



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Scuola di Medicina e Chirurgia
Dipartimento di Medicina
Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di laurea

Cure infermieristiche alla persona con morso di vipera

Relatrice: Dott.ssa Turrin Alessandra

Laureando: De Riz Gioia
Matricola: 1228400

Anno Accademico: 2021-2022

ABSTRACT

Introduzione:

Annualmente, i morsi di serpente segnalati a livello mondiale, sono più di 5.000.000, è necessario quindi che la popolazione e l'équipe sanitaria siano correttamente informati rispetto alle manovre di primo soccorso da effettuare in caso di morso di serpente, velenoso o non velenoso che sia.

Il veleno di vipera ha componente citotossica, emotossica e qualche specie anche neurotossica, tali componenti generano effetti locali e sistemici anche in base alla quantità di veleno inoculata. I casi più gravi comportano avvelenamento e/o sindrome compartimentale. L'avvelenamento grave richiede la somministrazione del siero antiofidico eterologo, mentre la sindrome compartimentale necessita della procedura medica di riduzione della pressione intracompartimentale o addirittura dell'attuazione dell'intervento chirurgico di fasciotomia.

Materiali e metodi:

È stata effettuata una revisione della letteratura nella banca dati Pubmed con lo scopo di reperire le più aggiornate evidenze cliniche rispetto alla gestione del paziente che presenta un morso di vipera. I quesiti di ricerca definiti per l'elaborato sono:

- In caso di persona morsa da vipera, qual è il miglior metodo di trattamento da attuare?
- Nel paziente affetto da sindrome compartimentale causata da morso di vipera, quali sono le indicazioni alla fasciotomia?

Sono state valutate anche informazioni reperite da libri di testo di clinica infermieristica e di area critica e siti web specifici sull'argomento.

Gli articoli che sono stati presi in considerazione fanno parte del range temporale 2010-2022. La popolazione oggetto di studio non ha limiti d'età, in quanto sono state prese in analisi tutte le fasce, mentre sono stati selezionati come specie di serpente analizzata solo gli esemplari appartenenti alla famiglia Viperidae.

Risultati:

Dalla ricerca effettuata sono emersi una revisione sistematica, una revisione retrospettiva istituzionale unica, due revisioni narrative, una mini-revisione e tre case report.

La revisione ha dei limiti, in quanto la letteratura che affronta tale casistica è scarsa, forse ciò è dovuto al fatto che il morso di vipera è considerato un argomento di nicchia della medicina.

Il metodo di primo soccorso più indicato in caso di morso di vipera è emerso essere il bendaggio linfostatico, per ridurre la circolazione linfatica del veleno, mentre sono stati screditati antichi metodi come l'incisione della zona colpita dal morso, la suzione del veleno o l'applicazione di un laccio emostatico a monte del morso.

Il siero antiofidico eterologo viene somministrato solo in caso di avvelenamento grave, valutato tramite apposita scala, e immediatamente sospeso in caso il paziente sviluppi una reazione avversa allo stesso.

Nella casistica di sindrome compartimentale da morso di vipera, le procedure mediche spesso si rivelano risolutive, mentre in rara percentuale è necessario effettuare una fasciotomia della zona colpita dal morso di serpente, inoltre è emersa l'assenza di un preciso range di valori pressori entro cui debba essere eseguita la procedura chirurgica di fasciotomia.

Conclusioni:

Analizzando le fonti reperite, è emersa la mancanza di protocolli ad hoc nell'ambito dei reparti di emergenza come Pronto Soccorso e Centrale Operativa del 118, sarebbe perciò opportuno che venisse sviluppato un protocollo per uniformare i comportamenti rispetto alla casistica di morso di vipera.

È anche stata messa in luce la necessità di creare un registro nazionale e internazionale in cui registrare i morsi di serpente, distinguendoli tra con o senza inoculazione di veleno.

L'infermiere dovrebbe poter effettuare prevenzione del morso di vipera attraverso l'educazione, per esempio sarebbe opportuno organizzare delle conferenze per diffondere informazioni utili ai cittadini che frequentano zone popolate da serpenti, come:

- Territori in cui è possibile incontrare la vipera in quanto loro favorevoli per vita e riproduzione
- Peculiarità morfologiche della vipera, per distinguerla dagli altri ofidi non velenosi (testa triangolare, pupilla verticale, testa con piccole squame, corpo e coda tozzi)
- Caratteristiche del morso di serpente velenoso (presenza di uno o due fori diametralmente più spessi rispetto alle altre file di puntini lasciati dai denti laterali)
- Primo soccorso in caso di morso di serpente (sciacquare con acqua potabile o acqua ossigenata la ferita, togliere i monili, mantenere la calma, non muovere la zona morsa e bendare l'arto con una fascia elastica e aggiungere una stecca per immobilizzarlo)
- Comportamenti errati da attuare (incisione del morso, suzione della ferita per estrarre il veleno, applicazione di un laccio emostatico, ingestione di alcool o applicazione di soluzioni a base alcolica)
- Prevenzione del morso di vipera (informarsi sulla presenza di flora e fauna pericolosa prima di raggiungere la meta scelta, indossare abbigliamento adeguato, controllare il fondo della tenda se si pratica campeggio, non sedersi su muretti, rocce o fieno, usare un bastone e passeggiare con passo cadenzato per creare vibrazioni nel terreno percepibili dai serpenti, prestare attenzione a fonti d'acqua, alberi e cespugli e non toccare serpenti morti in quanto conservano il riflesso del morso per qualche ora)

Parole chiave: morso di serpente, sindrome compartimentale e fasciotomia

Key words: snakes bite, compartment syndrome and fasciotomy

INDICE:

INTRODUZIONE.....	pag. 3
CAPITOLO 1: DEFINIZIONE DI SERPENTE VELENOSO	
1.1 Epidemiologia del morso di vipera.....	pag. 5
1.2 Anatomia della vipera.....	pag. 5
1.3 Quadro zoologico.....	pag. 7
1.4 Identikit della vipera.....	pag. 12
CAPITOLO 2: MORSO DI VIPERA	
2.1 Segni e sintomi del morso di vipera.....	pag. 17
2.2 Complicazioni e morte.....	pag. 18
2.3 Prevenzione del morso di vipera.....	pag. 19
2.4 Comportamenti errati da attuare in caso di morso di vipera.....	pag. 20
CAPITOLO 3: INTERVENTI TERAPEUTICI	
3.1 Interventi terapeutici extra-ospedalieri.....	pag. 21
3.2 Interventi terapeutici intra-ospedalieri.....	pag. 23
3.3 Siero antiofidico eterologo.....	pag. 23
CAPITOLO 4: SINDROME COMPARTIMENTALE DA MORSO DI VIPERA	
4.1 Definizione di sindrome compartimentale.....	pag. 27
4.2 Sindrome compartimentale da morso di vipera.....	pag. 30
CAPITOLO 5: MATERIALI E METODI	
5.1 Obiettivo.....	pag. 33
5.2 Quesito di ricerca.....	pag. 33
5.3 Parole chiave.....	pag. 33
5.4 Strategia di ricerca.....	pag. 33
DISCUSSIONE.....	pag. 35
CONCLUSIONE.....	pag. 41
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 42
SITOGRAFIA.....	pag. 43

ALLEGATI

Allegato 1: Schedatura articoli

Allegato 2: Primo soccorso morso di vipera

Allegato 3: Indicazioni somministrazione siero antiofidico eterologo

Allegato 4: Piano terapeutico morso di vipera

INTRODUZIONE:

Globalmente, i morsi di serpente segnalati ogni anno sono circa 5.000.000, ma non è possibile ottenere una cifra precisa in quanto una vasta percentuale di questi non viene segnalata o registrata.

Questo particolare evento è sempre stato largamente presente nei Paesi in via di sviluppo e nelle zone in cui l'ambiente di lavoro è agricolo o boschivo, ma con il miglioramento della qualità di vita e quindi delle escursioni nel tempo libero, anche le persone che vivono in zone occidentali hanno riscontrato un aumento dei casi di morso di serpente.

Nonostante spesso il serpente coinvolto non sia velenoso, è necessario che la popolazione e specialmente l'équipe sanitaria di primo soccorso, sia informata rispetto alle procedure da mettere in atto in ambiente extra-ospedaliero per prevenire la rapida diffusione del veleno e le gravi conseguenze da esso scaturite.

Specialmente nel Bellunese, area geografica morfologicamente confortevole per gli esemplari appartenenti alla famiglia Viperidae, l'infermiere deve essere in grado di distinguere il morso di un serpente velenoso da quello di un serpente non velenoso, in modo da poter attuare rapidamente, in coordinamento con le altre figure sanitarie coinvolte, il regime terapeutico necessario a garantire un outcome soddisfacente.

Il fattore tempo, se il paziente non presenta reazione anafilattica o sintomi sistemici gravi, non è strettamente fondamentale come per altri avvenimenti, ma è comunque necessario che la persona venga presa in carico entro breve tempo dall'arrivo in Pronto Soccorso.

Il monitoraggio dovrebbe durare almeno 24 ore anche in caso di paziente asintomatico.

Frequentemente la persona che viene morsa da un serpente non è in grado di riconoscere quale specie di animale è stata ad attaccare, ciò comporta che l'infermiere che effettua il triage debba possedere conoscenze specifiche rispetto alla morfologia del morso di vipera.

Il morso di vipera può scaturire segni e sintomi locali e sistemici sia leggermente che fortemente accentuati, in quanto il veleno ha azione citotossica, emotossica e a volte anche neurotossica. A livello locale possono presentarsi edema, arrossamento, dolore e sanguinamento della zona colpita dal morso, mentre a livello sistemico la persona coinvolta può incorrere in nausea, vomito, dolori addominali, ipotensione e, se il veleno inoculato è quantitativamente importante, anche shock o arresto cardiaco.

Le conseguenze più gravi sono comparsa di avvelenamento e sindrome compartimentale.

In caso di avvelenamento grave maggiore o uguale a 2 rispetto alla scala Downey Omer Moneim, il paziente avrà necessità di ricevere la somministrazione del siero antiofidico eterologo, tale sostanza va somministrata dall'infermiere monitorando strettamente la persona, in quanto è sempre presente il rischio che il paziente sviluppi una reazione da shock anafilattico durante l'infusione endovenosa. L'infermiere dovrà avere sempre a disposizione nel carrello delle emergenze dell'adrenalina da somministrare, sotto prescrizione medica, al paziente che dimostri avere uno shock anafilattico in atto.

In caso di sospetto di sindrome compartimentale, l'équipe procederà a misurare la pressione intracompartimentale, se essa sarà superiore ad un valore intorno a 30-40 mmHg, l'infermiere procederà elevando l'arto coinvolto al livello del miocardio. In caso la terapia medica non porti alla regressione della sindrome compartimentale o alla diminuzione della pressione intracompartimentale, la terapia da attuare è la fasciotomia, procedura che permette di far diminuire la pressione intracompartimentale creatasi nell'arto colpito dal morso di vipera, tramite l'esecuzione di incisioni.

L'infermiere dovrà essere preparato ad assistere il medico nell'esecuzione della procedura chirurgica per garantire un'assistenza infermieristica ottimale.

CAPITOLO 1

DEFINIZIONE DI SERPENTE VELENOSO

1.1 Epidemiologia del morso di vipera

Culturalmente, per l'essere umano, fra i più temuti morsi di animali, insieme a quelli di aracnidi e squali, presenziano anche i morsi dei serpenti, detti "ofidi".⁶

Generalmente gli attacchi di serpente vengono perpetrati da ofidi terrestri, è comunque presente un margine di attacchi dovuti a serpenti acquatici.⁶

Nell'ultimo decennio, i morsi di serpente sono stati riconosciuti dall'OMS come uno dei rischi professionali per le persone che svolgono il proprio lavoro negli habitat naturali degli ofidi, come per esempio i campi per gli agricoltori dei Paesi in via di sviluppo.²⁻⁵

Per quanto riguarda gli abitanti dei Paesi occidentali, il rischio di subire un morso di serpente è derivato dal miglioramento della qualità di vita, che implica una maggiore dedizione ad hobby all'aperto, come le escursioni.²⁻⁵

Globalmente è stimato che avvengono 5.000.000 morsi di serpente all'anno, di cui 2.500.000 causano sintomi da avvelenamento, inoltre quasi 400.000 comportano conseguenze permanenti e circa 125.000 sono fatali. È noto che un'importante cifra di morsi di serpente non viene registrata, perciò non è possibile avere un numero preciso rispetto all'entità del fenomeno, né a livello mondiale che europeo.⁵

L'incidenza dell'evento morso di serpente, in Europa, è stimato essere di 8000 casi all'anno, con una media di 4 decessi all'anno.⁴

Per quanto riguarda l'avvelenamento da morso di serpente, nell'emisfero settentrionale è raro, in special modo l'avvelenamento grave, infatti l'incidenza di morsi che vengano considerati di grado 3 o 4 in Europa rappresenta lo 0,6/1 milione di abitanti all'anno. Generalmente si ha un picco estivo di morsi a causa della componente turistica.¹

È stato stimato che gli uomini hanno più probabilità di venire morsi da un serpente rispetto a donne e bambini, inoltre la fascia d'età analizzata va da 1 anno a 78 anni.¹

Il morso di serpente è ritenuto essere un problema di salute pubblica mondiale, in quanto genera sia complicanze locali che sistemiche che possono diventare fatali se non vengono gestite in breve tempo.⁴

1.2 Anatomia della vipera

Globalmente, esistono più di 600 specie di serpenti velenosi, ossia ofidi in grado di stillare un veleno nocivo per l'essere umano in caso venga inoculato tramite le zanne velenifere.⁶

I serpenti velenosi si trovano in tutti i continenti, fatta eccezione per alcune isole come Nuova Zelanda, Irlanda e Madagascar.¹

Il veleno dei serpenti velenosi ha sia una componente emotossica che una componente neurotossica, ma generalmente solo una delle due componenti è preponderante.

Le emotossine colpiscono l'apparato cardiovascolare, le cellule ematiche e il sistema coagulativo, mentre le neurotossine colpiscono le cellule nervose, specialmente quelle del tronco encefalico a livello del centro bulbare che regola la respirazione, causando

un'insufficienza respiratoria che può portare ad un decesso per asfissia.⁶

Le vipere europee, che fanno parte dei Viperidi, e i Crotalidi, come il serpente a sonagli americano, inoculano in prevalenza veleno emotossico, mentre serpenti come Cobra, Mamba, serpente Corallo, Taipan e serpenti di mare, inoculano veleno neurotossico.

Il morso del serpente è efficace in quanto la parte anatomica del cranio coinvolta nel morso è ampiamente flessibile, infatti le ossa di mascella e palato sono collegate da muscoli e legamenti che consentono all'ofide di allungare il proprio apparato faringeo sia in direzione orizzontale che verticale per cibarsi di prede diametralmente maggiori rispetto alla propria testa.⁶

Il veleno viene prodotto nelle ghiandole velenifere che si trovano sul fondo del palato e viene stillato attraverso i denti veleniferi, che sono cavi all'interno e penetrano nel sottocute per 2-3 millimetri. Vengono estratti solo al momento del morso, in quanto normalmente si trovano ripiegati sul palato e non sempre inoculano veleno, ma favorisce mordere a secco, in quanto la vipera lo stilla con difficoltà e rappresenta inoltre la sua unica arma.⁶⁻¹¹

Nonostante la maggior parte degli ofidi sia ritenuta non velenosa, tutti i serpenti posseggono le ghiandole di Duvernoy, ossia ammassi di cellule sierose che producono il veleno nella mascella superiore dietro gli occhi e che al momento del morso scorre fino alla base dei denti veleniferi. Perciò le specie ritenute non velenose, in realtà posseggono l'apparato velenifero, ma il veleno da esso stillano non è nocivo per l'essere umano.⁶⁻¹¹

In entrambe le mascelle, le vipere hanno denti lisci conici, detti “aglifi”, disposti in un uniforme allineamento a forma d'uncino rivolto verso la faringe, che consentono solo di mordere superficialmente la preda. Nei serpenti velenosi, sono presenti anche una coppia di denti “opistoglifi” o “solenoglifi”, che grazie al canale tubulare interiore fanno scorrere il veleno per inocularlo nella preda attraverso un foro sulla punta del dente, ciò potrebbe essere definito un avanzamento evolutivo rispetto ai serpenti non velenosi. I viperidi presentano l'apparato del morso più sviluppato di tutti i serpenti velenosi del mondo, infatti oltre a proiettare le zanne all'esterno sono in grado di ripiegarle contro il palato nonostante siano lunghe anche più di 3 cm.⁶

Quando un ofide vuole inoculare veleno nel soggetto morso, deve trattenere più a lungo la stretta del morso, in modo da lasciare il tempo al veleno di assorbirsi.

