



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N° 067

Syndrome des loges compliquant les morsures de vipère chez l'enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/05/2021

PAR

Mlle. **Oumaima Boukbal**

Née Le 24 Octobre 1995 à Rabat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Envenimation – Pédiatrie – Vipères – Diagnostic– Prise en charge–
Sérothérapie – syndrome des loges

JURY

M. **R. EL FEZZAZI**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

M. **T. SALAMA**

Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

RAPPORTEUR

M. **Y. MOUAFFAK**

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

M. **E. AGHOUTANE**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

} JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريتي
إني تبنت إليك و إني من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je
m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.
Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont
dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes
malades sera mon premier but.*

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles
traditions de la profession médicale.*

Les médecins seront mes frères.

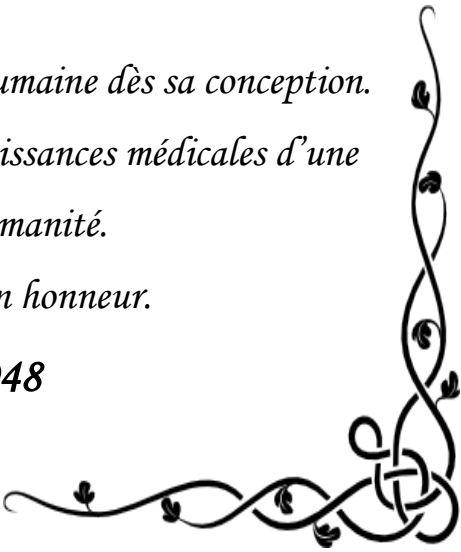
*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune
considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon
patient.*

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une
façon contraire aux lois de l'humanité.*

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE

DES



PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUY YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie–obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo– phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie–obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio–vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie–réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie– chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie–réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto–rhino–laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie–réanimation	ROCHDI Youssef	Oto–rhino laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie–réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie– générale	SAMLANI Zouhour	Gastro– entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir	SORAA Nabila	Microbiologie –

	maxillo faciale		Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie–obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato– orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie–réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo– phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie– embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie –Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–rhino–laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo– phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI	Oto–rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie –

Youssef			Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFTTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio-vasculaire	EL-QADIRY Rabi	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAJHOUJI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique

CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRETEE LE 01/02/2021



DÉDICACES

A Allah

Le tout puissant

*Qui m'a inspirée et qui m'a guidée dans
le bon chemin*

Je lui dois ce que je suis devenue

Louanges et remerciements

Pour Sa clémence et Sa miséricorde.

A ma merveilleuse mère, Zoubida BOUAJAJA

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.

A une personne qui m'a tout donné sans compter.

Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur ; l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi. Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin. J'implore Dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te compenser tous les malheurs passés.

Rien au monde ne pourrait compenser tes efforts et tes sacrifices pour mon éducation afin que je puisse me consacrer pleinement à mes études. Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mon cursus.

*J'espère que je serai à la hauteur de ce qui a été un rêve pour toi
et une destinée pour moi.*

*Puisses-tu trouver ici, Chère Maman, le fruit de ton dévouement
et l'expression de ma gratitude.*

*Que Dieu le tout puissant te bénisse, te comble de santé, de bonheur
et te procure une longue vie.*

Je t'aime ma maman Chérie... et je te serai éternellement reconnaissante.

A mon très cher père, Oul'kouch BOUKBAL

A celui qui a orienté mes premiers pas dans la vie.

Tu as tout octroyé à dessein de ma réussite : ton attention, ton affection et ton amour. C'est grâce à toi que j'ai pu poursuivre mes études sans difficultés.

J'espère avoir réalisé l'un de vos rêves, et voici le moment que tu as impatiemment attendu...

Veuille trouver, Cher Père, dans ce travail le fruit de ton dévouement et l'expression de ma gratitude.

Aucun mot ne saurait donc exprimer ma profonde gratitude.

Que Dieu le tout puissant, te protège et te procure santé et longue vie pleine de joie, de bonheur et de prospérité.

Je t'aime ...

A mon frère Amine et ma sœur Imane

Je me souviendrai toujours des bons moments qu'on a vécus ensemble. Le bonheur que je ressens quand on est réunis est immense.

Même si vous êtes loin des yeux, vous êtes au fin fond de mon cœur.

Vous êtes pour moi la prunelle de mes yeux, le bonheur de ma vie.

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection. Depuis notre tendre enfance, la complicité qui nous liait a fait de vous plus qu'un frère et une sœur, des amis, des confidents. Votre bonté, votre générosité, sont sans limites, Votre grand cœur, vos encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral. Puisse l'amour et la fraternité nous unir à jamais.

Que Dieu vous protège ! Je vous adore...

A la mémoire de mon grand-père Mohamed BOUAJAJA

Un ba-sidi pas comme les autres

Qui a toujours été dans mon esprit et dans mon cœur.

J'aurais tellement aimé que tu sois là et que tu puisses être fière de moi. Je te dédie aujourd'hui ce travail. Que Dieu, le miséricordieux t'accueille dans son éternel paradis

A ma grand-mère Saadia et à mes tantes et oncles maternels

Rachida, Fouzia, Samia, Mustapha, Yassine, Youssef

Nul doute que chacun de vous incarne pour moi l'affection et la tendresse de parents dévoués. Vous m'avez appris le sens de l'honneur, de la dignité, de la morale, et de la justice. Vous n'avez ménagé aucun effort pour faire de moi ce que je suis.

Vous êtes la clé de ma réussite et le mérite de ce travail est également vôtre. Qu'il soit donc un hommage aux énormes sacrifices que vous vous êtes imposés afin d'assurer mon bien être.

J'implore Dieu, le tout puissant, qu'il vous protège et vous procure santé, et longue vie pleine de joie, de bonheur et de prospérité.

Je vous aime tous.

A la mémoire de mes grands-parents paternels

A ma tante et mes oncles paternels

Hammadi, Kassou, Mohammed et Fadma

Aucune dédicace ne saurait exprimer le respect que je vous porte de même que ma reconnaissance pour votre soutien. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect. Vous avez toujours été avec moi, par votre esprit et votre cœur et rien ne saurait traduire le fond de mes sentiments envers vous puisse dieu vous préserver et vous procurer bonne santé.

A mes cousine chéries Shems et Nihade

Aucun mot ne saurait exprimer ma profonde gratitude et ma sincère reconnaissance envers vous. J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur, réussite et vous aide à réaliser vos vœux.

Je vous souhaite une vie pleine de joie.

Votre grand cœur, vos encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral. Je vous aime.

A mes cousins et cousines : Soufiane, Malak, Alae, Omar, Maha, Ismaïl, Yasmine, Kenza, Camil, Nada et Nadia et mes petits cousins : Amira, Sofia et Nicolo

Que ce travail traduise toute mon affection et mes souhaits de bonheur, de santé et de longue vie. Que dieu vous garde et vous préserve

A mes très chers amis : Ouïame, Maryem, Hajar, Meryem, Marouane, Ilyas, Anas, Badr, Younes, Zakaria, Ayoub, Omar, Reda, Adil, Tarik, Sara, Youssef, Anas, Zakaria, Azzam, Simo, Marouane, Amine, Mehdi, Oumayma, Nadir, Abdeghani, Omar, Nizar, Oussama, Hamza, Fakhita, Mouna, Ismaïl, abdellah, Nabil...

Je ne vous remercierai jamais assez pour votre soutien votre présence quotidienne à mes côtés.

Vous êtes pour moi plus que des amis ! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Je vous dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.

A ma famille adoptive

BAHJA

A laquelle je crois beaucoup

*C'est une grande fierté pour moi d'être parmi vous. Et je vous remercie
pour la confiance dont vous m'avez fait part.*

*A tous mes enseignants du primaire, secondaire et de la faculté de
médecine et de pharmacie de Marrakech.*

*A toute l'équipe Médicale et paramédicale du Service
D'anesthésie réanimation et de chirurgie pédiatrique*

A tous les médecins dignes de ce nom.

A tous ceux dont l'oubli du nom n'est guère celui du cœur.



REMERCIEMENTS

*A notre maître et président de thèse
Monsieur le professeur Redouane EL FEZZAZI
Professeur de Chirurgie Pédiatrique et Chef de service de Chirurgie
Pédiatrique -A- au CHU Mohammed VI de Marrakech.
Vous nous avez accordé un grand bonheur en acceptant de présider le
jury de notre thèse.*

*Votre culture scientifique, vos compétences professionnelles nobles et
incontestables ainsi que vos qualités humaines nous valent l'admiration et
le respect.*

*Que votre compétence professionnelle, votre dynamisme, votre rigueur au
travail, votre sens critique et vos nobles qualités humaines soient pour
moi le meilleur exemple à suivre dans cette honorable mission.*

*Veuillez trouver ici, Professeur, le témoignage de notre estime et de notre
sincère gratitude.*

*A notre maître et rapporteur de thèse,
Monsieur le professeur Tarik SALAMA,
Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique au CHU Mohammed VI
Marrakech*

*Depuis mon passage dans votre service il y a quelques années vous
m'avez toujours reçue avec spontanéité et avec beaucoup de gentillesse
malgré vos multiples préoccupations.*

*J'ai trouvé auprès de vous le maître, le conseiller et le guide tout au long
de mes études médicales.*

Ce fut un honneur de travailler avec vous.

*Quels que soient les termes utilisés, je ne saurais vous exprimer
suffisamment mes remerciements et le témoignage de ma profonde estime,
ma haute considération et ma très haute admiration.*

*A notre Maître et juge de thèse,
Monsieur le professeur Aghoutane EL Mouhtadi
Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique CHU Mohammed VI
Marrakech*

*Permettez-moi de vous exprimer, cher Maître, toute ma gratitude pour le
bonheur que vous me faites en acceptant de juger cette thèse.
Je suis profondément reconnaissante pour le grand intérêt que vous avez
témoigné en recevant ce modeste travail.
Je tiens donc à vous vous remercier infiniment, et à apprécier en vous
aussi bien la compétence pratique que la modestie et la sympathie.*

*A notre maître et juge de thèse,
Monsieur le professeur Youssef Mouaffak,
Professeur d'anesthésie réanimation CHU Mohammed VI Marrakech
Je suis vraiment très honorée de pouvoir soumettre ce modeste travail à
votre jugement.*

*Vous avez fait preuve d'une grande disponibilité et d'une grande
gentillesse.*

*Cet honneur me marque infiniment et je tiens à vous exprimer ma
profonde reconnaissance.*

*Veillez agréer ici, cher maître, l'assurance de mes sentiments
respectueux et dévoués.*



ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

CAPM	: Centre antipoison du Maroc.
CGR	: Concentré de globules rouges
CIVD	: coagulation intravasculaire disséminée
CP	: concentré de plaquettes
CPK	: Créatine PhosphoKinase
IM	: injection intramusculaire
PFC	: plasma frais congelé
PIM	: pression intramusculaire
TP	: taux de prothrombine
VVP	: voie veineuse périphérique



INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	4
I. Patients :	5
II. Méthodes :	5
1. Critères d'inclusion :	5
2. Critères d'exclusion :	5
3. Recueil des données :	5
4. Variables étudiées :	6
5. Gradation clinique adoptée dans notre étude :	6
6. Procédés de prise en charge :	6
7. Eléments de surveillance :	7
8. Evaluation de l'évolution dans notre étude :	8
9. Analyse des données :	8
10. Considérations éthiques :	8
RÉSULTATS	9
I. Profil épidémiologique :	10
1. Âge :	10
2. Sexe :	10
3. Origine et répartition géographique :	10
4. Saison et horaire de la morsure :	11
5. Siège de la morsure :	12
6. Type de serpent :	12
7. Gestes pré hospitaliers :	12
8. Délai avant la prise en charge :	13
II. Présentation clinique et biologique :	13
1. Gradation clinique d'Audebert :	13
2. Signes locorégionaux :	14
3. Anomalies biologiques :	14
4. Autres anomalies biologiques :	15
III. Syndrome des loges :	15
1. Signes cliniques en faveur d'un syndrome des loges :	15
2. Profil épidémiologique des patients compliqués d'un syndrome des loges :	15
3. Localisation du syndrome des loges :	16
4. Grade d'Audebert à l'admission des patients compliqués de syndromes des loges :	17
5. Délai d'installation du syndrome des loges :	17
IV. La prise en charge :	18
1. La prise en charge médicale :	18
2. La prise en charge chirurgicale :	19
V. Évolution	20
1. Evolution de la biologie chez les patients ayant reçu INOSERP :	20

2. Les suites postopératoires.....	20
3. Évolution favorable.....	21
4. Séquelles.....	21
5. Décès.....	22
DISCUSSION.....	23
I. Définitions et rappels physiopathologiques :.....	24
1. Le venin et la physiopathologie de l'envenimation :.....	24
2. Rappels anatomiques et physiopathologie du syndrome des loges :.....	26
II. Épidémiologie des morsures de vipère.....	30
1. Caractéristiques épidémiologiques des morsures de vipères.....	30
2. Répartition des morsures de vipère selon l'âge.....	33
3. Répartition des morsures de vipère selon le sexe.....	33
4. Répartition des morsures de vipère selon l'espèce.....	34
5. Répartition selon le siège.....	36
III. Profil clinique et biologique :.....	37
1. Grades cliniques d'Audebert :.....	37
2. Profil biologique :.....	38
IV. Le syndrome des loges.....	40
1. La prévalence du syndrome des loges dans les morsures de vipère.....	40
2. Caractéristiques épidémiologiques des syndromes des loges.....	41
3. Répartition du syndrome des loges selon la localisation.....	42
4. Répartition des patients compliqués de syndrome des loges selon le grade à l'admission.....	43
5. Mode d'installation du syndrome des loges.....	43
V. La prise en charge thérapeutique.....	46
1. La prise en charge médicale :.....	47
2. La prise en charge chirurgicale :.....	51
VI. Évolution.....	60
1. Évolution de la biologie :.....	60
2. Évolution de l'état du membre mordu :.....	63
3. Décès :.....	65
VII. Recommandations.....	66
CONCLUSION.....	67
ANNEXES.....	69
RESUMES.....	67
BIBLIOGRAPHIE.....	83



INTRODUCTION

L'Afrique est bien connue pour ses animaux venimeux : scorpions et serpents, comme les cobras, mambas et vipères. Malgré des modifications environnementales considérables (pour beaucoup produites par l'homme), ces animaux posent encore de réels problèmes dans tout le continent. (1)

Bien qu'on ignore le nombre exact de morsures de serpents, l'OMS estime qu'elles concernent 5,4 millions de personnes chaque année et qu'il y a jusqu'à 2,7 millions de cas d'envenimement. Elles sont la cause annuellement 138 000 décès et de 400 000 cas d'incapacités permanentes(2)

Le centre antipoison du Maroc a déclaré 1761 cas de morsures de serpents durant la période allant de 1980 à 2008, avec un taux de létalité de 7,2 %, et un taux de mortalité avoisinant les 4 %.(3)

Ces envenimations sont une urgence médicale. La présentation clinique varie de symptomatique à sévère engageant le pronostic vital et fonctionnel. Dès lors les morsures de vipères requièrent une surveillance étroite des effets délétères systémiques du venin, mais aussi, de l'impact local sur les tissus.

L'impact local variable dans sa sévérité peut se compliquer d'une nécrose tissulaire aboutissant à une augmentation de pression dans une loge musculaire théoriquement inextensible définissant le syndrome des loges. Une complication nécessitant une intervention immédiate pour prévenir une atteinte irréversible du membre.

Les symptômes locaux et les signes d'envenimation présentent une collection de symptômes cytotoxiques qui peut être indiscernable d'un syndrome des loges d'installation concomitante. (4)

Le syndrome des loges compliquant les morsures de vipère pose donc un problème diagnostique et thérapeutique surtout chez la population pédiatrique.

La prise en charge médicale des morsures de serpents a beaucoup et rapidement évolué durant la dernière décennie.

Cette pathologie a longtemps été traitée de façon approximative et laissée à l'appréciation de chaque praticien sans protocole défini. De plus, dans la population générale, on assiste toujours à des gestes de premier secours inadaptés (suction des plaies, garrot, pierre noire...).

L'immunothérapie est un des traitements les plus efficaces des envenimations vipérines depuis 120 ans. Au Maroc, l'arsenal thérapeutique est souvent limité aux traitements symptomatiques du fait de la faible disponibilité des sérums antivenimeux.

L'objectif de notre étude est d'étudier les syndromes des loges compliquant les morsures de vipères chez les enfants au CHU Mohammed VI et de décrire leur prise en charge et leurs évolutions.

MATÉRIEL
ET
MÉTHODES

I. Patients :

Nous avons étudié de façon rétrospective tous les cas d'envenimations par morsure de vipère chez l'enfant, pris en charge au service de réanimation pédiatrique au CHU Mohammed VI de Marrakech sur une durée de 11 ans entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2020. Durant cette période, on a admis 76 cas d'envenimations vipérines et 26 cas de syndrome des loges.

II. Méthodes :

1. Critères d'inclusion :

Les critères d'inclusion étaient :

- la présence de traces de crochets avec au moins un signe locorégional ou général de l'envenimation ou la présence effective du serpent en cause ou sa description par un témoin ou la victime.
- L'hospitalisation au service de réanimation pédiatrique entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2020.
- Un dossier complet avec notamment un compte rendu postopératoire.

2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'étude :

- les patients ayant un dossier incomplet ou inexploitable.

3. Recueil des données :

La collecte des données des malades a été faite à partir des dossiers archivés et des informations relevées à partir du logiciel HOSIX.

4. Variables étudiées :

Pour mener ce travail, nous avons procédé à l'analyse de plusieurs paramètres que nous avons regroupés dans une fiche d'exploitation (annexe 1).

5. Gradation clinique adoptée dans notre étude :

La gradation clinique utilisée dans notre travail est celle établie par Audebert et al :

Grade 0 : morsure blanche : Signes locaux : traces de crochets, pas de douleur, pas d'œdème, pas d'érythème.

Grade 1 : envenimation minime : Signes locaux : traces de crochets, œdème ne dépassant pas le coude/genou, douleur. Signes généraux : absents.

Grade 2 : envenimation modérée : Signes locaux : œdème extensif dépassant le coude/genou et / ou présence de signes généraux modérés

Grade 3 : envenimation sévère : Signes locaux : œdème dépassant la racine du membre et /ou signes généraux sévère.

6. Procédés de prise en charge :

La conduite à tenir adoptée dans notre service devant une envenimation vipérine est détaillée dans l'annexe 3.

Traitement symptomatique :

- Monitoring standard
- Voie veineuse périphérique (VVP).
- Oxygénothérapie
- Remplissage vasculaire selon le degré d'hydratation et du troisième secteur.
- Antalgiques
- Antibiotrophylaxie

- Prévention de l'ulcère de stress
- Mesures préventives : soins locaux de la plaie, immobilisation du membre mordu
- Héparinothérapie à dose préventive
- Corticoïdes
- Anxiolytiques
- Transfusion

Patients instables :

- Intubation et ventilation mécanique.
- Drogues vasoactives.

Traitement spécifique :

- Type de sérum antivenin reçu : INOSERP ou FAV Afrique
- Nombre d'ampoules reçues
- Délais avant administration du traitement spécifique
- Réaction adverse au traitement spécifique

Traitement chirurgical :

- Délai avant la complication
- Gestes réalisés
- Antibioprophylaxie
- Evolution à court terme
- Gestes additionnels effectués
- Evolution a long terme

7. Eléments de surveillance :

Nous avons noté l'évolution de nos maladies à H6, H10, H14, H18, H24, H48 et H72du :

- Grade de la morsure

- TP
- Fibrinogène
- Taux de plaquettes
- Taux de leucocytes
- Taux d'hémoglobine
- Taux d'urée
- Taux de créatinine
- Taux de CPK
- Signes en faveur d'un syndrome de loge

8. Evaluation de l'évolution dans notre étude :

Evolution favorable : reprise totale de la fonction du membre

Evolution défavorable : séquelles à type d'amputation, limitation motrice ou décès.

9. Analyse des données :

L'analyse des données a été faite en utilisant le logiciel Microsoft Office Excel 2010. Nous avons effectué une analyse descriptive des caractéristiques sociodémographiques, cliniques, biologiques, thérapeutiques et évolutives des patients. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives en moyennes et en limites.

10. Considérations éthiques :

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement des patients et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique. Toutefois, pour respecter le secret médical, nous avons gardé l'anonymat des patients dans les fiches d'exploitation.



RÉSULTATS

L'analyse des dossiers a permis de recenser 72 cas d'envenimations ophidiennes entre 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2020.

I. Profil épidémiologique :

1. Âge :

L'âge des patients variait entre 8 mois et 14 ans avec une moyenne d'âge de 9 ans et 6 mois.

2. Sexe :

Des patients de notre série, 72 % des enfants étaient de sexe masculin avec seulement 21 patientes de sexe féminin.

Le sex-ratio M/F de notre série était de 2,6.

