Toxicité oculaire des agressifs chimiques

A. Gollion[a], F. Ceppa[b], F. May[c].

a BCRM Toulon, Base navale LASEM, BP 61 – 83800 Toulon Cedex 9.
b Service de biologie médicale, HIA Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint-Mandé Cedex.
c Service d'ophtalmologie, HIA du Val-de-Grâce, 74 boulevard de Port Royal – 75230 Paris Cedex 05.

Article reçu le 4 juillet 2011, accepté le 10 avril 2012.

Résumé

De nombreux composés chimiques peuvent entraîner des troubles et des irritations oculaires suite à une projection directe ou par émanation de vapeurs. L'effet recherché au niveau oculaire avec les agressifs chimiques est la création d'une irritation intense, voire une baisse visuelle, très anxiogènes, aboutissant à un effet incapacitant. Les vésicants, les agents anti-émeute (agents lacrymogènes, vomitifs, sprays au piment) et le phosphore blanc sont à l'origine de brûlures oculaires graves. Dans ce travail, nous rappelons les principales caractéristiques de ces composés, les symptômes observés et les modalités de prise en charge des victimes. Les agressifs chimiques présentent des mécanismes divers d'atteinte de l'œil, variant suivant leur nature. La compréhension de la physiopathologie des atteintes oculaires, ainsi que la connaissance des caractéristiques physico-chimiques des toxiques sont indispensables pour assurer une prise en charge individuelle adaptée et spécifique de ces lésions.

Mots-clés : Agent anti émeute. Agressif chimique. Brûlure oculaire. Phosphore blanc. Œil. Vésicant.

Abstract

OCULAR TOXICITY OF AGGRESSIVE CHEMICAL COMPOUNDS.

Many chemicals can cause distress and eye irritation following direct projected vapors. The intended effect with harsh chemicals is creating intense irritation or visual loss very important anxiety resulting in an incapacitating effect. Blister agents anti riot agents (tear agents, emetics, pepper sprays) and white phosphorus are causes for severe eye burns. In this work, we exhibit the main features of these compounds symptoms and their medical care. Aggressive chemicals have different mechanisms on eye reaching depending of their nature. Understanding ocular pathophysiology as well as physical and chemical characteristics of toxic elements is essential to ensure adapted and specialized individual care for these lesions.

Keywords: Eye. Aggressive chemicals. Blister agent. Anti riot agent. White phosphorus. Eye burning

Introduction

De nombreux composés chimiques peuvent entraîner des troubles et des irritations oculaires suite à une projection directe ou par émanation de vapeurs. Certains composés comme l'ypérite ont même été développés dans le but de provoquer des irritations et des atteintes, qu'elles soient cutanées, respiratoires ou oculaires. L'effet alors recherché au niveau oculaire est la création d'une irritation intense, voire une baisse visuelle, très anxiogènes, aboutissant à un effet incapacitant.

Un agressif chimique peut aussi bien être un composé développé dans le but de nuire à une population (civile ou militaire), qu'un produit chimique ayant des applications en secteur civil détourné de son usage.

Les vésicants (ypérite, lewisite) seront d'abord abordés, en raison de leur mode d'action particulier. Les agents anti-émeute, beaucoup plus répandus, comprenant notamment les agents lacrymogènes, les agents vomitifs

A. GOLLION, pharmacien des armées. F. CEPPA, pharmacien en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce. F. MAY, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce.
Correspondance : A. GOLLION, BCRM Toulon, Base navale LASEM, BP 61 – 83800 Toulon Cedex 9.
E-mail : aurelie.gollion@hotmail.fr

et les sprays au piment seront développés. Enfin, le phosphore blanc, composé chimique utilisé dans les bombes incendiaires et certaines munitions, est à l'origine de brûlures oculaires particulièrement graves. Les neurotoxiques organophosphorés et les suffocants ne sont pas développés dans ce travail, la prise en charge urgente de l'intoxication gravissime qu'ils engendrent étant prioritaire sur les éventuelles atteintes oculaires.