Le vipere potrebbero rientrare nella classe di serpenti definiti “truggy”, ossia degli ofidi poco appariscenti che però dispongono di un veleno nocivo per l'uomo.⁶

Per quanto riguarda la vipera, il veleno è da considerarsi la sua unica vera arma, in quanto i suoi predatori hanno capacità motorie maggiori rispetto a questo serpente, che per natura è lento e non avrebbe una velocità di fuga sufficiente da consentirne la sopravvivenza se non disponesse del veleno. In realtà, se la vipera viene attaccata da un predatore nel post-prandiale, non è detto che il veleno abbia fatto in tempo a rigenerarsi, quindi potrebbe inocularne nel nemico solo una piccola dose o addirittura mordere a secco.⁶⁻¹¹

Il veleno fornisce ai serpenti velenosi un vantaggio rispetto a quelli non velenosi, in quanto aumenta l'efficacia del morso sia nelle prede, che vengono paralizzate e uccide, sia negli aggressori, che vengono respinti con successo.⁶

Il veleno delle vipere che si trovano in Italia e in Europa è una miscela complessa di proteine e polipeptidi ad alto peso molecolare che ha azione anticoagulante, le sostanze che sono contenute nel veleno sono: peptidi, ialuronidasi, fosfolipasi, esterasi, proteasi, citotossine e neurotossine; tutte queste sostanze causano i sintomi sia locali che sistemici e hanno azione citotossica ed emorragica.⁶⁻⁸

In generale, la composizione del veleno di vipera è caratterizzata da molte diverse famiglie di tossine, come le fosfolipasi A2, proteasi della serina del veleno di serpente, metalloproteasi del veleno di serpente, proteine secretorie ricche di cisteina, tipo C lectine, disintegrine, fattori emorragici e inibitori della coagulazione.⁷

La fosfolipasi A2 è la famiglia di enzimi più importante, consiste in una varietà di sottotipi specie-specifici che hanno principalmente effetto citotossico, ma potrebbero anche comportare effetti neurotossici, miotossici e cardiotossici.¹

La fosfolipasi A2 si trova anche nel veleno di api, scorpioni e celenterati marini, ma non bisogna temere allergie crociate in quanto hanno sottotipi specie-specifici differenti.⁶

L'azione citotossica colpisce i rivestimenti endoteliali vascolari, formando esteso edema ed ipovolemia con associazione di necrosi tissutale, mentre l'azione emorragica comporta la formazione di ematomi dei tronchi linfatici e dei linfonodi regionali.⁶

Le vipere che dimorano sull'Appennino Tosco-Emiliano stillano un veleno che possiede una componente neurotossica che genera nella persona morsa una ptosi palpebrale.¹⁶

1.3 Quadro zoologico

I serpenti europei appartengono alla superfamiglia Colubroidae, le due famiglie di ofidi più importanti sono i Colubridae e i Viperidae. Tra i Viperidae si possono distinguere le Viperinae e le Crotalinae. In Europa, non sono presenti serpenti velenosi facenti parte degli Elapidae, se non in teche domestiche o in strutture zoologiche, in quanto animali esotici.⁵

Nel territorio europeo sono presenti oltre 80 specie di serpenti, ma sono velenose solo le vipere (Figura 1 e 2).⁵

La vipera, animale facente parte della famiglia Viperidae e del genere *Vipera*, colonizza le aree europee, nordafricane e mediorientali.⁵

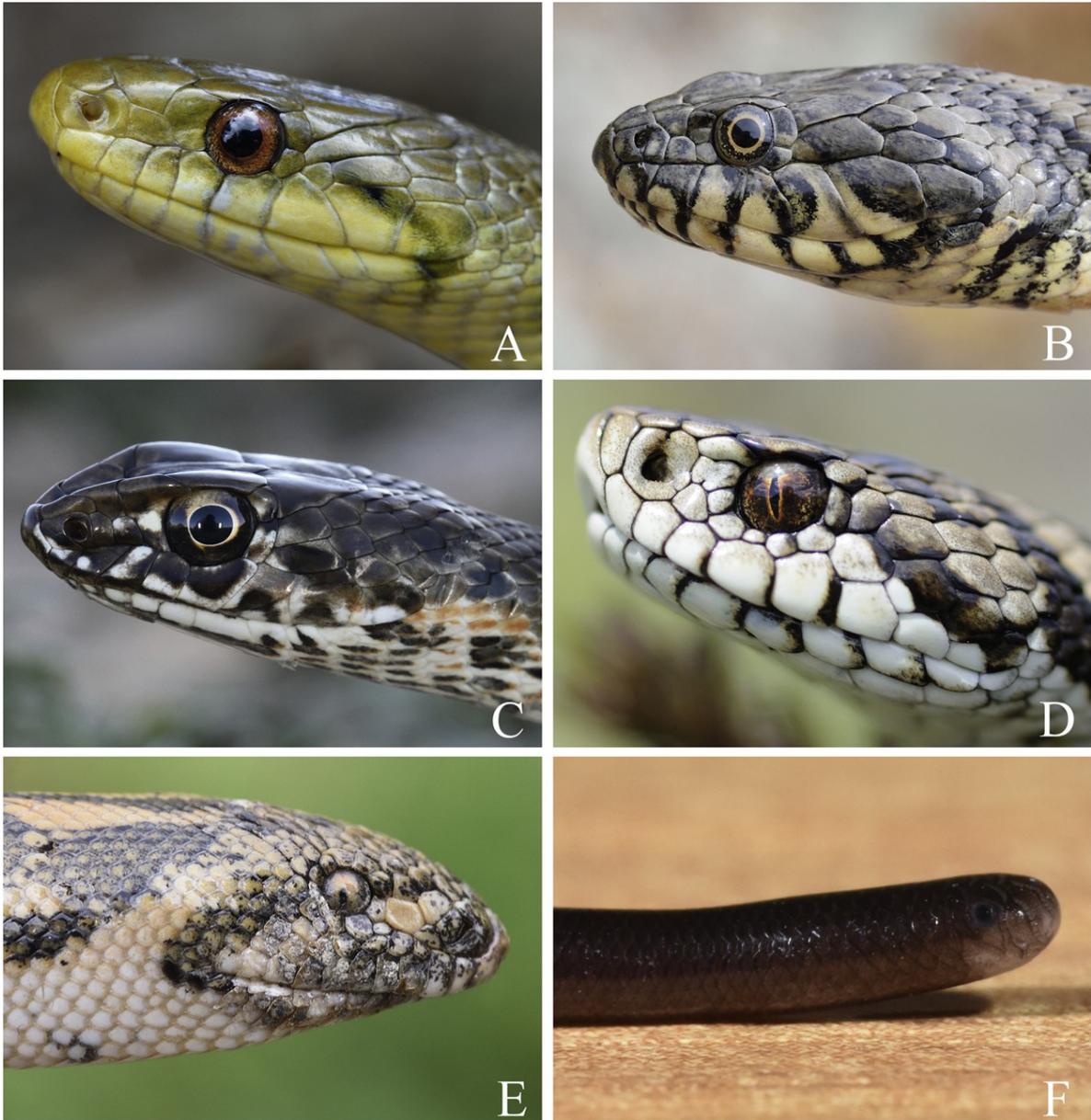


Figura 1. Heads of the six snake families present in Europe: Colubridae (A), Natricidae (B), Psammophiidae (C), Viperidae (D), Erycidae (E), Typhlopidae (F). The species portrayed in the pictures are: *Zamenis lineatus* (A), *Natrix maura* (B), *Malpolon insignitus* (C), *Vipera ursinii* (D), *Eryx jaculus* (E), *Indotyphlops braminus* (F). Photo credits: Matteo R. Di Nicola.



6

Figura 2. Heads of the main European vipers: *Vipera aspis* (A), *Vipera latastei* (B), *Vipera ammodytes* (C), *Vipera ursinii* (D), *Vipera seoanei* (E) and *Vipera berus* (F). Photo credits: Matteo R. Di Nicola (A, C, D, F); Matthieu Berroneau (B, E). *M.R. Di Nicola et al.*

Il veleno più letale si trova negli ofidi che dimorano in zone climaticamente calde, come Australia, regioni tropicali dell'Asia, dell'Africa e dell'America centrale e meridionale. Per quanto riguarda l'Europa, essendo un clima temperato, il veleno delle vipere che vi dimorano è relativamente poco nocivo per l'uomo. ⁶

Esistono aree geografiche in cui i serpenti sono naturalmente assenti, come Isole Baleari, Corsica, Sardegna, Creta, Irlanda, Islanda, Isola di Man, Ebridi Esterne, Isole Orcadi, Isole Shetland, Isole Faroe e Azzorre.⁶

Le ragioni per cui in questi territori non dimorano serpenti sono dovute a climi estremamente rigidi, storia geologica di separazione delle regioni insulari o per l'isolamento di certe aree dovuto all'era glaciale.⁶

In Italia, tranne in Sardegna, la vipera è l'unico serpente velenoso esistente, questo animale predilige ambienti soleggiati, ma preferisce avere nelle vicinanze un luogo che funga da nascondiglio, come un cumulo di sassi o della sterpaglia. Le vipere tollerano perfettamente l'altitudine, infatti possono vivere fino a 3000 metri di quota e uscire allo scoperto con temperature che vanno dai 15°C ai 35°C, specialmente in giornate caldo-umide.

In Italia sono presenti 5 specie di vipera: *Vipera Aspis*, *Vipera Berus*, *Vipera Ammodytes*, *Vipera Ursinii* e *Vipera dei Walser*.¹¹

Vipera Aspis (aspide o vipera comune):

Vipera presente in Germania, Spagna nord-orientale, Slovenia, Svizzera, Francia e Italia (in Italia vivono 3 sottospecie di Aspide, nelle Alpi si può trovare l'Aspide Atra). Nel nostro Paese dimora in tutte le regioni, ma specialmente in zona alpina e appenninica, predilige luoghi montani e collinari caldi-asciutti, fino a 3000 metri di altitudine, quota abitabile per tale animale grazie alla caratteristica riproduttiva di ovoviviparità, che implica la conservazione delle uova nel ventre materno fino alla propria schiusa (esponendosi al sole, la vipera è in grado di mantenere la temperatura ideale allo sviluppo delle proprie uova). Gli habitat privilegiati sono zone pianeggianti soleggiate, boschi, cespugli e cumuli di sassi, la vipera è generalmente legata al proprio territorio, eccezion fatta per il periodo di accoppiamento, infatti tende a procurarsi cibo, come piccoli mammiferi o uccelli di piccole dimensioni, nella propria zona. La strategia d'attacco della vipera si basa sull'attendere che la preda si avvicini, successivamente il serpente scatta velocemente verso l'animale individuato mordendolo e poi lasciandolo cadere a terra, aspettando che il proprio veleno faccia effetto: la preda spesso riesce a fuggire per una breve distanza prima di soccombere alle tossine inoculate dalla vipera. La vipera allora segue la scia lasciata dall'animale in fuga, essa viene recepita tramite la lingua biforcuta che, a contatto con l'aria, si impregna dell'odore della preda, la lingua poi viene spinta sul palato, zona in cui è presente l'organo odorifero. Quando la vipera arriva nei pressi della preda, ormai questa è deceduta, perciò il serpente può nutrirsi: la vipera ingerisce l'animale intero partendo dalla testa, quando ha ingurgitato tutta la preda si isola per digerirla lentamente.

Le caratteristiche morfologiche del serpente sono una lunghezza da adulto di 60-75 cm, una testa ben distinta dal corpo ed una notevole varietà di colori delle squame (grigio, giallastro, bruno e con striscia nera a zig-zag al centro del dorso).

Manifesta un'indole schiva e mite, solitamente se minacciata favorisce la fuga.

A marzo le vipere di sesso maschile spaziano alla ricerca di femmine per la riproduzione in maniera meno accorta, quindi è facile che l'uomo si imbatta in questi animali.¹¹

Vipera Berus (marasso palustre):

Vipera presente nelle Alpi, ad eccezion fatta per la Liguria, si adatta sia a luoghi caldi-asciutti, anche a 2500 metri di altitudine, che all'acqua, quindi può trovarsi anche in ruscelli e pozze d'acqua. Gli habitat privilegiati sono boschi e radure di rododendri e mughi e cumuli di sassi.

Le caratteristiche morfologiche del serpente sono una lunghezza da adulto di 60-80 cm (le giovani vipere misurano circa 20 cm), una testa triangolare poco distinta dal corpo con un muso piatto sul dorso e arrotondato e rivolto verso l'alto sull'apice e occhi con pupille verticali ed una notevole varietà di colori delle squame (rosso mattone, bruno, grigio e con striscia nera a zig-zag al centro del dorso) che non varia fra vipere giovani e adulte, mentre il corpo è robusto con coda corta.

Il caratteristico movimento lento dell'animale in questione ne consente il riconoscimento, anche a distanza, inoltre la Vipera Berus predilige una postura ripiegata ad S.

Manifesta un'indole aggressiva, se minacciata può attaccare la fonte di disturbo. ¹¹

Vipera Ammodytes (vipera del corno):

Vipera presente in Alto Adige, in Veneto, in Friuli-Venezia Giulia, nell'Austria meridionale, in Romania, in Bulgaria, nella penisola balcanica in Grecia e nella Turchia occidentale, in quanto predilige pendii soleggiati, zone sassose e calde, si trova fino a 1700 metri di altitudine.

Le caratteristiche morfologiche del serpente sono una lunghezza da adulto media di 70-80 cm, ma alcuni esemplari possono raggiungere o superare i 100 cm, una testa ben distinta dal corpo coronata da un corno morbido ricoperto di squame all'apice del muso ed una colorazione delle squame dal marrone al grigio chiaro o scuro con disegno a zig-zag o a rombi sul dorso, mentre rare sono le forme melaniche.

La frequenza di riproduzione per gli esemplari femmina di Vipera Ammodytes è ogni 2 anni e il periodo prediletto è tra aprile e maggio, ciò consente alle uova di schiudersi tra agosto e settembre, portando alla luce del sole serpenti di 15-20 cm di lunghezza.

Manifesta un'indole mite, ma possedendo il veleno più letale fra le specie di Vipera è da considerarsi alquanto pericolosa.

La vipera del corno è oggetto di varie leggende, in ex Jugoslavia viene definita “poskok”, ossia “saltatrice” in quanto le si attribuisce erroneamente la capacità di saltare, mentre in Alto Adige e in Friuli Venezia Giulia si conservavano le vertebre o la testa dell'animale come talismano, inoltre è dilagata la convinzione che questa vipera partorisca sugli alberi, fatto impossibile per la conformazione corta e tozza della coda. ¹¹

Vipera Ursinii (vipera dell'Orsini):

Vipera presente nella zona appenninica Abruzzese ed Umbro-Marchigiana (Monti Sibillini e Gran Sasso).

Le dimensioni dell'animale sono ridotte ed è anche la meno pericolosa per l'uomo. ¹¹

Vipera dei Walser:

Vipera presente nelle Alpi Occidentali (Biella e Alta Valsesia). ¹¹

In zona dolomitica si possono incontrare la Vipera Berus, la Vipera Aspis e la Vipera Ammodytes.