3. Origine et répartition géographique :

Dans notre série 90,7 % des envenimations ont eu lieu en milieu rural. Répartis selon le tableau I :

Tableau I : Répartition des envenimations vipérines dans notre série selon la région

Région	Nombre de malades
Essaouira	11
Aitourir	8
Demnate	8
El Kalaa	6
Imintanout	6
Chichaoua	6
Zagora	5
Autres	22

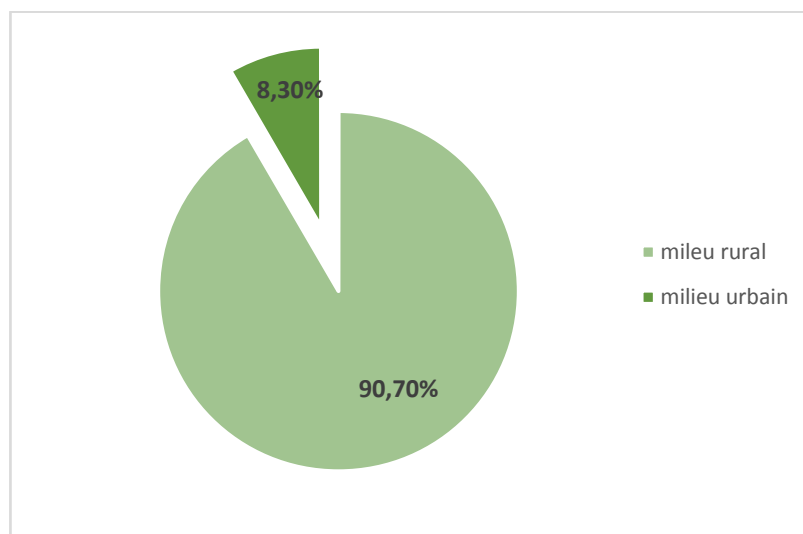


Figure 1 : Répartition des cas selon l'origine

4. Saison et horaire de la morsure :

La période estivale a été la plus touchée par ce fléau, avec un pic de fréquence de 80 % suivie de la saison printanière 17 %.

L'horaire de la survenue des morsures était comme suit : 50 % des morsures sont survenues l'après-midi, 39,50 % des morsures le matin et seulement 10,5 % le soir.

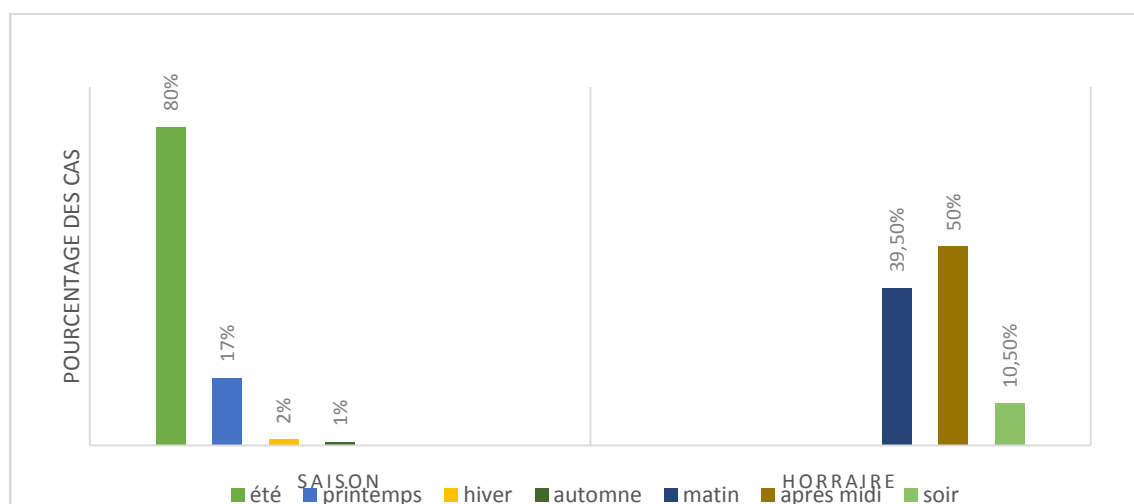


Figure 2 : Répartition des cas selon la saison et l'horaire

5. Siège de la morsure :

La majorité de nos patients (68,4 %) ont été victimes d'une morsure au niveau du membre inférieur, 31,6 % des enfants ont été mordus au niveau du membre supérieur.

On n'a pas recensé de morsure au niveau du tronc ou de la face.

6. Type de serpent :

Dans notre série seulement 15 serpents agresseurs ont été identifiés par la victime ou un parent (19,7 %), tous de la famille des Viperidae. Repartis dans le tableau II :

Tableau II : Répartition des morsures de vipères dans notre série selon l'espèce.

Famille	Espèce	Nombre	Pourcentage
Viperidae	Vipera monticola	6	7.9%
Viperidae	Echis leucogaster	5	6.5%
Viperidae	Cerastes cerastes	4	5,3 %
Viperidae	Non identifié	61	80,3 %

7. Gestes pré hospitaliers :

Dans notre série 80 % ont été référés d'une autre structure hospitalière.

Un traitement traditionnel a été appliqué dans 44,6 % des malades de notre série avant leur admission en structure hospitalière avec pose de garrot dans 15 cas (19,7 %).

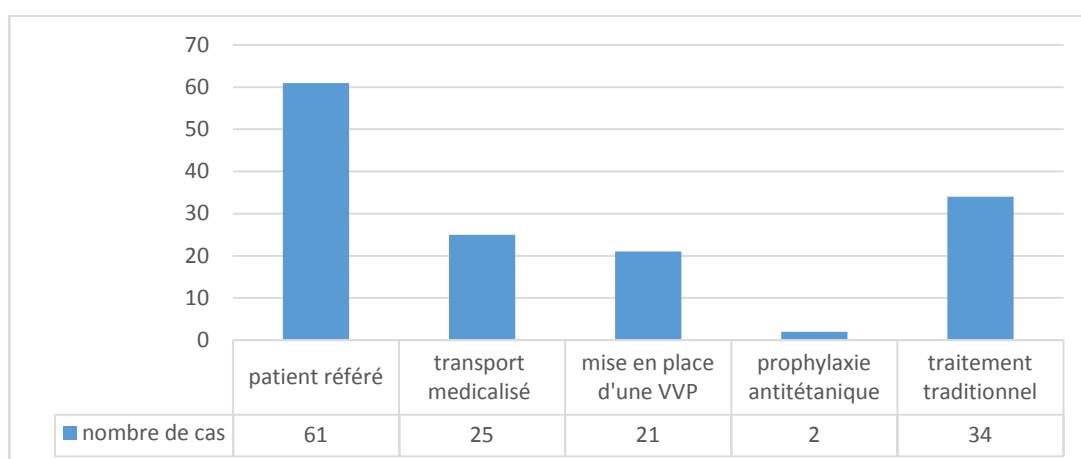


Figure 3 : Répartition des cas selon les gestes pré hospitaliers

8. Délai avant la prise en charge :

La médiane d'admission de nos malades était de 10 h avec des extrêmes allant de 1 h à 72 h.

Dans notre série 63 % des malades se sont présentés aux urgences 6 heures après la morsure.

II. Présentation clinique et biologique :

1. Gradation clinique d'Audebert :

La gradation adoptée dans notre travail est détaillée dans l'annexe 2.

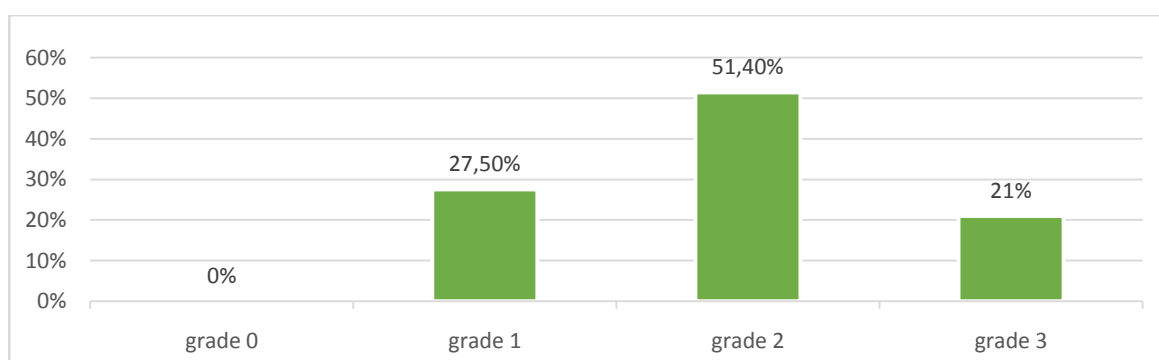


Figure 4 : Répartition des cas selon le grade de la morsure

2. Signes locorégionaux :

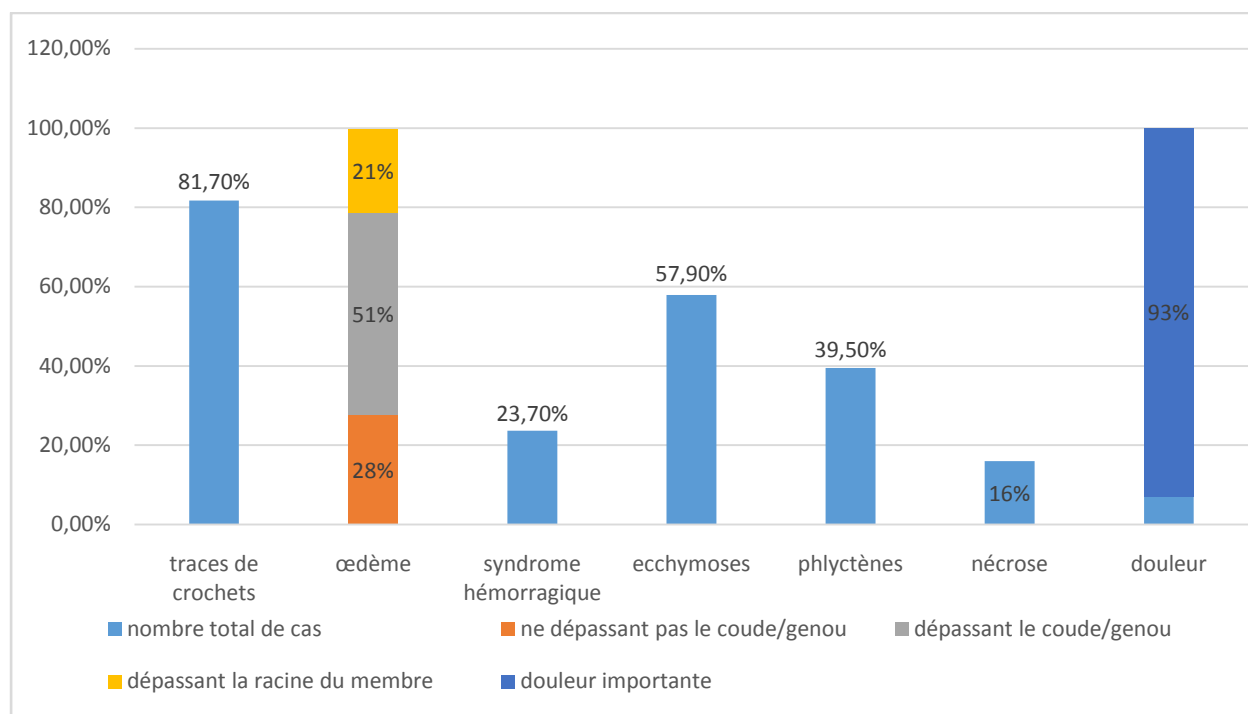


Figure 5 : Répartition des cas selon les signes locaux

3. Anomalies biologiques :

Tableau III : Anomalies biologiques retrouvées dans notre série

	Taux de plaquettes	TP	Taux de leucocytes	Taux de fibrinogène
Examen biologique indisponible	0%	0%	0%	10.5%
Valeur normale pour l'âge	59.2%	51.3%	94%	89.5%
Valeur inférieure au seuil pour l'âge	40.8%	48.7%	6%	0%

4. Autres anomalies biologiques :

Tableau IV : Autres anomalies biologiques recensées dans notre série

Anomalie biologique	Pourcentage
Anémie	52,6 %
Bilan rénal perturbé	19 %
CPK augmenté	54 %

III. Syndrome des loges :

1. Signes cliniques en faveur d'un syndrome des loges :

26 malades ont présenté des signes en faveur d'un syndrome des loges (36 %) avec principalement :

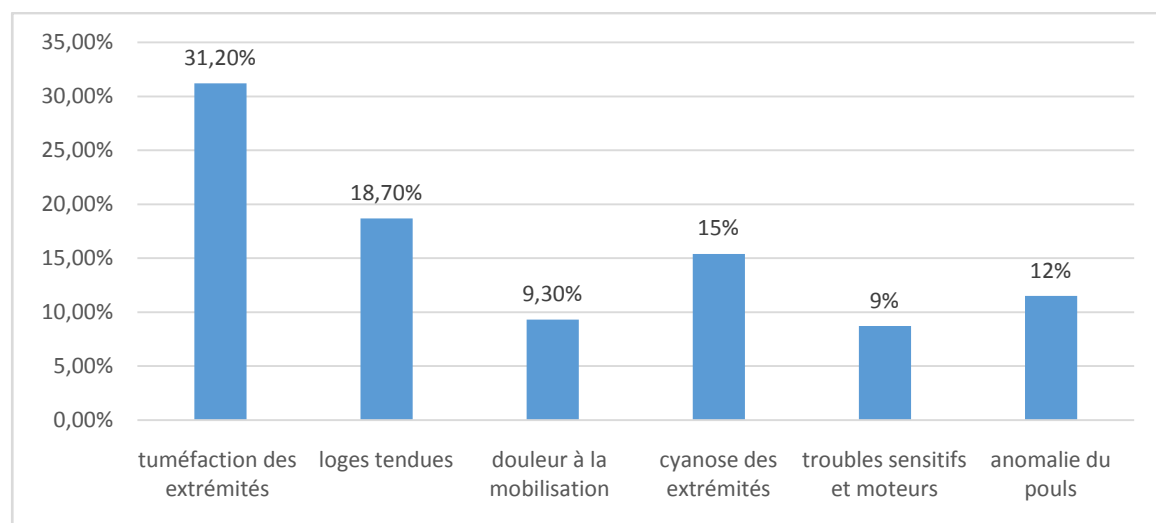


Figure 6 : Signes cliniques en faveur d'un syndrome des loges dans notre série

2. Profil épidémiologique des patients compliqués d'un syndrome des loges :

La moyenne d'âge dans ce groupe était de 10 ans avec des extrêmes allant de 5 ans à 14 ans.

On a noté une prédominance masculine à 60 % avec un sex-ratio de 1,5.

Dans ce groupe 78 % des malades étaient d'origine rurale.

Dans notre série 87,5 % des malades ayant développés cette complication ont été référés d'une structure hospitalière.

Le délai moyen d'admission était de 7 heures avec des extrêmes allant de 1 h à 27 h.

3. Localisation du syndrome des loges :

Le syndrome des loges est survenu dans 12 cas au membre supérieur : la main et l'avant-bras dans 8 cas et exclusivement la main dans 4 cas. Et dans 14 cas au niveau de la jambe et du pied.

Des 22 morsures recensées au niveau du membre supérieur 52 % se sont compliquées d'un syndrome des loges.

Des 50 morsures recensées au niveau du membre inférieur 28 % se sont compliquées d'un syndrome des loges.

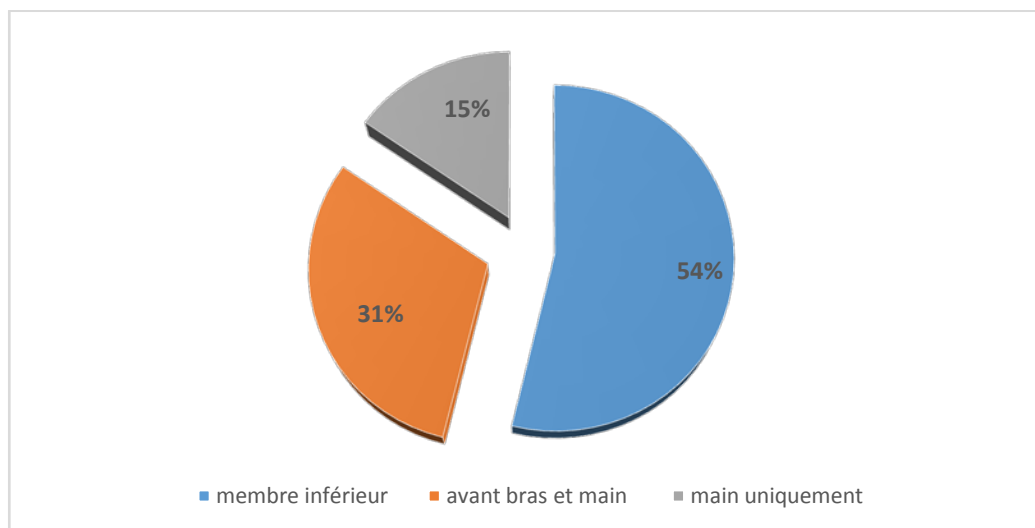


Figure 7 : Localisation des syndromes des loges dans notre série

56 % des morsures de vipères compliquées de syndrome des loges étaient du côté gauche.

4. Grade d'Audebert à l'admission des patients compliqués de syndromes des loges :

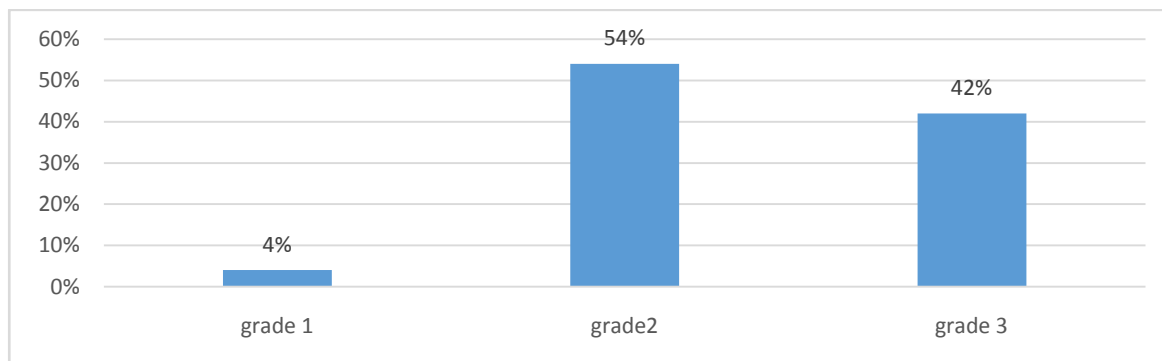


Figure 8 : Le grade à l'admission chez les malades ayant développés un syndrome des loges dans notre série

Parmi les 15 malades admis avec un grade 3, 73% des malades se sont compliqués d'un syndrome des loges.

Parmi les 37 malades admis avec un grade 2, 38% des malades se sont compliqués d'un syndrome des loges.

Parmi les 20 malades admis avec un grade 1, 5% se sont compliqués d'un syndrome des loges.

5. Délai d'installation du syndrome des loges :

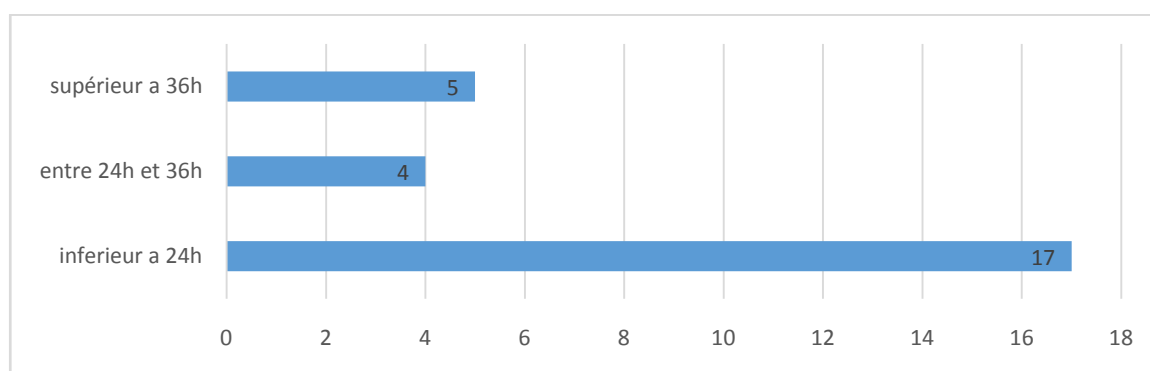


Figure 9 : Le délai d'installation des syndromes des loges dans notre série

IV. La prise en charge :

1. La prise en charge médicale :

1.1 Traitement administré :

Tous nos malades ont été hospitalisés dans le service de réanimation pédiatrique et ont reçu les traitements médicaux suivants (tableau V) :

Tableau V : Traitement médical administré dans notre série

Traitement administré	Pourcentage
Traitement antalgique	100 %
Prophylaxie antitétanique	100 %
Soins locaux journaliers	100 %
Antibiothérapie	39 %
Corticothérapie	5 %
Drogues vaso-actives	5 %
Transfusion en CGR	75 %
Transfusion en CP	25 %
Transfusion en PFC	34 %
Sérum antivenin : INOSERP ou FAV AFRIQUE	53 %

1.2 Indications :

Un traitement antalgique à base de paracétamol associé à des soins locaux journaliers a été indiqué chez tous nos malades.

Une adjonction de morphine a été indiquée chez les malades avec des douleurs importantes ne cédant pas au traitement antalgique habituel.

Une prophylaxie antitétanique a été indiquée chez les malades en fonction de leur statut vaccinal.

Une antibiothérapie à base d'amoxicilline acide clavulanique a été indiquée chez les malades ayant subi un geste chirurgical.

Le sérum antivenin a été indiqué, selon la disponibilité, chez les malades de grade II, grade III, grade I en cas de grossesse, grade I avec des lésions potentiellement hémorragiques, grade I avec une morsure au niveau du visage ou du cou, grade I chez une victime dont le poids est inférieur à 25 kilogrammes.

2. La prise en charge chirurgicale :

24 malades ont nécessité une aponévrotomie devant la persistance ou aggravation des signes en faveur d'un syndrome des loges.