Physiopathologie des brûlures oculaires

Les brûlures oculaires représentent une part importante des traumatismes de l'œil (7 à 18 %) (1, 2). Ce sont des urgences médicales.

La physiopathologie distingue les phases successives de réaction des tissus : phase initiale de destruction, phase secondaire de détersion, phase finale de cicatrisation. Elle diffère à la phase initiale selon le type de brûlure.

On peut distinguer :

– les brûlures par bases, les plus fréquentes et les plus graves ;

– les brûlures par acides ;

– les brûlures thermiques.

Les autres types de brûlures peuvent être rattachés à l'une des trois catégories précédentes.

Il convient de préciser les mécanismes physiopathogéniques généraux des brûlures chimiques en décrivant les deux grands types de brûlures les plus fréquemment rencontrés.

Les brûlures par bases sont les plus graves. Elles induisent une saponification des tissus scléro-cornéens de surface, facilitant la pénétration trans-cornéenne et la diffusion du produit toxique dans le milieu intra-oculaire, responsable d'un effet toxique prolongé et retardé dans le temps.

Les brûlures par acides sont également potentiellement graves, mais les atteintes sont moins profondes se limitant à une nécrose des tissus de surface, mais sans diffusion profonde du produit.

Les agressifs chimiques induisent des effets spécifiques dépendant de la nature du produit : destructions cellulaires, altérations des terminaisons nerveuses sensitives…

Symptomatologie commune aux brûlures oculaires

La symptomatologie est le plus souvent bruyante : douleur, larmoiement, photophobie, blépharospasme, angoisse très importante. L'œil est le plus souvent rouge en raison d'une hyperhémie conjonctivale, d'hémorragies sous-conjonctivales et d'un chémosis.

L'atteinte cornéenne est variable, allant de la simple kératite ponctuée superficielle à la vaste ulcération.

La transparence cornéenne est indispensable à la vision, et constitue un élément pronostique important.

Les éléments de gravité à l'origine d'une perte possible de l'œil sont :

– l'œdème cornéen ;

– l'ischémie, la nécrose du limbe ;

– l'ischémie conjonctivale et épisclérale (territoires blancs dévascularisés, dont l'étendue sera évaluée) ;

– inflammation oculaire ;

– hypertension intraoculaire ;

– anesthésie cornéenne.

Des lésions peuvent être associées aux brûlures oculaires telles que des lésions palpébrales, un blast, un microcriblage…

Abordons maintenant les principaux agents agressifs de l'œil.

Classes d'agressifs chimiques

Vésicants

Les toxiques chimiques vésicants regroupent des agents létaux, généralement persistants mais de structures chimiques et de mode d'action différents. Ils provoquent tous des lésions cutanées allant du simple érythème à la vésication plus ou moins étendue en fonction de la dose reçue. On distingue parmi les agents de guerre chimique les moutardes (au soufre ou à l'azote) et les arsines caustiques comme la lewisite (3).

Ypérite

L'ypérite (sulfure de 2,2' dichloroéthyle, HD, (fig. 1)) est un toxique chimique vésicant, cytotoxique et mutagénique employé comme arme chimique de guerre (4).

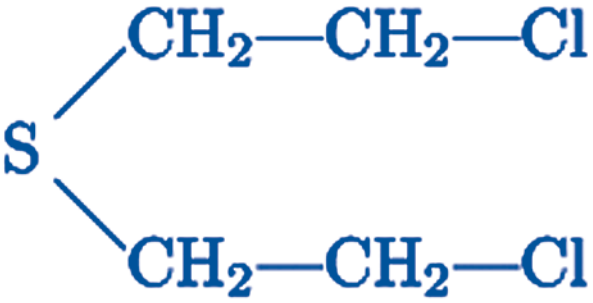


Figure 1. Structure chimique de l'ypérite au soufre.

L'ypérite fut employée la première fois dans la nuit du 12 au 13 juillet 1917, puis le 31 juillet 1917 face à une offensive franco-britannique près d'Ypres, d'où son nom. De nombreux obus en contenant seront tirés durant la première guerre mondiale.

Elle fut également utilisée durant la guerre Iran-Irak.