L'areale è la zona in cui una specie vive e si riproduce in maniera spontanea, l'areale ideale per un animale a sangue freddo come la vipera è un territorio collinare o montano soleggiato ricco di sassi su cui l'animale può assorbire il calore solare. ¹²

La fascia oraria in cui è possibile avvistare la vipera in zone sassose è quella mattutina, in

quanto l'animale si apposta per ricevere i primi raggi di sole mattutini, in questo momento l'animale tenderà ad essere più suscettibile agli eventuali disturbatori della propria quiete e opterà per la difesa invece che per l'abituale fuga.¹²

Nella stagione estiva, specialmente nelle ore centrali della giornata, le vipere tendono a dimorare nella vegetazione, mentre nelle restanti parti del dì si muovono più attivamente. In primavera e in autunno, quando la temperatura cala, si spostano in zone in cui la presenza del sole è costante, ciò comporta che, in mancanza del calore estivo, le vipere siano più lente nei movimenti, ecco il motivo dell'innalzamento stagionale della percentuale di incontri ravvicinati uomo-vipera.¹²

In inverno le vipere si spostano in ambienti a quota minore o si ibernano singolarmente o in gruppo fino all'arrivo della primavera.

La vipera si può trovare anche in zone in cui può accumularsi dell'acqua, come pozzanghere, incavi di roccia o ruscelli.¹²

I Viperidi sono animali miti, infatti tendono a fuggire se si sentono minacciati, ma possono attaccare l'uomo quando questi arriva a distanza molto ravvicinata, come 15-20 centimetri.

Nel Transcaucaso e nelle vicinanze del Mar Caspio è presente la specie di vipera *Gloydius hayls*, detta "vipera di Hayls", questo ofide presenta l'organo a fossa, ossia una rientranza tra occhio e narice, rivestita da una membrana ricoperta di recettori a infrarossi che recepiscono la differenza di temperatura. Questa vipera, grazie ad una combinazione di stimoli ottici e termici che formano un'immagine tridimensionale, è in grado di cacciare anche in orario notturno come pitone, anaconda e boa constrictor.⁶

1.4 Identikit della vipera

Saper riconoscere quale animale è stato il fautore del morso è una competenza molto utile per chiunque si rechi, sia frequentemente che saltuariamente, in zone esposte a questo rischio, in quanto consente di fornire all'équipe sanitaria un'informazione fondamentale per attuare nel minor tempo possibile il trattamento adeguato al caso. Ciò non toglie che l'infermiere che effettua il triage debba saper riconoscere le differenze tra un morso di un serpente velenoso e il morso di uno non velenoso.⁶⁻¹¹

Le caratteristiche della vipera e del suo morso, che consentono di distinguerla da altri serpenti, sono⁶⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁹:

- **Forma della testa:** la testa della vipera ha una forma triangolare e appiattita ed è ben distinta dal corpo, infatti vista dall'alto risulta essere più larga rispetto a quella dei serpenti non velenosi
- **Occhi:** le pupille della vipera sono verticali a forma di fuso come quelle dei gatti, mentre i serpenti non velenosi presentano pupille rotonde
- **Squame della testa:** la testa della vipera presenta piccole squame, molto differenti da quelle ampie e vistose che adornano la testa dei serpenti non velenosi
- **Forma del corpo:** il corpo della vipera è tozza rispetto a quello affusolato dei serpenti non velenosi
- **Forma della coda:** la coda della vipera è breve, tozza e a punta, si tratta di pochi centimetri tra corpo con diametro massimo e coda con diametro minimo, invece i

serpenti non velenosi presentano una coda più lunga e affusolata e il calare dei centimetri di diametro tra corpo e coda è più graduale

- **Morso:** la vipera lascia due punti rossi distanziati circa 6-8 mm più grossi rispetto agli altri segni dei denti, questi due segni maggiori dovuti ai denti veleniferi che sono assenti nei serpenti non velenosi, mentre quest'ultimi lasciano una serie di puntini identici tra loro; nel caso in cui sia presente un solo punto più grosso rispetto agli altri o una escorazione potrebbe trattarsi di una vipera senza uno dei due denti veleniferi
- **Sintomi locali:** il morso di vipera causa rossore, gonfiore, formicolio, dolore e cianosi inizialmente della zona colpita, ma che entro breve tempo si estendono verso la periferia
- **Sintomi sistemici:** entro 1 ora dal morso di vipera compaiono nausea, vomito con o senza ematemesi, dolori muscolari e diarrea e possono presentarsi anche collasso cardiocircolatorio e shock con perdita di coscienza

Riassumendo, per confermare un sospetto morso di vipera si deve tenere conto sia del riconoscimento dell'animale coinvolto tramite le caratteristiche che lo contraddistinguono (Figura 3), sia delle peculiarità del morso stesso e dei sintomi che esso scatena immediatamente e nel corso dell'ora successiva. Se la persona ne ha la possibilità, dovrebbe provare a fotografare l'ofide, in modo che l'équipe sanitaria sappia con certezza la specie di serpente coinvolto. ⁶



Figura 3. Main morphological differences between European vipers (A) and colubrids (B). The species portrayed in the pictures are: *Vipera berus* (A1, A2, A3), *Vipera aspis* (A4), *Hierophis viridiflavus* (B1, B2, B3, B4 sx), *Natrix helvetica* (B4 dx). Photo credits: Matteo R. Di Nicola.

CAPITOLO 2 MORSO DI VIPERA

2.1 Segni e sintomi del morso di vipera

La vipera, attraverso il morso, ha la capacità di inoculare veleno nel sottocute della persona che viene morsa. Il veleno è una miscela composta da più di 50 sostanze che hanno multiple funzioni: immobilizzare, uccidere e digerire la preda. Quando si assiste un paziente che è stato esposto a questo tipo di fenomeno bisogna tenere in considerazione che il 20-50% dei morsi di vipera sono definiti “morsi secchi”, ossia senza l'inoculazione di veleno nella persona.¹⁰

Se viene inoculato veleno, inoltre, potrebbe non esserne iniettata una quantità sufficiente per dare origine ad una dose tossica, generalmente l'ofide inietta circa il 10% della quantità di cui dispone. Tutti i serpenti velenosi sono in grado di controllare le proprie zanne, decidendo se inoculare o no il veleno e se mordere con uno solo o entrambi i denti veleniferi.⁶

Le zone in cui generalmente la vipera riesce a mordere l'uomo sono gli arti, specialmente nella parte inferiore, ma ci sono stati anche dei casi in cui il serpente sia riuscito a mordere parti anatomiche come testa, torace e addome. Quando vengono colpiti gli arti superiori, la mano o le dita della mano nel 52% dei casi, l'incidente avviene perché la persona si china a raccogliere qualcosa e accidentalmente tocca la vipera o si avvicina abbastanza da farla sentire minacciata.¹⁻⁶

Un morso sulla mano comporta manifestazioni sistemiche precoci dovute all'importante vascolarizzazione della parte anatomica e della sottile cute presente sul dorso della mano.

Mentre nel 48% dei casi vengono colpiti caviglia e piede in quanto la persona erroneamente calpesta il serpente, spaventandolo.¹⁻⁶

Nel Nord Europa, eccezion fatta per i rari morsi di serpenti domestici contenuti nelle teche, quando una persona viene morsa da un serpente, l'animale in questione è sempre appartenente alla famiglia Viperidae, essendo gli unici serpenti velenosi.

La quantità di veleno che viene inoculato dipende da alcuni fattori⁶⁻¹⁷:

- Dimensioni dell'esemplare di vipera
- Efficienza del morso
- Quantità di veleno presente nelle ghiandole velenifere
- Variazioni intraspecifiche delle componenti del veleno, in base all'area geografica e alle differenze fra serpenti della stessa specie

Gli effetti del veleno dipendono da⁶⁻¹⁷:

- Composizione chimica del veleno
- Quantità inoculata
- Efficienza del sistema immunitario della vittima
- Profondità del morso
- Danno tissutale perpetrato

La vipera, tramite il proprio morso, è in grado di scatenare segni e sintomi sia locali, ossia nei tessuti molli, che sistemici nella persona colpita da questo evento.¹⁻²⁻³⁻⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹³⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸

I segni e sintomi che compaiono rapidamente intorno alla zona coinvolta sono gemizio siero emorragico, dolore locale costante, che evidenzia l'inoculazione di veleno da parte del serpente, edema duro che risale in maniera centripeta verso la radice dell'arto coinvolto ed ecchimosi e chiazze cianotiche.¹⁰

Entro 12 ore dall'evento ai segni e sintomi locali si possono aggiungere anche linfangite, flittene e adenopatia.¹⁰

Generalmente edema, necrosi tissutale e sindrome compartimentale possono comparire a causa dell'aumento di permeabilità vascolare, evento che consente l'accumulo di lipidi e l'aumento della pressione intracomparto.

La sintomatologia locale è più accentuata nei bambini, in quanto il loro volume di diluizione totale del veleno è minore rispetto a quello dell'adulto.⁵

A livello sistemico i segni e sintomi principali scaturiti dal morso di vipera entro 30 minuti sono: nausea e vomito che possono durare qualche giorno, dolori addominali, diarrea, agitazione, sudorazione, ipotensione entro 2 ore dall'evento, pallore, vasocostrizione e tachicardia. A tali sintomi si possono aggiungere anche sintomi di accompagnamento come shock generato dall'ipotensione (che può portare a pre-sincope o perdita di coscienza), leucocitosi neutrofila importante (l'aumento dei globuli bianchi sopra le 20.000 unità può determinare alterazioni aspecifiche all'elettrocardiogramma, rialzo termico, diplopia e ptosi palpebrale) e coagulopatia.⁶

Sintomi come emorragia e coagulopatia sono rari e si scatenano in quanto in genere si hanno queste 3 componenti⁵:

- Veleno scarsamente potente
- Minima quantità inoculata
- La persona che è stata morsa ha una massa corporea relativamente grande

I bambini che presentano morso di vipera possono manifestare uno stato soporoso o semi-cosciente.

Altri sintomi possono essere broncospasma, orticaria, angioedema del viso, delle labbra, delle gengive, della lingua, della gola e della glottide.

Esistono inoltre poche prove di cardiotossicità del veleno di vipera, che comporterebbero sintomi come inversione dell'onda T, danno miocardico e blocco cardiaco di 2° grado.

La vipera *Ammodytes* possiede un veleno con una componente neurotossica dovuta all'isoforme di fosfolipasi A2 che può scaturire ptosi palpebrale e oftalmoplegia.⁶

2.2 Complicazioni e morte

La mortalità derivante dal morso di vipera è stimata essere lo 0,1% rispetto alla casistica totale di morso di vipera, se inoltre il primo soccorso viene svolto rapidamente e con competenza, le possibilità di decesso della persona morsa sono davvero scarse. La gravità del morso di vipera dipende da alcuni fattori¹¹⁻¹⁹:

- **Età della persona morsa:** bambini e anziani hanno più rischio di mortalità in quanto fanno parte di fasce d'età particolarmente sensibili
- **Peso corporeo**
- **Condizioni generali di salute**

- **Sede e profondità del morso:** il grasso presente nel sottocute ha la peculiarità di rallentare la diffusione del veleno
- **Quantità di veleno inoculata:** dipende dalla pienezza delle ghiandole velenifere e dalla dimensioni della vipera

Bisogna tenere in considerazione che la dose mortale di veleno per un uomo in buona salute è circa il doppio della dose che viene normalmente inoculata da una vipera, perciò le probabilità di decesso sono minime.¹⁹

Inoltre la mortalità era più elevata in passato, specialmente nelle fasce d'età fragili come bambini e anziani, a causa delle poche competenze in materia ed in genere avveniva nelle prime 6-60 ore dopo l'evento. Attualmente il periodo critico viene considerato un periodo che va dalle prime 12 ore a qualche giorno.¹¹

La percentuale mortalità corrispondente allo 0,1%, inoltre, comprende anche le morti per shock anafilattico, ciò comporta che gli effettivi decessi dovuti al veleno in sé sono rarissimi.¹⁹

2.3 Prevenzione del morso di vipera

La vipera è un serpente di indole schiva, per natura infatti non tende ad attaccare l'uomo, a meno che non si senta minacciata o eccessivamente disturbata. Le persone che frequentano territori in cui, per conformazione favorevole del territorio, potrebbe dimorare la vipera, dovrebbero attuare degli interventi per evitare di venire a contatto con questi animali, come prima regola dovrebbero informarsi sulle specie di flora e fauna pericolosi o velenosi per l'uomo. Una buona norma quando si frequentano ambienti a rischio è indossare un abbigliamento consono, per esempio calzare calze alte con scarponi da montagna per proteggere la zona del piede e della caviglia, ma è importante anche utilizzare pantaloni lunghi e camicie a maniche lunghe in modo da limitare la quantità di cute esposta al potenziale morso. Se si frequenta il campeggio, bisogna tenere conto che i serpenti potrebbero rifugiarsi sotto il pavimento della tenda in cerca di riparo.

Un'altra regola da seguire è evitare di sedersi su cumuli di sassi o muri a secco, specialmente se esposti al sole, in quanto sono uno degli habitat principali dei serpenti, velenosi o non velenosi che siano. Un altro habitat naturale per le vipere è la sterpaglia, quindi chi si inoltra in zone in cui è possibile trovare fogliame o cumuli di paglia, non dovrebbe frugarci a mani nude prima di aver mosso con un bastone la zona interessata. Non è consigliabile neanche appoggiarsi a tronchi, pagliai o fascine di legna e va posta attenzione anche avvicinandosi a fonti d'acqua.

Può essere assai utile camminare con passo cadenzato e tenere in mano un bastone per fare rumore tra l'erba e le foglie, in modo da avvertire la vipera dell'arrivo di una potenziale minaccia e consentirle di fuggire, invece che di trovarsi impreparata e attaccare alla vista ravvicinata dell'uomo. Anche se le vipere dispongono di un debole udito, sentiranno le vibrazioni create dal bastone e dagli scarponi.

Se si svolgono camminate notturne è buona norma avere sempre una fonte luminosa che faccia notare la presenza umana al serpente consentendogli di fuggire, ma anche viceversa.

Se si incontra un serpente morto, non è consigliabile toccarlo a mani nude, in quanto dopo la

morte conservano per qualche ora il riflesso del morso.

I serpenti non considerano l'essere umano una preda, perciò prediligono la fuga rispetto all'attacco, generalmente gli incidenti che riguardano umani e ofidi avvengono nelle prime ore del mattino, quando i serpenti non hanno avuto ancora modo di scaldarsi al sole e sono rigidi nei movimenti. ⁶⁻¹¹⁻¹⁶⁻¹⁷

2.4 Comportamenti errati da attuare in caso di morso di vipera

Quando una persona viene morsa da un serpente, l'evento è sempre inatteso e soprattutto non è mai volontario, per questi motivi è probabile che la persona si trovi in uno stato di agitazione che può rasentare il panico, dovuto anche al fatto che essendoci una bassa probabilità di essere morsi da un serpente già una volta nella vita, spesso chi viene morso non conosce nessun'altra persona che abbia subito la stessa sorte. Molto spesso, inoltre, chi viene morso da un serpente non dispone delle informazioni di primo soccorso, quindi non sapendo quali interventi attuare si trova in una situazione di crescente disagio.