Le geste chirurgical s'est déroulé comme suit (tableau VI) :

Tableau VI : Gestes réalisés lors des aponévrotomies dans notre série.

Localisation	Gestes réalisés
Main et poignet	Une incision en Z a été effectuée au niveau de la face palmaire avec section du ligament annulaire. Une double ou triple incision de la face dorsale de la main.
Avant-bras	Une aponévrotomie des loges antérieures et postérieures de l'avant-bras avec incision arciforme.
Jambe et pied	Une incision longitudinale postéro-interne et antéro-externe Double incision longitudinale de la face dorsale du pied

Une souffrance musculaire a été retrouvée dans 23 cas, plus prononcée au niveau de la main.

Le geste chirurgical a permis une fonte de l'œdème et une reprise de la coloration avec récupération partielle de la souffrance musculaire dans 20 cas.

V. Évolution

1. Evolution de la biologie chez les patients ayant reçu le sérum INOSERP :

Tableau VII : Evolution de la thrombopénie chez les patients ayant reçu le sérum INOSERP

	Nombre de malades ayant amélioré leur thrombopénie	Nombre d'ampoules INOSERP reçues	Délai moyen d'administration du sérum antivenin
Amélioration avant la 6 ^e heure	6 malades	2 à 4 ampoules	11 h
Amélioration entre la 6 ^e et 24 ^e heure	7 malades	1 à 2 ampoules	6 h
Amélioration entre la 24 ^e et 72 ^e heure	Aucun	–	–

Tableau VIII : Evolution du TP chez les patients ayant reçu le sérum INOSERP

	Nombre de malades ayant amélioré leur TP	Nombre d'ampoules INOSERP reçues	Délai moyen d'administration du sérum antivenin
Amélioration avant la 6 ^e heure	6 malades	2 ampoules	4.5 h
Amélioration entre la 6 ^e et 24 ^e heure	7 malades	1 à 4 ampoules	8 h
Amélioration entre la 24 ^e et 72 ^e heure	5 malades	1 ampoule	4 h

2. Les suites postopératoires

Lors des suites postopératoires, nous avons recensé 1 cas de surinfection et 8 cas de nécrose locale nécessitant une nécrosectomie.

3. Évolution favorable

Dans notre série 81 % des malades ont évolué favorablement avec récupération totale de la fonction du membre.

Parmi les malades ayant subi une aponévrotomie 63% ont évolué favorablement avec récupération totale de la fonction du membre.

4. Séquelles

14% des malades de notre série ont gardé des séquelles à leur sortie de l'hôpital :

- Perte de substance cutanée, ayant nécessité secondairement une greffe cutanée chez 5 patients.
- Mobilité réduite avec doigts en griffes chez une fille de 8 ans mordue au niveau du membre supérieur qui s'est présentée aux urgences 6.5h après l'accident avec notion d'application d'un remède traditionnel à base de plantes et une cautérisation de la plaie, la vipère en cause était de l'espèce *Vipera monticola*. Cette patiente a reçu une ampoule de FAV Afrique à son admission. Elle présentait un grade 2 qui s'est aggravé après 24 h concomitant avec l'apparition de signes en faveur d'un syndrome des loges. Son bilan biologique a mis en évidence des troubles d'hémostase en aggravation malgré l'instauration de 2 ampoules INOSERP additionnelles. Cette patiente a été opérée à H24 d'hospitalisation : Incision palmaire de la main qui n'a pas objectivé de souffrance et double incision dorsale de la main avec évacuation de sang noirâtre avec aspect noir du tissu sous-cutané et des muscles.
- Amputation chez 4 malades :
 - 2 au niveau du membre inférieur : un au niveau des orteils et un à mi-jambe.
 - 2 au niveau de la main : un au niveau du poignet et un au niveau des 2e et 3e doigts.

5. Décès

Nous avons recensé 5 décès dans notre série. Quatre de ces décès étaient dus à une défaillance multi viscérale. Un malade était admis en état de mort cérébrale.



DISCUSSION

I. Définitions et rappels physiopathologiques :

1. Le venin et la physiopathologie de l'envenimation :

1.1. La composition du venin de vipère :

Le venin est un liquide de consistance gommeuse généralement jaune ombré parfois incolore, sécrété par des glandes venimeuses qui dérivent des glandes salivaires. La quantité du venin est de 5 à 15 mg en poids sec. C'est un mélange complexe d'un grand nombre de constituants (protéines, glucides et lipides) (5).

Le venin est composé de protéines que nous pouvons classer en deux groupes :

Les enzymes qui sont des protéines à multiples actions possédant des propriétés catalytiques et jouant un rôle complexe dans les troubles de la coagulation (nécrosantes, pro coagulantes, anticoagulantes et fibrinolytiques), mais aussi dans la diffusion du venin.

Les toxines se fixent sur des récepteurs spécifiques, le plus souvent membranaires. Pourvus de tropisme de nature multiple à savoir : Les cytotoxines, les cardiotoxines, les neurotoxines, les myotoxines et les désintégrines qui inhibent l'agrégation plaquettaire. Leur toxicité est dose-dépendante.

Les biologistes utilisent les constituants des venins de serpent en médecine (les tests d'hémostase) et en recherche fondamentale (les effets thérapeutiques anti thrombotiques, anticancéreux ou antihypertenseurs) (5-7)

1.2. La physiopathologie des signes locaux dans le syndrome vipérin :

Le syndrome vipérin se traduit par l'association des signes locaux tels que : la douleur, l'œdème, la nécrose résultant d'une cascade inflammatoire suite au pouvoir hydrolytique des enzymes (8,9).

La pénétration d'antigènes secondaires à la morsure se traduit par l'activation de la coagulation, du complément et des cellules immunocompétentes induisant la formation d'un œdème important avec une propriété extensive (8).

En effet, les enzymes présents dans le venin de Viperidae (phospholipases A2, hyaluronidases et protéases) sont fortement hydrolytiques entraînant la destruction des tissus en contact.

1.3. Les troubles de l'hémostase dans le syndrome vipérin :

Selon l'action des protéines agissant sur l'hémostase, quatre groupes peuvent être identifiés (5) :

a. Action vasculaire :

Les métalloprotéases zinc-dépendantes détruisent les membranes basales de l'endothélium capillaire (10,11) induisant le développement de l'œdème, des phlyctènes, de la nécrose ainsi que les hémorragies locales ou systémiques(9,15). Les désintégrines et les lectines de type C altèrent également les parois vasculaires (13).

b. Action plaquettaire :

In vitro, de nombreuses protéines isolées de venins sont capables d'activer les plaquettes provoquant une thrombopénie ou de les inhiber réduisant ainsi leur activité. Ces deux activités peuvent coexister dans le même venin(10). Leur résultante expose à un risque hémorragique (14).

c. Action sur la coagulation :

Les venins ophidiens agissent sur l'ensemble des étapes de la coagulation. Chaque protéase pro coagulante possède des propriétés analogues à l'un des facteurs de la coagulation dont elle prend la place : c'est le principe de substitution. Une fois ce processus est activé, la coagulation persiste jusqu'à l'épuisement et conduit à un syndrome hémorragique dû, le plus souvent, à une afibrinogénémie (7).

d. Action fibrinolytique :

Associées aux hémorragies, les protéines ophidiennes qui activent la fibrinolyse peuvent être à l'origine de saignements dramatiques. Elles stimulent principalement les activateurs du

plasminogène d'origine tissulaire, notamment l'urokinase, sérine-protéase qui favorisent la libération de plasmine naturelle, dont l'activation permet l'hydrolyse de la fibrine et du fibrinogène (7).

Des enzymes fibrinolytiques isolées dans les venins de vipéridés et d'élapidés sont capables, comme la plasmine, d'hydrolyser directement le fibrinogène et la fibrine (13).

2. Rappels anatomiques et physiopathologie du syndrome des loges :

2.1. Rappels anatomiques :

Une loge musculaire est définie comme «tout espace cloisonné par des parois inextensibles (os, aponévroses) contenant un composant musculaire accompagné d'éléments vasculo-nerveux». (15,16).

L'avant-bras et la jambe sont anatomiquement les deux localisations électives du syndrome des loges.(17,18)

a. L'avant-bras :

Classiquement à risque, il est constitué de trois loges antérieure, externe et postérieure, séparées par la membrane interosseuse tendue entre radius et cubitus, sur lesquels s'insèrent deux expansions aponévrotiques tendues jusqu'à l'aponévrose antébrachiale superficielle (Figure 10).

Les 3 loges peuvent être le siège d'un syndrome des loges aigu, la loge antérieure est la plus concernée.(18, 22,23).

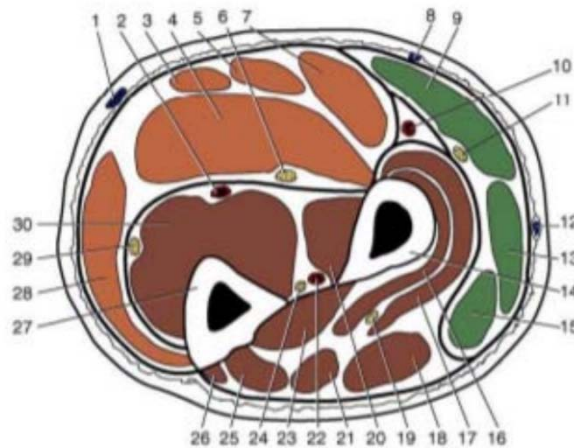


Figure 10 : Coupe transversale au tiers moyen de l'avant-bras schématisant les 3 loges musculaires (3 couleurs) ainsi les rapports vasculo-nerveux.(15)

1 : veine cubitale 2 : artère cubitale 3 : petit palmaire 4 : fléchisseur commun superficiel 5 : grand palmaire 6 : nerf médian 7 : rond pronateur 8 : veine médiane 9 : long supinateur 10 : artère radiale 11 : branche antérieure du nerf radial 12 : veine radiale superficielle 13 : 1er radial 14 : radius 15 : 2e radial 16 : court supinateur, faisceau profond 17 : court supinateur, faisceau superficiel 18 : extenseur commun des doigts 19 : branche postérieure motrice du radial 20 : fléchisseur propre du pouce 21 : extenseur propre du 5. 22 : artère interosseuse antérieure 23 : long abducteur du pouce 24 : nerf interosseux antérieur 25 : court extenseur du pouce 26 : cubital postérieur 27 : cubitus 28 : cubital antérieur 29 : nerf cubital 30 : fléchisseur commun profond

b. La main

L'aponévrose palmaire superficielle recouvre trois groupes musculaires individualisés dans trois loges (22,24,25) (Figure 11) :

Les muscles interosseux, recouverts par une aponévrose palmaire solide, sont les plus concernés lors du syndrome des loges aigu. (23)

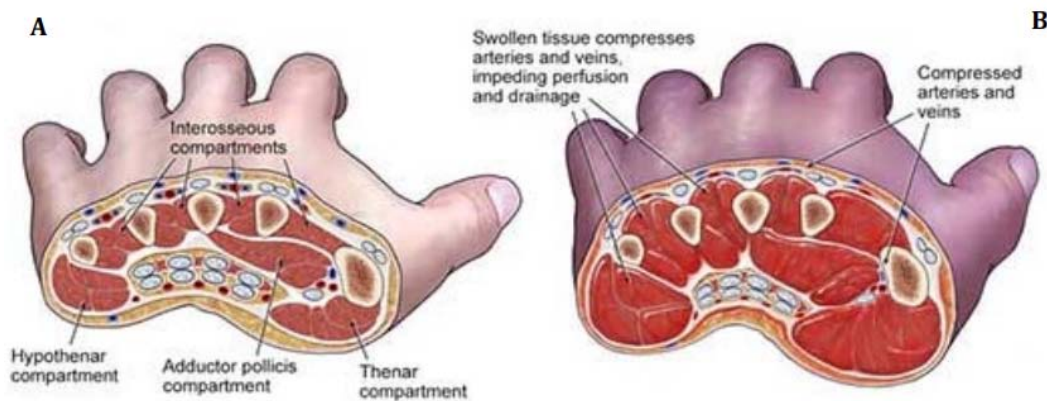


Figure 11 : Loges musculaires de la main. Aspect normal des loges musculaires de la main(A), et l'aspect lors d'un syndrome des loges aigu(B). On note la compression du contenu vasculo-nerveux. (24)

c. La jambe

La jambe, entourée d'une aponévrose superficielle très résistante et inextensible, est constituée de quatre loges (Figure 12) : (17,25-27)

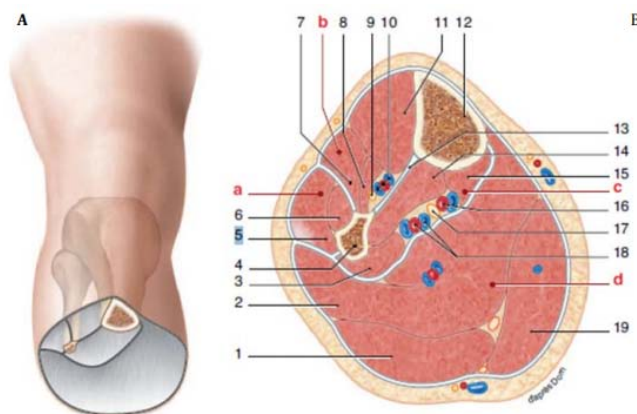


Figure 12 :

Coupe transversale au niveau du tiers moyen de la jambe(27)

A : Les quatre loges musculaires de la jambe;

B : Contenu des quatre loges a : Loge latérale; b : Loge antérieure; c : Loge postérieure profonde; d : Loge postérieure superficielle. 1 : Muscle gastrocnémien médial; 2 : Muscle soléaire; 3 : Muscle long fléchisseur propre du gros orteil; 4 : Fibula; 5 : Muscle long péronier latéral; 6 : Muscle court péronier latéral; 7 : Muscle long extenseur commun des orteils; 8 : Muscle long extenseur propre du gros orteil; 9 : Nerf tibial antérieur; 10 : Artères et veines tibiales antérieures; 11 : Muscle jambier antérieur; 12 : Tibia; 13 : Membrane interosseuse; 14 : Muscle jambier postérieur; 15 : Muscle long fléchisseur commun des orteils; 16 : Artère et veines tibiales postérieures; 17 : Nerf tibial postérieur; 18 : Artère et veines péronières; 19 : Muscle gastrocnémien latéral

2.2. Physiopathologie du syndrome des loges :

La physiopathologie du syndrome des loges reste compliquée et implique plusieurs facteurs et événements simultanément, qui attribuent à un cercle vicieux, si non rompu, peut aboutir à un syndrome de Volkmann constitué. (28,29)

Le substratum lésionnel du syndrome des loges correspond à l'augmentation de la pression intramusculaire (PIM). Cette augmentation déclenche un cercle vicieux qui ne peut être rompu que par l'aponévrotomie.

Pour Matsen, l'augmentation des pressions entraîne une compression veinulaire qui, en diminuant les possibilités de réabsorption post capillaire, déclenche un œdème qui augmente la pression. (30)

Dans le muscle, cette compression veinulaire entraîne une chute du débit local, car le gradient artériolo-veinulaire diminue. L'ischémie du muscle apparaît quand le débit descend au-dessous d'un seuil critique et entraîne un œdème qui vient augmenter les pressions dans la loge. (30) (Figure 13)

L'augmentation des PIM peut être engendrée par deux situations plus ou moins combinées :

- Augmentation volumique du contenu de la loge (œdème, saignement, liquide,...).
- Diminution de la compliance du contenant (brûlures circonférentielles, pansements et plâtres compressifs).

La morsure de vipère est pourvoyeuse du syndrome des loges ; à côté de l'ischémie causée par l'interruption du flux artériel vu l'hyperpression compartimentale, le venin provoque aussi une ischémie musculaire d'où l'installation très rapide du syndrome des loges au décours de l'envenimation vipérine. (31-35)

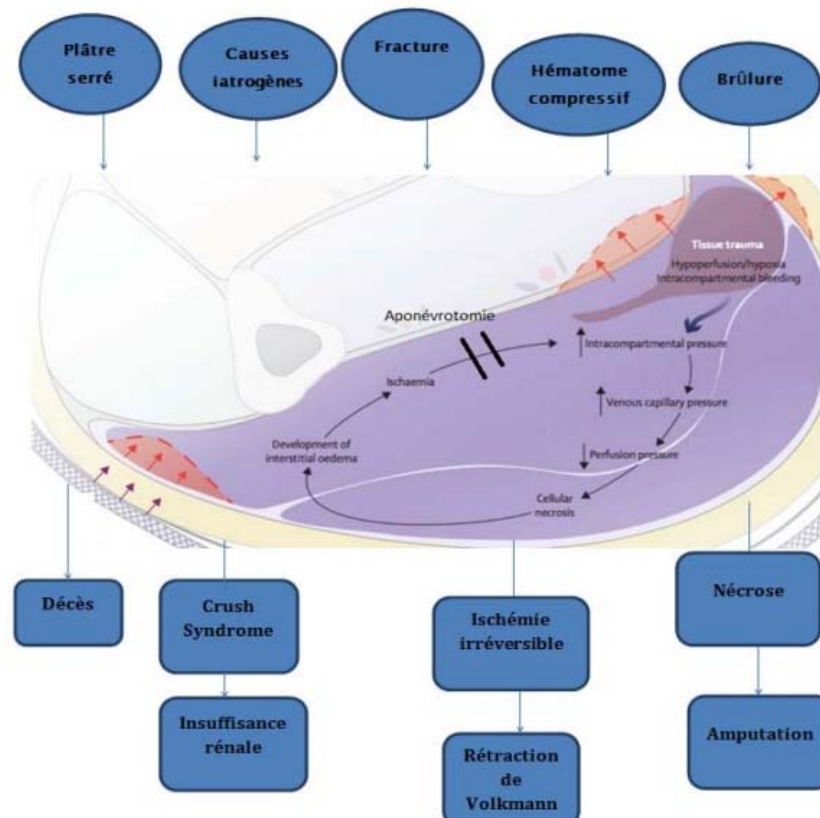


Figure 13 : Les différents éléments entretenant le cercle vicieux du syndrome des loges aigu (selon le concept de Matsen) rompu par l'aponévrotomie avec les causes qui le provoquent et les conséquences qui en découlent. (30)

II. Épidémiologie des morsures de vipère

1. Caractéristiques épidémiologiques des morsures de vipères

Le nombre annuel de morsures de serpent dans le monde dépasse 5 millions et le nombre de décès consécutif aux morsures de serpents est de 125 000. À ces chiffres alarmants, il faut ajouter 400 000 patients qui gardent des séquelles fonctionnelles graves : Amputation, insuffisance rénale et séquelles neurologiques.(3)

En Afrique, nous estimons à plus d'un million le nombre de morsures de serpent par an occasionnant 500 000 envenimations dont 20 à 30 % sont graves avec près de 25 000 décès.

Ainsi, les envenimations ophidiennes constituent un véritable problème de santé publique en Afrique non seulement par leurs fréquences et leurs gravités, mais aussi par la difficulté de leur prise en charge.(3)

Au Maroc le centre de toxicologie et de pharmacovigilance a mené une étude rétrospective à visée descriptive sur une période de 29 ans allant du premier janvier 1980 au 31 décembre 2008. Marrakech Tensift – El Haouz figure parmi les 5 régions du Maroc les plus touchées par les morsures de serpents. (3)(Tableau IX)

Tableau IX : Répartition des morsures de vipère selon la région selon l'étude menée par le centre de toxicologie et de pharmacovigilance au Maroc. (3)

Région / Province	Favorable	Séquelles	Décès	Total
Souss-Massa-Daraa	323	7	45	375
Agadir Ida-Ou-Tanane	175	5	40	220
Tiznit	135	2	5	142
Ouarzazate	2	0	0	2
Taroudant	6	0	0	6
Chtouka Ait Baha	4	0	0	4
Zagora	1	0	0	1
Meknès-Tafilalet	160	0	10	170
Ifrane	111	0	0	111
Khénifra	20	0	4	24
Errachidia	19	0	4	23
Meknès	10	0	2	12
Guelmim Es-Smara	113	2	9	124
Tata	94	2	6	102
Guelmim	2	0	1	3
Es-Semara	4	0	1	5
Assa-Zag	4	0	1	5
Tan Tan	9	0	0	9
Marrakech-Tensift-Al Haouz	64	2	5	71
El Kelaa des Sraghna	1	0	1	2
Marrakech	3	0	0	3
Chichaoua	2	0	0	2
Essaouira	58	2	4	64
L'Oriental	64	0	2	66
Oujda Angad	37	0	1	38
Figuig	5	0	1	6
Jerada	2	0	0	2
Nador	18	0	0	18
Taourirt	2	0	0	2
Tadla-Azilal	28	0	2	30
Azilal	26	0	2	6
Beni Mellal	2	0	0	4
Doukala-Abda	13	0	2	15
Safi	12	0	2	14
El Jadida	1	0	0	1
Laâyoune-Boujdour-Sakia El Hamra	7	0	1	8
Laâyoune	6	0	1	7
Boujdour	1	0	0	1
Régions à létalité égale à 0	186	0	0	186
N	772	11	76	859
Total	958	11	76	1045

Dans notre série 72 enfants victimes de morsure de vipère ont été hospitalisés dans le service de réanimation pédiatrique au CHU de Marrakech entre 1^{er} janvier 2009 au 31 décembre 2020.

Les morsures de vipères surviennent majoritairement durant la période estivale avec un pic de fréquence l'après-midi, ceci peut être expliqué par les habitudes de chasse de ces reptiles poïkilotherme qui sortent chasser lorsque la température extérieure baisse, coïncidant avec le moment de la journée où les enfants passent plus de temps à l'extérieur à jouer ou chercher la fraîcheur en dehors des maisons.

