

SECTION B - 1

LES CYANURES

CYANURE D'HYDROGÈNE

AUTEURS – SECTION B - 1

Jocelyn Lavigne
Institut national de santé publique du Québec
Direction de santé publique de Montréal

Lucie-Andrée Roy
Institut national de santé publique du Québec
Direction de santé publique de Montréal

Luc F. Lefebvre
Institut national de santé publique du Québec
Direction de santé publique de Montréal

SECTION B - 1

LES CYANURES

CYANURE D'HYDROGÈNE

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	5
CYANURE D'HYDROGÈNE	7
DONNÉES DE BASE	7
PROPRIÉTÉS PHYSICOCHIMIQUES	8
COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT	8
RISQUES LORS D'UN INCENDIE.....	8
RÉACTIVITÉ ET INCOMPATIBILITÉ CHIMIQUE.....	8
DONNÉES TOXICOLOGIQUES ET EFFETS SUR LA SANTÉ.....	9
VALEURS DE RÉFÉRENCE TOXICOLOGIQUES.....	13
GESTION SUR LE SITE DE L'ACCIDENT.....	14
DÉTECTION ET MESURES	16
MODÉLISATIONS	17
SUIVI MÉDICAL.....	21
RÉFÉRENCES	25
FICHE SYNTHÈSE - LES CYANURES.....	27

INTRODUCTION

Le cyanure peut se présenter sous forme de cyanure d'hydrogène (liquide ou gazeux) ou de sels de cyanure (Na, K, Ca). Les sels de cyanure peuvent réagir avec des acides inorganiques pour dégager des concentrations importantes de cyanure d'hydrogène.

À la température de 25 °C, le cyanure d'hydrogène est un gaz très toxique qui agit en quelques minutes. L'ingrédient actif des cyanures est l'ion CN^- qui se lie à la cytochrome oxydase des mitochondries pour former un complexe stable qui bloque la respiration cellulaire. L'inhalation d'une dose suffisante amène la mort par arrêt respiratoire dû à l'asphyxie métabolique.

Selon la dose, les premiers effets se manifestent par de l'agitation, une forte céphalée, des vertiges et des nausées. Rapidement, la victime est dyspnéique et angoissée. Puis, la symptomatologie évolue vers les convulsions, la perte de conscience, la paralysie, le coma et le décès.

Ces effets peuvent être contrés par des antidotes administrés dans les minutes qui suivent l'intoxication.

CYANURE D'HYDROGÈNE (CAS 74-90-8)

DONNÉES DE BASE

- Synonymes :** Acide cyanhydrique, formonitrile, AC, acide prussique
- Appellation anglaise :** Hydrogen cyanide, hydrocyanic acid, formic anammonide
- Formule chimique :** HCN
- Facteurs de conversion :** 1 ppm = 1,11 mg/m³
1 mg/m³ = 0,91 ppm
- Sources :** Produit généralement par réactions chimiques impliquant de l'ammoniac et du méthane. Le cyanure d'hydrogène peut provenir de la combustion de substances synthétiques (ex. : nylon), de plastique (ex. : polyuréthane) et de laine.
- Usages :** Utilisé dans les procédés d'électrodéposition de plusieurs métaux; dans l'industrie minière, dans l'agriculture, etc.; comme intermédiaire dans la fabrication de nombreux produits (insecticides, acrylonitrile et dérivés acryliques, chlorure de cyanogène, cyanure métallique, etc.). Il apparaît dans la liste des agents chimiques qui peuvent être utilisés comme arme.

PROPRIÉTÉS PHYSICOCIMIQUES

État physique :	Liquide volatil (ou gaz à plus de 25,7 °C)
Couleur :	Liquide incolore à bleu pâle; gaz incolore
Odeur :	Odeur d'amande sucrée et amère
Seuil olfactif :	0,81-4 ppm (de 20 à 60 % de la population ne peut détecter cette odeur)
Poids moléculaire :	27,03
Température d'ébullition :	25,7 °C
Température de fusion :	-13,3 °C

Inflammabilité :	Oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
T° d'autoignition :	540 °C
Point d'éclair :	-17,7 °C
Limites d'inflammabilité :	-
Explosivité :	Oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Limites d'explosivité :	5,6 % - 40 %

COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT

Densité de vapeur (air = 1) :	0,94
Pression de vapeur :	620 mm Hg à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Peut se mélanger (miscible)
Densité dans l'eau (eau = 1) :	0,689 à 20 °C

RISQUES LORS D'UN INCENDIE

Produits de dégradation thermique :	Le HCN brûle dans l'air en donnant du dioxyde de carbone et de l'azote.
Renseignements complémentaires :	Le cyanure d'hydrogène provient entre autres de la combustion de substances synthétiques (ex. : nylon), de plastique (ex. : polyuréthane), de laine, de soie, etc.