L'exposition à l'ypérite en France est possible dans deux circonstances (3) :

– le contact accidentel lors de la manipulation, de la décontamination ou de la destruction d'anciennes munitions ;

– la menace terroriste.

Les manifestations cliniques sont essentiellement pulmonaires ou cutanées selon le mode de contamination. Cependant, l'œil est l'organe le plus susceptible d'être atteint lorsque l'ypérite est sous forme d'aérosol.

La physiopathologie de l'atteinte oculaire par l'ypérite trouve son origine dans la nature lipophile de ce produit

qui entraîne sa concentration dans la partie lipidique des larmes. L'ypérite est un agent alkylant, interférant donc avec les acides nucléiques et la synthèse des protéines. Ce composé affecte en priorité les cellules à renouvellement rapide, faisant de l'épithélium cornéen une cible idéale (5). Les tissus lésés nécessitent une importante réparation de l'ADN, ce qui entraîne une déplétion du NAD+ intracellulaire nécessaire à la glycolyse.

Cette diminution de la glycolyse entraîne à son tour une libération de protéases tissulaires qui vont provoquer une nécrose des tissus. Le stress oxydatif entraîne également la synthèse de radicaux libres.

L'ypérite induit une réponse inflammatoire et stimule la libération de cytokines (interleukine 6 : IL-6, IL-8, IL-1ß, tumor necrosis factor α : TNF-α) (6).

Lewisite

La lewisite (L) est le chef de file de la famille des arsines caustiques. Ce terme générique désigne la lewisite 1 (2-chlorovinyldichlorarsine) (fig. 2). À température ambiante, il s'agit d'un liquide huileux généralement de couleur sombre, mais incolore lorsqu'il est pur. Ce composé est inodore quand il est très pur, mais des impuretés peuvent lui donner une odeur d'essence de géranium (7).



Figure 2. Structure chimique de la lewisite.

La lewisite faisait partie de l'arsenal britannique lors de la seconde guerre mondiale.

Les données de toxicité concernant la lewisite sont en nombre très limité en particulier chez l'homme. On considère en général que la symptomatologie est assez semblable à celle provoquée par l'ypérite, mais qu'elle apparaît beaucoup plus précocement (3).

Agents anti-émeute

Les agents anti-émeute sont des incapacitants physiques très irritants qui empêchent les personnes exposées de rester sur place et de résister à une attaque (8).

L'action des agents anti-émeute est presque immédiate. Les symptômes apparaissent quelques secondes après la dispersion du toxique et ne persistent que quelques minutes après la fin de l'exposition (9).

Si ces produits sont autorisés comme agents anti-émeute dans un contexte de maintien de l'ordre, leur utilisation est strictement interdite par la Convention d'interdiction des armes chimiques (CIAC) lors d'un conflit armé (10).

Deux types d'agents peuvent être distingués : les lacrymogènes, dont les sprays au piment, sont très largement utilisés dans le monde, et les agents vomitifs d'emploi plus limité.

Agents lacrymogènes

Les lacrymogènes furent les premiers toxiques chimiques utilisés durant la première guerre mondiale. Par la suite, des agents létaux beaucoup plus toxiques furent employés et les remplacèrent car plus efficaces tactiquement : des suffocants comme le phosgène ou le dichlore et des vésicants comme l'ypérite.

Les principaux agents lacrymogènes utilisés de nos jours sont l'orthochlorobenzylidène-malononitrile (CS) (fig. 3) et le chloracétophénone (CN).

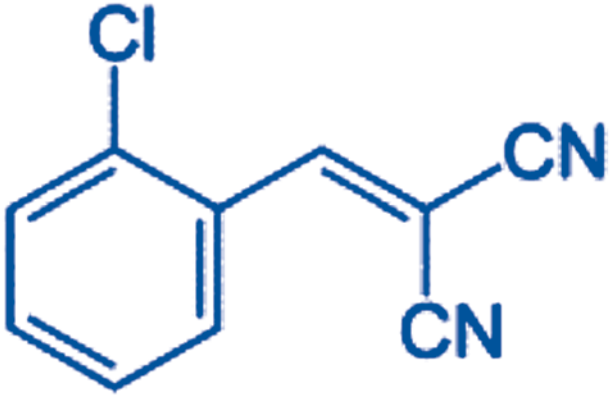


Figure 3. Structure chimique du l'orthochlorobenzylidène-malononitrile (CS).