Cette tendance a été rapportée dans plusieurs études résumées dans le tableau X :

**Tableau X : Répartition des morsures de vipères dans la littérature
selon la saison et le moment de la journée.**

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Pic de fréquence selon la saison (%)	Pic de fréquence selon le moment de la journée
Berdai et Al (36)	2011–2013	Fès	Été (83 %)	12 h–18 h
Chattopadhyay et Al(37)	1997–2002	Inde	Été (46 %)	12 h–18 h
Campbell et Al (38)	1995–2005	Arkansas USA	Été (99 %)	–
Suppawat et Al(42)	1999–2008	Thaïlande	Été et inondations	12 h–18 h (49 %)
Ozay et Al(40)	1997–2002	Turquie	Été	12 h–18 h (48 %)
Karabuva et Al(44)	1979–2013	Croatie	Été (80 %)	–
Lopoo et Al (42)	1987–1997	Oklahoma USA	Été (78 %)	–
Levy et Al (43)	2008–2014	Israël	Été (89 %)	–
Claudet et al(44)	2001–2009	France	Été (75 %)	12 h–18 h (62 %)
Notre série	2009–2020	Marrakech	Été (80 %)	12 h–18 h (50 %)

Les morsures de vipère prédominent dans le milieu rural des pays en voie de développement(48,49). Dans notre série l'origine rurale 90.7% peut être expliquée par l'habitat naturel de ces animaux. Cette tendance est retrouvée en Turquie avec 91 % de malades d'origine rurale dans l'étude d'Ozay et Al(40).

2. Répartition des morsures de vipère selon l'âge

L'âge moyen dans notre série était de 9 ans et demi, résultats concordants avec plusieurs études épidémiologiques. Un âge où les enfants sont curieux et s'aventurent loin de leurs parents en jouant à l'extérieur.

La littérature concorde avec nos résultats. La comparaison avec les autres études est résumée dans le tableau XI.

Tableau XI : Répartition des morsures de vipères dans la littérature selon l'âge moyen

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Âge moyen en années
Berdai et Al(36)	2011–2013	Fès	9.5
Variawa et al(50)	2014–2015	Afrique du Sud	7
Campbell et Al (38)	1995–2005	Arkansas USA	7.3
Ozay et Al (40)	1997–2002	Turquie	9.9
Karabuva et al(41)	1979–2013	Croatie	10.5
Shaw et al (48)	1992–2002	Californie USA	8
Levy et al (43)	2008–2014	Israël	9.5
Claudet et al(47)	201–2009	France	8
Notre série	2009–2020	Marrakech	9.5

3. Répartition des morsures de vipère selon le sexe

Le sex-ratio dans notre série était de 2.6 avec une prédominance masculine.

Une prédominance retrouvée dans la littérature et expliquée dans notre contexte marocain par la différence d'activité entre les sexes dans nos milieux ruraux : les filles passent plus de temps à l'intérieur des maisons, les garçons passent plus de temps à l'extérieur où ils ont une plus grande probabilité de rencontrer une vipère.

Les résultats retrouvés dans la littérature sont résumés dans le tableau XII.

Tableau XII : Répartition des morsures de vipère dans la littérature selon le sex-ratio

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Sex-ratio	Prédominance masculine
Berdai et Al(36)	2011-2013	Fès	2.6	72 %
Lopoo et Al(42)	1987-1997	Oklahoma USA	1.4	59 %
Shaw et Al (48)	1992-2002	Californie USA	3	75 %
Variawa et al (48)	2014-2015	Afrique du Sud	1.3	57 %
Campbell et al(41)	1995-2005	Arkansas USA	1.5	60 %
Suppawat et al (39)	1999-2008	Thaïlande	2.8	74 %
Ozay et al (40)	1997-2002	Turquie	1.4	58 %
Karabuva et al(44)	1979-2013	Croatie	2.4	71 %
Claudet et al(47)	2001-2009	France	3	76 %
Notre série	2009-2020	Marrakech	2.6	72 %

4. Répartition des morsures de vipère selon l'espèce

Les familles de serpent venimeux retrouvées au Maroc sont de la famille des élapidés (1 espèce) : *Naja haje legonis* (Figure 14), et Viperidae (7 espèces) : *Bitis arientans* (Figure 15), *Cerastes cerastes* (Figure 16), *Cerastes vipera* (Figure 17), *Vipera latastei* (Figure 18), *Macrovipera mauritanica* (Figure 19), *Vipera monticola* (Figure 20), *Echis leucogaster* (Figure 21).



Figure 14 : *Naja haje legonis* (49)



Figure 15 : *Bitis arientans* (51)



Figure 16 : Cerastes cerastes (51)



Figure 17 : Cerastes vipera (51)



Figure 18 : Vipera latastei (51)



Figure 19 : Macrovipera mauritanica (51)



Figure 20 : Vipera monticola (51)



Figure 21 : Echis leucogaster (51)

Selon l'étude menée par le centre de toxicologie et de pharmacovigilance, 98 % des morsures de serpents au Maroc sont due au Viperidae.(3)

Dans notre série 80 % des vipères n'ont pas pu être identifiées.

Les 20 % restants sont comme suit :

Vipera monticola (7.9%), echis leucogaster (6.5%), cerastes cerastes (5.3%).

5. Répartition selon le siège

Le membre inférieur est plus touché par les morsures de vipère dans notre série ce qui concorde avec la littérature. Ceci est expliqué par le fait que contrairement à l'adulte, l'enfant a plus tendance à être mordu accidentellement, et donc au niveau des membres inférieurs(50,51). Les morsures au niveau du membre supérieur résultent plus fréquemment d'une tentative d'attraper le serpent. La comparaison avec la littérature est résumée dans le tableau XIII :

Tableau XIII : Répartition des morsures de vipères dans la littérature selon le siège

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Morsure au niveau du membre supérieur	Morsure au niveau du membre inférieur
Campbell et al (38)	1995–2005	Arkansas usa	38 %	62 %
Ozay et al (40)	1997–2002	Turquie	44 %	56 %
Lopoo et al (42)	1987–1997	Oklahoma usa	31 %	69 %
Chattopadhyay et al (37)	1997–2002	Inde	28 %	72 %
Levy et al (43)	2008–2014	Israël	25 %	75 %
Berdai et al (36)	2011–2013	Fès	17 %	83 %
Claudet et al(47)	2001–2009	France	23 %	77 %
Notre série	2009–2020	Marrakech	31 %	69 %

III. Profil clinique et biologique :

1. Grades cliniques d'Audebert :

Il existe plusieurs gradations cliniques pour apprécier la gravité des envenimations et adapter les options de traitement.

La gradation clinique utilisée dans notre étude et dans la littérature a été mise au point par Audebert et al (annexe 2)

La quantité du venin injectée lors d'une morsure de vipère est plus ou moins constante, mais les enfants sont plus à risque d'avoir une envenimation plus sévère à cause de leur poids inférieur à celui de l'adulte. (47, 54,55)

La comparaison avec la littérature est résumée dans la figure 22.

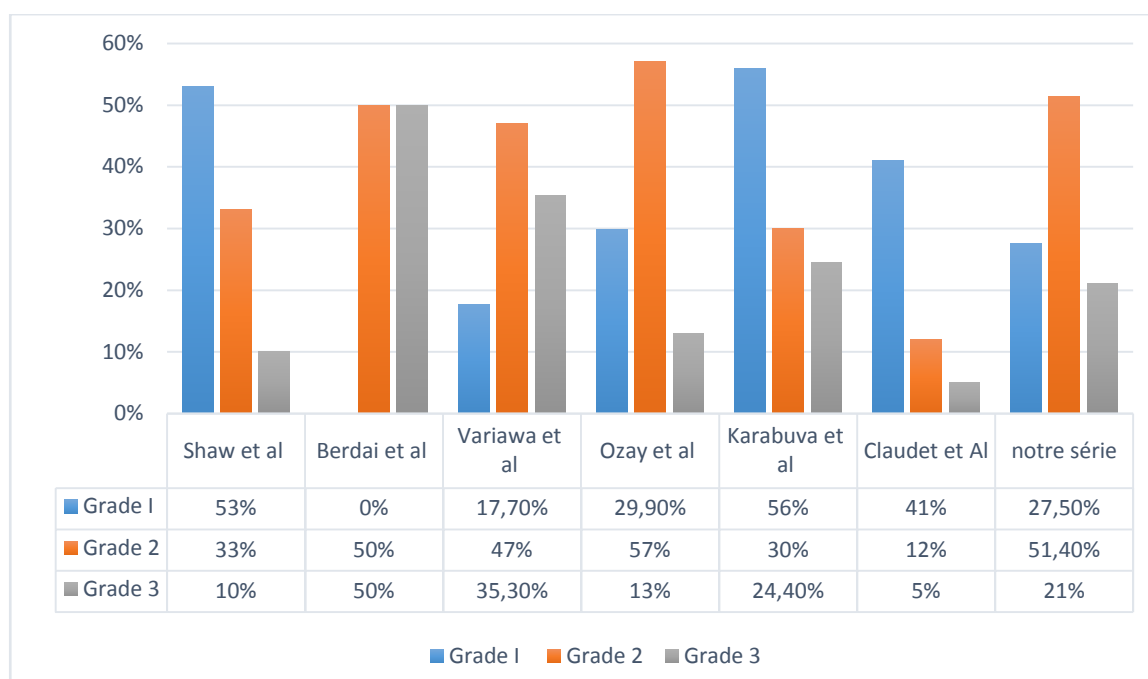


Figure 22 : Répartition des morsures de vipères dans la littérature selon la gradation d'Audebert.

Les signes locaux apparus chez nos patients sont expliqués par l'action locale et générale du venin de vipère(11,12). La douleur était le premier signe à apparaître chez 100 % des cas. Un œdème d'importance variable a été observé dans 100 % des cas, un saignement local a été observé dans 23.7 % des cas. Les autres signes locaux et la comparaison avec la littérature sont notés dans le tableau XIV.

Tableau XIV : Signes locaux relevés dans la littérature lors de morsures de vipère.

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Douleur	Œdème	Phlyctènes	Ecchymoses	Nécrose locale
Berdai et al(39)	2011–2013	Fès	100 %	100 %	25 %	58 %	–
Ozay et al (40)	1997–2002	Turquie	100 %	93.5 %	–	46.8 %	13 %
Karabuva et al (41)	1979–2013	Croatie	100 %	100 %	20 %	97.5 %	4.4 %
Claudet et al(47)	2001–2009	France	50 %	68.5 %	–	20 %	–
Notre série	2009–2020	Marrakech	100 %	100 %	39.5 %	57.9 %	16 %

La variabilité des signes locaux est due aux différentes espèces de vipères réparties dans le monde dont la composition du venin est différente.

La composition du venin et son effet sur l'organisme peuvent être très variables au sein d'une même espèce, parfois même après morsure par un même serpent.(56,57)

Le poids de la victime, lieu de la morsure et quantité variable de venin peuvent aussi expliquer la variabilité de la présentation clinique locale.(56–58)

2. Profil biologique :

Les anomalies biologiques relevées lors de notre étude étaient principalement des anomalies de l'hémostase ce qui concorde avec l'effet hématotoxique du venin de vipère.

Tableau XV : Anomalies de l'hémostase dans littérature dans le syndrome vipérin

Auteurs	Durée d'étude	Lieu de l'étude	TP bas	Thrombopénie
Ozay et al (40)	1997-2002	Turquie	–	9 %
Shaw et al (48)	1992-2002	Californie	33 %	21 %
Berdai et al(39)	2011-2013	Fès	58 %	91 %
Notre série	2009-2020	Marrakech	48.7 %	40.8 %

Le venin de vipère agit sur les différentes étapes de l'hémostase, en particulier sur la coagulation sanguine, le plus souvent en se substituant aux enzymes physiologiques. La coagulation sanguine et la fibrinolyse sont activées à plusieurs niveaux (complexe prothrombinase et fibrinoformation en particulier). Il en résulte une coagulopathie liée à l'activation et la consommation de ces facteurs, mais également à la consommation de plaquettes (57) ce qui explique la thrombopénie et le TP bas retrouvé dans notre étude et dans la littérature, les données sont rassemblées dans le tableau XV.

L'anémie retrouvée est due au saignement mais aussi à une action hémolytique du venin de vipère : le passage des hématies dans des capillaires rétrécis par des magmas de fibrine provoque la formation de schizocytes et par conséquent la survenue d'une hémolyse aiguë.(60-62)

L'hyperleucocytose est la manifestation biologique du syndrome inflammatoire local et général induit par le venin vipérin.(8)

L'insuffisance rénale dans les morsures de vipère est multifactorielle, en plus de l'effet néphrotoxique direct du venin de serpent d'autres facteurs comme l'hypotension, l'hémolyse et la CIVD sont également responsables de la perturbation du bilan rénal chez nos malades. (61)

Il est important de noter qu'aucun de nos malades n'a nécessité de séance d'hémodialyse, nos patients ont récupéré une fonction rénale correcte après remplissage et optimisation hémodynamique. Ceci était similaire aux différentes études, notamment d'A. El Koraichi(31), I. Claudet(44) et H. Chabli(62).

Ces manifestations biologiques sont résumées dans le tableau XVI.

Tableau XVI : Autres manifestations biologiques du syndrome vipérin dans la littérature.

Auteurs	Durée d'étude	Lieu de l'étude	Anémie	Hyperleucocytose	Insuffisance rénale
Ozay et al (40)	1992–2002	Turquie	9 %	–	5 %
Variawa et al (47)	2014–2015	Afrique du Sud	–	65 %	22 %
Shaw et al (48)	1992–2002	Californie	30 %	–	–
Levy et al (43)	2008–2014	Tel-Aviv	10 %	46 %	–
Berdai et al(36)	2011–2013	Fès	66.7 %	–	25 %
Notre série	2009–2020	Marrakech	52.6 %	5.8 %	19 %

IV. Le syndrome des loges

1. La prévalence du syndrome des loges dans les morsures de vipère.

Plusieurs cas de pression intra-compartimentale élevée ont été retrouvés après morsure de vipère dans la littérature (32,34,40,48,52). L'œdème et l'ischémie causés par le venin de vipère sont la cause directe de ce phénomène qui se traduit cliniquement par un syndrome des loges.

Le syndrome des loges est une complication grave après morsures de vipère plus fréquente chez l'enfant(63–67), après l'instauration de la thérapie par sérum antivenimeux elle est devenue rare dans plusieurs pays. (68,69)

Dans notre série 36 % de nos malades se sont compliqués d'un syndrome des loges. La prévalence du syndrome des loges dans la littérature est comme suit (tableau XVII) :

Tableau XVII : Prévalence des syndromes des loges après morsure de vipère dans la littérature.

Auteurs	Lieu de l'étude	Durée de l'étude	Syndrome des loges (%)
Karabuva et Al (41)	Croatie	1979–2013	7.5 %
Malina et Al (61)	Hongrie	1970–2006	8.3 %
Ozay et Al(40)	Turquie	1992–2002	9.1 %
Paret et Al(72)	Israël	1983–1992	5.4 %
Campbell et Al(41)	Arkansas USA	1995–2005	1.8 %
Koraichi et al(31)	Rabat	2004–2010	39 %
Lopoo et al (42)	Oklahoma USA	1987–1997	10.8 %
Corneille et al (71)	Texas USA	1995–2005	15.6 %
Variawa et al (47)	Afrique du Sud	2014–2015	2 %
Notre série	Marrakech	2009–2020	36 %

Plusieurs paramètres peuvent expliquer la prévalence plus élevée de syndrome des loges dans notre étude, d'une part la présence de plus de grades 2 et 3 dans notre étude du fait que nos malades ont tous été hospitalisés au service de réanimation, l'utilisation de sérum antivenin moins fréquent dans notre série entre 2009–2016 (70 % des syndromes des loges de notre série ont été recensés durant cette période).

Cet écart peut aussi être dû aux moyens diagnostiques en notre possession lors de l'étude : tout signe clinique faisant suspecter un syndrome des loges a mené à une aponévrotomie, dans d'autres études le syndrome des loges a été diagnostiqué grâce aux mesures de la pression intra-compartimentale, et donc a permis d'éliminer le diagnostic chez les malades avec des pressions normales.

2. Caractéristiques épidémiologiques des syndromes des loges

On a noté une prédominance masculine à 60 %, la moyenne d'âge dans ce groupe était de 10 ans avec des extrêmes allant de 5 ans à 14 ans.

La série de Koraichi et al a retrouvé une prédominance féminine 4 malade sur 7. Cette tendance est probablement le résultat du petit nombre de malades dans leur série. (31)

La moyenne d'âge dans la série de Koraichi et al était de 11 ans avec des extrêmes allant de 8 à 15 ans. (31)

Une série américaine a comparé les données épidémiologiques de malades victimes de morsures de vipère présentant des signes cliniques faisant suspecter un syndrome des loges. Seulement 27 % des malades ont été confirmés comme syndrome des loges et ont nécessité une aponévrotomie. Les auteurs n'ont pas trouvé de différence significative selon l'âge et le sexe des deux groupes. En concluant que ces deux paramètres ne sont pas utiles pour mettre en place un profil de patients à risque de développer cette complication. (72)

3. Répartition du syndrome des loges selon la localisation

Dans notre série des 26 malades ayant développé des signes en faveur d'un syndrome des loges 12 étaient au niveau du membre supérieur. La main et l'avant-bras dans 8 cas et exclusivement la main dans 4 cas. Les 14 restants étaient au niveau du membre inférieur.

Dans l'étude de Corneille et Al (71) au Texas 58 % des morsures de vipère compliquées de syndrome des loges étaient au niveau du membre supérieur et 42 % au niveau du membre inférieur.

Karabuva et al(41) en Croatie ont aussi retrouvé une prédominance du niveau du membre supérieur.

Dans la littérature les morsures au niveau des membres supérieurs et chez les enfants sont plus à risque de développer un syndrome des loges et des signes locaux graves à cause du fascia profond plus superficiel et loges plus étroites(47,63,65,66,74). Ceci est retrouvé dans notre étude :

Des 22 morsures recensées au niveau du membre supérieur 52 % se sont compliquées d'un syndrome des loges.

Des 50 morsures recensées au niveau du membre inférieur 28 % se sont compliquées d'un syndrome des loges.

4. Répartition des patients compliqués de syndrome des loges selon le grade à l'admission :

Le grade l'admission chez ce groupe de malade était un grade 2 chez 54 % des malades, un grade 3 chez 42 % des malades et un grade 1 dans 4 % des cas.

Parmi les 15 malades admis avec un grade 3, 73% des malades se sont compliqués d'un syndrome des loges.

Parmi les 37 malades admis avec un grade 2, 38% des malades se sont compliqués d'un syndrome des loges.

Parmi les 20 malades admis avec un grade 1, 5% se sont compliqués d'un syndrome des loges

Une corrélation entre un grade élevé à l'admission et le développement d'un syndrome des loges a été démontrée dans l'étude d'Ozay et al(40) en Turquie. Ce qui concorde avec les résultats de notre étude.

5. Mode d'installation du syndrome des loges :

Les délais d'installation du syndrome des loges étaient supérieurs à 36 h chez 19 % des malades, entre 24 h et 36 h chez 16 % des malades, inférieur à 24 h chez 65 % des malades.

Dans l'étude de Hsu et al (74) en Taiwan le délai était entre 1.4 h et 39.7 h dont 22 % après 24 h.

Dans la série de Campbell et al(38) aux états unis deux enfants ont développé un syndrome des loges avec un délai de 20 h et 92 h respectivement.

La douleur était constante, intense et ne répondait pas au changement de position ni aux antalgiques habituels et s'exacerbait à la flexion passive.

L'œdème était extensif chez 21 % des enfants évoluant vers un œdème dépassant la racine du membre chez 50 % des malades dépassant le coude ou le genou chez 38.5 % des malades.

La régression de l'œdème est retrouvée après une thérapie antivenimeuse et surélévation du membre mordu chez les 3 malades qui n'ont pas nécessité d'aponévrotomie.

Si le diagnostic de syndrome des loges est clinique et simple à identifier dans d'autre circonstance, les signes locaux du venin de serpent peuvent mimer les signes cliniques du syndrome des loges et fausser le diagnostic. (75,76)

Dans notre série le signe le plus fréquent était une tuméfaction des extrémités dans 31.2 % des cas ; suivi par des loges tendues à la palpation dans 18.7 % des cas et une cyanose des extrémités dans 15 % des cas.

Une douleur à la flexion passive était retrouvée chez 9.3 % des cas et des troubles sensitifs et moteurs chez 9 % des cas. Le pouls était filant ou absent dans 12 % des cas.

Dans l'étude de Koraichi et al à Rabat les signes en faveur d'un syndrome des loges étaient une douleur diffuse à type de crampes accrue par des manœuvres d'étirement passif, une sensation objective de tension des loges, un œdème dur et une hypoesthésie. Aucun malade de leur série n'a présenté de déficit moteur ou d'anomalie du pouls. La mesure des pressions intra-compartimentale n'a pas été faite. (31)

La présence de pouls durant les syndromes des loges compliquant les morsures de vipère est retrouvée dans la littérature et ne doit pas faire éliminer le diagnostic. (77)

La mesure de la pression intra-compartimentale reste le moyen le plus fiable pour poser le diagnostic d'un syndrome des loges.