RÉACTIVITÉ ET INCOMPATIBILITÉ CHIMIQUE

Un risque d'explosion existe lorsque cette substance réagit avec des agents oxydants ou entre en contact avec une flamme ou de la chaleur.

DONNÉES TOXICOLOGIQUES ET EFFETS SUR LA SANTÉ

Mécanisme d'action

Une fois absorbé, le cyanure diffuse du sang vers les tissus où il se fixe sur diverses macromolécules contenant des métaux (fer, cuivre, cobalt).

Du point de vue toxicologique, la plus importante de ces macromolécules est le cytochrome oxydase localisé dans les mitochondries. Le cyanure forme un complexe stable avec l'ion ferrique et le cuivre de cet enzyme et bloque la respiration cellulaire en inhibant l'utilisation de l'oxygène et la production d'ATP au niveau des tissus. Comme l'oxygène n'est pas utilisé par les cellules, le degré de saturation en oxygène du sang veineux se rapproche de celui du sang artériel, ce qui explique la cyanose qui n'est pas proportionnelle au degré d'anoxie. L'inhibition du métabolisme oxydatif entraîne une augmentation de la glycolyse et une acidose métabolique.

Si la concentration du radical CN^- n'est pas suffisante pour produire le décès, il se dissocie de sa liaison avec le cytochrome oxydase. Il est alors converti en ion thiocyanate qui n'est pas toxique et il est excrété par le rein sous cette forme.

Voies d'exposition

Le cyanure d'hydrogène est rapidement absorbé par les poumons. Les symptômes d'un empoisonnement apparaissent dans les secondes ou les minutes qui suivent l'exposition.

Les liquides et les vapeurs concentrés peuvent être absorbés par la peau intacte. L'apparition des symptômes peut être différée de 30 à 50 minutes. La majorité des cas rapportés d'exposition ont été observés chez des travailleurs lors d'accidents industriels et impliquaient du cyanure d'hydrogène liquide ou en solution ou des sels de cyanure en fusion.

L'ingestion de cyanure d'hydrogène sous forme de solution ou de sels peut être rapidement mortelle.

Effets d'une exposition aiguë

Système nerveux central

Les signes et les symptômes d'une atteinte du système nerveux central apparaissent rapidement. Au début, les symptômes sont non spécifiques et comprennent de l'excitation, des étourdissements, de la nausée, des vomissements, des maux de tête et de la faiblesse. Au fur et à mesure que l'intoxication progresse, de la somnolence, des spasmes tétaniques, des convulsions, des hallucinations, des pertes de conscience et du coma peuvent se produire.

Exposition respiratoire

Les personnes atteintes peuvent se plaindre d'avoir le souffle court et des serremments de poitrine. La respiration des victimes peut être rapide et profonde. Au fur et à mesure que l'intoxication progresse, la respiration devient lente et haletante. Il est possible que du liquide s'accumule dans les poumons.

Exposition cutanée

Une exposition au cyanure d'hydrogène en solution provoque des irritations de la peau. Il peut facilement être absorbé par la peau, et produire ainsi des effets systémiques.

Cardio-vasculaire

Au début, il est possible de voir apparaître une période transitoire pendant laquelle on retrouve une pression sanguine très élevée et des battements cardiaques très rapides. L'intoxication sévère entraîne un ralentissement des battements cardiaques, une pression sanguine basse et intraitable et le décès peut survenir.

Métabolique

Une acidose métabolique peut résulter d'une augmentation des niveaux d'acide lactique sanguin.

Séquelles potentielles

Les survivants à une intoxication sévère peuvent présenter des dommages au cerveau à cause d'un manque d'oxygène. Des cas rares de séquelles neurologiques comme des changements de personnalité, des pertes de mémoire, des troubles de mouvements et l'apparition de mouvements involontaires (i.e. des syndromes extrapyramidaux) ont été rapportés dans la littérature.

