

ACCIDENTS ELECTRIQUES

Introduction

L'électrisation, encore appelée électro-traumatisme, est un accident lié au passage d'un courant électrique à travers l'organisme. Les effets sont de deux types :

- excito-moteurs (stimulation d'un neurone, d'un muscle,...),
- thermiques (brûlures électriques).

Le terme d'électrocution est réservé aux décès survenus à la suite du passage du courant électrique dans l'organisme.

Circonstances de survenue

On dénombre plus d'une centaine d'électrocution par an en France mais il est plus difficile d'estimer les électrisations :

- 50% sont d'origine domestique : bricolage, installations défectueuses, absence de mise à la terre des appareils électroménagers, prises non protégées, utilisation dangereuse d'appareils électriques dans une salle de bain.
- les autres accidents, contact avec un conducteur aérien ou terrestre (pêcheur à la ligne, chute sur rail électrifié...) ou encore foudroiement, sont plus rares mais toujours très graves.

Situation de détresse

Description

Effets immédiats

Neurologiques

La perte de connaissance, non obligatoire, peut être la conséquence de l'inhibition (mise au repos) du système nerveux central ou celle de l'hypoxie (manque d'oxygène) liée à une atteinte des autres fonctions vitales (ventilatoire, circulatoire); elle expose aux dangers classiques du malade inconscient : obstruction des voies aériennes par chute de la langue, inhalation du contenu gastrique... D'autres complications transitoires peuvent se voir : convulsions, hémiplégié (paralysie d'un côté du corps).

Ventilatoires

La téτανisation musculaire peut entraîner une inefficacité ventilatoire qui cessera après le dégagement. La persistance des troubles malgré la suppression de la cause fait craindre un arrêt circulatoire associé ou non à une sidération neurologique.

Circulatoires

Plus de 90% des électrisés n'ont reçu qu'une simple secousse et n'alertent pas les secours; on pourrait noter chez eux une accélération de la fréquence cardiaque liée au stress. A des seuils d'intensité plus dangereux, tout peut se voir : trouble du rythme et de la conduction cardiaque très variable pouvant donner un pouls irrégulier, un pouls filant voire un état de mort apparent par fibrillation ventriculaire ou arrêt des contractions cardiaques.

Brûlures

On distingue les brûlures électriques liées au passage de l'électricité, des brûlures par un arc électrique qui sont dues à la chaleur dégagée par l'éclair du court-circuit. Dans ce dernier cas, il n'y a pas d'électrisation (pas de passage de courant dans l'organisme).

Les brûlures électriques se voient aux points d'entrée et de sortie du courant : sèches, noirâtres, de petites dimensions, elles sont le plus souvent indolores ce qui signe leur profondeur (3° degré). Des destructions cellulaires invisibles existent en fait sur tout le trajet parcouru par le courant (réseau vasculo-nerveux, muscles,...) d'où la notion de gravité potentielle des électrisés, quel que soit leur état initial, car ces lésions s'aggravent dans les heures ou les jours qui suivent.

Les brûlures par arc électriques sont le plus souvent superficielles, touchant le visage et les mains qui sont quelquefois noircis par la fumée accompagnant l'éclair. L'électrisation est rare mais toujours possible, il faut aussi penser aux risques liés à l'inhalation des gaz : intoxication voire brûlure des voies aériennes.

Lésions associées

Du fait des chutes liées à la contraction musculaire brutale qui a repoussé l'électrisé, il faut penser à rechercher des lésions associées. En fonction des circonstances - hauteur de la chute - lieu où il est tombé - il faut rechercher un traumatisme du crâne, du rachis, des fractures des membres, des plaies,....

Accidents secondaires

Cardiaques

Des troubles du rythme peuvent persister après l'accident voire apparaître à distance de celui-ci. De rares cas d'infarctus du myocarde ont été décrits.