La pression intra-compartimentale normale varie entre 0 à 8 mmHg. Les premiers symptômes cliniques de l'ischémie apparaissent à une pression de 20 à 30 mmHg. Certains chirurgiens considèrent une pression intra-compartimentale supérieure à 30 mmHg dans n'importe quelle loge comme une indication d'une aponévrotomie d'urgence, tandis que d'autres

considèrent que le seuil pour l'intervention chirurgicale est lorsque la différence entre la pression artérielle diastolique du patient et la pression intra-compartimentale est inférieure à 30 mmHg. (78)

Les deux syndromes des loges retrouvés dans l'étude de Variawa et al en Afrique du Sud ont bénéficié d'une mesure intra-compartimentale de 60 mm hg après 20 h post morsure au niveau de la main et 35 mmHg et 40 mmHg après 92 h post morsure au niveau de la jambe et du pied respectivement.(47)

En 1975, WHITSIDE a décrit une méthode simple, visant à mesurer et surveiller les pressions intra-compartimentale ne nécessitant pas de matériels sophistiqués(79). Le matériel est simple : seringue, robinet 3 voies, manomètre à mercure, aiguille IM. Le but de cette méthode est d'éviter la réalisation d'une aponévrotomie qui peut se compliquer par un accident hémorragique compte tenu de la coagulopathie habituelle lors des morsures de vipères et par la surinfection bactérienne.(79)

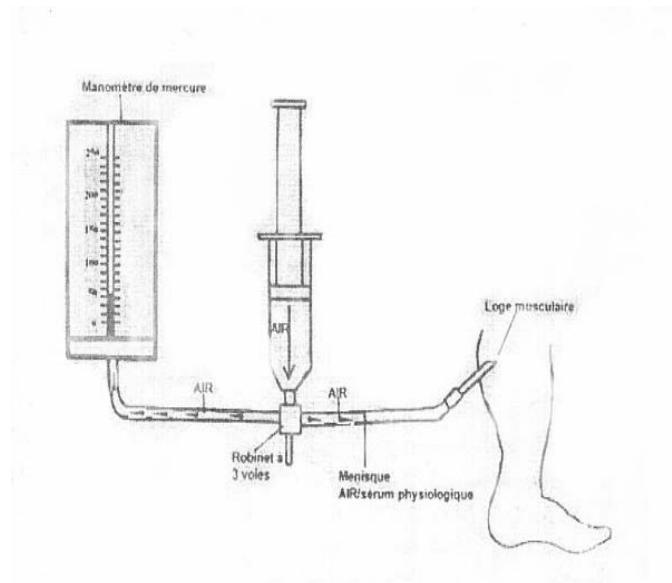


Figure 23 : Illustration de la méthode de Whiteside de mesure de la pression intracompartmentale (80)

V. La prise en charge thérapeutique

Le délai moyen d'admission dans notre série était de 10 h avec des extrêmes allant de 1 h à 72 h.

Un délai supérieur aux valeurs retrouvées dans la littérature et expliqué par l'origine rurale dans 90 % et le nombre de malades référé d'une autre structure hospitalière (80 %). Les données de la littérature sont résumées dans le tableau XVIII :

Tableau XVIII : Délai moyen d'admission des enfants victimes d'une morsure de vipère dans la littérature

Auteur	Lieu de l'étude	Durée de l'étude	Délai moyen d'admission
Variawa et al(50)	Afrique du Sud	2014-2015	10 h
Ozay et al(43)	Turquie	1997-2002	13 h
Lopoo et al (42)	Oklahoma	1987-1997	8 h
Chattopadhyay et al(40)	Inde	1997-2002	3 h
Levy et al(46)	Israël	2008-2014	1 h
Berdai et al (36)	Fès	2011-2013	8 h
Notre série	Marrakech	2009-2020	10 h

Le délai moyen d'admission chez les malades ayant développé un syndrome des loges était de 7 heures avec des extrêmes allant de 1 h à 27 h.

Ce délai est expliqué par le grand nombre de malades d'origine rurale (78 %) et de ceux ayant consulté au préalable dans une autre structure hospitalière avant leur admission dans notre structure hospitalière (87.5 %).

Dans l'étude de Koraichi et al le délai moyen d'admission des malades ayant évolué vers un syndrome des loges était de 23 h avec des extrêmes allant de 4 h à 49 h.(31)

Des 72 malades hospitalisés dans le service de réanimation, 44 % ont subi un type de traitement traditionnel, une tendance retrouvée dans d'autres pays du monde(40,82,83). La mise en place d'un garrot est contre-indiquée dans les morsures de vipère. Le garrot peut en effet

aggraver les manifestations locales du venin sans empêcher sa diffusion dans l'organisme.(58,84-86)

Une étude sur modèle animal aux états unis a démontré que la mise en place d'un bandage serré était responsable d'une élévation de 179 % de la pression intra-compartimentale. (86)

Dans notre série 19.7 % des malades se sont présentés à l'hôpital avec un garrot, 64 % de ces malades ont développé des complications locales graves.

Un malade de notre série avait mis en place un garrot d'une durée prolongée de plus de 12 h ayant causé une ischémie du membre avec absence de pouls et déficit neurologique ce qui a nécessité une amputation au niveau du genou. Ce dernier est décédé 24 h après son admission suite à une défaillance multi viscérale.

La mise en place d'un garrot a été retrouvée dans 10 % des cas en Inde(45), 10.4 % des cas en Turquie(40), et 16.2 % des cas en Croatie(41).

1. La prise en charge médicale :

1.1. Traitement symptomatique :

Un traitement antalgique à base de paracétamol a été prescrit chez 100 % de nos malades, l'adjonction de morphine a été nécessaire chez 4 malades.

Plusieurs cas d'infection tétanique ont été décrits dans la littérature(74,75). 97 % de nos malades ont reçu une prophylaxie antitétanique. Le sérum antitétanique est administré en intramusculaire et devrait être injecté après résolution des troubles d'hémostases causés par le venin de vipère. (60)

La surélévation du membre mordu et les soins locaux journaliers ont été prescrits chez 100 % de nos malades.

L'antibiothérapie à base d'amoxicilline acide clavulanique n'a été administrée que chez les malades ayant subi un acte chirurgical, certaines études préconisent une antibiothérapie

prophylactique chez tout malade mordu par une vipère citant comme argument la flore microbienne retrouvée sur les crochets de ces animaux(90). Plusieurs études ont démontré l'inutilité de l'antibiothérapie systématique(38,40). Ce protocole a été appliqué avec succès dans notre série avec un taux d'infection de 2 %.

Les corticoïdes ont été administrés chez 4 malades ; un essai randomisé contrôlé chez des enfants victimes de morsures de vipère a démontré que la corticothérapie n'avait de place que si apparition de signes allergiques suite à une administration d'antivenin et n'avait pas d'effet sur la régression de l'œdème. (90)

Une transfusion en produit sanguin labile et prise en charge d'un état de choc ont été prescrites chez les malades ayant développé des complications systémiques graves.

1.2. Traitement spécifique :

L'antivenin est le traitement initial de choix lors de morsures ophidiennes. Il permet la résolution des troubles hématologiques et induit une régression de l'œdème ce qui préviendrait l'augmentation des pressions intra-compartimentale et donc l'installation d'un syndrome des loges. (91)

L'administration du sérum antivenin a été associée à un taux plus faible d'aponévrotomie et à une amélioration de la fonction des membres à long terme. (71)

Dans la littérature des études sur modèle animal ont proposé que l'ischémie musculaire initiale ne fût pas réversible après administration d'antivenin, elle éviterait cependant l'aggravation et l'installation de nouvelles lésions. (92)

53 % de nos malades ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenin avec un délai moyen d'administration de 8 h et un nombre moyen de 2.1 ampoules avec un maximum de 4.

Aucun de nos malades n'a présenté d'effet secondaire au traitement spécifique.

Certains auteurs préconisent une utilisation agressive de l'immunothérapie antivenimeuse chez l'enfant, d'autres sont en désaccord avec cette approche citant les effets secondaires parfois mortels comme le choc anaphylactique et conseillent une utilisation plus prudente. (42,63)

Un skin test, qui consiste en une injection sous-cutanée d'une petite quantité de sérum antivenin, et une surveillance sont recommandés avant le démarrage de la thérapie antivenimeuse pour guetter une réaction allergique chez l'enfant. (42)

Les données de la littérature sont résumées dans le tableau XIX :

Tableau XIX : Administration d'antivenin et effet secondaire du traitement dans la littérature

Auteurs	Lieu de l'étude	Durée de l'étude	Administration d'antivenin	Délai d'administration	Nombre moyen d'ampoules	Effets secondaires
Claudet et al (44)	France	2001–2009	17 %	24 h	1.3	0 %
Variawa et al(47)	Afrique du Sud	2014–2015	45 %	–	–	67 %
Campbell et al (38)	Arkansas USA	1995–2005	6 %	–	–	14 %
Ozay et al(40)	Turquie	1997–2002	57 %	8.7 h	–	0 %
Lopoo et al(42)	Oklahoma USA	1987–1997	16 %	–	–	83 %
Shaw et al (48)	Californie USA	1992–2002	100 %	4.9 h	12.5	–
Berdai et al(36)	Fès	2011–2013	16 %	–	–	0 %
Corneille et al(71)	Texas USA	1995–2005	74 %	6 h	11	20 %
Levy et al (43)	Israël	2008–2014	42 %	1 h	1	0 %
Notre série	Marrakech	2009–2020	53 %	8 h	2.1	0 %

Dans notre série 55 % des malades ayant évolué vers un syndrome des loges ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenimeux avec un délai moyen d'administration de 7.5 h avec des extrêmes allant de 1 h à 27 h et un nombre moyen d'ampoules de 2 avec un maximum de 4 ampoules.

Dans l'étude menée par Hernandez et al 27.8 % des patients ayant nécessité une aponévrotomie ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenin. (93)

Dans l'étude de Corneille et al au Texas 37 % des malades ayant développé un syndrome des loges ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenin. (71)

Une étude sur modèle animal a démontré que l'antivenin seul avait un effet meilleur sur la survie du membre en comparaison avec une prise en charge associant un traitement médico-chirurgical fait d'antivenin et d'aponévrotomie et en comparaison avec une abstention thérapeutique.

Cette étude a conclu qu'une quantité suffisante de sérum antivenin administrée tôt est le traitement de choix lors des morsures de vipère et que l'aponévrotomie n'est indiquée qu'en cas de pression élevée rebelle à un traitement spécifique.(94)

Plusieurs auteurs dans la littérature préconisent cette approche thérapeutique (51,70,93-95).



Figure 24 : Inoserp pan-Africa anti venin utilisé dans notre série à partir de 2016

2. La prise en charge chirurgicale :

Dans notre contexte le diagnostic du syndrome des loges était purement clinique, la politique de notre service optait pour une exploration chirurgicale devant toute suspicion forte de syndrome des loges en vue de ne pas méconnaître cette complication. Certains auteurs préconisent cette approche citant que 75 % des amputations sont dues à une aponévrotomie tardive. (34, 41, 94,96)

La cutané- aponévrotomie élargie était l'attitude thérapeutique de règle, notre série rejoint les données de la littérature qui insistent sur l'importance de l'aponévrotomie décompressive dans l'interruption de la cascade des événements attribuant à la nécrose irréversible. Réalisée tôt, elle permet une restitution ad integrum avant la constitution de lésions ischémiques musculaires et nerveuses gravissimes.(99-102)

Les auteurs se distinguent entre eux par le type des incisions utilisées, les loges décomprimées, mais s'accordent clairement sur les principes d'une aponévrotomie (99,103)

- Concerner toute l'étendue de la loge (aponévrotomie élargie)
- Libérer les tunnels des troncs nerveux (canal carpien au poignet, et tarsien à la cheville)
- Préserver les structures neuro-vasculaires
- Exciser les tissus nécrotiques

2.1. Au niveau de l'avant-bras :

La loge antérieure est abordée selon trois types d'incisions : ulnaire, curviligne et brisée. Dans tous les cas, l'incision commence à 1 cm au-dessus et 2 cm en dehors de l'épitrachée. Elle traverse obliquement la fossette antérieure du coude et rejoint la ligne médiane à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur de l'avant-bras pour se terminer à la paume de la main, car le ligament annulaire antérieur du carpe doit être impérativement sectionné.(99,104) (Figure 25)

La voie d'abord de décompression de la loge dorsale est verticale en pleine face postérieure. Elle commence à 2 cm en position distale par rapport à l'épicondyle et s'arrête à 7 cm au-dessus du poignet. (Figure 25 A)

Le fascia est incisé sur toute la longueur de l'incision cutanée et la décompression de la loge postérieure suffit en général à décompresser la loge externe.(26,103,104)

Notre étude s'accorde avec les données de la littérature sur la réalisation d'une fasciotomie décompressive élargie concernant les loges antérieure et postérieure de l'avant-bras (26,104)

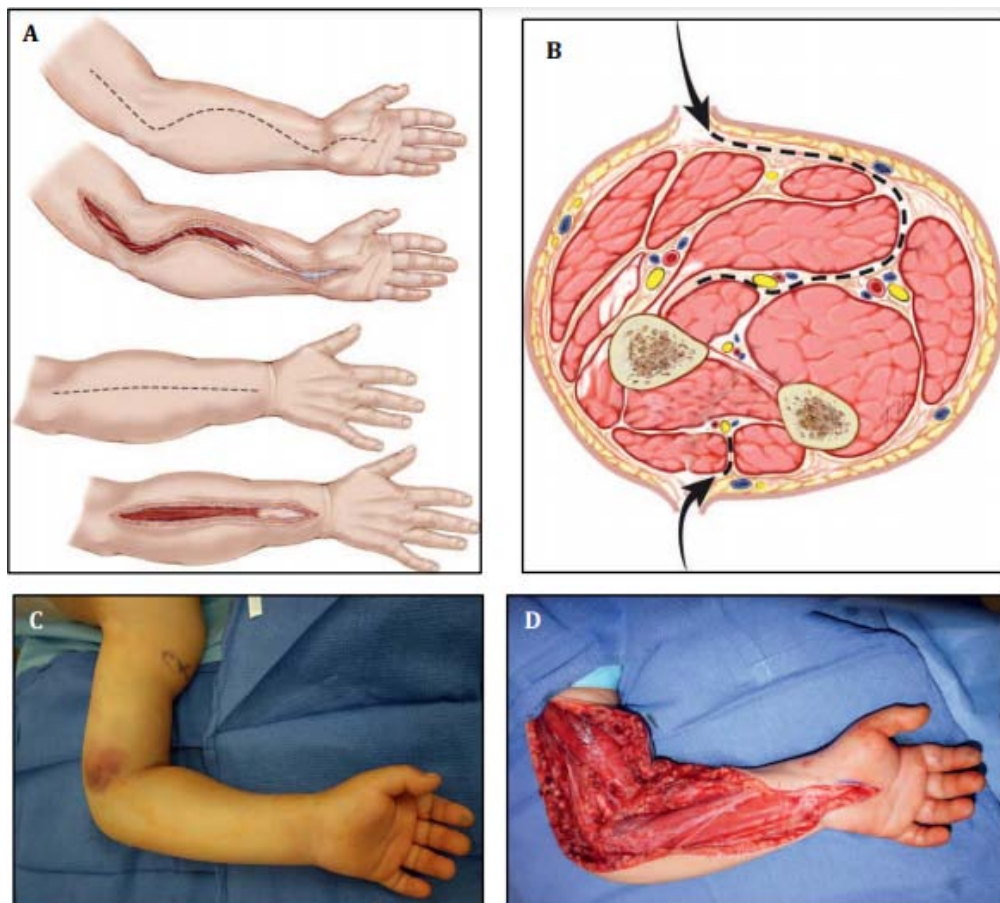


Figure 25 : (104)

Images A et B : Images anatomiques schématisant l'abord des loges antérieure et postérieure de l'avant-bras.

Images C et D : Image en per opératoire de la décompression de la loge antérieure de l'avant-bras avec libération du canal carpien chez un garçon de 5 ans

Notre étude s'accorde avec les données de la littérature sur la fermeture ultérieure progressive des incisions de l'aponévrotomie. (26,104)(Figure 26)



Figure 26 : Rapprochement cutané progressif (en lacet de chaussures)
d'une incision d'aponévrotomie de décharge. (99)

2.2. Au niveau de la main :

La décompression doit commencer par la libération du canal carpien.

La décompression dorsale de la main décrite dans notre étude et dans plusieurs autres séries est réalisée par deux incisions, l'une sur le bord radial de l'index, l'autre en regard de la diaphyse du quatrième métacarpien. (Figure 27). (105-107)

Les fascias de tous les espaces sont incisés et l'adducteur du pouce est décomprimé par l'incision de la première commissure. (105-107)

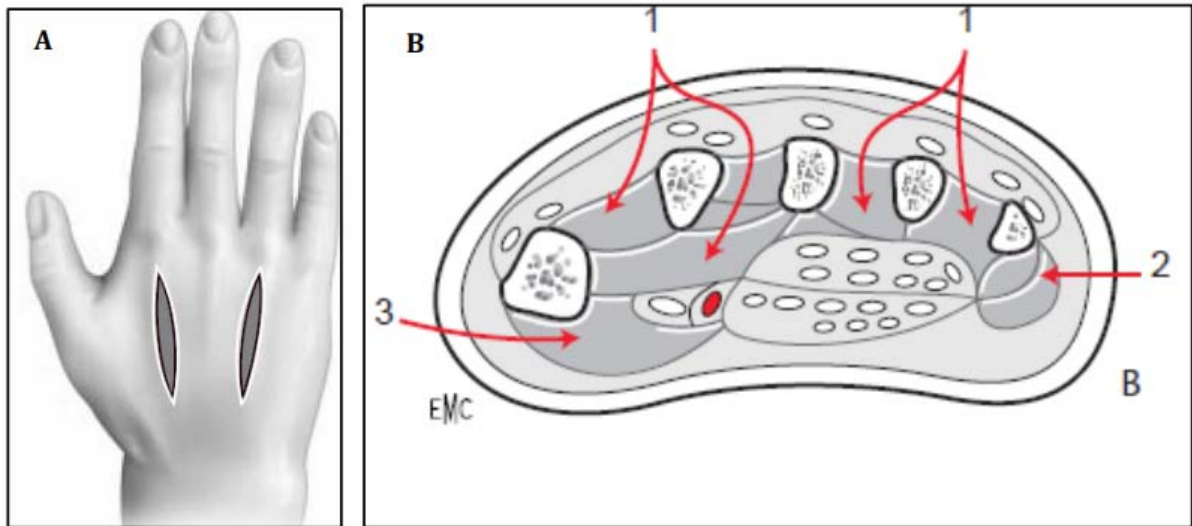


Figure 27 : Décompression des loges de la main (103)

Image A : deux incisions sont nécessaire pour décompresser les loges des interosseux, elles sont situées dans l'axe du 2^e et du 4^e métacarpiens

Image B : les quatre abords nécessaires pour décompresser toutes les loges de la main.

1: Loges des interosseux; 2 : loge hypothénarienne; 3 : loge thénarienne.

Dans d'autres études, d'autres incisions sont réalisées pour la décompression des 10 compartiments de la main, on cite l'incision palmaire et les incisions des doigts. (104,106) (Figure 28)



Figure 28 : Aponévrotomie des différentes loges musculaires de la main (A, B, C et D), avec résultat thérapeutique après 9 mois chez un garçon de 2 ans (E et F). (104)

2.3. Au niveau de la jambe et du pied :

La fasciotomie des quatre loges peut être réalisée par une seule voie latérale, voie d'abord dont il faut souligner l'utilité et la sécurité dans le cas du syndrome des loges associé à une fracture en évitant toute incursion à proximité du foyer de fracture et de l'ostéosynthèse interne. (103,108,109)

L'incision antéro-externe est située à égale distance du péroné et du tibia, en regard du septum qui sépare la loge antérieure de la loge externe. (Figure 29)

Dans notre étude, deux incisions antéro-externe et postéro-interne étaient réalisées afin de décompresser les 4 loges de la jambe, cela s'accorde avec les données de la littérature.(103,108,110,111)

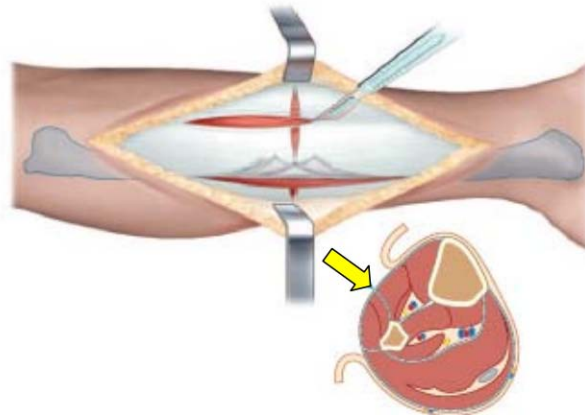


Figure 29 : Repérage du septum qui sépare les loges antérieure et latérale (flèche jaune) (103)

La fasciotomie de la loge antérieure se fait en direction de la rotule vers le haut et vers le gros orteil en bas. (Figure 30)

La fasciotomie de la loge externe est dirigée vers la tête du péroné du côté proximal et vers la malléole externe du côté distal pour épargner le nerf musculo-cutané.