I comportamenti errati da attuare in presenza di questa casistica sono ¹⁷:

- **Incisione e suzione del morso:** è dannoso incidere la zona colpita dal morso in quanto si possono danneggiare le terminazioni nervose senza ottenere inoltre alcun beneficio, oltretutto il veleno potrebbe essere aspirato ed entrare in circolo per os o tramite piccole escoriazioni presenti inconsapevolmente nel cavo orale
- **Applicare un laccio emostatico:** evitare di posizionare un laccio emostatico o un altro oggetto facente funzione di laccio in quanto potenzierebbe l'effetto del veleno e creerebbe anche un danno ischemico all'arto originando una stasi venosa e non limiterebbe comunque la diffusione linfatica del veleno
- **Ingerire bevande alcoliche:** essendo l'alcool un vasodilatatore, farebbe calare la pressione arteriosa esponendo la persona al rischio di ipotensione e shock

Non è dimostrato che l'utilizzo di **stimolatori elettronici**, apparecchi che emettono scariche elettriche a voltaggio elevato (20 kV) e a ridotto amperaggio (0,5 mA) per il tempo di 1 secondo e con pause regolari di 1 secondo con autonomia di 1200 impulsi, dia effettivamente un miglioramento dei sintomi sistemici come viene reclamizzato. ¹⁷

Per quanto riguarda l'efficacia della **pompa aspiraveleno** disponibile in commercio, non ci sono abbastanza studi che ne dimostrino l'utilità, comunque il suo funzionamento si basa sull'aspirazione sotto vuoto del veleno direttamente dai fori d'ingresso dei denti veleniferi presenti sulla cute. ¹⁷

CAPITOLO 3 INTERVENTI TERAPEUTICI

3.1 Interventi terapeutici extra-ospedalieri

Quando l'infermiere si trova a fronteggiare un morso di vipera in ambiente extra-ospedaliero, esso va considerato velenoso fino a prova contraria, quindi è necessario innanzitutto che la persona coinvolta si allontani dalla fonte di pericolo. È compito dell'infermiere, all'arrivo sul luogo dell'evento, valutare la sicurezza della scena per l'équipe di soccorso e per le persone coinvolte nell'incidente con l'ofide.¹⁸⁻¹⁹

Successivamente, l'infermiere o la persona stessa, deve tenere in considerazione che è fondamentale innanzitutto lavare abbondantemente la ferita con acqua e successivamente procedere a disinfettare la zona con acqua ossigenata o permanganato di potassio, evitando soluzioni a base alcolica in quanto il veleno di vipera a contatto con l'alcool forma composti tossici. È comprensibile che la persona che viene morsa da un serpente, per esempio durante un'escursione in montagna, non disponga di un disinfettante, ma è importante comunque risciacquare in modo efficace la ferita.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

La persona morsa da una vipera deve cercare di mantenere la calma, in quanto l'attivazione dei meccanismi da stress aumenta la diffusione del veleno, i disturbi della somatizzazione indotti dallo stress accentuano o si sovrappongono ai veri sintomi da morso. Inoltre non sempre l'ofide in questione è una vipera o potrebbe esserlo, ma non aver inoculato una dose efficace di veleno o aver addirittura morso a secco la persona coinvolta.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

Lo stesso ragionamento si pone per l'ingestione di alcolici appena dopo il morso, inoltre la persona, se possiede monili vicini al sito del morso, deve toglierli per evitare che nel momento della comparsa dell'edema non sia più possibile estrarli (specialmente anelli, orologi e braccialetti). Per evitare un calo pressorio è possibile ingerire sostanze contenenti teina e caffeina, come thè o caffè lungo.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

La persona, se possibile, dovrebbe essere trasportata per evitare di far circolare più velocemente il veleno tramite il lavoro muscolare, ma chiaramente se si trova in un luogo isolato e per giunta senza nessun accompagnatore deve raggiungere l'ospedale più vicino cercando di muovere il meno possibile l'arto.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

L'infermiere dovrebbe contrassegnare la zona del morso con un pennarello, per evidenziare eventuali estensioni della lesione e monitorare il paziente.¹⁸

Successivamente è necessario fasciare l'arto partendo dall'estremità arrivando fino alla radice in modo da generare una linfostasi, l'arto va fasciato come se fosse considerato fratturato e va mosso il meno possibile, in modo da evitare la diffusione del veleno tramite l'attività muscolare. Lo stesso ragionamento si applica al fattore agitazione, la persona deve cercare di controllare le proprie emozioni e non farsi prendere dal panico in quanto la tachicardia derivante dallo stato emotivo trasmette più velocemente il veleno in altre sedi.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

È altamente sconsigliato, inoltre, applicare un laccio emostatico o un oggetto simile che ne faccia la funzione perché si rischia di creare un danno ischemico dovuto dalla mancanza di irrorazione sanguigna, quindi dalla mancanza di ossigeno e sostanze nutritive che consentono alla cellule di continuare a vivere.⁶⁻¹¹⁻¹⁸⁻¹⁹

Prendendo l'esempio di un paziente che presenta un morso di serpente su una mano, l'infermiere deve applicare una benda elastica di larghezza 7-10 cm che arrivi come minimo all'altezza della spalla e successivamente immobilizzare l'arto coinvolto usufruendo di una stecca rigida.

È compito dell'infermiere monitorare ogni ora la circonferenza dell'arto misurandola e appuntandola in cartella infermieristica per tenere sotto controllo l'edema formatosi in seguito al morso.

L'infermiere deve notificare al Pronto Soccorso in cui presta servizio l'entità dell'evento, se lo ritiene necessario, l'équipe si metterà in comunicazione con il Centro Antiveneni più vicino.

La persona che è stata morsa da un serpente potrebbe non recarsi entro breve tempo nel più vicino ospedale, perciò i sintomi potrebbero progredire fino allo sviluppo del broncospasmo, l'infermiere, avvalendosi del metodo ABCDE (A: "airway" o "vie respiratorie", B: "breathing" o "respirazione", C: "circulation" o "circolazione", D: "disability" o "compromissione", E: "exposure/environmental" o "esposizione"), deve gestire la situazione clinica seguendo la priorità imposta dall'acronimo ABCDE utilizzando strumenti e farmaci necessari al ripristino delle funzioni, sempre in coordinamento con le altre figure sanitarie e sotto prescrizione medica.¹⁹

I test di laboratorio che vengono prescritti in caso di morso di vipera, in genere sono leucocitosi neutrofila, trombocitopenia, emoconcentrazione iniziale (per evidenziare anemia da stravasamento o emolisi) e creatinina sierica e fosfochinasi (un aumento di queste molecole indica un'acidosi metabolica in atto).¹⁸

Morso agli arti inferiori:

In caso il morso di vipera sia presente in uno degli arti inferiori, l'infermiere deve applicare una benda di larghezza 10 cm e di lunghezza 10 metri partendo dal piede e arrivando fino alla radice dell'arto, applicando una compressione tale da rallentare la circolazione linfatica che veicola il veleno, ma non la circolazione sanguigna. Alla fine del bendaggio va fissata una stecca rigida che ha lo scopo di immobilizzare l'arto.

Se bendaggio e stecca sono stati correttamente posizionati, il paziente non proverà dolore o fastidio e la struttura potrà essere mantenuta in sede per alcune ore.¹⁸

Morso agli arti superiori:

In caso il morso di vipera sia presente in uno degli arti superiori, l'infermiere deve applicare una benda di larghezza 7 cm e di lunghezza 6 metri partendo dalle dita della mano e arrivando fino al gomito o fino alla spalla se il morso è sopra il gomito, applicando una compressione tale da rallentare la circolazione linfatica che veicola il veleno, ma non la circolazione sanguigna, infatti il polso deve essere palpabile. Alla fine del bendaggio va fissata una stecca rigida che ha lo scopo di immobilizzare l'arto lungo il tronco.¹⁸

Morso al tronco, al collo o alla testa:

In caso il morso di vipera sia presente sul tronco, sul collo o sulla testa, l'infermiere deve applicare un tampone rigido sul morso, comprimendolo con un cerotto elastico adesivo, con lo scopo di rallentare la diffusione del veleno.¹⁸

(12-11-13-17-19)

3.2 Interventi terapeutici intra-ospedalieri

Quando l'équipe sanitaria si trova a fronteggiare un caso di morso di vipera in ambiente intra-ospedaliero non è sempre scontato che la persona abbia effettuato gli auto-interventi di primo soccorso e che quindi arrivi in Pronto Soccorso senza aver provveduto a lavare con acqua la ferita. Un altro caso potrebbe essere dato dall'aggravamento dei sintomi del paziente morso da vipera che comporta l'attuazione tempestiva del protocollo ABCDE in collaborazione con le altre figure sanitarie presenti.

Normalmente, la persona morsa da una vipera arriva in Pronto Soccorso cosciente e il protocollo implica come parte del trattamento medico un supporto in caso di ipotensione o shock con farmaci sintomatici, successivamente va applicato un bendaggio elastico compressivo per bloccare i vasi linfatici, ma non i vasi arteriosi, ciò consente di evitare un rapida circolazione del veleno.⁶⁻¹⁸

Successivamente si procede con l'attuazione della profilassi antitetanica, in quanto i serpenti sono a stretto contatto con il terreno e potrebbero aver inoculato, attraverso il morso, il batterio Gram-positivo Clostridium Tetani nel sottocute del paziente. Lo stesso ragionamento si pone per la somministrazione della terapia antibiotica che viene prescritta al paziente.

Nel caso in cui il paziente presenta un'effettiva necessità di ricevere il siero antiofidico eterologo, esso viene somministrato sotto stretta sorveglianza.⁶⁻¹⁸

Generalmente i pazienti con morso di vipera vengono monitorati per almeno 2 ore, se sono asintomatici o presentano una lieve sintomatologia, vengono dimessi, altrimenti se il grado di avvelenamento è maggiore uguale al 2° grado della scala Downey-Omer-Moneim, la persona viene monitorata per 24 ore, specialmente se si tratta di bambini e anziani.¹

Secondo alcuni studi, i pazienti che presentano un morso di vipera dovrebbero essere monitorati almeno 3 ore, preferibilmente 24 ore, anche se la sintomatologia è lieve o asintomatica.¹⁻³⁻⁶

Nel compilare la cartella clinica, l'infermiere dovrebbe evidenziare il sito anatomico del morso, il range temporale di comparsa dei sintomi, la necessità di somministrazione del siero antiofidico ed eventuale intervento chirurgico di fasciotomia dovuto alla comparsa di sindrome compartimentale.³

3.3 Siero antiofidico eterologo

Il siero antiofidico eterologo è una sostanza che ha lo scopo di antagonizzare gran parte degli effetti sistemici del veleno di vipera, si somministra sempre in ambiente intra-ospedaliero ed esclusivamente in presenza di sintomi sistemici gravi, che di solito corrisponde al 15-20% di tutti i morsi.⁶

Il pericolo del veleno di un serpente velenoso si misura in base al numero di morsi e dai loro effetti entro un range temporale definito, in genere più il serpente è voluminoso, più il suo veleno sarà nocivo.⁶

I gradi di avvelenamento sono un indicatore della reale necessità di somministrare il siero antiofidico alla persona che presenta avvelenamento da morso di vipera, la scala di Downey, Omer e Moneim comprende 5 gradi¹:

- Grado 0: non c'è avvelenamento, sono presenti solo gonfiore ed eritema intorno al morso che si estendono per una superficie minore di 2.5 cm
- Grado 1: non c'è avvelenamento sistemico, ma sono presenti gonfiore ed eritema intorno al morso che si estendono per una superficie da 2.5 cm a 15 cm
- Grado 2: c'è avvelenamento sistemico lieve e sono presenti gonfiore ed eritema intorno al morso che si estendono per una superficie da 15 cm a 40 cm
- Grado 3: c'è avvelenamento sistemico e sono presenti gonfiore ed eritema intorno al morso che si estendono per una superficie maggiore di 40 cm
- Grado 4: c'è avvelenamento sistemico grave (coma e shock)

Nella maggior parte dei casi si somministra solo la terapia sintomatica, successivamente l'edema regredirà in circa 15-20 giorni.

Il metodo di somministrazione del siero antiofidico eterologo è la via endovenosa con infusione lenta, sempre sotto prescrizione medica e successivamente al refertamento da parte del medico degli esami ematochimici, nello specifico di emocromo e leucociti, quest'ultimi devono essere inferiori a 20.000/mL per poter procedere con l'infusione del siero antiofidico eterologo. Il siero antiofidico va somministrato in quantità di 20 ml (10 mg/ml a fiala) in diluizione con soluzione fisiologica a velocità uguale o inferiore a 2 ml/min. In genere si somministra se sono presenti sintomi quali pressione arteriosa sistolica minore di 80 mmHg, coagulopatia, edema polmonare e anomalie all'elettrocardiogramma. Generalmente si usa la via endovenosa, in quanto iniezioni perilesionali o sottocutanee sono inefficaci.⁶

Il siero viene fornito dal Centro AntiVeleni (C.A.V.), attualmente gli antidoti disponibili contro la Vipera Berus sono “European Viper Venom Antiserum” e “Vipera TAB”, queste sostanze vanno mantenute ad una temperatura fra i 2°C e 6°C per non rischiare di perderne l'efficacia o di renderlo tossico.¹⁵

Se il paziente manifesta una reazione allergica al siero antiofidico eterologo, il Centro AntiVeleni dispone di farmaci con anticorpi antivipera (frammenti di legame anticorpale), generati attraverso un trattamento fermentativo enzimatico delle IgG con pepsina e papaina, ciò permette di separarne l'unità FC. Sono ben tollerati, ma necessitano una somministrazione più assidua, in quanto vengono escreti rapidamente.⁶

Da uno studio risulta che i pazienti a cui è stato somministrato il siero antiofidico a causa di un avvelenamento grave sono rimasti ospedalizzati per 5 giorni, mentre i pazienti che non lo hanno ricevuto sono stati dimessi dopo 10 giorni.¹

Il siero antiofidico eterologo possiede il potenziale rischio di scaturire nel paziente a cui viene somministrato una reazione anafilattica, specialmente se il paziente presenta altre allergie.

L'innescò dell'anafilassi è dovuto a cause allergiche e a cause non allergiche⁶:

- **Cause allergiche:** è indotta dalla via IgE-mediata di tipo immediato, che avviene dopo la sensibilizzazione ad un veleno di serpente, per esempio in allevatori che vengono ripetutamente morsi dalla stessa specie di serpente
- **Cause non allergiche:** scaturisce dalla formazione degli “autacoidi”, ossia sostanze vasoattive endogene che sono generate dal veleno e possono portare a sintomi medio-gravi fino allo shock anafilattico non allergico

Oltre all'anafilassi, si può sviluppare un'allergia ritardata che può comparire entro 2 settimane dalla somministrazione del siero antiofidico, detta "malattia da siero", definita allergia di tipo III da Coombs e Gell. La malattia da siero deriva dall'unità FC dell'immunoglobulina G e comporta eritema esteso, orticaria, polineurite sierologica, artrite, rialzo termico, linfadenopatia e sintomi da shock.⁶

L'équipe sanitaria deve sempre avere a disposizione nel carrello delle emergenze adrenalina, farmaco che appartiene alla classe farmacologica adrenergici e dopaminergici. L'infermiere, sotto prescrizione medica, somministra l'adrenalina generalmente con dosi che vanno da 0,5 mg a 1 mg mediante iniezione intramuscolare che si ripete ogni 10 minuti fino al miglioramento della situazione clinica sempre monitorando strettamente pressione sanguigna e frequenza cardiaca. Nella casistica grave, 0,5 mg di l'adrenalina possono essere infusi per via endovenosa a goccia lenta (corrispondente a 100 microgrammi al minuto, in cui la diluizione prevede, per esempio in una siringa da 10 cc, un rapporto di 1:10 ml) o a 10 microgrammi per kg di peso corporeo.¹⁴

In caso di sovradosaggio, i farmaci da somministrare, sotto prescrizione medica, sono un alfa bloccante come fentolamina e un beta bloccante come propranololo.

I Centri AntiVeleni attivi h24 e 7 giorni su 7 presenti in Italia sono i seguenti²⁰:

- CAV "Ospedale Pediatrico Bambino Gesù" DEA (Roma)
- Azienda Ospedaliera Universitaria di Foggia (Foggia)
- Azienda Ospedaliera "A. Cardarelli" (Napoli)
- CAV Policlinico "Umberto I" (Roma)
- CAV Policlinico "A. Gemelli" (Roma)
- Azienda Ospedaliera "Careggi" U.O. Tossicologia Medica (Firenze)
- CAV Centro Nazionale di Informazione Tossicologica (Pavia)
- Ospedale Niguarda Ca' Granda (Milano)
- Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXII (Bergamo)
- Azienda Ospedaliera Integrata Verona (Verona)

Il siero antiofidico eterologo è stato ideato nel 1889 da Emil Von Behring, che stava sperimentando dei vaccini anti-difterite contenenti anticorpi di ovini immunizzati alla malattia.

I ricercatori che si occupano di generare sieri antiofidici allevano serpenti velenosi con lo scopo di far loro stillare veleno in appositi recipienti di vetro chiusi da una membrana che simula la cute. Quando il serpente morde la membrana, il veleno viene raccolto all'interno del recipiente in quantità variabile in base alla specie di ofide, per esempio la vipera *Berus* stilla circa 10 mg.

