

ELECTRISATION

NOYADE

EXPLOSIONS

(D.PATERON)

I. ELECTRISATION

Electrisation	
Epidémiologie	<ul style="list-style-type: none"> - 6 000 à 8 000 victimes par an en France dont 200 électrocutions. - 2 types : <ul style="list-style-type: none"> • Haute tension (> 1000 V) : professionnels. • Basse tension (< 1000 V) : domestiques, enfants de moins de 6 ans, 70% de décès. - Mort subite retardée (8-12heures) par trouble du rythme.
Définition	<ul style="list-style-type: none"> - Electrisation = c'est l'ensemble des manifestations physiopathologiques secondaires au passage d'un courant électrique à travers un organisme. - Electrocution = électrisation qui entraîne le décès de la victime.
Physiopathologie (1/2)	<ul style="list-style-type: none"> - Courant domestique = alternatif (moins de perte - fréquence 50Hz) : transporté à haute tension (400 000V), transformé en 220V. - La tension brûle (force à laquelle les électrons sont poussés (volts) (connue). <ul style="list-style-type: none"> • En volts : brûlent. • Si augmentation de la tension => perte de chaleur = effet Joule = Brulure (carbonisation), asystolie, rhabdomyolyse. - L'intensité tue (débit d'électrons) (ampères) (difficile à déterminer). <ul style="list-style-type: none"> • Loi d'Ohm : $I (A) = U (V) / R (\Omega)$. • Cliniquement : Fourmillements (1-2mA) → Douleur (5mA) → Tétanisation musculaire (10mA) → Arrêt cardiaque par FV (30mA). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Muscles fléchisseurs : impossibilité de lâcher. ▶ Muscles extenseurs : projection.
Physiopathologie (2/2)	<ul style="list-style-type: none"> - Electroporation : l'exposition des cellules aux impulsions électriques détruit de manière permanente le membrane cellulaire. - Arrêt cardiaque (myocarde) : <ul style="list-style-type: none"> • Basse tension : effet excito-moteur => FV. • Haute tension : effet joule => asystolie. • Muscles respiratoires : tétanie => anoxie. • Métabolique : secondairement penser à l'hyperkaliémie (due à une rhabdomyolyse). - Polyagression de l'électrisé : blast, intoxication fumée, fracture...

Evaluer les conséquences - Electrisation	
Anamnèse (1/2)	<ul style="list-style-type: none"> - Type d'accident : Domestique ? Professionnel ? - Tension (volts), intensité (ampères). - Modalités de contact : <ul style="list-style-type: none"> • Direct : fil conducteur. • Arc électrique. • Indirect : boîtier. • Victime projetée. • Victime agrippée. - Type d'accident électrique : <ul style="list-style-type: none"> • Accident électrique « vrai » = dipôle. • Arc électrique = foudroiement => brûlures surface cutanée. • Accident exposition = flash électrique à proximité d'une haute tension => brûlures

<p>Anamnèse (2/2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluer le trajet ++ (très souvent passage transthoracique). <ul style="list-style-type: none"> • Long : vertical, main-pied. • Court : horizontal, main-main. • Sensation de passage électrique transthoracique. • Organes nobles : coeur, cerveau. - Évaluer la résistance au courant électrique : nb de facteurs de variations, peau 40 fois plus résistante que les autres organes (nerfs et vaisseaux très sensibles). <ul style="list-style-type: none"> • Donc si on a une brûlure au niveau de la peau, on peut se dire que les nerfs vont être encore plus lésés. • Humidité. • Durée de contact. • Protections.
<p>Examen clinique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les brûlures : entendue, nécrose des extrémités. <ul style="list-style-type: none"> • Enfants : lèvres et langue, indication fréquente à une hospitalisation devant risque d'oedème. • Rechercher le point d'entrée et de sortie. • La surface ne permet pas de prévoir les brûlures internes : arc électrique ++ • Règles de Wallace non applicables. • Lésion circulaire = signe de gravité car compression possible par la suite. - Regarder les complications au niveau des différents organes : <ul style="list-style-type: none"> • Cardiologie : <u>ECG systématique</u>. • Vasculaire : palpation des pouls (nécrose média, spasme vasculaire). • Pneumologie : brûlures parenchyme, arrêt respiratoire. • Neurologie : manifestations neuropsy. • Palpation abdominale : perforation gastrique, nécrose pancréatique - hépatique - rénale. • Orthopédique : fractures et luxations. • Tympan et OPH.