Les lacrymogènes agissent sur les terminaisons nerveuses des muqueuses oculaires et respiratoires et sur la peau. Le mécanisme d'action est mal connu mais fait vraisemblablement appel à une réaction d'alkylation au niveau des sites nucléophiles comme les groupements thiols de certaines enzymes comme la lactico-déshydrogénase et la forme sulfhydrique de l'acide lipoïque qui est un coenzyme du système pyruvate décarboxylase (11).

Les agents vomitifs

Les agents vomitifs dispersés sous forme d'aérosol possèdent un fort pouvoir irritant, comparable à celui du poivre. Les principales cibles sont les voies respiratoires supérieures et les yeux. Les effets irritants provoquent des sécrétions abondantes, des éternuements incontrôlables, une toux, des nausées et des vomissements, rendant insupportable le port du masque (9).

Le principal agent vomitif est la diphénylamino-chlorarsine (DM) encore appelée adamsite.

Leur action réside dans l'inhibition des groupements thiols des enzymes impliquées dans le métabolisme énergétique cellulaire, comme la pyruvate-déshydrogénase.

Sprays au piment

Ces dernières années, au côté des lacrymogènes tels que le CS et le CR, sont apparus des sprays composés d'un

produit naturel : l'oléorésine du capsicum (OC) ou sprays au piment (12). Ces produits sont commercialisés en France à destination des particuliers, l'usage des agents lacrymogènes étant désormais réservé aux forces de l'ordre (13).

Les composants actifs de ces sprays sont les capsaicinoïdes, notamment la capsaicine (8-méthyl-vanillyl-6-nonénamide) (fig. 4). Est également apparu sur le marché un capsaicinoïde synthétique appelé PAVA (pelargonyl vanillylamide) utilisable sous forme de spray, de poudre et de balle projetable.

Comme tout autre incapacitant physique, son utilisation n'est pas sans poser problème car il est à l'origine d'accidents d'ordre ophtalmologique notamment.

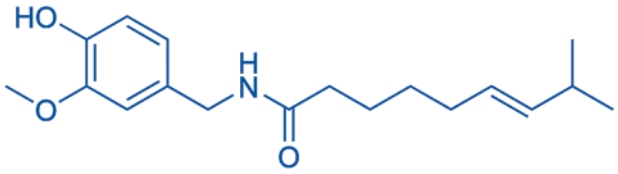


Figure 4. Structure chimique de la capsaïcine.

Les capsaicinoïdes produisent leur action douloureuse par stimulation des récepteurs vanilloïdes de type 1 (VR1 rebaptisé TRPV1 : Transient Receptor Potential Vanilloid type 1). Ces récepteurs régulent les canaux calciques. La capsaicine exerce une action de dépolarisation rapide des fibres afférentes nociceptives de type C polymodales qui sont normalement sensibles à la température. En abaissant leur seuil de réponse, elle provoquerait une sensation de brûlure même à température normale. L'activation de ces récepteurs sur des cultures de cellules de neurones peut conduire à leur mort par atteinte des canaux calciques (14).

La capsaicine provoque aussi la libération de la substance P. Celle-ci participe à la transmission de la douleur des terminaisons des nerfs sensoriels périphériques vers le système nerveux central. La capsaicine provoque dans un deuxième temps un blocage de la libération de la substance P ainsi que des influx nerveux périphériques : cette propriété est mise à profit dans les crèmes analgésiques contenant 0,025 % à 0,25 % de capsaicine.

La capsaicine provoque également une contraction des muscles de l'iris.

Phosphore blanc

Le phosphore blanc est un solide incolore ou blanc utilisé dans différentes applications notamment la fabrication de phosphates, de phosphures, d'acide phosphorique, la préparation de rodenticides, dans l'armement, la fabrication d'allumettes, ou encore la pyrotechnie, l'électronique et la production d'alliages métalliques.