Il veleno che viene ricavato dai serpenti, viene iniettato gradualmente ed in quantità crescente in un animale come un coniglio, una pecora o un cavallo, finché non viene sviluppata un'adeguata quantità di immunoglobuline G e IgG contro il veleno, questa procedura prende il nome di "immunizzazione eterologa" e consente di ottenere anticorpi da utilizzare come siero antiofidico.⁶

Il siero antiofidico eterologo può essere⁶:

- **Monovalente:** l'animale viene immunizzato con un solo veleno per ottenere la più alta capacità di neutralizzazione contro un veleno specifico (non sono commercializzati in UE)

- **Polivalente:** l'animale viene immunizzato con una miscela di diversi veleni di serpenti della stessa regione, ma necessita di una dose più alta per fare effetto

Il siero antiofidico eterologo va somministrato solo in caso di avvelenamento grave, in quanto ha effetto solo sui sintomi sistemici, perciò sarebbe inutile e dannoso somministrarlo in presenza della sola sintomatologia locale.

In caso si presentassero disturbi della coagulazione anche 2, 3 o 4 giorni dopo l'evento, il siero antiofidico va somministrato il più velocemente possibile e ad alto dosaggio, ma sempre seguendo le indicazioni del Centro Antiveneni, come ⁶:

- **Campo di applicazione:** in caso di presenza di sintomi sistemici e solo per il tipo di serpente indicato nella lista
- **Indicazione assoluta:** in caso la non somministrazione comporti morte o danni organici gravi
- **Indicazione relativa:** si prevede un effetto positivo in caso di somministrazione, ma sono presenti solo effetti locali
- **Controindicazione:** se c'è un'indicazione assoluta non esistono controindicazioni, se c'è un'indicazione relativa bisogna valutare rischi e benefici
- **Gravidanza:** non ci sono abbastanza studi che valutino gli effetti sulla donna in gravidanza, sul feto o sul bambino che viene allattato da una madre a cui è stato somministrato il siero
- **Effetti collaterali:** c'è la possibilità che il paziente sviluppi anafilassi al veleno o alle proteine del siero (coniglio, pecora o cavallo), una malattia da siero o reazioni pirogene
- **Incompatibilità:** non somministrare altri medicinali insieme al siero
- **Precauzioni:** effettuare il test allergico solo se in caso di indicazione relativa e se è presente il rischio di intolleranza o allergia somministrare il siero insieme alla profilassi di shock farmacologico tenendo pronti i farmaci anafilattici

Il test allergico si può effettuare tramite test intracutaneo o tramite provocazione congiuntivale. ⁶

CAPITOLO 4 SINDROME COMPARTIMENTALE

4.1 Definizione di sindrome compartimentale

Un compartimento anatomico è un'area del corpo delimitata da un osso o da una fascia (la membrana fibrosa che ricopre e separa i muscoli), contenente i muscoli, i nervi e i vasi ematici. Il corpo umano ha 46 compartimenti anatomici, e 36 di questi sono localizzati negli arti. La sindrome compartimentale è la complicanza a più alto rischio di perdita dell'arto che insorge quando la pressione di perfusione scende al di sotto della pressione presente all'interno di un compartimento anatomico chiuso.⁹

La sindrome compartimentale acuta implica un'improvvisa riduzione del flusso ematico ai tessuti distali dell'area lesa, che, se non si interviene tempestivamente, esita in una necrosi ischemica. La persona lamenta un continuo dolore profondo e pulsante che aumenta e non può essere controllato con narcotici, tale dolore sembra sproporzionato rispetto alla lesione. Un segno inequivocabile è il dolore che insorge o si intensifica al graduale aumento dell'ampiezza di movimento (per esempio, un dolore che aumenta con la dorsiflessione del polso dell'arto coinvolto).⁹ Questo può essere dovuto a:

1. Riduzione della dimensione compartimentale del muscolo per l'eccessiva compressione della fascia muscolare o la restrizione di un'ingessatura o fasciatura;
2. Aumento del volume compartimentale del muscolo a causa dell'edema o dell'emorragia del sito della frattura.

I compartimenti inferiori della gamba sono quelli più spesso coinvolti, ma anche quelli dell'avambraccio sono a rischio. La pressione in un compartimento muscolare può aumentare a tal punto da ridurre la microcircolazione, causando anossia e necrosi dei nervi e dei muscoli. La funzionalità può essere persa permanentemente se l'anossia permane per più di 4 ore.⁹

Valutazione ed esami diagnostici:

Dopo una frattura è essenziale valutare di frequente la funzione neurovascolare, focalizzando l'attenzione sul dolore, la paralisi, le parestesie, il pallore e la diminuzione del polso. Un deficit sensitivo include dolore profondo, pulsante, incessante e che si aggrava con lo stiramento passivo dei muscoli. Le parestesie (sensazione di bruciore e formicolio) e il torpore sono i primi segni di compromissione nervosa. Per la valutazione di potenziali problemi al movimento si chiede all'assistito di flettere ed estendere il polso o di effettuare la flessione o la dorsiflessione del piede.⁹

Con il perdurare dell'ischemia nervosa e dell'edema, la persona sperimenta inizialmente una sensazione di ipoestesia (ridotta sensibilità alla stimolazione) e, successivamente, assenza di sensibilità. La debolezza motoria può comparire come segno tardivo di ischemia nervosa. L'assenza di movimento (paralisi) suggerisce un danno nervoso.⁹

La circolazione periferica viene valutata osservando il colore della cute, la temperatura, il tempo di riempimento capillare, il gonfiore e i polsi. Il gonfiore (edema) riduce la perfusione dei tessuti; un aspetto cianotico (colorazione bluastra) del letto ungueale suggerisce una congestione venosa. Le dita delle mani o dei piedi fredde e pallide e un tempo di reflusso capillare prolungato possono essere segno di una riduzione della perfusione arteriosa; l'edema può rendere non avvertibile la presenza del polso arterioso. Un'indagine con ecodoppler può servire per verificare la presenza del polso.⁹

L'assenza del polso è un segno molto tardivo che può significare mancanza di perfusione tissutale distale; tuttavia, la presenza del polso distale non esclude una sindrome compartimentale.⁹

La palpazione del muscolo, quando possibile, rivela la presenza di gonfiore e indurimento. Il chirurgo ortopedico può misurare la pressione reale del tessuto inserendo nel compartimento muscolare un dispositivo per il monitoraggio della pressione tissutale, come per esempio un catetere di Wick (la pressione è normale fino a 8 mmHg o inferiore). I tessuti muscolari e nervosi si deteriorano con l'aumento della compressione compartimentale. Una pressione prolungata con valore superiore a 30 mmHg può compromettere la microcircolazione.⁹

Trattamento medico:

È essenziale un pronto trattamento della sindrome compartimentale acuta; quando si sospetta una compromissione neurovascolare, il medico deve essere avvertito subito. Un ritardo nell'intervento può esitare in danno permanente a nervi e muscoli, sino alla necrosi e conseguente amputazione.

La sindrome compartimentale è trattata mediante sollevamento dell'arto al livello del cuore, aprendo e bivalvando il gesso o le stecche.

Se le misure conservative non ristabiliscono la perfusione tissutale e non portano a una diminuzione del dolore entro 1 ora, può essere necessaria una fasciotomia (decompressione chirurgica con escissione dei fasci muscolari) per ridurre la costrizione provocata dalla fascia muscolare. La ferita dovuta alla fasciotomia non viene suturata; viene lasciata aperta e coperta con una medicazione sterile imbevuta di soluzione salita o con cute artificiale, per permettere ai muscoli di espandersi. In alternativa, può essere utilizzata una medicazione sottovuoto per rimuovere i liquidi e accelerare la chiusura della ferita.⁹ L'arto interessato (braccio o gamba) viene immobilizzato in una posizione funzionale ed elevata, e si compiono esercizi passivi di escursione articolare ogni 4-6 ore. Quando l'edema è scomparso e la perfusione tornata al normale, in 3-5 giorni, si effettua uno sbrigliamento (débridement) chirurgico della ferita e si sutura (possibilmente con graffe cutanee)⁹. Le complicanze che possono insorgere dopo una fasciotomia includono necrosi avascolare e infezione.

La sindrome compartimentale può essere la complicanza più grave derivante da un'ingessatura o da un tutore; insorge quando la pressione del tessuto racchiuso in uno spazio limitato (per esempio, ingessatura, compartimento muscolare) aumenta, compromettendo la circolazione ematica con conseguente riduzione della perfusione tissutale, più spesso a carico di un arto.⁹ Se non si interviene, si possono verificare un'ischemia e un danno neuromuscolare potenzialmente irreversibili nel giro di poche ore. Le ingessature strette o le stecche costrittive sono associate a questa complicanza.

Le manifestazioni cliniche comprendono: aspetto scuro e pallido dell'arto esposto, cute fredda, tempo di riempimento capillare ritardato, parestesie, dolore incessante e non alleviato da cambiamenti di posizione, ghiaccio o analgesia. Un segno distintivo è il dolore che insorge o si intensifica quando si attuano esercizi passivi di movimento dell'arto.⁹ L'assistito può lamentare che il gesso, il tutore o la stecca sono troppo stretti, in questo caso va avvisato immediatamente il medico.

Se la complicanza è dovuta a un gesso o a una stecca troppo stretta, quest'ultima può essere

allentata o rimossa e il gesso deve essere tagliato in due valve (nel mezzo, longitudinalmente) per ridurre la costrizione e permettere l'ispezione della cute. L'infermiere aiuta a mantenere l'allineamento degli arti e, per assicurare la perfusione arteriosa, eleva l'estremità a un livello non superiore a quello del cuore. Se la pressione non diminuisce e la circolazione non si ristabilisce può essere necessario effettuare una fasciotomia, per dare sollievo al muscolo compresso.

L'infermiere monitora attentamente la risposta della persona al trattamento conservativo e chirurgico della sindrome compartimentale. Inoltre, registra la risposta neurovascolare e riferisce tempestivamente ogni variazione al medico.

La fasciotomia è la sezione di una fascia muscolare per dare sollievo alla costrizione di un muscolo o per ridurre la contrattura di una fascia (Figura 4).⁹

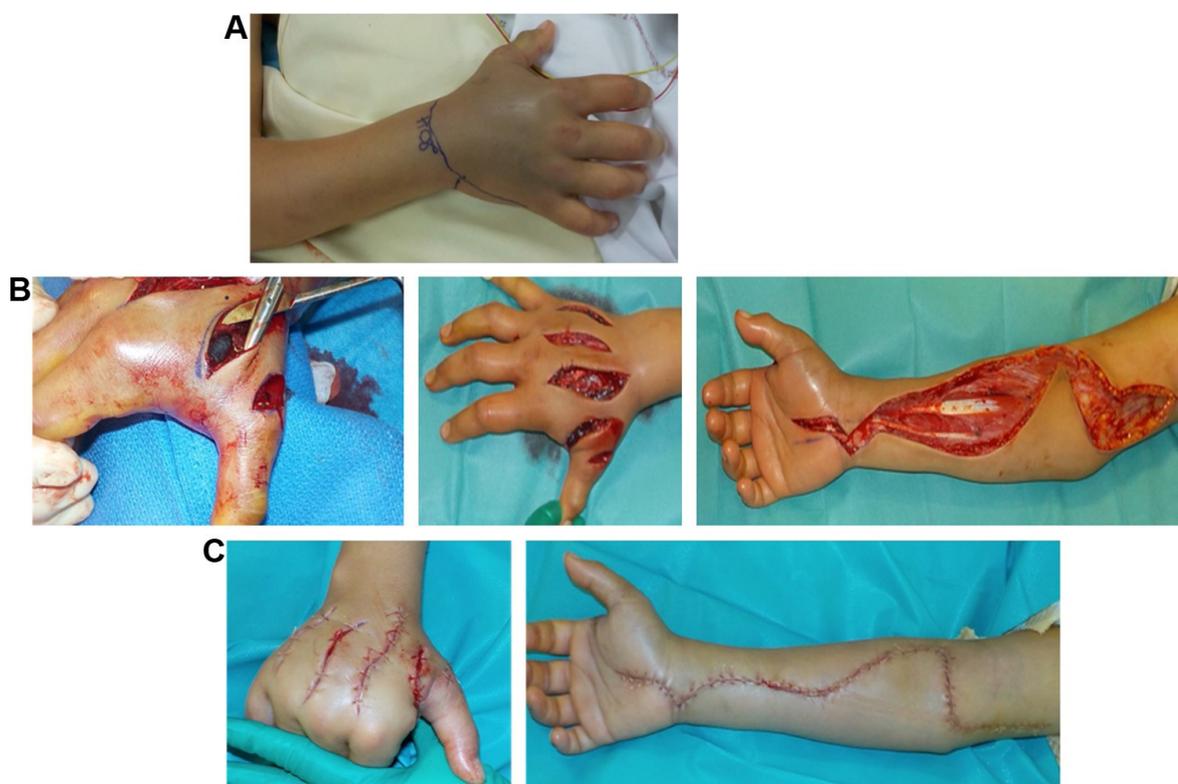


Figura 4. Clinical case. Initial appearance 4 h after the bite shows extensive hand edema and diffuse hematic infiltration (A). Intraoperative view of the different fasciotomy procedures: interosseous compartments, first web space and palmar side of the forearm (B). Definitive skin closure at 9 days: dorsal hand and palmar forearm (C). Photo credits: Barani, C. & Mortamet, G. & Forli, A. Upper limb compartment syndrome after a viper bite in a child: a case report. *Elsevier Masson France*. (2020).

4.2 Sindrome compartimentale da morso di vipera

La sindrome compartimentale da morso di vipera è un evento estremamente raro, generalmente se il morso si trova nella mano, la sindrome compartimentale compare nella zona di palmo e avambraccio. La pressione intracomparto a muscolo non contratto normale è di minore uguale a 8 mmHg, ma se essa supera i 30 mmHg avviene la necrosi dei tessuti molli, che compromette il drenaggio venoso e linfatico della zona a causa dell'ipoperfusione tissutale che genera ischemia, perciò il trattamento da attuare è chirurgico e comporta l'attuazione di una fasciotomia che ha lo scopo di contrastare il possibile danno nervoso e la necrosi muscolare da assenza di ossigeno e sostanze nutritive.¹⁻²

La diagnosi di morso di vipera dovrebbe essere rapida per evitare l'eventuale comparsa, oltre alla sindrome compartimentale, anche di necrosi cutanea e fascite necrotizzante.

La sindrome compartimentale si verifica a causa del ricircolo vizioso dell'edema che crea una condizione di anossia e acidosi, ciò comporta un aumento della permeabilità capillare e il conseguente stravasamento dei liquidi che fanno aumentare il volume nel compartimento fasciale causando ischemia.¹⁻²⁻³

L'infermiere deve monitorare periodicamente la pressione intracomparto in quanto, se essa aumenta e permane elevata per un lungo periodo, si crea una contrattura di Volkmann che comporta la formazione di un'ischemia che se non trattata porta a necrosi tissutale e danno irreversibile dei tessuti. La procedura per valutare la comparsa della contrattura di Volkmann è la seguente⁹:

- Osservare la parte terminale dell'arto per gonfiore, colorito cutaneo, reflusso capillare del letto ungueale e temperatura. Si confronti con la mano coinvolta;
- Valutare il polso radiale;
- Valutare per parestesie (sensazioni pungenti e bruciore) della mano, perché possono indicare una lesione dei nervi o un'ischemia imminente;
- Valutare la capacità motoria delle dita;
- Indagare l'intensità e il carattere del dolore;
- Misurare direttamente la pressione nei tessuti come da prescrizione;
- Riferire immediatamente gli elementi indicativi di una funzionalità ridotta o di una minore perfusione circolatoria, prima che si verifichi un danno irreparabile. Può essere necessaria una fasciotomia.

Il veleno di vipera può avere degli effetti imprevedibili, perciò è consigliabile effettuare un monitoraggio intra-ospedaliero del paziente, per correggere tempestivamente le eventuali criticità emodinamiche e respiratorie e in caso di aggravamento dell'avvelenamento somministrare il siero antiofidico.