Exposition chronique

Des expositions chroniques au cyanure d'hydrogène peuvent se produire dans le milieu de travail. Des travailleurs exposés de façon chronique peuvent se plaindre de maux de tête, d'être rapidement fatigué, d'irritation des yeux, de modification du sens olfactif et gustatif, de perte d'appétit, d'irritation du pharynx, de vomissements et de dyspnée à l'effort.

Cancérogénicité

Le cyanure d'hydrogène n'a pas été classé en fonction de son potentiel de carcinogénicité par l'US EPA.

Effets sur la reproduction

Il n'y a pas d'information disponible sur les effets possibles du cyanure d'hydrogène sur la reproduction et le développement chez l'humain. Le cyanure d'hydrogène n'apparaît pas dans le rapport publié par le US General Accounting Office (GAO), *Reproductive and developmental toxicants*, dans lequel on retrouve la liste de 30 produits chimiques problématiques, à cause de leurs effets connus sur le développement et la reproduction.

Toxicocinétique

Demi-vie

Il n'existe que très peu de données à ce sujet. Dans un cas chez l'homme, la demi-vie de conversion en thiocyanate d'une dose non-létale de HCN était de 20 minutes à une heure.

Courbe Dose-Réponse chez les humains

L'exposition à du cyanure d'hydrogène à une concentration de 90 ppm ou plus, pour une durée de 30 minutes ou plus, est incompatible avec la vie. La mort peut survenir après quelques minutes d'exposition à une concentration de 300 ppm.

Concentrations toxiques

18-36 ppm :	Intoxication bénigne après plusieurs heures d'exposition
45-54 ppm :	Sans effet pour des expositions de 30 à 60 minutes

Concentrations létales

90 ppm :	Pendant 30 minutes et plus
110-135 ppm :	Pendant 30 à 60 minutes
181 ppm :	Pendant 10 minutes
270 ppm :	Pendant 6 à 8 minutes
300 ppm :	Pendant quelques minutes

Dose létale

La dose létale moyenne est de 50 à 60 mg chez l'humain.

VALEURS DE RÉFÉRENCE TOXICOLOGIQUES

VEMP (valeur plafond) :	10 ppm (11,1 mg/m ³)	VECD :	–
DIVS (IDLH) :	50 ppm (55,3 mg/m ³)		
ERPG-1 (1 heure) :	Non applicable	TEEL-1 (1 heure) :	–
ERPG-2 (1 heure) :	10 ppm (11,1 mg/m ³)	TEEL-2 (1 heure) :	–
ERPG-3 (1 heure) :	25 ppm (27,6 mg/m ³)	TEEL-3 (1 heure) :	–

	Durée				
	10 minutes	30 minutes	1 heure	4 heures	8 heures
AEGL-1	2,5 ppm (2,8 mg/m ³)	2,5 ppm (2,8 mg/m ³)	2,0 ppm (2,2 mg/m ³)	1,3 ppm (1,4 mg/m ³)	1,0 ppm (1,1 mg/m ³)
AEGL-2	17 ppm (18,8 mg/m ³)	10 ppm (11,1 mg/m ³)	7,1 ppm (7,8 mg/m ³)	3,5 ppm (3,9 mg/m ³)	2,5 ppm (2,8 mg/m ³)
AEGL-3	27 ppm (29,8 mg/m ³)	21 ppm (23,2 mg/m ³)	15 ppm (16,6 mg/m ³)	8,6 ppm (9,5 mg/m ³)	6,6 ppm (7,3 mg/m ³)

GESTION SUR LE SITE DE L'ACCIDENT

Protection personnelle des intervenants de première ligne

Protection respiratoire

Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la valeur plafond (10 ppm ou 11 mg/m³).

Selon les recommandations de la CSST Service du répertoire toxicologique :

Pour une introduction (planifiée ou d'urgence) dans une zone de concentration inconnue ou en situation de DIVS :

- Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet opérant à la demande ou tout autre opérant à surpression (pression positive).
- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet opérant à la demande ou tout autre opérant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire opérant à la demande ou tout autre opérant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence :

- Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier assurant une protection contre le contaminant concerné, fixé au niveau du menton ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.
- Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.

Jusqu'à 47 ppm :

- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air.

Jusqu'à 50 ppm :

- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air opérant à débit continu.
- Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.
- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet.

Protection cutanée

Porter un appareil de protection de la peau. La sélection d'un équipement de protection de la peau dépend de la nature du travail à effectuer.