Des brûlures sont encore observées lors de conflits ou après explosion accidentelle de bombes ou grenades incendiaires, en milieu militaire, lors de la découverte d'obus de la Première Guerre mondiale par des promeneurs (15). Son usage est ancien et réglementé, mais son utilisation dans les conflits est probable même si elle est non avouée.

Le phosphore blanc est un produit très réactif. Il s'enflamme spontanément au contact de l'air et brûle en donnant des oxydes de phosphore, irritants pour les muqueuses (16).

Les atteintes engendrées sont non seulement dues à la chaleur, mais aussi à l'action corrosive de l'acide phosphorique et des propriétés hygroscopiques du pentoxyde de phosphore qui est produit par oxydation du phosphore blanc. Ces lésions, du fait de leur caractère complexe, constituent une menace pour le pronostic vital

Les cas d'atteinte oculaire décrits dans la littérature sont reliés à des brûlures dues à la combustion de phosphore blanc durant la synthèse de pesticides ou d'incendies de munitions.

Une nécrose transitoire locale et une congestion sont observées. Les effets au niveau des conjonctives disparaissent quatre jours après l'exposition.

Prise en charge

Le premier geste consiste à soustraire la victime de l'environnement toxique le plus rapidement possible et la placer à l'air libre jusqu'à ce que les symptômes disparaissent. Les premiers soins consistent en un lavage prolongé (10 à 15 minutes) avec de l'eau, une solution saline ou encore du sérum physiologique. La réalisation de pansements occlusifs est à proscrire. L'utilisation d'antalgiques par voie systémique est bien souvent nécessaire (17).

Les vêtements contaminés seront retirés notamment pour éviter la remise en suspension des toxiques solides (agents anti-émeute).

Un examen de l'œil à l'aide de fluorescéine permet d'évaluer les lésions cornéennes. Un avis ophtalmologique spécialisé est indispensable et systématique.

Le traitement a pour objectif d'éliminer le toxique, de réduire les réactions inflammatoires en utilisant des corticoïdes locaux de préférence, de guider la cicatrisation avec des produits mouillants, d'éviter la surinfection par l'emploi d'antibiotiques à large spectre, de restaurer la trophicité conjonctivale et la transparence cornéenne. Le traitement chirurgical est nécessaire dans les cas sévères et repose sur des greffes de membrane amniotique, des auto-greffes de limbe, des kératoplasties et des plasties conjonctivales.

Lors de troubles oculaires induits par des agents anti-émeute, il ne faut jamais appliquer de corps gras afin de ne pas accentuer la pénétration du toxique (18).

Conclusion

Les agressifs chimiques agissent sur l'œil selon des mécanismes différents qui dépendent du toxique. Les victimes nécessitent une prise en charge individuelle, adaptée au type de lésion oculaire.

L'ypérite est un agent dont la toxicité sur l'œil peut être gravissime et invalidante, suite à un contact accidentel ou intentionnel.

À côté des vésicants, les sprays au piment sont des agents anti-émeute pouvant s'avérer dangereux. En effet, la littérature rapporte de nombreux cas d'atteintes oculaires parfois irréversibles suite à leur utilisation.

Pour correctement prendre en charge ces lésions spécifiques, il est important de bien connaître la physiopathologie des atteintes oculaires et les caractéristiques physicochimiques des toxiques impliqués. L'avis d'un praticien spécialisé est le plus souvent nécessaire.

Les gestes d'urgence adaptés lors d'une atteinte oculaire par des agressifs chimiques, sont tout d'abord de laver l'œil au sérum physiologique ou à défaut à l'eau du robinet, pendant au minimum 15 minutes. Un retrait des vêtements, notamment dans le cas d'exposition à des particules comme pour les sprays au piment, permet d'éviter une remise en suspension et une reprise ou une aggravation des symptômes.