Neurologique

Des déficits neurologiques, des syndromes épileptiques, des troubles sensoriels, visuels, et auditifs et des manifestations psychiatriques peuvent aussi compliquer l'évolution de ces victimes.

Traumatiques

Les brûlures et les lésions associées peuvent laisser des séquelles fonctionnelles graves avec rétractions tendineuses, cicatrisations vicieuses...

Accident dû à la foudre : foudroiement

Ce type d'accident est le plus souvent fatal, lorsque la victime est atteinte directement par sidération nerveuse et/ou cardiaque voire par carbonisation; on peut alors parler de " fulguration ".

Mais des atteintes moins graves (non spécifiques) ont été décrites lorsque la foudre est tombée à distance : la zone dangereuse se situe dans un rayon de 30 mètres autour du point d'impact.

Pour mieux comprendre

La tension du courant

Encore appelée " voltage ", c'est la différence de potentiel mesurée en volts (V) entre les deux

pôles d'un circuit. En dehors des courants de " très basse tension " (TBT) limités à 24 V alternatifs ou 40 V continus qui ne sont pas dangereux, tous les autres exposent à des accidents électriques:

- le courant domestique, " basse tension " (B.T.) qui est délivré en 220 V monophasé ou 380 V triphasé,
- les courants industriels et des moyens de transport, de classe " haute tension " (H.T.), qui atteignent couramment 25 000 V (monophasé industriel),
- les câbles de transport à distance du courant qui supportent de " très hautes tensions " (T.H.T.) : 25 000 à 400 000 V. A ces niveaux d'énergie, les accidents peuvent même intervenir à distance du conducteur car les matières isolantes habituelles sont inefficaces,
- quant à la foudre, décharge électrique statique accumulée dans les nuages, elle produit pendant un millième de seconde un éclair dont la tension est de l'ordre d'un milliard de volts.

La résistance du corps

Mesurée en Ohms, elle représente la capacité d'un corps à s'opposer au passage d'un courant. La résistance est variable d'un organisme à l'autre et dépend également du trajet parcouru. La résistance de la peau varie selon que la peau est sèche ou humide. Le passage du courant est facilité par la grandeur de surface et la pression de contact; de même, la nature des vêtements ou de l'objet intermédiaire entre le corps et le conducteur ou entre le corps et la terre peut jouer un rôle aggravant ou au contraire offrir une certaine protection selon leur propre résistance au courant.

Le passage du courant nécessite que le corps soit en contact entre deux conducteurs (cas rares) ou entre un conducteur et la terre. La résistance totale peut varier ainsi d'une centaine à plus de 150 000 ohms.

A noter que l'eau et l'humidité en général constituent un facteur aggravant. En effet, l'eau à l'état de corps pur (H₂O) est un bon isolant, mais dès qu'elle perd sa pureté chimique, elle devient un excellent conducteur.

L'intensité

C'est le débit des charges électriques, mesurée en ampères (A). Elle est le responsable de la gravité des effets excito-moteurs. L'intensité qui circule dans un corps (I) varie en fonction de la tension appliquée (U) et de la résistance de celui-ci selon le rapport $I=U/R$ (loi d'Ohm) : pour une tension donnée, moins la résistance est grande, plus l'intensité du courant et ses effets seront importants.

A partir d'une intensité de 9 mA (milliampères), des contractions musculaires peuvent apparaître; elles sont capables de " coller " la victime au conducteur (par tétanisation des mains) ou au contraire de le rejeter loin de celui-ci, faisant cesser la passage de courant mais exposant la victime à des traumatismes secondaires (chute d'échelle,...). Cet effet excito-moteur peut aussi être la cause de détresse ventilatoire - tant que le courant passe- par contraction des muscles respiratoires.