Protection oculaire

Porter un appareil de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Décontamination

Les victimes qui ont été exposées au cyanure d'hydrogène sous forme gazeuse ne présentent pas de risque de contamination pour les sauveteurs. Une fois retirées du nuage toxique, elles n'ont pas besoin d'être décontaminées. Par contre, la décontamination s'impose s'il n'y a pas de certitude que le cyanure soit uniquement sous forme gazeuse. Les victimes dont les vêtements et la peau ont été contaminés par du cyanure d'hydrogène liquide ou en solution peuvent contaminer d'autres personnes par contact direct ou par inhalation des vapeurs qui se dégagent : elles doivent absolument être dévêtues et décontaminées à grande eau le plus tôt possible.

DÉTECTION ET MESURES

Tubes colorimétriques : Oui

Ex. : GASTEC :

Gamme de mesures :

*0,36 à 2,5 ppm; 2,5 à 60 ppm; 60 à 120 ppm;
17 à 50 ppm; 50 à 800 ppm; 800 à 2 400 ppm*

Interférences possibles : Dioxyde de soufre et sulfure d'hydrogène

Appareil à lecture directe : Oui

CAM

La Sûreté du Québec, le Service de Police de la Ville de Montréal
et Environnement Canada ont des CAM.

MODÉLISATIONS

Les résultats obtenus par modélisation sont présentés dans 3 tableaux qui représentent respectivement :

- Les concentrations maximales dans l'air extérieur et à l'intérieur des maisons sous le vent aux distances suivantes : 50, 100, 200, 500, 1 000, 1 500, 2 000 et 5 000 mètres.
- Les zones d'impact calculées en fonction des niveaux d'ERPG et des différentes quantités relâchées.
- Le déplacement du nuage toxique en fonction du temps pour un scénario de relâchement.

Ces résultats ne doivent être utilisés qu'à titre indicatif; dans un contexte de situation d'urgence ils donnent une idée sur l'étendue potentielle des impacts. Évidemment, ces résultats ne s'appliquent qu'à la situation théorique définie par les paramètres que nous avons choisis. En effet, si l'on modifie un tant soit peu les différents paramètres, les résultats obtenus peuvent être très différents.

Cyanure d'hydrogène								
Concentration à l'extérieur au niveau du sol (en ppm) / Concentration à l'intérieur (taux de changement d'air à l'heure de 0,27)								
Relâchement continu pendant 10 minutes								
Température extérieure de 25 °C, Stabilité atmosphérique F, Taux d'humidité de 50 %								
Vitesse de vent de 1,5 m/sec, Modélisation en milieu ouvert (<i>open country</i>)								
Distance (mètre)	50	100	200	500	1 000	1 500	2 000	5 000
Quantité relâchée (kg)								
10	3 310/145	841/36,8	217/9,5	38,3/1,7	10,6/0,5	4,6/0,2	2,5/0,1	**
50	16 500/723	4 200/184	1 090/47,5	191/8,3	52,9/2,4	23,1/1,2	12,4/0,7	**
100	33 100/1 450	8 410/368	2 170/95,1	383/16,6	106/4,8	46,3/2,4	24,7/1,5	**
200	66 100/2 890	16 800/736	4 350/190	766/33,3	212/9,5	92,5/4,8	49,4/3,0	**
500	165 000/7 230	42 000/1 840	10 900/475	1 910/83,2	529/23,8	231/11,9	124/7,5	**
1 000	331 000/14 500	84 100/3 680	21 700/951	3 830/50,3	1 060/47,6	463/23,8	247/14,9	**
5 000	97,9 %*/72 300	420 000/18 400	109 000/4 750	19 100/832	5 290/238	2 310/119	1 240/74,7	**
10 000	97,9 %*/ 145 000	841 000/36 800	217 000/9 510	38 300/1 660	10 600/476	4 630/238	2 470/149	**
20 000	97,9 %*/ 289 000	97,9 %*/73 600	435 000/19 000	76 600/3 330	21 200/951	9 250/477	4 940/299	**
50 000	97,9 %*/ 723 000	97,9 %*/184 000	97,9 %*/47 500	191 000/8 320	52 900/2 380	23 100/1 190	12 400/747	**
100 000	97,9*/97,9 %*	97,9 %*/368 000	97,9 %*/95 100	383 000/16 600	106 000/4 760	46 300/2 380	24 700/1 490	**

* Correspond à la concentration maximale pouvant être atteinte dans l'air ambiant (état de saturation).