Dans tous les cas de figure, un avis ophtalmologique est nécessaire afin de constater des lésions potentielles et réaliser leur prise en charge.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Smith ME, Kincaid MC, West CE. Les pré-requis en ophtalmologie : Anatomie et réfraction. Elsevier SAS 2004, Paris.
2. Merle H, Gérard M, Schrage N. Brûlures oculaires. J FR Ophtalmol, 2008; 31, 7:723-34.
3. Renard G. Physiopathologie des brûlures oculaires. J FR Ophtalmol, 2004; 27, 10:1164-9.
4. www.usherbrooke.ca/ophtalmologie consulté le 4/2/2010.
5. Banin E, Morad Y, Berenshtein E, Obolensky A, Yahalom C, Goldich J, et al. Injury induced with chemical warfare agents: characterization and treatment of ocular tissues exposed to nitrogen. Invest Ophtalmol Vis Sci 2003; 44:2966-72.
6. Dorandeu F, Lallement G. Les toxiques chimiques vésicants. In : de Revel T, Gourmelon P, Vidal D, Renaudeau C. Menace terroriste approche médicale. John Libbey Eurotext 2005; 337-44.
7. Borak J, Sidell FR. Agents of chemical warfare: sulfur mustard. Ann Emerg Med 1992; 21: 303-8.
8. Kadar T, et al. Ocular injuries following sulphur mustard exposure – Pathological mechanism and potential therapy. Toxicology 2009; 263: 59-69.
9. Petrali JP, Dick EJ, Brozetti JJ, Hamilton TA, Finger AV. Acute ocular effects of mustard gas: ultrastructural pathology and histopathology of exposed rabbit cornea. J Appl Toxicol 2000; 20(suppl.1): S173-5.
10. Amir A, Turetz J, Chapman S et al. Beneficial effects of topical anti-inflammatory drugs against sulphur mustard-induced ocular lesions in rabbits. J Appl Toxicol 2000; 20(suppl.1): 109-14.
11. Sidell FR, Urbanetti JS, Smith WJ, et al. Vesicants. In: Sidell FR, Takafuji ET, Franz DR (Eds.), Textbook of Military Medicine. Medical aspects of chemical and biological warfare. Washington, DC: Office of surgeon General, 1997: 197-228.
12. Burnat P, Renaudeau C. Les agents anti-émeutes ou incapacitants physiques. In : de Revel T, Gourmelon P, Vidal D, Renaudeau C. Menace terroriste : approche médicale. John Libbey Eurotext 2005: 370-8.
13. Clerc Y, Pailler FM, Renaudeau C, et al. Convention de janvier 1993 sur l'interdiction des armes chimiques. Principales dispositions. Médecine et Armées 1994; 22 (5): 395-8.
14. U.S. Army Medical Research Institute of Chemical Defense (US AMRICD). Medical Management of Chemical casualties Handbook. 3rd ed, 2000.
15. Beswick FW. Chemical agents used in riot control and warfare. Hum Toxicol 1983; 2: 247-56.
16. Ceppa F, Gollion A, Delacour H, Burnat P. Le phosphore blanc : une arme chimique « autorisée ». Médecine et Armées 2011;39 (3): 239-43.
17. Testud F. Phosphore et composés inorganiques. Encycl Méd Chir (Éditions scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Toxicologie-pathologie professionnelle, 16-005-C-10, 2003:8 p.
18. Shannon MW, Borron SW, Burns MJ. Ocular toxicology. In: Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose (4 th edition). Saunders Elsevier 2007.

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS 2012

GÉNÉRALITÉS

Le manuscrit proposé pour parution dans « Médecine et Armées », relate un travail original et spécifique à la médecine dans les armées (pratique médico-militaire, fait médical, chirurgical, pharmaceutique, vétérinaire, historique, médico-administratif, épidémiologique…).

