protocoles thérapeutiques, formation et information. Le CTE représente donc la structure de choix pour toute question entrant dans le champ de la toxinologie clinique, qu'elle émane des personnels du SSA ou de ceux des armées en général. En s'appuyant sur le CTE, le rôle de conseiller technique du SSA s'en trouve conforté à tous les échelons de commandement des opérations. En contrepartie, il est fondamental que le CTE puisse bénéficier des retours d'expérience des praticiens confrontés à une envenimation, afin d'évaluer la pertinence des actions menées et d'identifier celles à mettre en œuvre.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Chippaux JP. Snake-bites: appraisal of the global situation. Bull World Health Organ. 1998;76:515-24.
2. Chippaux JP. Estimating the global burden of snakebite can help to improve management. PLoS Med. 2008;5:e221.
3. Kasturiratne A, Wickremasinghe AR, da Silva N, Gunawardena NK, Pathmeswaran A, Premaratna R, et al. Estimating the global burden of snakebite: A literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths. PLoS Med. 2008;5:e218.
4. Lalloo D. Venomous Bites and stings. Medicine. 2009;38:52-5.
5. Chippaux JP. Epidemiology of snakebites in Europe: A systematic review of the literature. Toxicon 2012;59:86-99.
6. Chippaux JP. Estimate of the burden of snakebites in sub-Saharan Africa: a meta-analytic approach. Toxicon. 2011;57:586-99.
7. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. Acta Tropica. 2008;107 71-9.
8. Demoncheaux J, Faure N, Boni M, Mérigaud J, Lemoine T, Michel R. Opération « Serval » : enseignements vétérinaires et perspectives. Médecine et Armées. 2015;43:352-61.
9. Trape J, Mané Y. Guide des serpents d'Afrique occidentale. Savane et désert. IRD Éditions Paris 2006. 226 pages.
10. Dewar C, Meusnier J, Larréché S. Envenimation scorpionique chez des militaires français en poste isolé au Nord Mali: à propos de cinq cas. Ann Fr Med Urgence. 2016;6:431-4.
11. Shiau DT, Sanders JW, Putnam SD, Buff A, Beasley W, Tribble DR, et al. Self-reported incidence of snake, spider, and scorpion encounters among deployedU.S. military in Iraq and Afghanistan. Mil Med. 2007;172:1099-102.
12. Warrell DA, Arnett C. The importance of bites by the saw-scaled or carpet viper (Echis carinatus): epidemiological studies in Nigeria and a review of world literature. Acta Trop. 1976;33:307-41.
13. Lamb L, Ross DA, Lalloo DG, Green A, Morgan ER, Warrell DA. Management of venomous bites and stings in British Military Personnel deployed in Iraq, Afghanistan and Cyprus. J R Army Med Corps. 2008;154:2-40.
14. Fonseka CL, Jeevagan V, Gnanathasan CA. Life threatening intracerebral haemorrhage following saw-scaled viper (Echis carinatus) envenoming--authenticated case report from Sri Lanka. BMC Emerg Med. 2013;13:5.
15. Seignot P, Ducourau JP, Ducrot P, Angel G, Roussel L, Aubert M. Envenimation mortelle par une morsure de vipère africaine (Echis carinatus). Ann Fr Anesth Reanim. 1992;11:105-10.
16. Chani M, Abouzahir A, Larréché S, Mion G. Embolie pulmonaire dans les suites d'une envenimation grave par une vipère marocaine. Bull Soc Pathol Exot. 2012;105:162-5.
17. Rebahi H, Nejmi H, Abouelhassan T, Hasni K, ASamkaoui M. Severe envenomation by Cerastes cerastes viper: an unusual mechanism of acute ischemic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2014;23:169-72.
18. Habib AG, Gebi UI, Onyemelukwe GC. Snake bite in Nigeria. Afr J Med Med Sci. 2001;30:171-8.
19. Warrell DA, Ormerod LD, Davidson NM. Bites by puff-adder (Bitis arietans) in Nigeria, and value of antivenom. Br Med J. 1975;4: 697-700.
20. World Health Organization – Regional Office For Africa. Guidelines for the Prevention and Clinical Management of Snakebite in Africa. http://www.afro.who.int/fr/groupes-organiques-et-programmes/dsd/medicaments-essentiels/edm-publications/2731-.html. Consulté le 16 juin 2016.
21. Diop E, Beylot V, Berta C, Dugardin C, Aigle L. Droit dans les yeux ! Med Sante Trop. 2015;25:131-2.
22. Aubert M, DeHaro L, Jouglard J. Les envenimations par les serpents exotiques. Med Trop. 1996;56:384-92.
23. Lauer C, Zickgraf TL, Weisse ME. Case report of probable desert black snake envenomation in 22-year-old male causing profound weakness and respiratory distress. Wilderness Environ Med. 2011;22:246-9.