<p style="text-align: center;">Prise en charge - Electrification</p>	
<p>En pré-hospitalier</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche de détresse vitale : <ul style="list-style-type: none"> • Arrêt cardiaque. • Victime inconsciente. • Détresse respiratoire. • Brûlure étendue (face émergée de l'iceberg). • Traumatisme grave. - Si élément de gravité : instruction des équipes de la compagnie d'électricité : hors tension ? Risque de chute ? Risque d'incendie ? <ul style="list-style-type: none"> • Antalgiques. • Brûlures : hydratation Ringer 20mL/kg première heure. • O2/IOT si brûlure < 60% du corps ou face/cou, détresse vitale, lésions délabrantes. • Prévention IR myoglobininurique : obj diurèse. • Traitement chirurgical en cas de syndrome de loge : aponévrotomies +/- fasciotomies. • Orientation vers USC/Réa.

<p>En hospitalier</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rechercher les signes de gravité : <ul style="list-style-type: none"> • Soit dus au courant : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Haute tension (> 1000 V). ▸ Arc électrique. ▸ Environnement mouillé. ▸ Accroché à la source. ▸ Projeté. • Soit dus à la personne électrisée : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pas de témoins. ▸ Perte de connaissance. ▸ Fractures, luxations. ▸ Traces de brûlures. ▸ ATCD cardio. ▸ Sensation de passage (trajet long ou transcardiaque). ▸ Grossesse (mortalité, liquide amniotique).
<p>Consignes et surveillance</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Signes de gravité ?</p> <pre> graph TD A[Signes de gravité ?] --> B[Non] A --> C[Oui] B --> D["- RAD après ECG. - Suivi ambulatoire (MT)."] C --> E["Simple brûlure sans autres signes (ECG normal, pas de grossesse, pas de sensation de passage, pas de trajet transT, pas accroché > 1sec, pas de pdc) - RAD après ECG. - Traiter la brûlure, penser VAT. - Suivi ambulatoire (MT). - Prévenir de la possible progression des brûlures"] C --> F["Le reste - Hospitalisation 24h. - Scopé. - Bilan biologique. - Traiter la brûlure, penser VAT. - Vérifier la viabilité foetale. - Traitement spécifique"] </pre> </div>
<p>Examens complémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ECG systématique : troubles du rythme, de conduction, ischémique (répétition des ECG +++ dont 12h). - ETT (échocardiographie transthoracique) : à discuter. - Biologique : si patient symptomatique (ECG, neurologique, lésions tissulaires) <ul style="list-style-type: none"> • NFS - plaquettes. • TP - TCA. • Créatininémie, ionogramme sanguin, CPK - troponine, lactatémie, BU : myoglobulinurie (sang).

TAKE HOME MESSAGE

- **Travailler en sécurité**
- Circonstances et paramètres d'**exposition**
- Ne jamais sous estimer les **lésions internes**
- **ECG systématique**
- **Critères de gravités guide la PEC** : pdc, sensation de passage, grossesse, haute tension, accroché > 1s, arc électrique, brûlures