** Il faut plus d'une heure au contaminant pour atteindre cette distance. Dans un tel contexte, il est recommandé de ne pas utiliser les valeurs générées par le modèle, car elles présentent trop d'incertitudes.

Cyanure d'hydrogène Présentation des zones d'impact (en mètre) en fonction des trois niveaux d'ERPG et de différentes quantités relâchées Relâchement continu pendant 10 minutes, Température extérieure de 25 °C, Stabilité atmosphérique F, Taux d'humidité de 50 % Vitesse de vent de 1,5 m/sec, Modélisation en milieu ouvert (<i>open country</i>)			
Quantité relâchée (kg)	ERPG 1	ERPG 2	ERPG 3
10	n.a.	1 000 m	631 m
50	n.a.	2 200 m	1 400 m
100	n.a.	3 000 m	2 000 m
200	n.a.	4 100 m	2 700 m
500	n.a.	6 300 m	4 100 m
1 000	n.a.	8 800 m	5 700 m
5 000	n.a.	**	**
10 000	n.a.	**	**
20 000	n.a.	**	**
50 000	n.a.	**	**
100 000	n.a.	**	**

n.a. : Non applicable, car il n'y a pas de valeur de ERPG-1 pour le cyanure d'hydrogène.

** : Il faut plus d'une heure au contaminant pour atteindre cette distance. Dans un tel contexte, il est recommandé de ne pas utiliser les valeurs générées par le modèle, car elles présentent trop d'incertitudes.

<p align="center">Cyanure d'hydrogène Présentation des zones d'impact (en mètre) en fonction des trois niveaux d'ERPG et de différentes quantités relâchées Relâchement continu pendant 10 minutes, Température extérieure de 25 °C, Stabilité atmosphérique F, Taux d'humidité de 50 % Vitesse de vent de 1,5 m/sec, Modélisation en milieu ouvert (<i>open country</i>)</p>								
Distance (mètre)	50	100	200	500	1 000	1 500	2 000	5 000
Temps (min)								
1	13 000							**
5	16 500	4 200	1 090					**
10	16 500	4 200	1 090	155				**
15				191	4			**
20				40	38	1		**
25					50	9		**
30					10	21	2	**
40						20	12	**
50						8	4	**
60								**

** Il faut plus d'une heure au contaminant pour atteindre cette distance. Dans un tel contexte, il est recommandé de ne pas utiliser les valeurs générées par le modèle, car elles présentent trop d'incertitudes.

SUIVI MÉDICAL

Le diagnostic d'une intoxication aux cyanures se fait d'après l'histoire de l'exposition et l'ensemble des signes et symptômes. Le dosage sanguin du cyanure est possible mais peu utile en pratique en raison des délais pour obtenir le résultat. Il peut être utile pour confirmer le diagnostic une fois le traitement administré.

Traitement

L'administration d'oxygène à 100 % est essentielle au traitement. Les effets des cyanures peuvent être contrés par des antidotes administrés dans les minutes qui suivent l'intoxication. Les personnes intoxiquées aux cyanures doivent absolument être dirigées vers un centre hospitalier pour un suivi médical.

Tiré de **CTQ.** : *Traitement de l'intoxication par le cyanure.* Bulletin d'information toxicologique. Vol 13, no 2. Avril 1997 :

Traitement général

Maintien des fonctions vitales

- Évaluer la fonction respiratoire.
- Éviter la respiration artificielle bouche à bouche, car il y a risque de s'intoxiquer avec l'air expiré. Utiliser un tube avec valve à sens unique ou un ballon-masque.
- Administrer de l'oxygène à 100 %.
- Se tenir prêt à une intubation endotrachéale si nécessaire.
- Maintenir la tension artérielle par l'administration de liquide et d'agents vasopresseurs, si nécessaire.

Convulsions

- En cas de convulsions, diazépam 5-10 mg i.v. en bolus, suivi de doses répétées aux 15 minutes si nécessaire pour une dose maximale de 30 mg. Enfants, 0,25 à 0,40 mg/kg par dose jusqu'à un maximum de 10 mg par dose. En l'absence de réponse adéquate, diphénylhydantoïne ou phénobarbital.

Arythmies

- Traiter selon les protocoles usuels.

Acidose métabolique

- Administrer bicarbonate de sodium 1,0 mEq/kg i.v.