Figure 30 : Fasciotomie des loges jambières antérieure et externe (Image A et B)(103)

L'incision postéro-interne est située 2 cm en arrière du bord postéro-médial du tibia sur toute la longueur de la jambe, du bord inférieur des tendons de la patte d'oie jusqu'à la malléole médiale. (103,111) (Figure 31)

Le nerf et la veine saphènes médiaux sont repérés et isolés dans les deux tiers proximaux de l'incision. Le fascia de la loge superficielle est incisé sur toute la longueur de l'incision cutanée jusqu'à la malléole médiale. (103,111)

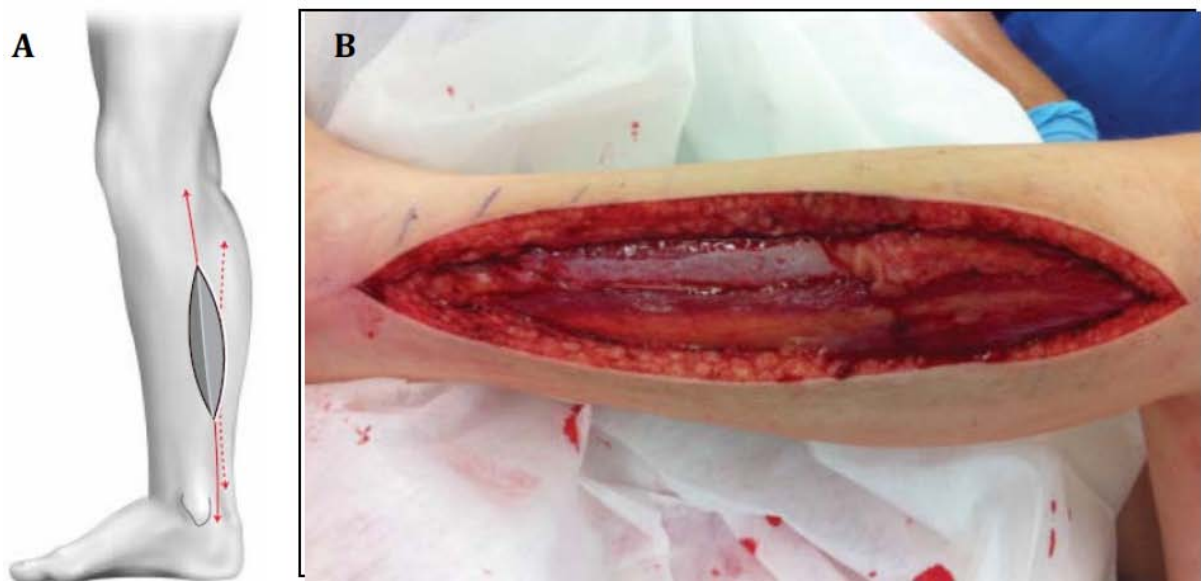


Figure 31 : Fasciotomie des loges jambières postérieure et interne (images A et B) (103)

L'exposition de la loge postérieure profonde est réalisée en réclinant la partie basse du soléaire. (103) (Figure 32)

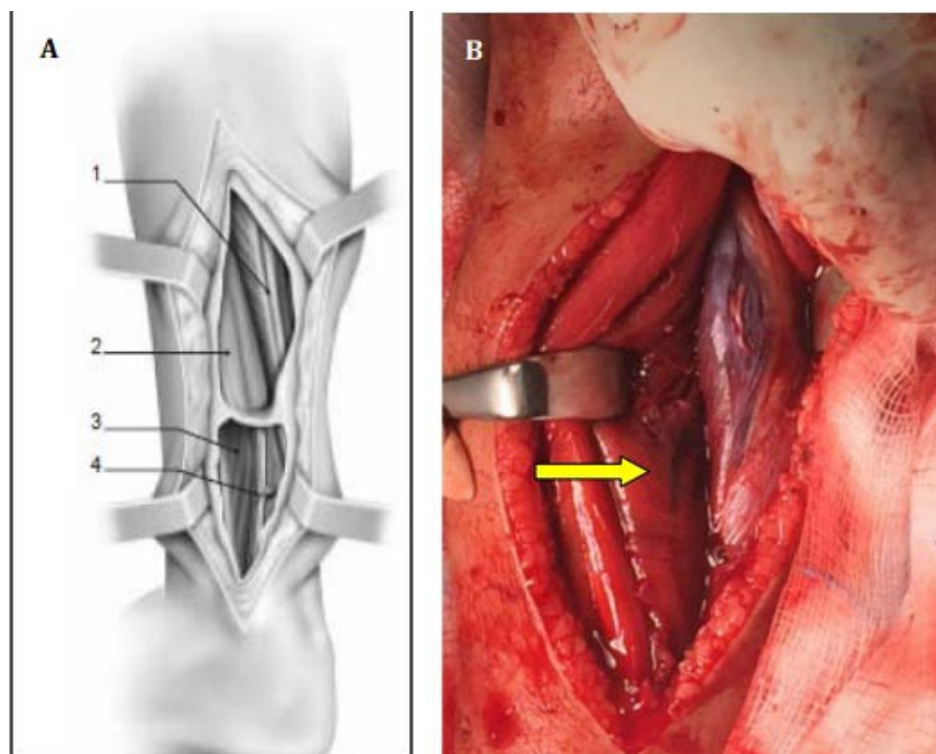


Figure 32 : Fasciotomie de la loge postérieure profonde de la jambe (Images A et B) (103)

La loge postérieure profonde est exposée en réclinant le muscle soléaire (flèche jaune)

1 : Soléaire; 2 : fascia profond (à inciser); 3 : loge profonde; 4 : paquet vasculo-nerveux tibial postérieur

Le rapprochement cutané commence en moyenne après 5-7 jours. (103, 112,113) (Figure 33)

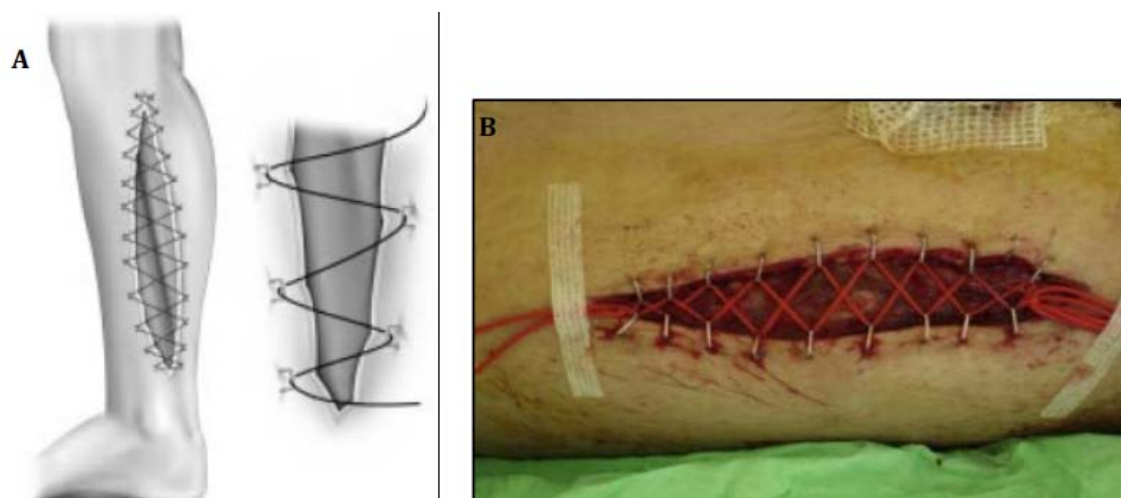


Figure 33 : Rapprochement cutané en 'lacet de chaussure' au niveau de la face postéro interne de la jambe (image A et B)(103)

Notre série s'accorde avec les données de la littérature sur les incisions utilisées lors de l'aponévrotomie du pied. Finkelstein (100), Elmhiregh(114), Roberto (115), et Andrew (116) citent l'utilisation de 3 incisions : deux dorsales et une médiale. (Figure 34)

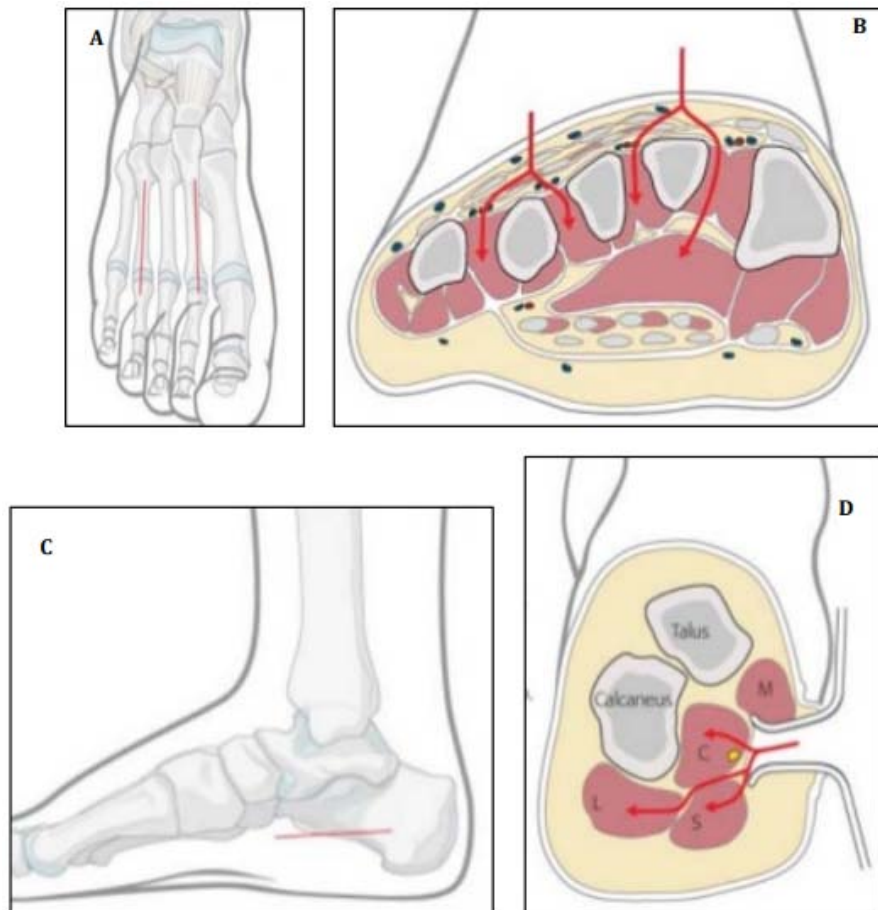


Figure 34 : Fasciotomie du pied (117)

Image A et B : deux incisions longitudinales suivant l'axe du 2^e et du 4^e métacarpiens
Images C et D : incision médiale

Barshes et al. (117), rapportent 5 incisions utilisées afin de décompresser les loges du pied, incluant les loges plantaires qui sont rarement concernées par le syndrome des loges aigu. (Figure 35).



Figure 35 : aponévrotomie du pied 2 incisions dorsales (A); plantaire (B); latérale (C); Médiale (D)(117)

2.4. Suites postopératoires :

Dans notre série nous avons recensé 1 cas de surinfection malgré l'administration d'une antibiothérapie prophylactique et 8 cas de nécrose locale nécessitant une nécrosectomie. 5 patients ont bénéficié ultérieurement d'une greffe de peau.

VI. Évolution

1. Évolution de la biologie :

Un des obstacles principaux à la chirurgie lors de morsures de vipère est la présence de troubles d'hémostase.

Ces troubles d'hémostase sont rapidement réversibles (6 à 12 h) après instauration d'un traitement antivenimeux(62,97,98), et peuvent persister pendant des semaines sans traitement adéquat. (119)

Dans notre série 53 % des enfants ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenimeux. En 2016 le service de réanimation a adopté un nouveau sérum, remplaçant le sérum FAV Afrique par Inoserp PAN Africa.

Les principales limites à l'utilisation du produit FAV Afrique sont son coût élevé et ses conditions de conservation (maximum 36 mois entre +2 °C et +8 °C), cependant le sérum INOSERP en raison de sa lyophilisation est facile à conserver jusqu'à 5 ans.

INOSERP a été administré chez 94 % des malades admis entre 2016 et 2020. Les 6 % restants étaient deux enfants avec des morsures de grade I et ont été envoyés à domicile après une surveillance de 24 h et 48 h respectivement.

Le taux de plaquettes était inférieur à la norme pour l'âge chez 46.6 % et le TP était bas chez 73.3 % des malades ayant reçu le sérum antivenimeux INOSERP.

La cinétique du taux de plaquettes des malades ayant reçu le sérum antivenimeux Inoserp est comme suit.

Tableau XX : Evolution de la thrombopénie selon le nombre d'ampoules d'antivenin reçu et le délai d'amélioration

	Nombre de malades ayant amélioré leur thrombopénie	Nombre d'ampoules INOSERP reçues	Délai moyen d'administration du sérum antivenin
Amélioration avant la 6 ^e heure	6 malades	2 à 4 ampoules	11 h
Amélioration entre la 6 ^e et 24 ^e heure	7 malades	1 à 2 ampoules	6 h
Amélioration entre la 24 ^e et 72 ^e heure	Aucun	–	–

**Tableau XXI : Evolution de la thrombopénie selon le nombre d'ampoules d'antivenin
reçu et le délai d'amélioration**

	Nombre de malades ayant amélioré leur TP	Nombre d'ampoules INOSERP reçues	Délai moyen d'administration du sérum antivenin
Amélioration avant la 6 ^e heure	6 malades	2 ampoules	4.5 h
Amélioration entre la 6 ^e et 24 ^e heure	7 malades	1 à 4 ampoules	8 h
Amélioration entre la 24 ^e et 72 ^e heure	5 malades	1 ampoule	4 h

Nous avons recensé une aggravation du TP chez 3 malades malgré l'instauration du traitement antivenin. Deux malades mordus par une vipère non identifiée et un malade mordu par *Cerastes cerastes*. Ce dernier a aussi continué à aggraver sa thrombopénie nécessitant une transfusion en culots plaquettaires.

Il est possible que cette observation soit liée au fait que l'antivenin commercialisé au Maroc n'inclut pas l'espèce *Cerastes cerastes* cependant des publications ont démontré que du fait de la paraspécificité, les sérums antivenin peuvent être efficaces sur les espèces pour lesquels l'antivenin n'est pas dirigé. Ce qui explique l'amélioration biologique des 3 autres malades mordus par *Cerastes cerastes* dans notre série.

Une autre explication plus probable serait le délai d'admission de 43 h de ce malade.

Dans l'étude menée par Berdai et al dans le service de réanimation pédiatrique du CHU de Fès où le sérum antivenin était indisponible, les taux de plaquettes ont continué à s'aggraver pendant les 5 premiers jours avec début d'ascension au 7^e jour d'hospitalisation. Les taux de TP ont commencé à s'améliorer dès le premier jour devenant plus accentué au 3^e jour.(36)

Il est important de noter que 66 % des malades de leur série ont reçu des transfusions en produits sanguins contre 34 % dans notre série.

**Tableau XXII :Tableau comparatif du nombre de malade ayant reçu une transfusion
en produits sanguins labiles**

	Transfusion en CGR	Transfusion en CP	Transfusion en PFC
Étude de Berdai et al	41 %	41 %	33 %
Malades ayant reçu Inoserp dans notre série	28 %	9 %	12 %

Concernant le taux d'hémoglobine, nos malades ont vu leurs taux d'hémoglobine chuter de manière variable durant les 3 jours premiers jours et ont continué à s'aggraver jusqu'au 3e jour indépendamment du délai d'administration de l'antivenin et du nombre d'ampoules reçues.

Les patients ayant reçu une transfusion de produit sanguin type CGR, quand leurs anémies s'accompagnaient de signes généraux ou en préparation pré opératoire, ont amélioré transitoirement leurs taux d'hémoglobine.

2. Évolution de l'état du membre mordu :

63 % des malades ayant subi une aponévrotomie ont évolué favorablement avec récupération totale.

14% des malades de notre série ont gardé des séquelles à leur sortie de l'hôpital :

- Perte de substance cutanée, ayant nécessité secondairement une greffe cutanée chez 5 patients.
- Mobilité réduite avec doigts en griffes chez 1 malade.

5 % de nos malades ont nécessité une amputation, la localisation et la comparaison avec la littérature sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau XXIII : Nombre et localisation des amputations
suite aux morsures de vipère dans la littérature**

Auteurs	Durée de l'étude	Lieu de l'étude	Nombre d'amputations	localisation
Koraichi et al(31)	2004-2010	Rabat	11 %	2 amputations : Au niveau des doigts et orteils
Corneille et al(71)	1995-2005	Texas USA	0.5 %	1 amputation : Au niveau des doigts
Suppawat et al(39)	1999-2008	Thaïlande	3 %	2 amputations : Au niveau des doigts et orteils
Chattopadhyay et al(37)	1997-2002	Inde	2 %	1 amputation : Au niveau du genou
Berdai et al(36)	2011-2013	Fès	16 %	2 amputations : Au niveau des orteils et doigts
Ozay et al (40)	1997-2002	Turquie	13 %	10 amputations : Au niveau des doigts (3) et orteils (7)
Notre série	2009-2020	Marrakech	5 %	4 amputations : Au niveau des Orteils et doigts Poignet Genou

La première amputation concernait un enfant de 11 ans mordu par *Cerastes cerastes* au niveau du membre inférieur droit et s'est présenté aux urgences pédiatriques 5 heures après la morsure.

À son admission la morsure était classée grade II avec présence de phlyctènes, ecchymose et nécrose. 2 ampoules d'INOSERP ont été administrées à H5 post morsure.

Son profil biologique était marqué par une thrombopénie, un TP bas, une hyperleucocytose et une anémie s'aggravant malgré l'instauration d'une thérapie spécifique. 48 h après son admission la normalisation de son bilan biologique a permis d'entreprendre une

aponévrotomie large avec incision antérolatérale et postéro-interne de la jambe, la souffrance musculaire retrouvée était prononcée.

Les suites postopératoires notées étaient à type de nécrose et de surinfection. 18 jours après le premier geste l'état local du membre a nécessité une amputation des orteils et une désarticulation métatarsienne.

Le deuxième enfant amputé au niveau du membre inférieur s'est présenté aux urgences avec une notion de mise en place de garrot de plus de 12 h, la nécrose était déjà installée et l'amputation était faite à mi-jambe.

Au niveau du membre supérieur, deux enfants ont nécessité une amputation. Un au niveau des doigts 5 jours après son aponévrotomie, et un au niveau du poignet tout deux suite à une nécrose.

3. Décès :

Nous avons recensé 5 décès dans notre série. Quatre de ces décès étaient dus à une défaillance multi viscérale. Un malade était admis en état de mort cérébrale.

Dans son étude, Mosquera et al ont abouti au même résultat qui rapporte cinq décès et des séquelles neurologiques graves chez trois patients en dépit d'un traitement adapté(115), alors que dans l'étude d'A. El Koraichi, la mortalité observée était un cas (6 %) (49). Berdai et al a rapporté 1 décès dans sa série. (36)

VII. Recommandations

Prévention primaire :

- ✓ Sensibiliser les gens sur la gravité des morsures de serpents et sur l'importance de la prise en charge initiale.
- ✓ Sensibiliser la population sur les méfaits du traitement traditionnel aggravant les lésions locales et résultant en un syndrome des loges.
- ✓ Rapprocher les structures sanitaires des citoyens.



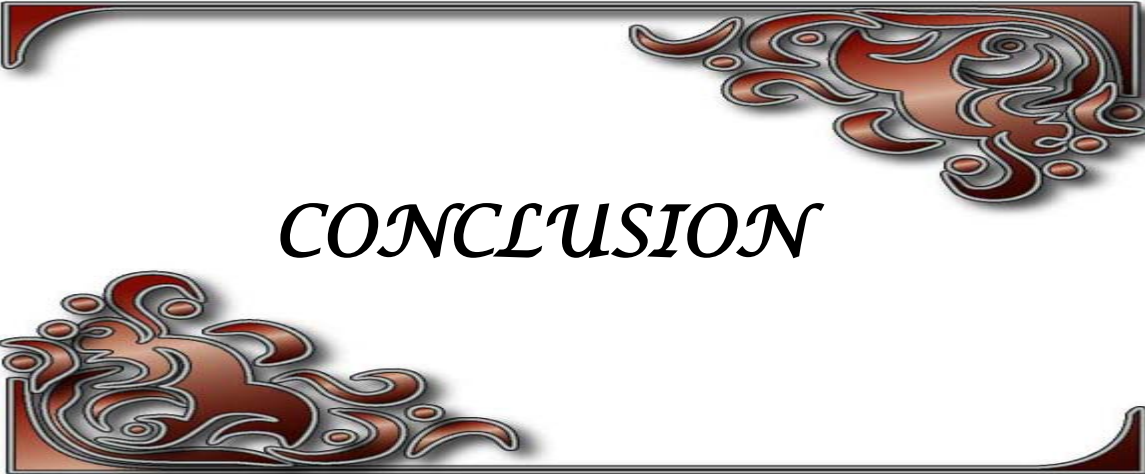
Prévention secondaire :

- ✓ Développer et médicaliser les structures pré hospitalières et les services d'accueil des urgences afin d'assurer une bonne prise en charge initiale des patients.
- ✓ Approvisionner en sérothérapie antivenimeuse et assurer la formation du personnel de santé sur la modalité de la sérothérapie et les moyens de surveillance
- ✓ Octroyer les sérums antivenimeux aux victimes de morsures de serpents en tenant compte des spécificités locales ou régionales des espèces.
- ✓ Référer les patients à temps afin d'assurer des soins intensifs précoces et efficaces et améliorer les conditions du transport des patients vers les services.
- ✓ Améliorer les capacités techniques et humaines, et assurer une disponibilité du matériel dans les services de réanimation pédiatrique notamment un appareil de mesure de pression intra-compartimentale.



Prévention tertiaire

- ✓ Surveiller le membre et les pressions intra-compartimental et ne pas opérer intempestivement
- ✓ Développer la recherche clinique (épidémiologie, physiopathologie) et les études fondamentales (pharmacotoxicologie, immunologie) des envenimations.



CONCLUSION

Les morsures de vipère constituent un problème majeur de santé publique et ont des manifestations plus graves chez la population pédiatrique.