II. NOYADE

Noyade																	
Notions importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Première cause de décès accidentel après les accidents de la circulation. - Deux types de noyade : <ul style="list-style-type: none"> • Primaire : immersion accidentelle. • Secondaire : suite à un malaise (intoxication, crise comitale, syncope, accident de plongée, AVC). 																
Définition	<ul style="list-style-type: none"> - Pénétration de liquide dans l'arbre trachéo-bronchique. - Évolue en 3 temps : <ul style="list-style-type: none"> • Un spasme laryngé pouvant durer jusqu'à 2 minutes. • Un déglutition de liquide dans l'estomac. • Une inhalation alvéolaire lors de la levée du laryngospasme avec hypoxie sévère. 																
4 stades	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STADE</th> <th>SYMPTOMES</th> <th>Mortalité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 = Aquastress</td> <td>Pas d'inhalation liquidienne, angoisse, hyperventilation, tachycardie, tremblements</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>2 = Petite noyade</td> <td>Encombrement liquidien bronchopulmonaire (râles bronchiques) avec cyanose des extrémités sans détresse respiratoire aigue Hypothermie Pas de trouble neurologique</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>3 = Grande noyade</td> <td>Obnubilation, coma, détresse respiratoire aigue</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>4 = Anoxie</td> <td>Arrêt cardio-respiratoire, coma aréactif</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>		STADE	SYMPTOMES	Mortalité	1 = Aquastress	Pas d'inhalation liquidienne, angoisse, hyperventilation, tachycardie, tremblements	1%	2 = Petite noyade	Encombrement liquidien bronchopulmonaire (râles bronchiques) avec cyanose des extrémités sans détresse respiratoire aigue Hypothermie Pas de trouble neurologique	1%	3 = Grande noyade	Obnubilation, coma, détresse respiratoire aigue	30%	4 = Anoxie	Arrêt cardio-respiratoire, coma aréactif	30%
STADE	SYMPTOMES	Mortalité															
1 = Aquastress	Pas d'inhalation liquidienne, angoisse, hyperventilation, tachycardie, tremblements	1%															
2 = Petite noyade	Encombrement liquidien bronchopulmonaire (râles bronchiques) avec cyanose des extrémités sans détresse respiratoire aigue Hypothermie Pas de trouble neurologique	1%															
3 = Grande noyade	Obnubilation, coma, détresse respiratoire aigue	30%															
4 = Anoxie	Arrêt cardio-respiratoire, coma aréactif	30%															
Examen clinique	<ul style="list-style-type: none"> - Rareté des lésions cervicales (en dehors des conditions traumatiques : la réanimation prime sur l'immobilisation). - Aspiration des VAS si patient en arrêt. - Recherche de signes d'IR : VNI (ventilation non-invasive) ou ventilation mécanique. <ul style="list-style-type: none"> • Auscultation : râles dans une partie ou dans tous les champs pulmonaires. • SDL (signe de lutte). • FR, cyanose. • Saturation. - Hémodynamique : signes de choc, d'hypotension. - Neurologique : Glasgow. 																
Prise en charge	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en charge globale : réchauffer, rassurer, O2. - IOT (intubation oro-trachéale) si détresse respiratoire. - MCE (massage cardiaque externe) si arrêt. 																

TAKE HOME MESSAGE

- **Première cause de décès accidentel après les accidents de circulation**
- **4 stades avec mortalité très différentes**
- **Anoxie** = Arrêt cardio-respiratoire, la réanimation prime sur l'immobilisation