In caso di morso di vipera è necessario immobilizzare immediatamente l'arto coinvolto per limitare la diffusione del veleno, se successivamente compare la sindrome compartimentale gli interventi da attuare sono¹:

- Monitorare per almeno 24 ore pressione arteriosa, frequenza cardiaca e frequenza respiratoria
- Effettuare test di laboratorio come conta leucocitaria, creatinina sierica e bicarbonato
- In caso sia presente una persistente ipotensione è necessario eseguire 2 elettrocardiogrammi al dì
- Decomprimere il compartimento per evitare danni tissutali

Se i sintomi clinici di sindrome compartimentale sono clinicamente evidenti, come presenza di dolore sproporzionato all'entità del danno, pallore, assenza del polso, edema e chiazza cianotiche, la fasciotomia va eseguita immediatamente. In presenza dei sintomi sopra indicati non c'è la necessità di confermare la diagnosi, specialmente se si tratta di bambini, in quanto potrebbero essere poco collaborativi e far ritardare la procedura di diagnosi. Eseguendo la fasciotomia, si previene il rischio di disfunzionalità permanente o amputazione dell'arto coinvolto.²⁻³

Attualmente, secondo le linee guida, la fasciotomia si attua in presenza dei seguenti criteri¹:

- Le anomalie emostatiche sono state corrette somministrando siero antiofidico con o senza fattori di coagulazione
- Evidenza clinica di sindrome compartimentale
- Pressione intracomparto superiori ai 40 mmHg nell'adulto

CAPITOLO 5 MATERIALI E METODI

5.1 Obiettivo

L'obiettivo dell'elaborato è, avvalendosi della letteratura disponibile, evidenziare gli interventi che vengono attuati nella casistica di morso di serpente e nello specifico in presenza di sindrome compartimentale da morso di vipera che richieda l'attuazione di fasciotomia.

Gli interventi riguardanti la fasciotomia sono eseguiti in collaborazione in équipe medico-infermieristica, solitamente in ambiente ospedaliero, in quanto la condizione di sindrome compartimentale non si presenta nell'immediato.

5.2 Quesiti di ricerca

- In caso di persona morsa da vipera, qual è il miglior metodo di trattamento da attuare?
- Nel paziente affetto da sindrome compartimentale causata da morso di vipera, quali sono le indicazioni alla fasciotomia?

5.3 Parole chiave

Morso di serpente, sindrome compartimentale, fasciotomia.

5.4 Strategie di ricerca

Per l'esecuzione della ricerca bibliografica sono stati consultati la banca dati PUBMED, testi di area critica comprendenti focus sul morso di vipera e siti web.

Gli articoli selezionati sono compresi nel range annuale 2010-2022.

La popolazione presa in considerazione come oggetto di studio non ha avuto limitazioni d'età, sono stati presi in analisi sia articoli relativi all'età pediatrica che adulta.

Le classi di serpenti presi in considerazione sono tutte quelle appartenenti al genere Viperidae.

Sono stati presi in analisi tutte le tipologie di studio disponibili presenti in letteratura.

Le stringhe di ricerca utilizzate sono:

- (viper) AND (bite)
- (snake bites) AND (compartment syndrome) AND (fasciotomy)
- (snake bites) AND (compartment syndrome) AND (fasciotomy) AND (Vipera Berus)

DISCUSSIONE

Il morso di vipera è un evento che si presenta raramente e generalmente si manifesta in territori favorevoli per questi animali, come ambienti montani o rurali. Anche se la percentuale di decessi dovuti a questo incidente è prevalentemente bassa, alcune conseguenze dovute al veleno degli ofidi risultano essere gravi, per questo motivo è necessario che l'èquipe sanitaria che lavora nell'ambito dell'area critica extra-ospedaliera e intra-ospedaliera sia adeguatamente formata rispetto a questo evento.

Oltre al personale sanitario, sarebbe opportuno che tutta la popolazione fosse a conoscenza degli interventi di primo soccorso da attuare in caso di morso di serpente, nello specifico nel caso che l'animale in questione sia una vipera. A livello culturale, sono state diffuse nozioni errate rispetto alla gestione di questo evento, che spesso non è facile sradicare dalla conoscenza popolare.

Nonostante in Italia siano presenti numerose specie di ofidi, l'unico serpente velenoso è quello appartenente alla famiglia dei Viperidi. La vipera che è presente su tutto il territorio italiano, tranne la Sardegna, è la vipera *Aspis*, mentre in alcune regioni si possono trovare la vipera *Berus*, la vipera *Ursinii* e la vipera *Ammodytes*.

La vipera è riconoscibile grazie a delle peculiarità che la contraddistinguono dagli altri ofidi non velenosi, come la testa triangolare piatta ricoperta da piccole squame che si distingue nettamente dal corpo, le pupille verticali, il corpo di lunghezza sotto il metro che finisce con una coda tozza.

Gli ofidi non velenosi, invece, presentano una testa ovale non ben distinta dal corpo, le pupille rotonde e un corpo sottile che conclude con una coda a punta.

L'areale della vipera è caratterizzato da zone soleggiate con arbusti e cumuli di sassi, in cui le sia data la possibilità di dissetarsi da fonti d'acqua come ruscelli o pozzanghere e di nascondersi in caso si senta minacciata, la temperatura ideale per questi serpenti va dai 15°C ai 35°C.

Il carattere delle vipere è mite, quando si sente minacciata preferisce la fuga piuttosto che attaccare la fonte di disturbo.

La caratteristica che rende distinguibile il morso di vipera da quello dei serpenti non velenosi è la presenza di due fori distanti tra loro 6-8 mm, che rappresentano il foro d'entrata dei denti veleniferi. Oltre a questi denti, gli ofidi possiedono due file laterali di denti non veleniferi, che perciò non inoculano veleno. In caso la zona morsa sia tondeggiante, come le articolazioni di polso e caviglia, il morso della vipera può presentare un solo foro d'entrata dei denti veleniferi. Inoltre se il serpente ha perso uno dei due denti veleniferi, potrà mordere con uno solo di questi.

Il veleno delle vipere è una sostanza proteica con la peculiarità di avere un'alta attività enzimatica, ciò comporta che la tossicità che deriva dall'inoculazione del veleno sia dovuta al legame che si forma tra i polipeptidi contenuti del veleno e i recettori presenti nella vittima di morso. Le conseguenze scaturite dal veleno di vipera sono generalmente emotossicità e citotossicità, raramente si possono presentare sintomi legati alla neurotossicità, mentre per quanto riguarda la cardiotoxicità e la miotossicità non si hanno ancora abbastanza elementi per accertare questa tipologia di tossicità scaturita dal veleno di vipera.

Il veleno, quando viene inoculato in piccoli mammiferi o uccelli di ridotte dimensioni, ha la funzione di immobilizzare, uccidere e digerire la preda grazie alla presenza di componenti come nucleotidi e protidi.

Il veleno, essendo composto da molecole voluminose, non riesce a passare dal tessuto contaminato ai capillari sanguigni, perciò viene diffuso tramite la circolazione linfatica, che drena la linfa contenente il veleno fino ad arrivare alla vena cava. Ne consegue che sia nocivo incidere la zona colpita dal morso, in quanto le molecole riuscirebbero ad entrare nel circolo sanguigno, facendo circolare il veleno più velocemente di quanto lo farebbe il sistema linfatico.

Il metodo di approccio di primo soccorso più utile è perciò il bendaggio linfostatico, nonostante il veleno non si letale per la maggior parte dei casi, in fasce d'età fragili come bambini e anziani debilitati da patologie croniche può esserlo. Generalmente, per essere fatale ad una persona adulta ed in buona salute, la dose inoculata dovrebbe essere almeno doppia rispetto a quella che viene stillata dalla vipera, ecco perché la frequenza di decessi in Italia è di circa 1 all'anno. Più precisamente, secondo la letteratura, la percentuale di decessi avvenuti in seguito ad un morso di vipera è lo 0,1%, ma generalmente questi pazienti decedono per anafilassi e non per conseguenze del veleno in sé.

Il veleno genera sintomi sia locali che sistemici, perciò il trattamento da attuare può comprendere sia l'ambito medico che l'ambito chirurgico.

A livello locale, entro qualche minuto compaiono i segni cardinali di flogosi, ossia:

- Calor: aumento della temperatura a causa dell'aumentata vascolarizzazione
- Tumor: gonfiore dovuto alla formazione dell'essudato
- Rubor: arrossamento cutaneo della zona conseguente all'iperemia attiva
- Dolor: indolenzimento causato dalla compressione e dalla stimolazione delle terminazioni nervose per mezzo del veleno
- Functio laesa: compromissione funzionale dell'area

I segni di flogosi si estendono in 6 ore all'arto intero, quest'ultimo si gonfia fino a diventare di colorazione bluastra, dolente, freddo al tatto ed edematoso, mentre in 12 ore compaiono chiazze cianotiche ed ischemiche, flittene e linfangite che raggiungono il massimo picco in seconda giornata.

Il morso genera un danno endoteliale a livello dei capillari, inoltre l'area può essere soggetta ad infezione, necrosi o sindrome compartimentale in quanto il veleno ha un'azione citotossica e necrotizzante, prevalentemente per via della presenza di enzimi che distruggono le proteine cellulari, alterando di conseguenza la permeabilità della membrana capillare. Quest'ultima conseguenza ha come risultato finale lo stravasamento di elettroliti, albumina ed eritrociti attraverso le pareti dei vasi sanguigni.

A livello sistemico, escludendo la rapida eccezione dello shock anafilattico, la sintomatologia compare circa dopo 2 ore dall'evento, tempistica che generalmente consente al paziente di raggiungere il più vicino Pronto Soccorso per ricevere un trattamento adeguato.

I sintomi sistemici principali sono nausea e vomito, dolori addominali, angoscia, tachicardia sinusale (può comparire immediatamente dopo l'evento o qualche ora dopo) e ipotensione da cui può scaturire lo shock. A questa sintomatologia si possono aggiungere trombosi o emorragie, ipertermia con picchi fino a 38°C-39°C, oliguria e dispnea associata a crisi simil-asmatica o broncospasmo. I sintomi più gravi che possono comparire in rari casi sono stato comatoso, convulsioni per l'azione del veleno sul sistema nervoso centrale e arresto cardiaco, generalmente solo in bambini e anziani.

Una delle conseguenze sistemiche più importanti generate dal veleno di questi ofidi è l'emotossicità, che genera coagulopatia, ossia un'azione emorragica che si attua tramite degli enzimi. Se gli enzimi in questione sono presenti in piccole dosi, avviene il processo di gelificazione del fibrinogeno, che genera C.I.D. ossia coagulazione intravascolare disseminata. Se gli enzimi sono presenti in abbondanti quantità, avviene un processo di lisi del fibrinogeno, che genera emorragia.

L'azione neurotossica, invece, può avere come conseguenze la paralisi spastica, le convulsioni ed edema cerebrale o alterazioni dello stato di coscienza.

Un ulteriore rischio è lo shock anafilattico, che comporta conseguenze emodinamiche e genera edema delle vie respiratorie, ostruendole, per questo motivo è necessario predisporre sempre di adrenalina da somministrare in presenza dei sintomi di anafilassi.

Per quanto riguarda la complicità dell'insufficienza renale acuta, l'équipe sanitaria, dopo aver attuato le valutazioni del caso, dovrà attivare con l'Unità Operativa di Emodialisi una terapia di emofiltrazione, se lo ritiene necessario. L'insufficienza renale acuta è causata da emoglobinuria, mioglobinuria e bilirubinuria.

In casi rarissimi, il veleno di vipera può scaturire un'azione emolitica eritrocitaria che causa anemia emolitica associata a iperpotassiemia.

Gli interventi di primo soccorso che la persona morsa da un serpente dovrebbe attuare sono fondamentalmente 3: chiamare il prima possibile i soccorsi, mantenere la calma ed eseguire un bendaggio linfostatico immobilizzando l'arto coinvolto.

Innanzitutto è necessario allertare l'équipe sanitaria per poter ricevere delle istruzioni rispetto al da farsi, successivamente la persona che ha subito il morso dovrebbe cercare di mantenere il controllo delle proprie emozioni per evitare che il veleno circoli più velocemente a causa dell'attivazione dei meccanismi dello stress, lo stesso ragionamento si può applicare per il lavoro muscolare. È necessario far mantenere alla persona morsa una posizione statica e limitarne il movimento in modo da far circolare più lentamente il veleno nella circolazione linfatica.

Per quanto riguarda il bendaggio linfostatico, esso va eseguito fasciando la zona morsa, l'estremità dell'arto e infine la radice dell'arto coinvolto, inoltre per limitare maggiormente il movimento si può applicare una stecca rigida.

Gli interventi di primo soccorso trasmessi dalle credenze popolari in quanto erroneamente ritenuti corretti sono l'incisione della zona colpita dal morso, la suzione del veleno, il posizionamento di un laccio emostatico e la somministrazione del siero antiofidico e di alcol.

Incidere la zona del morso significherebbe far entrare il veleno nel torrente ematico, facendolo circolare più velocemente rispetto a quanto farebbe nella via linfatica.

La suzione del veleno è pericolosa in quanto il veleno potrebbe venire assorbito per via orale una volta arrivato nello stomaco, tale procedura è oltretutto minimamente efficace.

Il posizionamento del laccio emostatico comporta un aumento della velocità di diffusione del veleno e può provocare un'ischemia tissutale dovuta dall'assenza di perfusione sanguigna, che trasporta ossigeno e sostanze nutritive necessarie al metabolismo cellulare.

La somministrazione inappropriata del siero antiofidico, che dovrebbe essere conservato sempre in frigorifero, può causare reazioni anafilattiche, perciò andrebbe sempre infuso in sede ospedaliera in modo da avere la disponibilità di adrenalina in caso di shock anafilattico.

Rispetto agli stimolatori elettronici e alle pompe aspiraveleno non si hanno abbastanza dati per riconoscerne l'effettiva efficacia terapeutica.

Le strategie migliori per prevenire il morso di vipera sono prevalentemente:

- Indossare un abbigliamento consono: gli indumenti vanno preferiti a manica e gamba lunga, come calzature si dovrebbero prediligere scarponi da montagna con calzino alto, in modo da ridurre la superficie cutanea esposta al morso
- Evitare di sedersi su cumuli di sassi o sterpaglia e muretti a secco, in quanto sono favorevoli dimore per gli ofidi
- Non appoggiarsi ad alberi o pagliai, perché potrebbero celarsi delle vipere
- Prestare attenzione alle fonti d'acqua a causa della possibile presenza di serpente che cercano di dissetarsi
- Se si ha necessità di frugare nella sterpaglia, è consigliabile prima creare delle vibrazioni sul terreno tramite un bastone o battendo per terra i piedi, in modo da consentire la fuga di eventuali serpenti
- Aggirandosi in luogo morfologicamente confortevoli per gli ofidi è prudente muoversi con passo cadenzato

Chi frequenta luoghi in cui si potrebbero avere degli incontri ravvicinati con delle vipere dovrebbe portare con sé un paio di rotoli di bende autoadesive per effettuare il bendaggio linfostatico, invece per quanto riguarda la stecca rigida è sempre possibile reperire un bastone o un ramo per immobilizzare l'arto coinvolto.

Quando l'équipe sanitaria si trova ad affrontare un morso di serpente, non è detto che si tratti di un ofide velenoso, come la vipera, ma potrebbe essere un rettile non velenoso. Nel caso in cui la vipera sia stata riconosciuta dalle proprie peculiarità fisiche e dalla morfologia del morso, non sempre l'ofide inocula una quantità sufficiente di veleno a scatenare reazioni sistemiche importanti. Il 20% dei morsi di vipera sono morsi secchi, in quanto non viene inoculato veleno, dato che il serpente lo stilla con difficoltà e ne predispone di una dose limitata.

L'équipe sanitaria, in caso di morso di serpente, fondamentalmente deve perseguire due obiettivi:

- Supportare le funzioni vitali, usufruendo della terapia di supporto, in caso si renda necessaria
- Trasportare velocemente il paziente in Pronto Soccorso, nel caso in cui l'infermiere venga chiamato ad agire sul territorio, ma garantendo sempre la minor movimentazione del paziente per evitare una rapida diffusione del veleno

Quando l'infermiere arriva sul posto in cui si trova il paziente che ha subito un morso di vipera, come per ogni altro intervento, deve instaurare un rapporto oculare per valutare lo stato delle pupille. A meno che il paziente, dopo aver ricevuto il morso, non sia caduto procurandosi un trauma cranico, le pupille dovrebbero essere isocoriche, isocicliche e fotoreagenti.