Traitement antidotique

CYANIDE ANTIDOTE PACKAGE®

Contenu

Chaque trousse *CYANIDE ANTIDOTE PACKAGE®* contient:

- 12 ampoules de nitrite d'amyle, USP, 0,3 ml pour inhalation
- 2 ampoules de nitrite de sodium, USP, pour injection, 300 mg dans 10 ml d'eau stérile
- 2 fioles de thiosulfate de sodium, USP, pour injection, 12,5g dans 50 ml d'eau stérile (le pH est ajusté lors de la fabrication par addition d'acide borique et/ou d'hydroxyde de sodium)
- 1 seringue stérile de plastique jetable 10 ml munie d'une aiguille calibre 22
- 1 seringue stérile de plastique jetable 60 ml
- 1 aiguille jetable stérile calibre 20
- 1 tube pour l'estomac
- 1 seringue 60 ml non stérile
- 1 tourniquet

Le nitrite d'amyle et le nitrite de sodium administrés en doses excessives peuvent tous deux entraîner un niveau dangereux de méthémoglobinémie et causer le décès. Les quantités disponibles dans la trousse *Cyanide Antidote Package®* ne sont pas excessives pour un adulte. Les doses pour enfants doivent être calculées en fonction de la surface corporelle ou du poids et être ajustées de façon à éviter la formation excessive de méthémoglobine.

Posologie et administration

Casser une ampoule de nitrite d'amyle, une à la fois, dans un tampon de gaze ou un mouchoir et la tenir devant la bouche du patient pendant 30 secondes, suivi par une pause de 30 secondes, puis appliquer à nouveau le nitrite d'amyle jusqu'à ce que le nitrite de sodium puisse être administré. Il est important d'interrompre l'administration du nitrite d'amyle toutes les 30 secondes puisqu'un usage continu pourrait empêcher une oxygénation adéquate du patient. Si le malade ne respire pas spontanément, l'ampoule de nitrite d'amyle peut être placée à l'intérieur du masque ou à la prise d'air de l'Ambu.

Cesser l'administration de nitrite d'amyle et administrer 300 mg (10 ml d'une solution 3 %) de nitrite de sodium I.V. avec un débit de 2,5 à 5,0 ml/minute. La dose recommandée de nitrite de sodium pour les enfants est de 6 à 8 ml/m² (environ 0,2 ml/kg de poids corporel) mais elle ne doit pas excéder 10 ml.

Immédiatement après l'administration du nitrite de sodium, injecter 12,5 g (50 ml d'une solution à 25 %) de thiosulfate de sodium, pour un adulte. La posologie pour les enfants est de 7 g/m² de surface corporelle, mais la dose ne doit pas excéder 12,5 g. La même aiguille et la même veine peuvent être utilisées.

Si le cyanure a été ingéré, un lavage gastrique devrait être débuté le plus tôt possible, mais cette manœuvre ne doit pas retarder l'administration des antidotes décrits ci-dessus. Le lavage peut être effectué par une troisième personne - médecin ou infirmière, si une personne est disponible. Il est essentiel d'agir rapidement sans attendre des résultats de tests diagnostics positifs.

Le patient devrait être étroitement surveillé pour une période minimale de 24 à 48 heures. Si des signes d'intoxication réapparaissent, les injections de nitrite de sodium et de thiosulfate de sodium devraient être répétées, mais la dose de chaque produit devrait être la moitié de la dose originale. Même si le patient semble parfaitement bien, la médication peut être administrée pour des raisons prophylactiques, 2 heures après les premières injections.

Si le patient ne respire pas spontanément mais que le pouls est palpable, il faut d'abord assurer la respiration artificielle. On ne doit pas attendre la reprise de la respiration spontanée avant d'administrer le nitrite d'amyle. Le tampon de gaze ou le mouchoir contenant le nitrite d'amyle doit être placé sous le nez du patient, car il peut hâter la reprise des mouvements respiratoires. Les injections décrites ci-dessus doivent être effectuées dès que des signes de respirations spontanées apparaissent.

CYANOKIT®

Mise en garde

- Ce produit contient des sulfites et peut causer ou aggraver une réaction anaphylactique chez les personnes hypersensibles.
- Une réaction allergique peut aussi survenir chez les personnes allergiques B l'hydroxocobalamine, B la cyanocobalamine ou B la vitamine B12.

Indications cliniques

Indication absolue : Exposition connue et malade symptomatique

Étourdissements, rougeur de la peau, céphalées, agitation, palpitations puis: stupeur, coma, tachycardie, tachypnée, convulsions, bradycardie, hypotension, apnée, œdème pulmonaire et décès.