III. EXPLOSION

Explosion											
Notions importantes	<ul style="list-style-type: none"> - La gravité de l'explosion est d'autant plus importante que : <ul style="list-style-type: none"> • La source est proche de la victime. • Le milieu est fermé. - Les conséquences associées : effets du blast, projection de débris, effondrement de structures, effet thermique. - Toute victime (même symptomatique) peut présenter une décompensation respiratoire secondaire : surveillance 8h. - Otoscopie = obligatoire : même si normal, blast possible. 										
Définition	<ul style="list-style-type: none"> - Réaction physique caractérisée par une variation brutale de pression et de température. <ul style="list-style-type: none"> • L'onde de choc est responsable des effets primaires du blast. • L'onde de pression dynamique ou « vent » est responsable du déplacement de la victime et des objets => responsable des effets secondaires et tertiaires. - Effets primaires = blast : pulmonaires, tympaniques, organes creux (digestifs). - Effets secondaires = projection : traumatismes pénétrants, polycrissage. - Effets tertiaires = effondrements de structures : compressions traumatismes pénétrants, fractures, amputations, traumatismes crâniens. - Effets quaternaires = brûlures, asphyxie, inhalation de toxique. 										
Anamnèse	<ul style="list-style-type: none"> - Nature de l'explosif : <ul style="list-style-type: none"> • <u>Basse énergie</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Brûlure rapidement, déflagration. ▸ Type : poudre noire, napalm, cocktails molotov, feux d'artifices. ▸ Lésions : brûlures, projection d'éclats, traumatismes fermés. • <u>Haute énergie</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Combustion instantanée, libère une onde de choc (blast) puis onde de pression (projection-effondrement). ▸ Type : nitroglycérine (démolition), dynamite, trinitrotoluène (TNT). 										
Examen clinique (1/3) Lésions potentielles	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">Effets</th> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">Lésions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effet primaire (blast)</td> <td>Pulmonaires Tympaniques Organes creux</td> </tr> <tr> <td>Effet secondaire (projection)</td> <td>Traumatisme pénétrant Polycrissage</td> </tr> <tr> <td>Effets tertiaires (effondrement de structures)</td> <td>Syndrome de compression Traumatismes pénétrants Fractures, Amputations Traumatismes crâniens</td> </tr> <tr> <td>Effets quaternaires</td> <td>Brûlures Asphyxie Inhalation de toxique</td> </tr> </tbody> </table>	Effets	Lésions	Effet primaire (blast)	Pulmonaires Tympaniques Organes creux	Effet secondaire (projection)	Traumatisme pénétrant Polycrissage	Effets tertiaires (effondrement de structures)	Syndrome de compression Traumatismes pénétrants Fractures, Amputations Traumatismes crâniens	Effets quaternaires	Brûlures Asphyxie Inhalation de toxique
Effets	Lésions										
Effet primaire (blast)	Pulmonaires Tympaniques Organes creux										
Effet secondaire (projection)	Traumatisme pénétrant Polycrissage										
Effets tertiaires (effondrement de structures)	Syndrome de compression Traumatismes pénétrants Fractures, Amputations Traumatismes crâniens										
Effets quaternaires	Brûlures Asphyxie Inhalation de toxique										

<p>Examen clinique (2/3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres vitaux : conscience, Fc, TA, SaO2, FR. - Lésions de blasts, primaires : <ul style="list-style-type: none"> • <u>Pulmonaire</u> +++ <ul style="list-style-type: none"> ▸ toux, dyspnée, hémoptysie, douleur thoracique (suspecte en l'absence de traumatisme direct). ▸ Auscultation. ▸ De quelques heures à 48h. ▸ Lésions : pneumothorax, hémothorax, pneumomédiastin, emphysème, hémorragie intra-alvéolaire, OAP lésionnels. • <u>ORL</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Acouphènes, hypoacousie, otalgie, vertige. ▸ Otoscopie systématique : rupture tympanique (2/3 des cas de blast avec lésions pulmonaires). • <u>Digestif</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Douleur, nausées, hématomèse, signes péritonéaux. ▸ Hémorragie, perforation, ischémie retardée. • <u>Trachéobronchique</u> : explosion sévère, fibroscopie. • <u>Oculaires</u> : plaie cornée, décollement rétine, hémorragie intra-oculaire.
<p>Examen clinique (3/3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions secondaires : par projection de débris. - Lésions tertiaires : liées à la projection de l'individu ou à l'effondrement de structures. - Lésions quaternaires : <ul style="list-style-type: none"> • Brûlures. • Toxiques : cyanure, CO.
<p>Examens complémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Systematique : <ul style="list-style-type: none"> • RP (Radiographie pulmonaire). • Otoscopie. - Le reste du bilan dépend du bilan lésionnel initial : TDM.
<p>Prise en charge</p>	<pre> graph TD A["Evaluation systématique - Paramètres vitaux - Examen respiratoire - Examen abdominale - Otoscopie - Examen traumatologique"] --> B["Pas d'anomalie - RP - Surveillance 8h"] A --> C["Anormal - Biologie : NFS, TP-TCA, GDS - RP"] C --> D["Rupture tympan isolée - Surveillance 24H - Consignes de sortie"] C --> E["Signes respiratoires : TDM th +/- Fibroscopie Signes abdominaux : TDM th + abdo Lésions traumatiques : Body TDM + Rx"] </pre>

TAKE HOME MESSAGE

- **Effets primaire, secondaire, tertiaire, quaternaire**
- **RP et Otoscopie systématique**
- **Risque de décompensation respiratoire secondaire** : surveillance 8h minimum
- **Evaluation à distance** : stress post-traumatique