Cette population présente un risque élevé de complications locales et générales graves notamment le syndrome des loges.

Dès lors une prise en charge adaptée et précoce permettrait de guetter les complications et de poser le diagnostic de syndrome des loges.

La thérapie antivenimeuse est le traitement de choix des morsures de vipère en adjonction avec les traitements adjuvants disponibles en structure hospitalière et une surveillance rapprochée comprenant la mesure des pressions intra compartimentale .

La thérapie antivenimeuse permettrait la résolution des troubles hématologiques caractérisant le syndrome vipérin et peut induire une régression de l'œdème prévenant ainsi l'évolution vers un syndrome des loges.

Les morsures au niveau du membre supérieur et de grade élevé à l'admission sont des facteurs de risque de développer un syndrome des loges. Une surveillance étroite du membre associée à une mesure de la pression intracompartimentale devrait permettre de poser le diagnostic précocement.

Une aponévrotomie tôt réalisée permettrait de reprendre une vascularisation normale du membre et évitera l'évolution vers des séquelles à type de main en griffe ou amputation.

Un appareil de mesure des pressions intracompartimentales est donc un outil nécessaire dans la prise en charge des morsures de vipère chez l'enfant ; il permettrait au chirurgien pédiatre de poser le diagnostic de syndrome des loges précocement et évitera une aponévrotomie quand celle-ci n'est pas indiquée.



Annexe 1 : fiche d'exploitation

Identité

1. N° de dossier :
2. Age :
3. Poids :
4. Sexe :
5. Origine :
 - ☐ Rurale
 - ☐ Urbaine

Histoire de la maladie

6. siège de la morsure :
 - ☐ Membre sup
 - ☐ Membre inf
 - ☐ Face
 - ☐ Tronc
 - Autre ☐
7. Date de la morsure :
8. Heure de la morsure :
9. Patient référé d'une structure hospitalière :
 - ☐ Oui
 - ☐ Non
10. Date de l'admission :
11. Heure de l'admission :
12. Délais avant prise en charge en heures :
13. transfert en CCI A :
 - ☐ Oui
 - ☐ Non
14. date de transfert en CCI A :
15. Date de sortie :
16. Durée d'hospitalisation en jours :
17. Antécédents du malade :

Gestes pré Hospitaliers

18. Gestes proscrits pratiqués :
 - ☐ Pose de garrot ou de bandage serré
 - ☐ Incision
 - ☐ Succion

- ☐Aspiration
- ☐Cautérisation
- ☐Application de produit chimique ou médicamenteux
- ☐Aucun

19. Gestes rationnels effectués :

- ☐Immobilisation du membre
- ☐Bague, montre bracelets et chaussures enlevés
- ☐Désinfection de la plaie
- ☐Mise en place d'une VVP
- ☐Transport médicalisé
- ☐Aucun

Identification du serpent agresseur

20. Famille :

21. Espèce :

Clinique à l'admission

22. Grade :

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

23. Grade 0 :

- ☐Douleur modérée
- ☐Traces de crochets
- ☐Absence d'œdème
- ☐Absence d'hémorragie

24. Grade 1 :

- ☐Douleur importante
- ☐Œdème ne dépassant pas le coude/ le genou
- ☐Absence d'hémorragie

25. Grade 2 :

- ☐Œdème dépassant le coude/le genou
- ☐Phlyctène
- ☐nécrose
- ☐Ecchymose

Autre:

26. Grade 3 :

- ☐Œdème dépassant la racine du membre
- ☐Nécrose étendue
- ☐Épistaxis
- ☐Hémoptyxies

☐ Hémorragies digestives

27. Signes cliniques en faveur d'un syndrome de loge :

☐ Cyanose des extrémités

☐ Une tension au niveau des loges musculaires.

☐ Une tuméfaction

☐ Une douleur à la mobilisation des doigts ou des orteils

Biologie à l'admission

28. TP :

29. Fibrinogène :

30. Plaquettes :

31. PDF :

32. TCA :

33. Leucocyte :

34. Hémoglobine :

35. CPK :

36. urée :

37. Créatinine :

38. Evolution a H6 – H10 – H14 – H18 – H24 – J2 – J3

	stable	aggravation	amélioration	non fait
Grade	☐	☐	☐	☐
TP	☐	☐	☐	☐
Fibrinogène	☐	☐	☐	☐
Plaquette	☐	☐	☐	☐
leucocyte	☐	☐	☐	☐
Hemoglobine	☐	☐	☐	☐
Urée	☐	☐	☐	☐
Créatinine	☐	☐	☐	☐
CPK	☐	☐	☐	☐
Signes en faveur d'un SD de loge	☐	☐	☐	☐

Prise en charge

39. Traitement adjuvant instauré
- ☐ Paracétamol
 - ☐ Morphine
 - ☐ Prophylaxie anti tétanique
 - ☐ Transfusion en PFC
 - ☐ Transfusion en CGR
 - ☐ Transfusion en CP
 - ☐ PEC d'une détresse cardiocirculatoire
 - ☐ Intubation Trachéale et ventilation artificielle
 - ☐ Aponévrotomie
40. Traitement spécifique instauré : Type de sérum
41. délais d'administration
42. Nombre d'ampoules :
43. Effets indésirables :

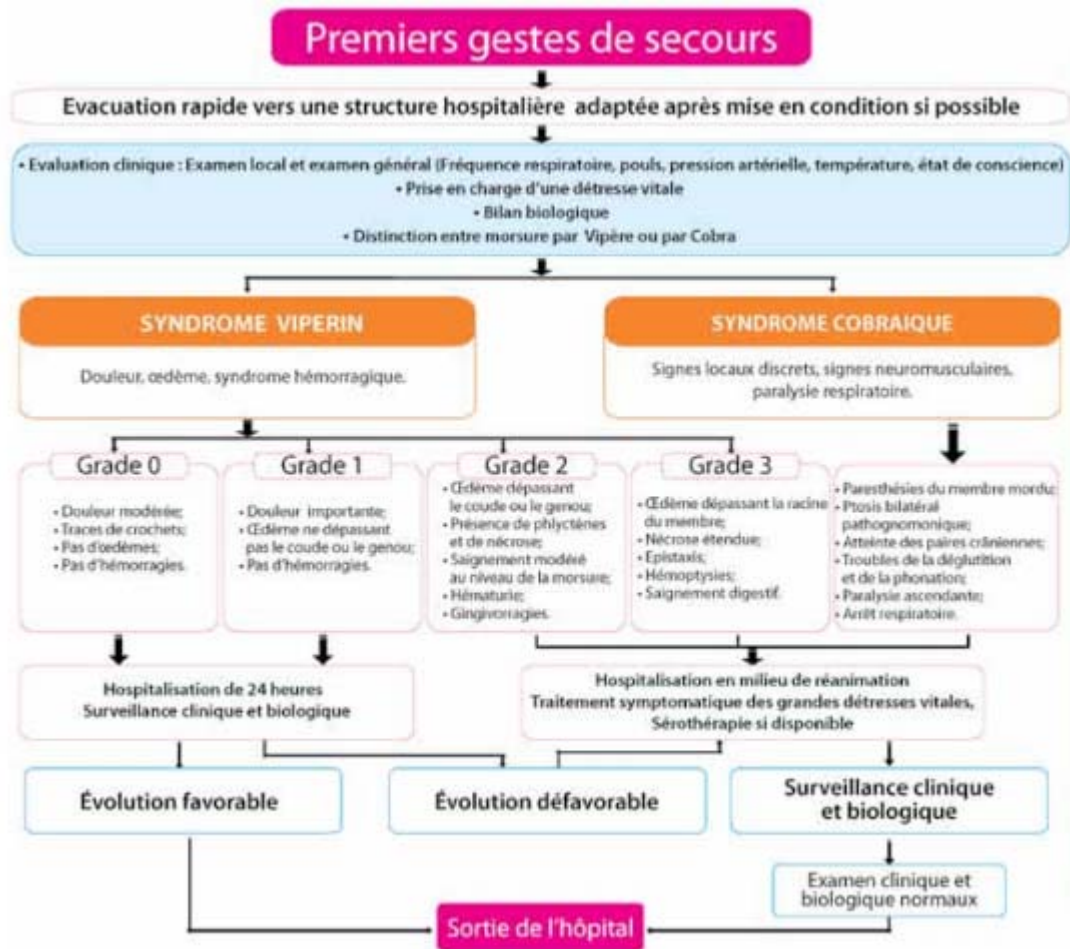
Prise en charge chirurgicale

44. extension de l'œdème
- ☐ Localisé à l'extrémité
 - ☐ Ne dépassant pas le coude/ genou
 - ☐ dépassant pas le coude/ genou
 - ☐ dépassant la racine du membre
45. coté atteint
- ☐ Droit
 - ☐ Gauche
46. Délai avant complication en heures
47. gestes réalisés
48. antibioprophylaxie.
- ☐ Oui
 - ☐ non
49. évolution à court terme :
50. évolution à long terme :
51. durée d'hospitalisation en CCI en jours
52. Gestes additionnels effectués
53. morbidité et mortalité
- ☐ Décès
 - ☐ Incapacité permanente : séquelles, contractures, amputation
 - ☐ Récupération totale

Annexe 2 : grades cliniques d'Audebert

Grade selon Audebert	Critères cliniques
Grade 0 : morsure blanche	Signes locaux : traces de crochets, pas de douleur, pas d'œdème, pas d'érythème
Grade 1 : envenimation minime	Signes locaux : traces de crochets, œdème modéré, douleur. Signes généraux : absents
Grade 2 : envenimation modérée	Signes locaux : œdème extensif (majeure partie du membre) et / ou présence de signes généraux modérés
Grade 3 : envenimation sévère	Signes locaux : œdème géant (au-delà du membre atteint) et /ou signes généraux sévère

Annexe 3 : conduite à tenir devant une morsure de serpent





RESUMES

Résumé :

Les envenimations vipérines sont un problème de santé publique au Maroc. La population pédiatrique est plus à risque de développer des envenimations graves et de subir des complications. Le syndrome des loges est une complication grave après morsure de vipère, la similitude entre les signes cliniques de l'envenimation et ceux du syndrome des loges pose un problème diagnostique.

Le but de notre étude est de détailler les éléments épidémiologiques des morsures de vipère chez l'enfant, de détailler leur prise en charge et de dresser un profil de malades à risque de développer un syndrome des loges.

Nous avons étudié rétrospectivement les morsures de vipères touchant l'enfant sur une durée de 11 ans du 1^{er} janvier 2009 au 31 décembre 2020. La gravité de l'envenimation a été évaluée selon la classification d'Audebert : grade 0 (traces de crochets au niveau de la morsure, absence d'œdème ou de réaction locale) ; grade 1 (œdème local, absence de signes généraux) ; grade 2 (œdème régional du membre et/ou symptômes généraux modérés) ; grade 3 (œdème extensif atteignant le tronc et/ou symptômes généraux sévères).

72 enfants ont été inclus dans notre étude dont 52 étaient des garçons. La médiane d'admission était de 10h. 68% des morsures dans notre série étaient au niveau du membre inférieur. 27% des malades était admis avec un grade 1, 51% un grade 2 et 21% un grade 3. 53 % de nos malades ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenimeux et 44% ont subi un type de traitement traditionnel.

36% des enfants dans notre série se sont compliqués d'un syndrome des loges. 52% des morsures au niveau du membre supérieur ont développé cette complication contre 28 % des morsures au niveau du membre inférieur.

73% des malades avec un grade 3 se sont compliqués d'un syndrome des loges contre 38% des malades de grade 2 et 5% des malades de grade 1.

Le diagnostic du syndrome des loges était purement clinique, la tuméfaction des extrémités et des loges tendues à la palpation étaient les signes les plus fréquents. Le délai avant l'installation de cette complication était inférieur à 24h chez 65% des malades. 55 % de ces malades ont reçu au moins une ampoule de sérum antivenimeux.

Nous avons recensé 4 amputations et 5 décès dans notre série.

Le traitement spécifique à base d'antivenin est le traitement de choix lors des morsures de vipère, les traitements traditionnels tel que la pose de garrot sont formellement contre indiqués et aggravent les lésions locales du venin de vipère. Les morsures de grade élevé à l'admission et ceux au niveau du membre supérieur sont plus à risque de développer un syndrome des loges.

La mesure de la pression intacompartimentale, non disponible dans notre service, est un outil nécessaire à la pose du diagnostic dans ce contexte vu la similitude entre les effets locaux du venin et les signes cliniques précoces du syndrome des loges.

Le traitement chirurgical à type d'aponévrotomie est le seul traitement efficace quand cette complication est installée, elle permet une fonte de l'œdème et une reprise de la vascularisation du membre.

Abstract

Viper envenomation is a public health issue in Morocco. The paediatric population is at a higher risk of developing serious envenomations and complications. Compartment syndrome is a serious complication after viper bite, the similarity between the clinical signs of envenomation and those of the compartment syndrome poses a diagnostic problem.

The aim of our study is to detail the epidemiological elements of viper bites in children, to detail their management and to create a profile of patients at risk of developing compartment syndrome.

Viper bites in children were studied retrospectively over a period of 11 years from January 1, 2009 to December 31, 2020. The severity of envenomation was assessed according to the Audebert classification: Grade 0 (fang marks on the bite, absence of oedema or local reaction); Grade 1 (local oedema, lack of general signs); Grade 2 (regional oedema of the limb and/or moderate general symptoms); Grade 3 (extensive oedema reaching the trunk and/or severe general symptoms).

72 children were included in our study, 52 of whom were boys. The median admission was 10 hours. 68% of the bites in our series were at the lower limb. 27% of patients were admitted with a grade 1, 51% a grade 2 and 21% a grade 3. 53% of our patients received at least one vial of antivenom serum and 44% underwent a type of traditional treatment.

36% of the children in our series developed compartment syndrome. 52% of upper limb bites developed this complication compared to 28% of lower limb bites.

73% of patients with a Grade 3, 38% of patients with a Grade 2 and 5% of patients with a Grade 1 developed a compartment syndrome.

The diagnosis of compartment syndrome was purely clinical, the swelling of the extremities and lodges tense to palpation were the most common signs. 65% developed a

compartment syndrome in less than 24 hours. 55% of these patients received at least one vial of antivenom serum.

We recorded 4 amputations and 5 deaths in our series.

The specific treatment based on antivenom is the treatment of choice after viper bites, traditional treatments such as pressure bandaging are not indicated and aggravate the local lesions of the venom. High-grade bites at admission and those at the upper limb level are at higher risk of developing compartment syndrome.

The measurement of intracompartmental pressure, not available in our department, is a necessary tool for the diagnosis of this complication in this context given the similarity between the local effects of venom and the early clinical signs of compartment syndrome.

Surgical treatment with fasciotomy is the only effective treatment when this complication is already installed it allows a melting of oedema and the recovery of vascularization in the affected limb.

ملخص

إن التسمم بالأفاعي يشكل مشكل صحة عامة في المغرب. يتعرض الأطفال لخطر أكبر للإصابة بتسمم خطير والمعاناة من المضاعفات. تعد متلازمة الحيز من المضاعفات الخطيرة للدغة الأفعى ، حيث التشابه بين العلامات السريرية للتسمم وتلك الخاصة بمتلازمة الحيز يشكل مشكلاً تشخيصياً.

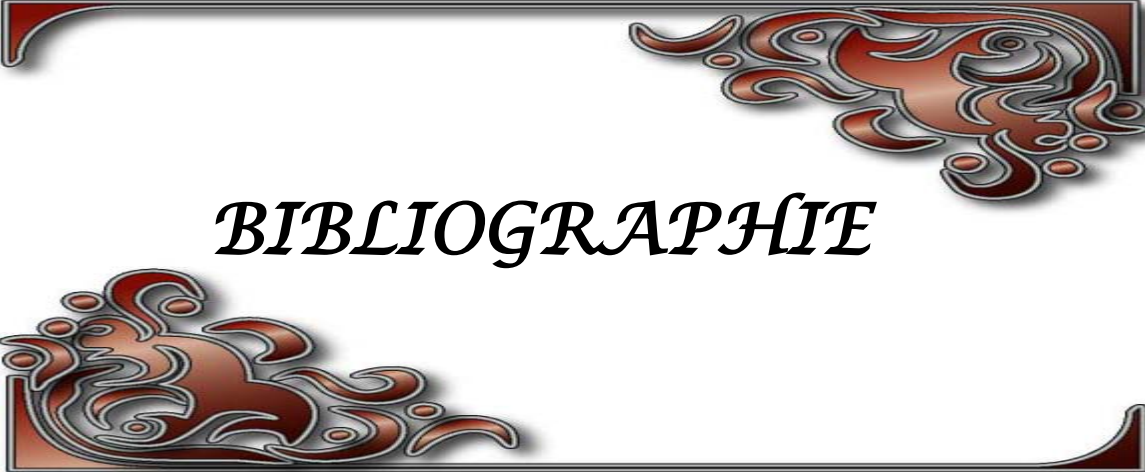
الهدف من دراستنا هو دراسة العناصر الوبائية للدغات الأفعى عند الأطفال ، وتفصيل الرعاية الطبية ووضع ملف تعريف للمرضى المعرضين لخطر الإصابة بمتلازمة الحيز.

درسنا بأثر رجعي لدغات الأفاعي التي تؤثر على الطفل على مدى 11 عاماً من 1 يناير 2009 إلى 31 ديسمبر 2020. تم تقييم شدة السم وفقاً لتصنيف Audebert: الدرجة 0 (آثار الخطافات عند اللدغة ، عدم وجود وذمة أو رد فعل موضعي) ؛ الصف الأول (الوذمة المحلية ، عدم وجود علامات عامة) ؛ الصف 2 (وذمة الأطراف الإقليمية و / أو أعراض عامة معتدلة) ؛ الصف 3 (وذمة واسعة تؤثر على الجذع و / أو أعراض عامة شديدة).

تم تضمين 72 طفلاً في دراستنا من بينهم 52 طفلاً. كان متوسط القبول 10 ساعات. 68٪ من اللدغات في مجموعتنا كانت في الطرف السفلي. تم قبول 27٪ من المرضى بدرجة 1 و 51٪ درجة 2 و 21٪ درجة 3. تلقى 53٪ من مرضانا أمبولة واحدة على الأقل من مضادات السموم وخضع 44٪ لنوع من العلاج التقليدي. 36٪ من الأطفال في سلسلتنا يعانون من متلازمة الحيز. 52٪ من لدغات الطرف العلوي طورت هذه المضاعفات مقابل 28٪ من لدغات الطرف السفلي. 73٪ من مرضى الصف الثالث يعانون من متلازمة الحيز المعقدة مقارنة بـ 38٪ من مرضى الصف الثاني و 5٪ من مرضى الصف الأول.

كان تشخيص متلازمة الحيز سريرياً بحثاً ، وكان تورم الأطراف والجس الضيق من أكثر العلامات شيوعاً. كان الوقت قبل تركيب هذه المضاعفات أقل من 24 ساعة في 65٪ من المرضى. 55٪ من هؤلاء المرضى تلقوا أمبولة واحدة على الأقل من مضادات السموم. حددنا 4 عمليات بتر و 5 حالات وفاة في سلسلتنا.

العلاج المعتمد على مضادات السموم هو العلاج المختار لعضات الأفعى ، العلاجات التقليدية مثل العاصبة موانع بشكل صارم وتؤدي إلى تفاقم الآفات الموضعية لسم الأفعى. اللدغات عالية الدرجة عند الدخول وتلك الموجودة في الطرف العلوي أكثر عرضة للإصابة بمتلازمة الحيز. يعد قياس الضغط داخل الجزء غير المتوفر في قسمنا أداة ضرورية للتشخيص في هذا السياق نظرًا للتشابه بين التأثيرات الموضعية للسم والعلامات السريرية المبكرة لمتلازمة الحيز. العلاج الجراحي من نوع بضع اللفافة هو العلاج الفعال الوحيد عند تثبيت هذه المضاعفات ، فهو يسمح للوذمة بالذوبان واستئناف الأوعية الدموية للطرف.العلاج الفعال الوحيد عند تثبيت هذه المضاعفات ، فهو يسمح للوذمة بالذوبان واستئناف الأوعية الدموية للطرف.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Chippaux J-P, Goyffon M,**
Les envenimations et leur traitement en Afrique = Envenomation and its treatment in Africa.
Bulletin de la société de pathologie exotique 2002 p. 96.
2. **OMS**
Morsures de serpents venimeux
Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>
3. **Chafik F, Rhalem N, Ouammi L, Fakhraoui M.**
Profil épidémiologique des cas de morsures de serpents déclarés au centre antipoison du Maroc 1980 à 2008.
Toxicologie Maroc. 2011;9: 1-15.
4. **Kim YH, Choi J, Kim J, Chung YK.**
Fasciotomy in compartment syndrome from snakebite.
Arch Plast Surg. janv 2019;46(1):69-74.
5. **Märtson M, Taittonen M, Alanen M, Reunanen M.**
Vipera berus adder bite in the water, complicated by rapid shock. A case history
European Journal of paediatric surgery 2001;11(5):358-360
6. **Marsh N, Williams V.**
Practical applications of snake venom toxins in haemostasis.
Toxicon. 15 juin 2005;45(8):1171-81.
7. **Mion G, Olive F, Hernandez E.**
Action des venins sur la coagulation sanguine : diagnostique des syndromes hémorragiques
Bull Soc Pathol Exot2002: 95(3):132-138.
8. **Chippaux J-P.**
Inflammation et nécrose dans les envenimations vipérines: le syndrome vipérin. 2000;
9. **Larréché S, Mion G, Chani M, Puidupin M, Petitjeans F.**
Envenimations par vipéridés-syndrome vipérin.
Urgence Pratique Publications. 2010;70-89.
10. **Choumet V, Goyffon M.**
Les morsures de vipères: Pathologies des loisirs.
Concours médical (Paris). 2003;125(24):1383-8.