Successivamente l'infermiere valuta il paziente tramite la scala AVPU (A: "alert" o "paziente vigile", V: "verbal" o "paziente responsivo allo stimolo verbale", P: "pain" o "paziente responsivo allo stimolo doloroso", U "unresponsive" o "paziente non responsivo a nessuno stimolo"), solitamente il paziente si trova in uno stato di coscienza ottimale.

Quando anche lo stato di coscienza è stato accertato, l'infermiere può applicare il metodo ABCDE (A: "airway" o "vie respiratorie", B: "breathing" o "respirazione", C: "circulation" o "circolazione", D: "disability" o "compromissione", E: "exposure/environmental" o "esposizione").

Gli interventi di supporto che potrebbero essere necessari sono:

- Somministrazione di ossigeno in caso sia presenta dispnea con valori di saturazione superiori al 94%
- Posizionamento di un accesso venoso per l'eventuale somministrazione di farmaci salvavita e per la successivamente infusione del trattamento farmacologico standard per questa casistica
- Se fossero presenti segni di shock anafilattico, generalmente entro 5-30 minuti dall'evento, è necessario ricorrere all'adrenalina tramite somministrazione intramuscolare o endovenosa e supportare tramite il metodo ABCDE le funzioni vitali
- In caso l'ipotensione fosse persistente, è necessario mantenere i target minimi
- Se lo stato di coscienza fosse alterato è fondamentale mantenere la pervietà delle vie aeree sempre seguendo il metodo ABCDE

I sintomi di shock anafilattico, che ha esordio acuto, sono ipotensione, bradicardia e cute secca e pallida, che si associano a 2 o più dei seguenti sintomi:

1. Compromissione respiratoria e cardiovascolare
2. Riduzione della pressione arteriosa
3. Problemi di motilità cardiovascolare
4. Irritazione della cute e delle mucose

Quando l'infermiere ha accertato la stabilità della situazione clinica del paziente, può procedere alla disinfezione del sito del morso di vipera tramite acqua ossigenata o permanganato di potassio. Non si devono usare disinfettanti a base alcolica, in quanto a contatto col veleno formano composti tossici per la fisiologia umana. Quando la disinfezione è stata eseguita scrupolosamente è necessario proseguire con la medicazione del sito del morso per evitare l'eventuale infezione dell'area.

Successivamente l'infermiere può procedere all'esecuzione del bendaggio linfostatico e all'immobilizzazione dell'arto, con lo scopo di rallentare la diffusione del veleno.

L'esecuzione del bendaggio linfostatico inizia con la fasciatura del sito del morso di vipera, successivamente si va a bendare l'estremità dell'arto comprendendo anche le dita della mano o del piede coinvolti. La fasciatura si conclude risalendo fino alla radice dell'arto, ossia fino all'inguine o all'ascella, l'ultimo passaggio fondamentale per garantire una corretta immobilizzazione è il posizionamento di una stecca rigida. Un utile strumento utilizzabile dall'équipe sanitaria per mobilizzare il paziente può essere il materasso a depressione.

Una volta che il paziente è giunto in Pronto Soccorso, se non richiesto prima, il trattamento farmacologico che viene somministrato nel caso di un morso di vipera comprende cortisone, anticoagulante, antidolorifico ed eventualmente anche ansiolitici ed emoderivati.

Il siero antiofidico eterologo è composto da immunoglobuline specifiche di origine equina, se viene somministrato per via endovenosa ha l'85% di efficacia, mentre se somministrato per via intramuscolare o sottocutanea l'efficacia cala all'1-6%.

Il siero antiofidico eterologo, se considerato necessario in base al grado di avvelenamento imposto dalla scala di valutazione Downey-Omer-Moneim, viene sempre somministrato in sede intra-ospedaliera, in quanto ha un alto rischio intrinseco di scatenare uno shock anafilattico.

Generalmente viene somministrato in caso siano presenti le seguenti alterazioni:

- Alterazione dei parametri emocoagulativi
- Ipotensione grave o shock
- Sintomi gastroenterici accentuati e prolungati
- Aritmie cardiache
- Dispnea
- Edema ingravescente dell'arto colpito dal morso

CONCLUSIONE:

Dalla ricerca bibliografica eseguita è emersa la mancanza di protocolli ad hoc nell'ambito dei reparti di emergenza come Pronto Soccorso e Centrale Operativa del 118, sarebbe perciò opportuno che venisse sviluppato un protocollo per uniformare i comportamenti rispetto alla casistica di morso di vipera.

Analizzando le fonti reperite, appare chiara la necessità di istituire un registro nazionale ed europeo per poter tracciare i casi di morso di serpente, specificando:

- Dati anagrafici
- Stagionalità dell'evento
- Orario dell'evento
- Sede del morso
- Segni e sintomi locali e/o sistemici
- Necessità o no di somministrare il siero antiofidico eterologo
- Complicanze
- Sindrome compartimentale ed eventuale fasciotomia

L'infermiere, anche in base a quanto decretato dal Codice Deontologico²¹, dovrebbe poter effettuare prevenzione del morso di vipera attraverso l'educazione, per esempio sarebbe opportuno organizzare delle conferenze per diffondere informazioni utili ai cittadini che frequentano zone popolate da serpenti, come:

- Territori in cui è possibile incontrare la vipera in quanto loro favorevoli per vita e riproduzione
- Peculiarità morfologiche della vipera, per distinguerla dagli altri ofidi non velenosi (testa triangolare, pupilla verticale, testa con piccole squame, corpo e coda tozzi)
- Caratteristiche del morso di serpente velenoso (presenza di uno o due fori diametralmente più spessi rispetto alle altre file di puntini lasciati dai denti laterali)
- Primo soccorso in caso di morso di serpente (sciacquare con acqua potabile o acqua ossigenata la ferita, togliere i monili, mantenere la calma, non muovere la zona morsa e bendare l'arto con una fascia elastica e aggiungere una stecca per immobilizzarlo)
- Comportamenti errati da attuare (incisione del morso, suzione della ferita per estrarre il veleno, applicazione di un laccio emostatico, ingestione di alcool o applicazione di soluzioni a base alcolica)
- Prevenzione del morso di vipera (informarsi sulla presenza di flora e fauna pericolosa prima di raggiungere la meta scelta, indossare abbigliamento adeguato, controllare il fondo della tenda se si pratica campeggio, non sedersi su muretti, rocce o fieno, usare un bastone e passeggiare con passo cadenzato per creare vibrazioni nel terreno percepibili dai serpenti, prestare attenzione a fonti d'acqua, alberi e cespugli e non toccare serpenti morti in quanto conservano il riflesso del morso per qualche ora)

BIBLIOGRAFIA

1. Evers, L.H. & Bartscher, T. & Lange, T. & Mailänder, P. Adder bite: an uncommon cause of compartment syndrome in northern hemisphere. *Evers et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. (2010). <http://www.sjtrem.com/content/18/1/50>
2. Dinesh, D. Compartment syndrome following snake bite. *Oman Medical Journal*. (2014). <https://www.omjournal.org/articleDetails.aspx?coType=1&aId=636>
3. Yong, H.K. & Jin-hee, C. & Jiye, K. & Yoon, K.C. Fasciotomy in compartment syndrome from snakebites. *Archives of plastic surgery*. (2018). <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.5999/aps.2018.00577>
4. Barani, C. & Mortamet, G. & Forli, A. Upper limb compartment syndrome after a viper bite in a child: a case report. *Elsevier Masson France*. (2020). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468122920301481>
5. Paolino, G. & Di Nicola, M.R. & Pontara, A. & Didona, D. & Moliterni, E. & Mercuri, S.R. & Grano, M. & Borgianni, N. & Kumar, R. & Pampena, R. Vipera snakebite in Europe: a systematic review of a neglected disease. *Journal of the European Academy of Dermatology & Venereology*. (2020). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.16722>
6. Montag, A. Venomous snakes in Germany and Europe. *Springer Link*. (2018). <https://doi.org/10.1007/s00105-018-4222-6>
7. Di Nicola, M.R. & Pontara, A. & Kass, G.E.N. & Kramer, N.I. & Avella, I. & Pampena, R. & Mercuri, S.R. & Dorne, J.L.C.M. & Paolino, G. Vipers of Major clinical relevance in Europe: Taxonomy, venom composition, toxicology and clinical management of human bites. *ScienceDirect*. (2021). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X21000470?via%3Dihub>
8. Sunitha, K. & Hemshekhar, M. & Thushara, R.M. & Sebastin Santhosh, M. & Shanmuga Sundaram M. & Kemparaju, K. & Girish, K.S. Inflammation and oxidative stress in viper bite: an insight within and beyond. *ScienceDirect*. (2014). <https://www.sciencedirect.com/journal/toxicon/vol/98/suppl/C>

9. Hinkle, J.L. & Cheever, K.H. (Brunner – Suddarth). *Infermieristica medico-chirurgica* (quinta edizione). CEA. (2017).

10. Chiaranda, Maurizio. *Urgenze ed emergenze* (quarta edizione). Piccin. (2016).

SITOGRAFIA

<https://www.guidedolomiti.com/fauna-animale/la-vipera/> (11)

<https://www.dolomiti.it/it/fauna/vipere> (12)

<https://www.humanitas.it/enciclopedia/primo-soccorso/morso-di-vipera/> (13)

https://farmaci.agenziafarmaco.gov.it/aifa/servlet/PdfDownloadServlet?pdfFileName=footer_000141_030650_FI.pdf&sys=m0b113 (14)

<https://www.centroantiveleni.org/antidoti/> (15)

<https://win.centroantiveleni.org/PUNTURE%20E%20MORSI%20DI%20ANIMALI.pdf> (16)

<https://win.centroantiveleni.org/P%20vipera2.pdf> (17)

<https://www.nurse24.it/specializzazioni/emergenza-urgenza/infermieri-e-gestione-del-morso-di-vipera.html> (18)

<https://www.nurse24.it/dossier/salute/morso-di-vipera-cosa-fare-e-cosa-non-fare.html> (19)

<https://preparatipericolosi.iss.it/cav.aspx> (20)

<https://www.fnopi.it/wp-content/uploads/2019/10/codice-deontologico-2019-correzione-1-agosto.pdf> (21)

ALLEGATI

Allegato 1 - SCHEDATURA ARTICOLI:

N°	Titolo, autore, anno e rivista:	Tipo di studio:	Obiettivo:	Campione:	Interventi oggetto dello studio:	Risultati principali:
1	<p>“Adder bite: an uncommon cause of compartment syndrome in northern hemisphere”</p> <p>Lars H. Evers, Tanja Bartscher, Thomas Lange, Peter Mailänder</p> <p>2010</p> <p>Evers et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine</p> <p>http://www.sjtem.com/content/18/1/50</p>	Case report	Esporre alla comunità scientifica un caso di fasciotomia su sindrome compartimentale da avvelenamento da morso di vipera Berus	Maschio, 44 anni, Danimarca Nessuna patologia Morso mano dx Primo intervento: analgesia e bendaggio linfostatico Trasferimento in altro ospedale per linfagite con dolore (7/10) e parestesia del nervo mediano	<p>- Incisione locale della loggia di Guyon (necrosi muscolo ed emorragia)</p> <p>- Copertura ferita chirurgica con sostituto cutaneo Epigard®</p> <p>- Somministrazione endovenosa in U.O. Terapia Intensiva del siero European Viper Venom Antivenom</p>	<p>- 1° giorno post-operatorio: riduzione s/s e sindrome compartimentale</p> <p>- 4° giorno post-operatorio: chiusura sito chirurgico</p> <p>- Follow-up (1 anno): ripresa completa della funzionalità nervosa e motoria</p>
2	<p>“Compartment syndrome following snake bite”</p> <p>Dinesh Dahr</p> <p>2014</p> <p>Oman Medical Journal</p>	Case report	Esporre alla comunità scientifica un caso di fasciotomia su sindrome compartimentale da avvelenamento da morso di vipera	Femmina, 5 anni, Oman Morso parte radiale polso dx Primo intervento: pasta di erbe locali e laccio emorstatico, in PS toilette chirurgica locale,	In anestesia generale si esegue fasciotomia con incisione su faccia volare avambraccio dx, tunnel carpale e dorso mano dx (muscoli avambraccio	- Post-operatorio: dopo una settimana dolore e gonfiore sono diminuiti, quindi chiusura secondaria sito chirurgico

				profilassi antitetano, 10 fiale di antidoto	gonfi, presenza di necrosi a macchie subito asportate)	- Follow-up 6 mesi dopo: completo recupero funzionale
3	<p>“Fasciotomy in compartment syndrome from snakebite”</p> <p>Yong Hum Kim, Jin-hee Choi, Jiye Kim, Yoon Kyu Chung</p> <p>2018</p> <p>Archives of plastic surgery</p>	Revisione retrospettiva istituzionale unica	Esporre alla comunità scientifica una revisione di 158 casi di morso di serpente, dei quali 17 hanno presentato sindrome compartimentale candidabile all'esecuzione di fasciotomia	<p>Partendo da 168 pazienti morsi da un serpente, 10 sono stati esclusi per un trasferimento da un altro ospedale o arrivo in PS dopo 48h dal morso</p> <p>Si hanno ora 158 pazienti (102 maschi e 56 femmine)</p> <p>Dei 158 pazienti 59 sono stati seguiti dall'ospedale in questione (Wonju Severance Christian Hospital), di questi 59, solo 33 presentavano una sospetta sindrome compartimentale</p> <p>Dei 33 solo 17 soddisfacevano i criteri oggettivi di sindrome compartimentale</p>	Misurazione della pressione intracompartimentale ed esecuzione della procedura chirurgica di fasciotomia in caso di necessità (pressione nel range di 37-88 mmHg)	<p>- Prevalenza del morso nell'arto superiore (70%)</p> <p>- Prevalenza del morso a luglio e agosto tra le ore 12 e le 18 (50%)</p> <p>- Tempo medio di arrivo in PS è 6 ore</p> <p>- Degenza media di 7,4 giorni</p> <p>- Siero antiofifco eterologo somministrato nel 64,6% dei casi con dose media di 1,48 flaconi a paziente da 6.000 U.I./flacone</p> <p>- Solo 17 pazienti su 158 hanno necessitato di fasciotomia</p> <p>- La pressione intracompartimentale media era 49,6 mmHg</p>

4	<p>“Upper limb compartment syndrome after a viper bite in a child: a case report”</p> <p>C. Barani, G. Mortamet, A. Forli</p> <p>2020</p> <p>Elsevier Masson France</p>	Case report	<p>Esporre alla comunità scientifica un caso di fasciotomia su sindrome compartimentale da avvelenamento da morso di vipera</p>	<p>Maschio, 11 anni, Francia Nessuna patologia Morso mano dx con 4 punti emorragici ed edema immediato Presentava ipotensione e shock anafilattico all'arrivo dei soccorsi 30 minuti dopo il morso Zona dolorante (VAS 9/10) Dispnea, vomito, stato soporoso, addome dolorante</p>	<p>- Non è stata misurata la pressione intracompartimentale per la chiarezza dei sintomi clinici - Esecuzione della fasciotomia con rimozione delle zone di necrosi muscolare</p>	<p>- Post-operatorio: lineare, medicazione rinnovata ogni 48 ore - Incisioni suturate in nona giornata - Dimissione in decima giornata - Follow-up a 8 mesi: cicatrice normale, riacquistata piena mobilità di mano e polso, assenza di disturbi sistemici e psicologici</p>
5	<p>“Viper snakebite in Europe: a systematic review of a neglected disease”</p> <p>G. Paolino, M.R. Di Nicola, A. Pontara, D. Didona, E. Moliterni, S.R. Mercuri, M. Grano, N. Borgianni, R. Kumar, R. Pampena</p> <p>2020</p>	Revisione sistematica	<p>Esporre alla comunità scientifica le evidenze più aggiornate rispetto al trattamento del morso di vipera</p>	<p>Sono stati esaminati 3574 studi riguardanti morso di vipera e ne sono stati inclusi 78 nella revisione sistematica</p>	<p>Aspetti clinici e di laboratorio riguardo al morso di vipera</p>	<p>- Specie più coinvolta: vipera <i>Berus</i> (63.3%) - Sito anatomico più coinvolto: arti superiori (53.1%) con segni delle zanne nel 90.5% - Età media: 32.9 anni - Sesso prevalente: maschile (58.2%) - Grado di</p>