PRÉSENTATION DU MANUSCRIT

• Le manuscrit est fourni :
– soit sur support numérique adressé par voie postale ;
– soit adressé par E-mail (Internet, Intranet, Lotus).
• Le manuscrit est rédigé :
– en langue française (sauf exception après accord de la rédaction) ;
– maximum 32 000 caractères ;
– en double interlignage en Times new roman corps 12 ;
– marge gauche ;
– paginé.
• La première page :
– le titre précis et concis sans abréviation, en lettres ;
– le nom du ou/et des auteurs (six maximum), précédé des initiales du prénom (avec un point et un trait d'union pour les prénoms composés) ;
– du grade, du titre et de l'adresse affectation de tous les auteurs et co-auteurs ;
– le nom, l'adresse ; les coordonnées téléphoniques et E-mail du destinataire des correspondances et épreuves à corriger.
• La deuxième page :
– le titre en français ;
– le titre en anglais ;
– le résumé en français (15 lignes maximum sans abréviation, ni référence) ;
– quatre à cinq mots-clés, classés par ordre alphabétique et séparés d'un point ;
– le résumé en anglais, précédé du titre et des mots-clés répertoriés.
• Le texte débute à la troisième page :
– est concis, précis et les évènements passés sont décrits au passé composé ;
– les abréviations sont en nombre limité et exclus du titre et des résumés et sont explicites lors du premier emploi ; le terme entier est précédé de l'abréviation et mise entre parenthèses sans point de séparation lors de la première apparition dans le texte ;
– les renvois en bas de page ne sont pas acceptés ;
– la terminologie est respectée (symbole, unité, nombre écrit en chiffres SAUF inférieur à dix-sept, ou lorsqu'il commence une phrase ou lors d'énumérations fréquentes dans le texte, médicaments) ;
– la présentation est au carré (texte justifié), sans gras ni mot souligné et selon le plan suivant :

CHAPITRE.

Section.

Paragraphe.

Sous paragraphe.

– alinéa ;
- sous-alinéa,
• puce.

Illustrations.

– sont en nombre limité avec leur légende ;
– numérotées en chiffres arabes (pour les graphiques et photographies) ;
– sont appelés précisément dans le texte, placées ente parenthèses par ordre d'apparition ;
– les photos fournies respectent l'anonymat des patients et sous format JPEG avec l'accord du propriétaire et/ou le copyright.

Tableaux.

– sont en nombre limité avec leur légende ;
– numérotés en chiffres romain ;
– sont appelés précisément dans le texte, placés entre parenthèses par ordre d'apparition ;
– doivent se suffirent à eux même sans que l'on doive se référer au texte.

Les médicaments.

– apparaissent sous leur nom commun (DCI), la première lettre étant une minuscule ;
– sous leur nom de spécialité, la première lettre est alors en majuscule, suivie d'un ®.

Les remerciements et les déclarations de conflits d'intérêt.

– sont placés en fin de texte
– l'absence de conflit d'intérêt doit être mentionnée sous la forme : « les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article ».

Références bibliographiques.

– elles sont numérotées en chiffre arabe placés entre parenthèses (dans le texte, les tableaux et les figures) dans l'ordre d'apparition ;
– les chiffres sont séparés par une virgule, mais au-delà de deux chiffres successifs seuls les deux extrêmes sont présentés et séparés par un trait d'union.

Corps des références bibliographiques selon la convention de Vancouver.

Elles figurent en fin d'article. Strictement limitées aux travaux mentionnés dans le texte et comportent :

- à propos d'un article extrait de revue :

• noms des auteurs (six maximum) en minuscules accentuées (première lettre en capitale accentuée) suivis des initiales des prénoms sans point suivi de la mention « et al » si plus de six ;
• titre intégral dans la langue de publication (caractères latins) et d'un point ;
• titre de la revue (intégrale ou abrégé),
• année de parution, éventuellement série,
• numéro des premières et dernière pages, abrégée au plus petit chiffre explicite séparés par un trait d'union et point final, sans espace ;

Exemple : 1. Lvovschi V, Aubrun F, Bonnet P, Bouchara A, Bendahou M, Humbert B, et al. Intravenous morphine titration to treat severe pain in the ED. Am J Emerg Med 2008;26:676-82.