11. **Singletary EM, Rochman AS, Bodmer JC, Holstege CP.**
Envenomations.
The medical clinics of North America. 2005;89(6):1195-224.
12. **Gutiérrez JM, Rucavado A.**
Snake venom metalloproteinases: their role in the pathogenesis of local tissue damage.
Biochimie. 2000;82(9-10):841-50.
13. **Lu Q, Clemetson JM, Clemetson KJ.**
Snake venoms and hemostasis.
Journal of Thrombosis and Haemostasis. 2005;3(8):1791-9.
14. **White J.**
Snake venoms and coagulopathy.
Toxicon. 2005;45(8):951-67.
15. **Rodineau J.**
Les syndromes des loges chroniques des avant-bras.
Ann Réadapt Médecine Phys. 1998. p. 41(8):503–510.
16. **Mitchell B, Whited L.**
Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Forearm Muscles.
StatPearls Publishing; 2021
17. **Letenneur J, Pietu G.**
Syndromes des loges.
EMC – Rhumatologie–Orthopédie. 1 sept 2005;2(5):518-35.
18. **Neth MR.**
Acute hand pain resulting in spontaneous thenar compartment syndrome.
Am J Emerg Med. mars 2019;37(3):561.e3–561.e4.
19. **Chandraprakasam T, Kumar RA.**
Acute compartment syndrome of forearm and hand.
Indian J Plast Surg. 2011;44(2):212-8.
20. **Cha J, York B, Tawfik J.**
Forearm compartment syndrome.
Eplasty. 2014;14:ic10.

21. **Wolfe, S. W., Pederson, W. C., Kozin, S. H**
Green's Operative Hand Surgery, 2-Volume Set – 7th Edition
22. **Panchal-Kildare S, Malone K.**
Skeletal anatomy of the hand.
Hand Clin. nov 2013;29(4):459-71.
23. **Masson E.**
Syndrome des loges à la main
24. **StudyBlue.**
C Hand and Wrist.
11 mars 2019.
25. **Begly JP, Egol KA.**
Compartment Syndrome: Four Compartment Leg Release Technique.
Case Competencies in Orthopaedic Surgery. Elsevier; 2017. p. Chapter 27.
26. **Bonnevie L, Clément R, Larroque P, Fontes D, Garcin J-M, Chanudet X.**
syndrome des loges
EMC – Cardiol-Angéiologie. nov2004;413-25.
27. **Testou AG.**
Le syndrome des loges, y penser surtout.
11 mars 2019;
28. **Tollens T, Janzing H, Broos P.**
The pathophysiology of the acute compartment syndrome
actachirurgicabelgica 1998(4):171-175
29. **Mubarak SJ, Carroll NC.**
Volkmann's contracture in children: aetiology and prevention.
J Bone Joint Surg Br. août 1979;61-B(3):285-93.
30. **Matsen FA.**
Compartmental syndrome. An unified concept.
Clin OrthopRelatRes. déc1975;(113):8-14.
31. **El Koraichi A, Tsala G, Ahid S, Tadili J, Kharraz H, Zinelabidine E, et al.**
Le syndrome des loges au décours des envenimations vipérines de l'enfant.
Réanimation. sept 2011;20(5):463-6.

32. **Ali T, Mencia M, Budhoo E, Thomas D.**
A Case of Upper Limb Compartment Syndrome Following Snake Envenomation Measured Twice, Cut Once.
West Indian Med J
33. **Warrell DA.**
Guidelines for the management of snake-bites. Guidelines for the management of snake-bites 2010
34. **Cawrse NH, Palmer JH, Hayes C, Inglefield CJ.**
A snake in the clinical grass: late compartment syndrome in a child bitten by an adder.
British Journal of Plastic Surgery. juill 2002;55(5):434-5.
35. **Gold BS, Dart RC, Barish RA.**
Bites of Venomous Snakes.
N Engl J Med. août 2002;347(5):347-56.
36. **Berdai MA, Labib S, Harandou M.**
L'envenimation ophidienne pédiatrique au centre hospitalier universitaire de Fès (Maroc).
Médecine et Santé Tropicales. 2013;23(4):427-32.
37. **Chattopadhyay A, Patra RD, Shenoy V, Kumar V, Nagendhar Y.**
Surgical implications of snakebites.
The Indian Journal of Pediatrics. 2004;71(5):397-9.
38. **Campbell BT, Corsi JM, Boneti C, Jackson RJ, Smith SD, Kokoska ER.**
Pediatric snakebites: lessons learned from 114 cases.
J Pediatr Surg. juill 2008;43(7):1338-41.
39. **Suppawat L, Sangkhathat S, Chiengkriwate P, Patrapinyokul S.**
Surgery in management of snake envenomation in children.
World J Pediatr. nov 2011;7(4):361-4.
40. **Ozay G, Bosnak M, Ece A, Davutoglu M, Dikici B, Gurkan F, et al**
Clinical characteristics of children with snakebite poisoning and management of complications in the pediatric intensive care unit.
Pediatr Int. déc 2005;47(6):669-75.
41. **Karabuva S, Vrkić I, Brizić I, Ivić I, Lukšić B.**
Venomous snakebites in children in southern Croatia.
Toxicon. mars 2016;112:8-15.

42. **Lopoo JB, Bealer JF, Mantor PC, Tuggle DW.**
Treating the snakebitten child in North America: a study of pit viper bites.
Journal of pediatric surgery. 1998;33(11):1593-5.
43. **Pivko-Levy D, Munchnak I, Rimon A, Balla U, Scolnik D, Hoyte C, et al.**
Evaluation of antivenom therapy for *Vipera palaestinae* bites in children: experience of two large, tertiary care pediatric hospitals.
Clinical toxicology. 2017;55(4):235-40.
44. **Claudet I, Gurrera E, Maréchal C, Cordier L, Honorat R, Grouteau E.**
. Morsures de vipères chez l'enfant.
Archives de Pédiatrie. déc 2011;18(12):1278-83.
45. **Sharma N, Chauhan S, Faruqi S, Bhat P, Varma S.**
Snake envenomation in a north Indian hospital.
Emerg Med J. févr 2005;22(2):118-20.
46. **Kalantri S, Singh A, Joshi R, Malamba S, Ho C, Ezoua J, et al**
Clinical predictors of in-hospital mortality in patients with snake bite: a retrospective study from a rural hospital in central India.
Trop Med Int Health. janv 2006;11(1):22-30.
47. **Variawa S, Buitendag J, Marais R, Wood D, Oosthuizen G.**
Prospective review of cytotoxic snakebite envenomation in a paediatric population.
Toxicon. janv 2021;190:73-8.
48. **Shaw BA, Hosalkar HS.**
Rattlesnake bites in children: antivenin treatment and surgical indications.
JBJS. 2002;84(9):1624-9.
49. **Ecologies.ma**
Les 8 serpents marocains potentiellement dangereux 2014
Disponible sur: <https://ecologie.ma/les-8-serpents-marocains-potentiellement-dangereux-sur-25-especes/>
50. **Levine M, Ruha A-M, Wolk B, Caravati M, Brent J, et al.**
When It Comes to Snakebites, Kids Are Little Adults: a Comparison of Adults and Children with Rattlesnake Bites.
J Med Toxicol. oct 2020;16(4):444-51.

51. **Tanen DA, Ruha A-M, Graeme KA, Curry SC.**
Epidemiology and Hospital Course of Rattlesnake Envenomations Cared for at a Tertiary Referral Center in Central Arizona.
Acad Emergency Med. févr 2001;8(2):177-82.
52. **Chippaux JP.**
[Local complications of snake bites (author's transl)].
Med Trop (Mars). avr 1982;42(2):177-83.
53. **Sankar J, Nabeel R, Sankar MJ, Priyambada L, Mahadevan S.**
Factors affecting outcome in children with snake envenomation: a prospective observational study.
Archives of Disease in Childhood. 1 août 2013;98(8):596-601.
54. **Frangides CY, Koulouras V, Kouni SN, Tzortzatos GV, Nikolaou A, Pneumaticsos J, et al.**
Snake venom poisoning in Greece. Experiences with 147 cases.
Eur J Intern Med. janv 2006;17(1):24-7.
55. **Russell FE.**
Snake venom poisoning in the United States.
Annu Rev Med. 1980;31:247-59.
56. **Ribeiro LA, Jorge MT, Lebrão ML.**
Prognostic factors for local necrosis in Bothrops jararaca (Brazilian pit viper) bites.
Trans R Soc Trop Med Hyg. déc2001;95(6):630-4.
57. **Bellefleur JP, Le Dantec P.**
[Hospital care of snakebites in Africa].
Bull Soc Pathol Exot. nov 2005;98(4):273-6.
58. **Bhagwat K, Amar L.**
Blood hemoglobin, lactate dehydrogenase and total creatine kinase combinely as markers of hemolysis and rhabdomyolysis associated with snakebite.
IJTPR. 2013;5(1):5-8.
59. **Spiller HA, Bosse GM.**
Prospective study of morbidity associated with snakebite envenomation.
J ToxicolClinToxicol. 2003;41(2):125-30.

60. **Rojnuckarin P.**
Snakebite-induced coagulopathy and bleeding disorders.
Toxins and Hemostasis. Springer; 2010. p. 699-710.
61. **Malina T, Krecsák L, Korsós Z, Takács Z.**
Snakebites in Hungary—Epidemiological and clinical aspects over the past 36 years.
Toxicon. mai 2008;51(6):943-51.
62. **Chabli H, Arib S, Mouafak Y, Younous S.**
Épidémiologie des envenimations vipérines en réanimation pédiatrique à l'hôpital d'enfants de Marrakech (Maroc).
Archives de Pédiatrie. déc 2014;21(12):1293-8.
63. **Grace TG, Omer GE.**
The management of upper extremity pit viper wounds.
The Journal of Hand Surgery. mars 1980;5(2):168-77.
64. **Cumpston KL.**
Is there a role for fasciotomy in Crotalinae envenomations in North America?
Clinical Toxicology. juin 2011;49(5):351-65.
65. **Parrish HM, Goldner JC, Silberg SL.**
comparison between snakebites in children and adults.
Pediatrics. août 1965;36:251-6.
66. **Hachimi K, Fnini S, El Andaloussi Y, Trafteh M.**
[Snake bite poisoning and compartment syndrome. A report of two cases].
Chir Main. août 2005;24(3-4):184-6.
67. **Pantanowitz L.**
Snakebite in children.
S Afr Med J. janv 1997;87(1):77.
68. **Russell FE, Carlson RW, Wainschel J, Osborne AH.**
Snake venom poisoning in the United States. Experiences with 550 cases.
JAMA. 28 juill 1975;233(4):341-4.
69. **Wingert WA, Chan L.**
Rattlesnake bites in southern California and rationale for recommended treatment.
West J Med. janv 1988;148(1):37-44.

70. **Paret G, Ben-Abraham R, Ezra D, Shrem D, Eshel G, Vardi A, et al.**
Vipera palaestinae snake envenomations: experience in children.
Human & experimental toxicology. 1997;16(11):683-7.
71. **Corneille MG, Larson S, Stewart RM, Dent D, Myers JG, Lopez PP, et al.**
A large single-center experience with treatment of patients with crotalid envenomations:
outcomes with and evolution of antivenin therapy.
Am J Surg. déc 2006;192(6):848-52.
72. **Darracq, M. A., Cantrell, F. L., Klauk, B., Thornton, S.**
A chance to cut is not always a chance to cure- fasciotomy in the treatment of rattlesnake
envenomation: A retrospective poison center study.
Toxicon. 1 juill 2015;101:23-6.
73. **Tekin R, Sula B, Cakirca G, Aktar F, Deveci Ö, Yolbas I, et al.**
Comparison of snakebite cases in children and adults.
Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2015;19(14):2711-6.
74. **Hsu C-P, Chuang J-F, Hsu Y-P, Wang S-Y, Fu C-Y, Yuan K-C, et al.**
Predictors of the development of post-snakebite compartment syndrome.
Scand J Trauma Resusc Emerg Med. déc 2015;23(1):97.
75. **Davidson TM, Schafer SF, Jones J.**
North American pit vipers.
Journal of Wilderness Medicine. nov 1992;3(4):397-421.
76. **Moss ST, Bogdan G, Dart RC, Nordt SP, Williams SR, Clark RF.**
Association of Rattlesnake Bite Location With Severity of Clinical Manifestations.
Annals of Emergency Medicine. juill 1997;30(1):58-61.
77. **Vigasio A, Battiston B, De Filippo G, Brunelli G, Calabrese S.**
Compartmental syndrome due to viper bite.
Arch Orthop Trauma Surg. 1991;110(3):175-7.
78. **Seddon HJ.**
Volkmann's ischaemia in the lower limb.
J Bone Joint Surg Br. nov 1966;48(4):627-36.
79. **El Fadi K.**
Morsure de vipère: A propos de 2 cas et revue de la littérature. 2006

80. **Chippaux JP.**
[Snake envenomation in French Guiana].
Med Trop (Mars). 2002;62(2):177-84.
81. **Kulkarni ML, Anees S.**
Snake venom poisoning: experience with 633 cases.
Indian Pediatr. oct 1994;31(10):1239-43.
82. **Jelinek GA, Breheny FX.**
Ten years of snake bites at Fremantle Hospital.
Med J Aust. 3 déc 1990;153(11-12):658-61.
83. **Pugh RN, Theakston RD.**
Fatality following use of a tourniquet after viper bite envenoming.
Ann Trop Med Parasitol. févr 1987;81(1):77-8.
84. **Ho M, Warrell DA, Looareesuwan S, Phillips RE, Chanthavanich P, Karbwang J, et al.**
Clinical significance of venom antigen levels in patients envenomed by the Malayan pit viper (*Calloselasma rhodostoma*).
Am J Trop Med Hyg. mai 1986;35(3):579-87.
85. **Tokish JT, Benjamin J, Walter F.**
Crotalid envenomation: the southern Arizona experience.
J Orthop Trauma. janv 2001;15(1):5-9.
86. **Bush SP, Green SM, Laack TA, Hayes WK, Cardwell MD, Tanen DA.**
Pressure immobilization delays mortality and increases intracompartmental pressure after artificial intramuscular rattlesnake envenomation in a porcine model.
Ann Emerg Med. déc 2004;44(6):599-604.
87. **Suankratay C, Wilde H, Nunthapisud P, Khantipong M.**
Tetanus after white-lipped green pit viper (*Trimeresurus albolabris*) bite.
Wilderness Environ Med. 2002;13(4):256-61.
88. **Habib AG.**
Tetanus complicating snakebite in northern Nigeria: clinical presentation and public health implications.
Acta Trop. janv 2003;85(1):87-91.

89. **Jorge MT, Ribeiro LA, da Silva ML, Kusano EJ, de Mendonça JS.**
Microbiological studies of abscesses complicating Bothrops snakebite in humans: a prospective study.
Toxicon. juin 1994;32(6):743-8.
90. **Nuchprayoon I, Pongpan C, Sripaiboonkij N.**
The role of prednisolone in reducing limb oedema in children bitten by green pit vipers: a randomized, controlled trial.
Ann Trop Med Parasitol. oct 2008;102(7):643-9.
91. **Rojnuckarin P, Chanthawibun W, Noiphrom J, Pakmanee N, Intragumtornchai T.**
A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of antivenom for local effects of green pit viper bites.
Trans R Soc Trop Med Hyg. sept 2006;100(9):879-84.
92. **Gutiérrez JM, León G, Rojas G, Lomonte B, Rucavado A, Chaves F.**
Neutralization of local tissue damage induced by Bothrops asper (terciopelo) snake venom.
Toxicon. nov 1998;36(11):1529-38.
93. **Hernandez MC, Traynor M, Bruce JL, Bekker W, Laing GL, Aho JM, et al.**
Surgical Considerations for Pediatric Snake Bites in Low-and Middle-Income Countries.
World journal of surgery. 2019;43(7):1636-43.
94. **Stewart RM, Page CP, Schwesinger WH, McCarter R, Martinez J, Aust JB.**
Antivenin and fasciotomy/debridement in the treatment of the severe rattlesnake bite.
The American journal of surgery. 1989;158(6):543-7.
95. **Hall EL.**
Role of surgical intervention in the management of crotaline snake envenomation.
Ann Emerg Med. févr 2001;37(2):175-80.
96. **Hardy DL, Zamudio KR.**
Compartment syndrome, fasciotomy, and neuropathy after a rattlesnake envenomation: aspects of monitoring and diagnosis.
Wilderness Environ Med. 2006;17(1):36-40.
97. **Dart RC.**
Can steel heal a compartment syndrome caused by rattlesnake venom?
Ann Emerg Med. août 2004;44(2):105-7.

98. **Tanen DA, Danish DC, Grice GA, Riffenburgh RH, Clark RF.**
Fasciotomy worsens the amount of myonecrosis in a porcine model of crotaline envenomation.
Ann Emerg Med. août 2004;44(2):99-104.
99. **Gordon WT, Talbot M, Shero JC, Osier CJ, Johnson AE, Balsamo LH, et al.**
Acute extremity compartment syndrome and the role of fasciotomy in extremity war wounds.
Military medicine. 2018;183(suppl_2):108-11.
100. **Finkelstein JA, Hunter GA, Hu RW.**
Lower limb compartment syndrome: course after delayed fasciotomy.
Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 1996;40(3):342-4.
101. **Turkula SC, Fuller DA.**
Extensile fasciotomy for compartment syndrome of the forearm and hand.
Journal of orthopaedic trauma. 2017;31:S50-1.
102. **Samora JB.**
Compartment Syndrome of the Hand.
Pediatric Orthopedic Trauma Case Atlas. 2020;383-90.
103. **Masquelet AC.**
Traitement chirurgical du syndrome des loges et du syndrome de Volkmann.
EMC Techniques Chirurgicales Orthopédie Traumatologie. 2001;44-078.
104. **Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH.**
Green's Operative Hand Surgery E-Book: Expert Consult: Online and Print.
Elsevier Health Sciences; 2010.
105. **Friedrich JB, Shin AY.**
Management of forearm compartment syndrome.
Hand clinics. 2007;23(2):245-54.
106. **Rubinstein AJ, Ahmed IH, Vosbikian MM.**
Hand compartment syndrome.
Hand clinics. 2018;34(1):41-52.
107. **Sundararaj GD, Mani K.**
Pattern of contracture and recovery following ischaemia of the upper limb.
Journal of Hand Surgery. 1985;10(2):155-61.

108. **Flynn JM, Bashyal RK, Yeger-McKeever M, Garner MR, Launay F, Sponseller PD.**
Acute traumatic compartment syndrome of the leg in children: diagnosis and outcome.
JBJS. 2011;93(10):937-41.
109. **Owen C, Cavalcanti A, Molina V, Honoré C.**
Decompressive fasciotomy for acute compartment syndrome of the leg.
Journal of visceral surgery. 2016;4(153):293-6.
110. **Ulmer T.**
The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder?
Journal of orthopaedic trauma. 2002;16(8):572-7.
111. **Köstler W, Strohm PC, Südkamp NP.**
Acute compartment syndrome of the limb. Injury.
2005;36(8):992-8.
112. **Mabvuure NT, Malahias M, Hindocha S, Khan W, Juma A.**
Acute Compartment Syndrome of the Limbs: Current Concepts and Management.
The open orthopaedics journal. 2012;6:535.
113. **Wassenaar EB, van den Brand JG, van der Werken C.**
Compartment syndrome of the lower leg after surgery in the modified lithotomy position: report of seven cases.
2006;49(9):1449-53.
114. **Elmhiregh A, El Feghieh A, Faraj K.**
Concomitant unilateral post-traumatic leg and foot compartment syndrome in a 5 years-old child-Case report.
International journal of surgery case reports. 2017;33:151-7.
115. **Brandão RA, John JMS, Langan TM, Schneekloth BJ, Burns PR.**
Acute compartment syndrome of the foot due to frostbite: literature review and case report.
The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2018;57(2):382-7.
116. **Sands AK, Rammelt S, Manoli 2nd A.**
Foot compartment syndrome-a clinical review.
Fuß&Sprunggelenk. 2015;13(1):11-21.

117. **Barshes NR, Pisimisis G, Kougias P.**
Compartment syndrome of the foot associated with a delayed presentation of acute limb ischemia.
Journal of vascular surgery. 2016;63(3):819-22.
118. **Karnchanachetanee C, Hanvivatvong O, Mahasandana S.**
Monospecific antivenin therapy in Russell's viper bite.
J Med Assoc Thai. juin 1994;77(6):293-7.
119. **Mitrakul C, Impun C.**
The hemorrhagic phenomena associated with green pit viper (*Trimeresurus erythrurus* and *Trimeresurus popeorum*) bites in children. A report of studies to elucidate their pathogenesis.
Clin Pediatr (Phila). avr 1973;12(4):215-8.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 067

سنة 2021

متلازمة الحيز مضاعفة لدغات الأفاعي عند الأطفال بالمركز الاستشفائي محمد السادس

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/05/25

من طرف

السيدة أميمة بوكبال

المزودة 24 أكتوبر 1995 في الرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التسمم - الأطفال - الأفاعي - التشخيص علاج
- ترياق - متلازمة الحيز

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام {

ر. الفيزازي

أستاذ في جراحة الأطفال

ط. سلامة

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

ي. موفق

أستاذ في الإنعاش والتخدير

ا. أغوتان

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد

السيد

السيد

السيد