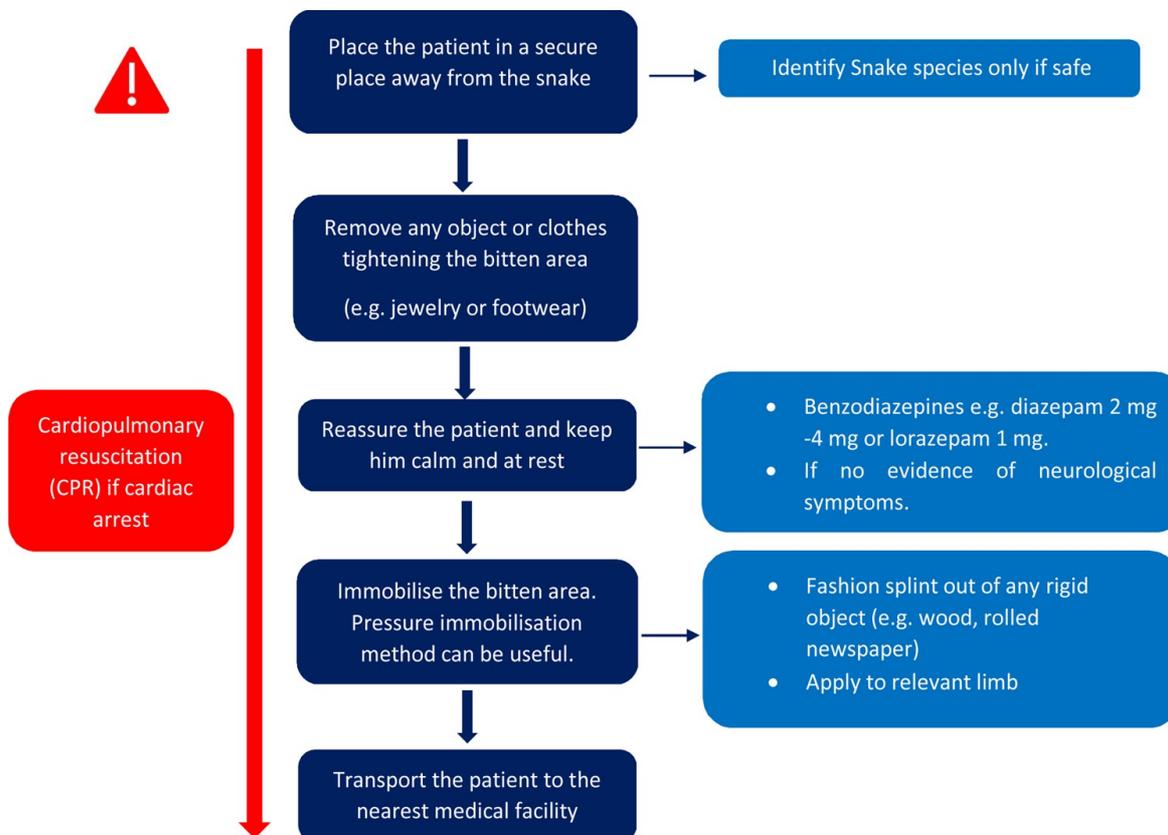
	European Accademy of Dermatoloy and Venereology					<p>avvelenament o medio: grado 2 (42,3%) - Sintomi dermatologici locali: (eritema esteso, edema, necrosi cutanea, orticaria, porpora, petecchie, sindrome compartiment ale acuta) - Sintomi sistemici: (14,4%), dolore (75,3%), febbre (49,2 %), reazione anafilattoide diretta (5,3%), ansia (60,8%), neurotossicit à dei nervi cranici (14,8%), disestesia/pa restesia (7,9%), vomito (33,7%), dolore addominale (23,3%), diarrea (15,4%), dispnea (6,3%), proteinuria</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>(10,6%) ed ematuria (9,3%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infezioni secondarie: 3,5% - - Coagulazione intravascolare disseminata: 3,1% - - Fasciotomia: 4,2% - - Amputazioni: 6,9% - Decesso: 0,9% - Antidoto: è stato somministrato in 3053 casi
6	<p>“Venomous snakes in Germany and Europe”</p> <p>M. Meurer, Dresden S. Ständer, Münster E. Von Stebut-Borschitz, Köln R.-M. Szeimies, Recklinghausen</p> <p>2018</p> <p>Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature</p>	Revisione narrativa	Esporre alla popolazione e alla comunità scientifica le evidenze più aggiornate rispetto al trattamento del morso di vipera	Elaborato che prende in analisi 33 fonti bibliografiche sull'argomento	Analisi di tutto ciò che riguarda la vipera in Europa	<p>Analisi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epidemiologia - Anatomia della vipera - Distribuzione geografica - Famiglie di serpenti in Europa - - Composizione del veleno - Pericolosità del serpente velenoso - - Prevenzione del morso

						<ul style="list-style-type: none"> - Primo soccorso - Riconoscimento dei serpenti - Siero antiofidico eterologo
7	<p>“Vipers of major clinical relevance in Europe taxonomy, venom composition, toxicology and clinical management of human bites”</p> <p>Matteo R. Di Nicola, Andrea Pontara, George E.N. Kass, Nynke I. Kramer, Ignazio Avella, Riccardo Pampana, Santo Raffaele Mercuri, Jean Lou C.M. Dorne, Giovanni Paolino</p> <p>2021</p> <p>Elsevir Masson France</p>	Revisione narrativa	Lo scopo è supportare i medici per la gestione clinica dell'avvelenamento da vipera, attraverso chiavi tassonomiche e per l'identificazione delle principali specie, descrizione della composizione e del veleno e modalità di azione del noto tossine e fornire un protocollo clinico standardizzato e la somministrazione di antiveneni	Revisione di articoli inerenti al morso di vipera	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro zoologico - Composizione del veleno - Meccanismi di tossicità - Considerazioni tossicocinetiche - Modalità d'azione delle principali tossine e legame meccanicistico con la loro tossicità - Gestione clinica dell'avvelenamento da vipera 	<p>Questo documento ha fornito un resoconto della tassonomia della Vipera europea specie coinvolte nell'avvelenamento umano, la composizione del veleno del sei specie di maggiore rilevanza clinica e i loro meccanismi chiave di tossicità, insieme ai protocolli per la gestione clinica di Vipera morsi in Europa</p>
8	<p>“Inflammation and oxidative stress in viper bite an insight within and</p>	Mini-revisione	Questa recensione mira nell'evidenziare i disturbi	Revisione di articoli inerenti al morso di vipera	<ul style="list-style-type: none"> - Stress ossidativo indotto da morso di vipera 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli studi hanno dimostrato che insieme alla terapia

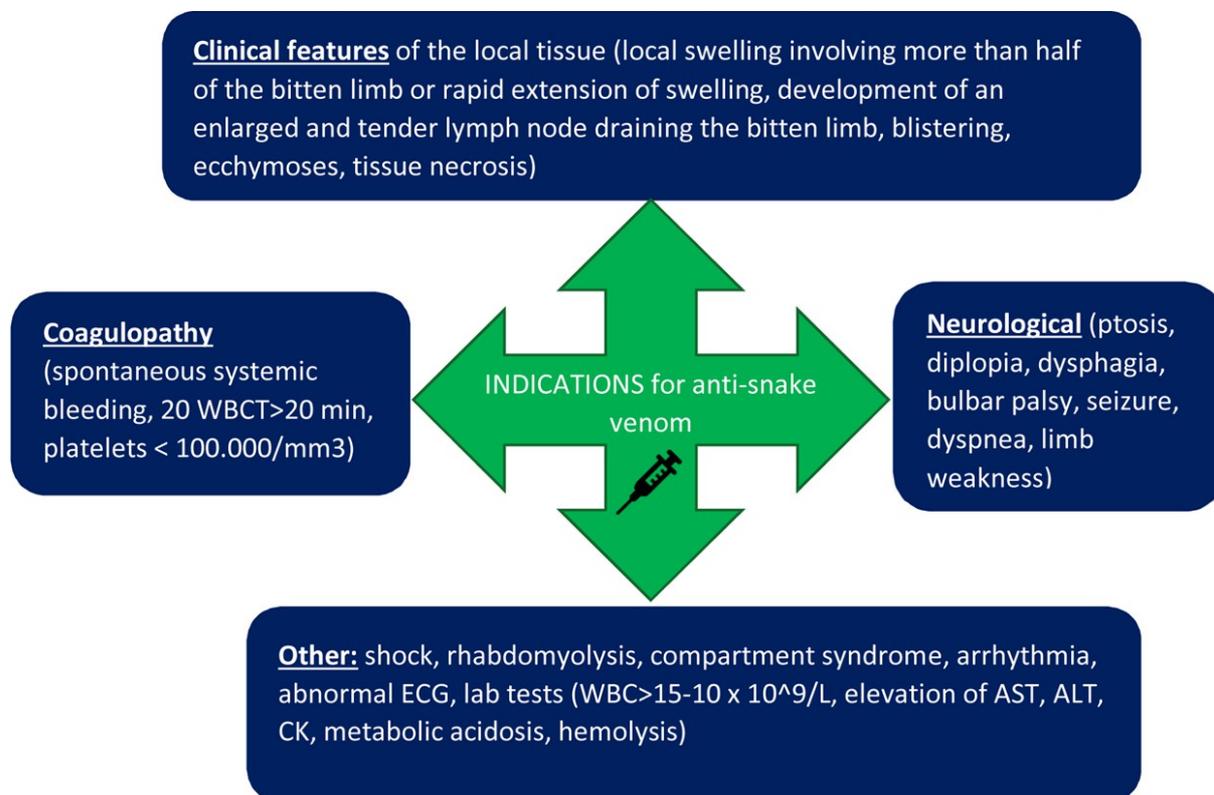
	<p>beyond”</p> <p>K. Sunitha, M. Hemshekhar, R.M. Thushara, M. Sebastin Santhosh, M. Shanmuga Sundaram, K. Kemparaju, K.S. Girish</p> <p>2015</p> <p>Elsevir Masson France</p>	<p>nell'omeostasi redox subito dopo l'avvelenamento da vipera e le sue implicazioni nel patomeccanismo delle complicanze secondarie/a lungo termine tra cui trombocitopenia, ipopituitarismo, infertilità, anomalie renali e persistente degradazione dei tessuti locali. Sia enzimatico che i componenti non enzimatici del veleno di vipera svolgono un ruolo fondamentale e nel portare turbolenza redox nelle vittime</p>		<p>- Il possibile ruolo dei componenti del veleno nell'induzione di stress ossidativo e infiammazione e</p> <p>- Complicazioni del morso di vipera</p>	<p>antiveleno un trattamento antiossidante e durante le prime fasi di il morso di vipera e anche il trattamento a lungo termine potrebbero aiutare a ridurre l'insorgenza di malattie secondarie/a lungo termine complicazioni - Inoltre, un'adeguata conoscenza della fisiopatologia consentirà l'esplorazione di nuove strade nel trattamento del morso di vipera</p>
--	--	---	--	--	---

Allegato 2 – PRIMO SOCCORSO MORSO DI VIPERA:



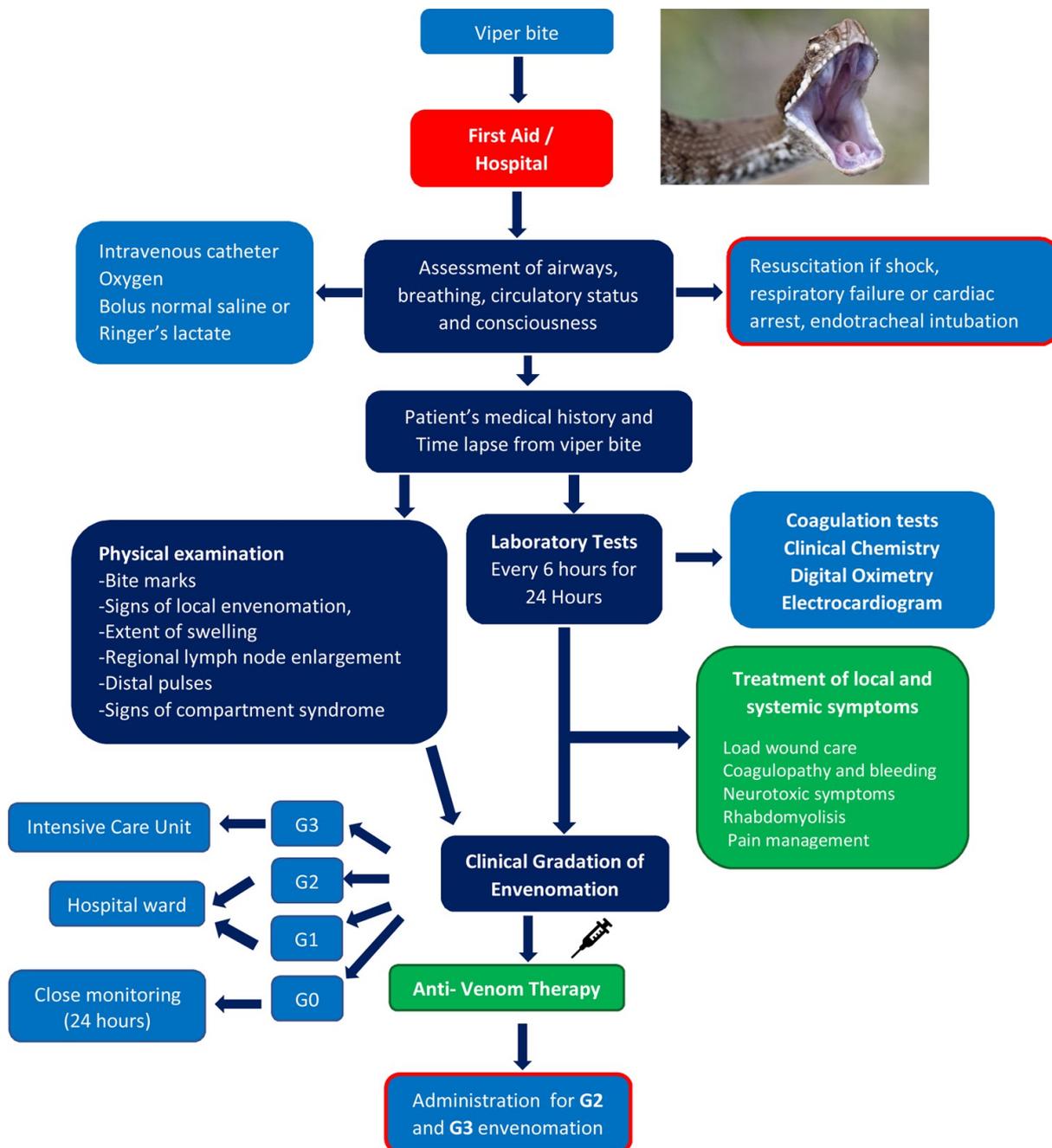
Di Nicola, M.R. & Pontara, A. & Kass, G.E.N. & Kramer, N.I. & Avella, I. & Pampena, R. & Mercuri, S.R. & Dorne, J.L.C.M. & Paolino, G. Vipers of Major clinical relevance in Europe: Taxonomy, venom composition, toxicology and clinical management of human bites. *ScienceDirect*. (2021).

Allegato 3 – INDICAZIONI SOMMINISTRAZIONE SIERO ANTIOFIDICO ETEROLOGO:



Di Nicola, M.R. & Pontara, A. & Kass, G.E.N. & Kramer, N.I. & Avella, I. & Pampena, R. & Mercuri, S.R. & Dorne, J.L.C.M. & Paolino, G. Vipers of Major clinical relevance in Europe: Taxonomy, venom composition, toxicology and clinical management of human bites. *ScienceDirect*. (2021).

Allegato 4 – PIANO TERAPEUTICO MORSO DI VIPERA:



Di Nicola, M.R. & Pontara, A. & Kass, G.E.N. & Kramer, N.I. & Avella, I. & Pampena, R. & Mercuri, S.R. & Dorne, J.L.C.M. & Paolino, G. Vipers of Major clinical relevance in Europe: Taxonomy, venom composition, toxicology and clinical management of human bites. *ScienceDirect*. (2021).