- à propos d'un livre :

• noms des auteurs (six maximum) en minuscules accentuées (première lettre en capitale accentuée) suivis des initiales des prénoms sans point suivi de la mention « et al » si plus de six,
• titre intégral dans la langue de publication (caractères latins) et d'un point,
• ville de l'éditeur puis deux points,
• éditeur suivi d'un point virgule,
• année de parution ;

– à propos d'un chapitre extrait d'un livre :

• noms des auteurs (six maximum) en minuscules accentuées (première lettre en capitale accentuée) suivis des initiales des prénoms sans point suivi de la mention « et al » si plus de six,
• titre du chapitre et point,
• puis « in : » suivi du ou des noms et initiales des prénoms du ou des coordinateurs suivis de « ed » ou « eds » et d'un point,
• titre du livre et point,
• ville : maison d'édition et point-virgule,
• année d'édition et point,
• numéros de la première page et de la dernière abrégée au plus petit chiffre explicite séparés par un trait d'union et point final, sans espace ;

– à propos d'une thèse :

• noms de l'auteur en minuscules accentuées (première lettre en capitale accentuée) suivis des initiales,
• titre de la thèse,
• ville suivie de deux points et de l'université puis d'un point virgule,
•année de la thèse et nombre de pages et point final.

– à propos de documents électroniques :

• noms de l'auteur si possible,
• titre du document,
• lien internet,
• date de consultation.

Comité de lecture.

Les articles sont soumis anonymement pour approbation à la lecture de deux lecteurs membres du comité ou de deux lecteurs choisis pour leur compétence en la matière. Le comité de lecture se réserve le droit de demander un complément de bibliographie. Les textes, publiés ou non, ne sont pas retournés à l'auteur.

Correction des épreuves.

L'auteur recevra avant publication, les épreuves sous format PDF soit par mail, soit imprimées de l'article pour approbation finale. Le retour dans les huit jours est impératif soit par mail ou papier. Passé ce délai, le texte sera publié tel quel sous la responsabilité de son auteur.

Obligations légales.

Les manuscrits originaux ne doivent avoir fait l'objet d'aucune publication antérieure, ni être en cours de publication dans une autre revue. Les opinions, exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses, n'engagent que leurs auteurs, notamment pour les médicaments. Les règles concernant l'exercice du droit d'expression dans les armées doivent être observées, particulièrement lorsqu'il s'agit d'informations nominatives ou protégées. En outre, le respect des dispositions de la loi du 11 mars 1957 modifiée, relative à la propriété littéraire et artistique, s'impose.

Toute correspondance doit être adressée à : M. le rédacteur en chef, secrétariat « Médecine et Armées »
1, place Alphonse Laveran, 75230 Paris Cedex 05 – Tél. : 01 40 51 47 44 – Fax : 01 40 51 51 76 – Email : medarmees@hiavdg.org

Médecine et Armées

Déclaration des auteurs

Le formulaire doit être signé par l'ensemble des auteurs puis être envoyé par fax : 33(1) 40 51 51 76 ou courrier (Martine Scherzi secrétariat Médecine et Armées, 1 place Alphonse Laveran– 75203 Paris Cedex 05) au secrétariat de la revue Médecine et Armées.

Titre de l'article :

Auteur correspondant :

Type de l'article :

Contribution des différents auteurs :

Indiquer ci-dessous la contribution de chaque auteur à l'article (conception de l'étude, recueil des données, exploitation statistique des données, rédaction de l'article ...). Si chaque auteur a contribué de manière égale à l'article, le mentionner.

Sources de financement :

Indiquer ci-dessous les financements éventuellement perçus pour la conception et la rédaction de l'article.

Conflits d'intérêts :

Indiquer pour chaque auteur les éventuels conflits d'intérêts en rapport avec l'article (financements de recherche, honoraires ...). Si aucun conflit d'intérêt n'est à déclarer, le mentionner.



Je donne mon accord pour soumettre l'article sus-mentionné à la revue Médecine et Armées et accepte d'être répertorié comme un de ses auteurs. Je certifie la véracité des éventuels conflits d'intérêts déclarés. J'ai eu accès à toutes les données de l'étude (pour les articles de recherche originaux) et reconnais leur validité.

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Titre et Nom : _____ Date et signature : _____

Déclaration de l'auteur correspondant :

Je, soussigné, _____, auteur correspondant de l'article certifie que l'ensemble des déclarations sus mentionnées sont exactes et ont été approuvées par tous les auteurs.