Indications relatives : Exposition présumée et malade symptomatique

Ceci s'applique particulièrement à un malade qui présente des signes sévères d'hypoxémie en absence de cyanose.

Posologie

Avant d'administrer Cyanokit® 2,5 g, il est nécessaire de définir la posologie de la dose initiale, qui est de 70 mg/kg, aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant.

La dose initiale chez l'adulte est en général de 5 g d'hydroxocobalamine, mais elle peut être répétée une ou deux fois selon la gravité de l'état clinique du patient.

Procédure d'administration

Dans un premier temps, il est nécessaire de diluer le lyophilisât d'un flacon (soit 2,5 g) dans 100 ml de solution injectable de chlorure de sodium à 0,9 % (fournie dans le kit), introduits dans le flacon à l'aide du matériel de transfert. Le mélange, obtenu après agitation énergique, peut être conservé pendant 4 heures.

La dose initiale chez l'adulte est de 5 g, soit 2 flacons, qui devront être administrés l'un à la suite de l'autre par perfusion rapide de 15 minutes (soit 25 à 30 minutes au total).

Les doses supplémentaires requises par la gravité du tableau clinique seront perfusées par voie intraveineuse plus lente, de l'ordre de 30 minutes à 2 heures.

SUIVI MÉDICAL (SUITE)

Effets retardés

Possible chez les personnes qui ont ingéré du cyanure d'hydrogène ou qui ont été en contact au niveau de la peau ou des yeux. Elles doivent être gardées sous observation au moins 2 heures. Selon l'ATSDR, les survivants qui ont été exposés à des fortes concentrations devraient être évalués pour des dommages ischémiques possibles au cerveau et au cœur. Ils peuvent aussi être à risque de séquelles au système nerveux central. Ils devraient être réévalués pendant plusieurs semaines à plusieurs mois.

Congé

Les patients qui demeurent asymptomatiques 2 heures après l'exposition peuvent recevoir leur congé.

RÉFÉRENCES

- ATSDR. Managing hazardous materials incidents. Volume III. *Medical management guideline for acute chemicals exposure*. Agency for Substances and Disease Registry, Division of toxicology, Emergency response and scientific assessment branch (E57), Atlanta. Version CD Rom.
- Brisson, S. et Simard, R. 2000. *Organisation des premiers soins spécifiques aux intoxications par les cyanures dans les établissements d'électrodéposition et de galvanisation de la région de Montréal*. Avis médical régional. Direction de santé publique, Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de Montréal-Centre. 35 p.
- Brodeur, J. *Urgences environnementales en Montérégie*. Université de Montréal. Août 2001.
- CHRIS (Chemical Hazard Response Information System), in ChemKnowledge™ System Plus Ariel GlobalView™ from MICROMEDEX, vol. 48, expired April 2001, on CD-Rom.
- CSST. Service du répertoire toxicologique. <http://www.reptox.csst.qc.ca>
- CTQ. 1997. *Traitement de l'intoxication par le cyanure*. Centre de toxicologie du Québec, Bulletin d'information toxicologique, vol. 13, no 2. (<http://www.ctq.qc.ca/avril97tox.html>)
- GMU 2 000. *Guide des mesures d'urgence 2000*. US Department of Transportation, Research and Special Programs Administration, Transport Canada, Sécurité et sûreté, Marchandises dangereuses et Secretaria de Comunicaciones y Transportes de Mexico. 2000. 384 p.
- HAZARDTEXT ® , in ChemKnowledge™ System Plus Ariel GlobalView™ from MICROMEDEX, vol. 48, expired April 2001, on CD Rom.
- HSDB (Hazardous Substances Data Bank), National Library of Medicine, in ChemKnowledge™ System Plus Ariel GlobalView™ from MICROMEDEX, vol. 48, expired April 2001, on CD Rom.
- IRIS (Integrated Risk Information System), United States Environmental Protection Agency, in ChemKnowledge™ System Plus Ariel GlobalView™ from MICROMEDEX, vol. 48, expired April 2001, on CD Rom.
- Lauwerys, R.R. 1999. *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 4^{ième} édition. Masson, Paris. 961 p.
- MEDITEXT ®, in ChemKnowledge™ System Plus Ariel GlobalView™ from MICROMEDEX, vol. 48, expired April 2001, on CD-Rom.
- US Army Medical Research Institute of Chemical Defense. *Medical management of chemical casualties handbook*. Third edition. August 1999.
- United States Environmental Protection Agency Office of Pollution Prevention and Toxics. *Hydrogen cyanide. CAS Reg. No. 74-90-8. Proposed acute exposure guideline levels (AEGs) « Public Draft »*. January 2000. <http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-TOX/2000/March/Day-15/4858.pdf>

FICHE SYNTHÈSE - LES CYANURES

Que sont les cyanures?