Pour des intensités supérieures ou égales à 80 - 100 mA, un courant alternatif de 50 Hz (fréquence du courant domestique en France) passant dans la région du cœur peut provoquer une fibrillation ventriculaire, c'est à dire une contraction anarchique de chacune des fibres

musculaires cardiaques qui battent à leur propre rythme; cet accident est responsable d'une inefficacité de la pompe cardiaque (arrêt circulatoire) et donc d'un état de mort apparente.

Au-delà d'une intensité de 2 à 3 A, il existe un danger d'inhibition des centres nerveux qui peut persister après arrêt du passage du courant et serait, entre autres, d'une perte de connaissance immédiate et de troubles ventilatoires (en arrêt le plus souvent) d'origine centrale par sidération des centres bulbaires.

LA GRAVITE IMMEDIATE EST FONCTION DE L'INTENSITE

Forme et fréquence

En dehors des piles portatives qui sont sans danger, on ne trouve du courant continu en France que pour l'alimentation du réseau téléphonique et pour l'utilisation industrielle ou ferroviaire (troisième rail conducteur sous 750 V, caténares sous 1500 V).

Pour le courant alternatif, les seuils dangereux sont atteints avec des intensités moindres (environ 4 fois plus faibles) que pour le courant continu. La fréquence de 50 Hz, couramment rencontré en Europe, est réputée pour être des plus dangereuses pour ses effets excito-moteurs. Au-delà de 1000 Hz, c'est l'effet thermique qui prédomine.

Durée de l'électrisation

La durée de passage du courant dans l'organisme influe sur le temps de détresse ventilatoire mais aussi sur le risque cardiaque et la production de chaleur, donc sur la gravité des brûlures.

Quantité de chaleur dégagée

Elle explique la survenue de brûlures liées à l'effet thermique de l'électricité, c'est à dire à l'énergie dissipée le long du trajet du courant. Mesurée en Joules (J), cette production de chaleur est proportionnelle à la tension, l'intensité et le temps du passage du courant ($W = U.I.t$).

Les brûlures électriques s'étendent en profondeur sur tout le trajet du courant qui accompagne le plus souvent les axes vasculo-nerveux (de moindre résistance)

En pratique, plus la tension est élevée, plus le risque de brûlure est grand.

Trajet intra corporel

Il est essentiel car la gravité de l'atteinte dépend des organes traversés par le courant, c'est à dire des organes situés sur son trajet.

Conduite à tenir

Dégagement : faire cesser l'électrisation

Si la victime est encore en contact avec un conducteur basse tension, il faut couper le courant avant de toucher à la victime (disjoncteur, coupe-circuit, prise,.....). Exceptionnellement, on pourra dégager le fil à l'aide d'un matériel isolant adapté (règle en plastique pour le courant domestique, perche et tabouret isolants pour la moyenne tension).

Pour la haute tension et très haute tension, on doit prévenir les responsables d'exploitation (SNCF, EDF...) pour qu'ils assurent la coupure du courant.

Le bilan des fonctions vitales, l'examen des pupilles, la recherche rapide de traces de brûlures et de traumatismes associés éventuels vont définir les mesures d'urgence à prendre.

Alerter +++++

L'état de mort apparente chez un électrisé doit bénéficier d'une tentative de réanimation prolongée car l'atteinte cardiaque se fait le plus souvent sur un coeur sain à l'origine, ceci surtout si le délai entre l'arrêt circulatoire et le massage cardiaque externe est réduit. Si le coeur est en fibrillation, seule une deuxième secousse électrique- à l'aide d'un appareil médical adapté : un défibrillateur- pourra rétablir une activité cardiaque normale.

Les brûlures seront emballées, les fractures immobilisées et on surveillera l'évolution en attendant le médecin, en pensant à couvrir la victime, à l'installer dans une position d'attente adéquate et à la rassurer si elle est consciente.

Une attention toute particulière doit être portée aux risques de suraccident : sol mouillé, câbles et tuyaux conducteurs, remise sous tension accidentelle ... Le voltage doit, en particulier ne pas être sous-estimée.