24. Weinstein SA, White J, Keyler DE, Warrell DA. Non-front-fanged colubroid snakes: a current evidence-based analysis of medical significance. Toxicon. 2013;69:103-13.
25. Goyffon M. Le scorpionisme en Afrique sub-saharienne. Bull Soc Pathol Exot. 2002;95:191-3.
26. Isbister GK, Bawaskar HS. Scorpion envenomation. N Engl J Med. 2014;371:457-63.
27. Dehghani R, B. BF. Scorpion sting in Iran: a review. Toxicon. 2012;60:919-33.
28. Leveque P, Haar A, Megard C, Mathis R, Morand JJ. Coup d'œil sur une dermatite tropicale. Med Santé Trop. 2015;25:359-62.
29. Bowles D, Swaby J. Field guide to venomous and medically important invertebrates affecting military operations: identification, biology, symptoms, treatment. Available at: http://www.med.navy.mil/sites/nmcphc/documents/nepmu-6/entomology/technical-guides/harmful-animals-field-guide.pdf. Consulté le 27 mars 2017.
30. Haddad-Jr V, Cardoso J, Lupi O, Tyring S. Tropical dermatology: venomous arthropods and human skin: part I. Insecta. J Am Acad Dermatol. 2012;67:331.e1-14.
31. Rollard C, Célerier M, Goyffon M. Araignées. In La fonction venimeuse (Eds C Rollard, JP Chippaux, M. Goyffon). Ed Lavoisier 2015. 448 pages.
32. Bush S, King B, Norris R, Stockwell S. Centipede envenomation. Wilderness Environ Med. 2001;12:93-9.
33. Chaou C, Chen C, Chen J, Chiu T, Lin C. Comparisons of ice packs, hot water immersion, and analgesia injection for the treatment of centipede envenomations in Taiwan. Clin Toxicol. 2009;47:659-62.
34. Larréché S, Boucau C, Erauso T, Mion G. Envenimations ophidiennes graves. Le Praticien en anesthésie réanimation. 2010;14:254-63.
35. Chippaux JP. Prise en charge des morsures de serpent en Afrique sub-saharienne. Med Sante Trop. 2015;25:245-8.
36. Tchaou BA, SavideTové KM, SavideTové YS, Djomga ATC, Aguemon AR, Massougbodji A, et al. Contribution of ultrasonography to the diagnosis of internal bleeding in snakebite envenomation J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis. 2016;22:13.
37. Larréché S, Mion G, Mayet A, Verret C, Puidupin M, Benois A, et al. Antivenin remains effective against African Viperidae bites despite a delayed treatment. Am J Emerg Med. 2011;29:155-61.
38. Mion G, Larréché S, Benois A, Petitjeans F, Puidupin M. Hemostasis dynamics during coagulopathy resulting from Echis envenomation. Toxicon. 2013;76:103-9.
39. Chippaux JP, Massougbodji A, Stock RP, Alagon A, Benin IoAAi. Clinical trial of an F(ab')2 polyvalent equine antivenom for African snake bites in Benin. Am J Trop Med Hyg. 2007;77:538-46.
40. de Silva HA, Ryan NM, de Silva HJ. Adverse reactions to snake antivenom, and their prevention and treatment. Br J Clin Pharmacol. 2016;81:446-52.
41. Habib AG. Tetanus complicating snakebite in northern Nigeria: clinical presentation and public health implications. Acta Trop. 2003;85:87-91.
42. Isbister GK, Buckley NA, Page CB, Scorgie FE, Lincz LF, Seldon M, et al. A randomized controlled trial of fresh frozen plasma for treating venom-induced consumption coagulopathy in cases of Australian snakebite (ASP-18). J Thromb Haemost. 2013;11:1310-8.
43. Heiner JD, Bebarta VS, Varney SM, Bothwell JD, Cronin AJ. Clinical effects and antivenom use for snake bite victims treated at three US hospitals in Afghanistan. Wilderness Environ Med. 2013;24:412-6.
44. Baldé MC, Chippaux JP, Boiro MY, Stock RP, Massougbodji A. Use of antivenoms for the treatment of envenomation by Elapidae snakes in Guinea, Sub-Saharan Africa. J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis. 2013;19:6.
45. Bencheikh RS, Khattabi A, Faraj Z, Semlali I. Conduite à tenir devant une piqûre de scorpion au Maroc. Ann Fr Anesth Reanim. 2008;27:317-22.
46. Abroug F, Ouanes-Besbes L, Ouanes I, Dachraoui F, Hassan MF, Haguiga H, et al. Meta-analysis of controlled studies on immunotherapy in severe scorpion. Emerg Med J. 2011;28:963-9.
47. Chippaux JP. Emerging options for the management of scorpion stings. Drug Des Devel Ther. 2012;6:165-73.
48. Note N°511163/DEF/DCSSA/PC/ERS/EPID du 1er juin 2015 relative à la création du comité technique des envenimations dans les armées.