Les cyanures sont utilisés dans l'industrie minière, de la galvanisation, de l'électrodéposition, de la photographie, du plastique, papetière, textile et dans l'agriculture. Dans la nature, on en retrouve en quantité minime dans les noyaux de certains fruits.

Deux produits utilisés comme arme chimique appartiennent au groupe des cyanures : le cyanure d'hydrogène (AC) et le chlorure de cyanogène (CK). Ils ont été utilisés dans les chambres à gaz des camps de concentration et des prisons américaines. Ils ont également été utilisés par les Japonais contre les Chinois et, plus récemment, par l'Iraq contre les Kurdes.

Le cyanure d'hydrogène et le chlorure de cyanogène sont des liquides qui s'évaporent rapidement et deviennent des vapeurs ou des gaz toxiques. Le cyanure d'hydrogène a une odeur d'amandes amères, mais environ la moitié de la population ne peut la percevoir.

Quels effets immédiats sur la santé sont possibles avec ces produits chimiques?

Les cyanures pénètrent le corps très rapidement par inhalation. Les cyanures liquides peuvent également être absorbés par la peau.

Un individu exposé aux cyanures durant quelques minutes, même à une faible concentration, peut subir des effets sévères allant jusqu'à la mort. Par une action enzymatique, les cyanures empêchent les cellules du corps d'utiliser l'oxygène du sang. L'organe cible le plus vulnérable à la privation d'oxygène est le cerveau. Le patient ressent un urgent besoin d'oxygène. Les premiers symptômes comprennent les maux de tête, les étourdissements, les nausées, les vomissements, l'agitation et la confusion qui progressent vers les convulsions. Après 3 à 5 minutes, les convulsions cessent, le patient devient inconscient, paralysé et ne respire pas pendant quelques minutes avant que le cœur ne s'arrête.

En plus des effets associés aux cyanures, le chlorure de cyanogène (CK) cause également de l'irritation aux yeux, au nez et aux membranes des muqueuses tout comme le feraient les agents anti-émeutes.

Quels sont les premiers secours à donner?

Les personnes intoxiquées aux cyanures doivent être retirées de la zone contaminée. En milieu industriel, les sauveteurs formés par la compagnie doivent être appelés. Si on soupçonne la présence d'un produit chimique dangereusement toxique dans un lieu public, il faut appeler le 9.1.1. pour obtenir l'aide de sauveteurs bien formés et bien équipés pour intervenir en milieu dangereux. Il faut éviter de s'exposer soi-même et de devenir une victime supplémentaire.

Si la victime a été éclaboussée par des cyanures liquides, il faut la dévêtir et la laver à grande eau après l'avoir retirée de la zone contaminée.

Cette intoxication peut-elle être traitée?

L'administration d'oxygène à 100 % est essentielle au traitement. Les effets des cyanures peuvent être contrés par des antidotes administrés dans les minutes qui suivent l'intoxication. Les personnes intoxiquées aux cyanures doivent absolument être dirigées vers un centre hospitalier pour un suivi médical.

Dans le futur, quels effets sur la santé peuvent se manifester?

Les effets d'une intoxication aux cyanures sont immédiats, sans délai. La guérison d'une intoxication légère est habituellement sans séquelles. Toutefois, des séquelles au cerveau peuvent persister après une intoxication grave.

Quels tests peuvent être faits lorsqu'on a été exposé à ce produit chimique?

Le diagnostic d'une intoxication aux cyanures se fait d'après l'histoire de l'exposition et l'ensemble des signes et symptômes.

Consignes à suivre

Toute personne intoxiquée aux cyanures doit être dirigée vers un centre hospitalier pour un suivi médical. Le médecin y donnera les consignes à suivre.

Où peut-on trouver plus d'information sur ce produit chimique?

Vous pouvez obtenir plus d'information sur les cyanures auprès du Centre antipoison du Québec (1-800-463-5060), du service Info-Santé de votre CLSC ou encore, en appelant votre médecin. En milieu industriel, vous pouvez vous adresser au service de Santé au travail de votre CLSC ou à la CSST.