Surveillance médicale après une électrisation

Choc électrique

URGENCE !

La victime :

1 Contact électrique

2 Arythmie en préhospitalier — OUI

NON

3 Perte de conscience — OUI

NON

4 Voltage ≥ 750 volts — OUI

NON

5 Brûlure 3e degré au point d'entrée — OUI

NON

6 ECG — ANORMAL[1]

NORMAL

7 Grossesse — OUI

NON

8 Congé avec conseils[2]

ECG → Surveillance x 24 heures

Évaluer Activité Fœtale (Non Stress Test) et traiter PRN

Voltage	Source
12 volts AC	Téléphone
120 volts AC	Courant dans la maison sauf cuisinière, sécheuse et la plupart des plinthes électriques
240 volts AC	Cuisinière, sécheuse, plinthe électrique et machine distributrice
347/600 volts AC	Industries approvisionnées par Hydro-Québec avec ce courant et les lampadaires dans la rue
750 volts DC	Métro
2 400 à 40 000 volts AC	Ligne de distribution (poteau d'Hydro-Québec dans la rue)
69 000 à 735 000 volts AC	Ligne de transport (pylône)

En cas d'urgence, service 24 hrs

1 800 363-7443

1 800-ÉNERGIE

[1] *ECG anormal: toute anomalie incluant par exemple une tachycardie ou une bradycardie sinusale, une ou des extrasystoles ventriculaires ou un ECG qui diffère d'un ECG antérieur.*
[2] *Consultation médicale si symptômes cardiaques (ex: palpitations ou douleur thoracique) ou neurologiques/neuro-psychiatriques (ex: faiblesse, perte mémoire, dépression) dans l'année suivant le contact électrique.*

Effets du courant alternatif

Pour le courant continu, les seuils sont quatre fois plus élevés

Courant (mA)*	Seuil
0,24 à 0,36	Sensation
4,0 à 16,0	Lâcher prise
15,0 à 23,0	Asphyxie par tétanisation des muscles respiratoires *(si temps de passage > 3 minutes)*
80 à 100	Fibrillation ventriculaire
100	Marques électriques probables
2 000 à 3 000 (2 A-3 A)	Inhibition des centres nerveux
3 000 à 5 000 (3 A-5 A)	Défibrillation
10 000 à 15 000 (10 A-15 A)	Brûlures très importantes

** mA : milliampère (1/1 000e d'ampère)*

Résistance du corps humain

Tension de contact (en volts)	Résistance minimale du corps pour 95 % de la population (en ohms)
50	1 450
100	1 200
220	1 000
1 000	700

Les dommages corporels sont directement reliés au courant (mesuré en ampères). À partir de l'estimation de la tension (en volts) reçue par la victime et en utilisant les valeurs du tableau *Résistance du corps humain*, calculez le courant en utilisant la formule suivante (loi d'Ohm) :

I courant *(ampères)* = **V tension** *(volts)* / **R résistance** *(ohms)*

Après avoir calculé le courant, comparez la valeur obtenue aux valeurs du tableau *Effets du courant alternatif*.

Notez que la résistance du corps varie en fonction de facteurs individuels et de la tension et que plus la résistance est faible, plus le courant est élevé.

Effets physiologiques de l'électrisation

Site	Mode d'action		Conséquences
Muscles • fléchisseurs • extenseurs	Tétanisation • contractures • projection, chute • traumatismes	→	**Fractures Luxations**
Appareil respiratoire	Tétanisation →	Augmentation de la pression dans l'arbre respiratoire Ruptures alvéolaires →	**Asphyxie** *(œdème aigu du poumon)*
		Blocage épiglotte Laryngospasme →	**MORT APPARENTE**
Vaisseaux sanguins	Vasoconstriction Destruction de parois HTA	→ Angor Hémorragies →	**Infarctus du myocarde**
Cœur	Troubles de rythme Troubles de conduction Aggravation de la cardiopathie Augmentation de la température du myocarde	→ Fibrillation ventriculaire →	**MORT APPARENTE**
	Arrêt cardiaque	→	**MORT APPARENTE**
Sinus carotidien	Chute de la tension artérielle cérébrale →	Syncope →	**MORT APPARENTE**
Cerveau	Inhibition des centres corticaux Désynchronisation Œdème cérébral	→	**Commotion Obnubilation Perte de conscience Crise épileptiforme**
Bulbe	Augmentation de la température Perte d'excitabilité Perte de conductibilité	→	**MORT APPARENTE**
Nerfs	Lésions des neurones →	Syncope cardiorespiratoire →	**MORT APPARENTE**
Cellules • nerveuses • musculaires	Curarisation électrique →	Arrêt du métabolisme →	**MORT APPARENTE**

2007G777F - 200

CHU Sainte-Justine
Le centre hospitalier universitaire mère-enfant
Pour l'amour des enfants

Université de Montréal

AMUQ Association des médecins d'urgence du Québec

Hydro Québec

Medical monitoring after an electrical exposure

Electric shock

EMERGENCY!

The victim:

Voltage	Source
12 volts AC	Telephone
120 volts AC	Current at home with the exception of oven, dryer, and most of baseboard heaters
240 volts AC	Oven, dryer, baseboard heaters and vending machine
347/600 volts AC	Industries served by Hydro-Quebec with this current and street lights
750 volts DC	Subway
2,400 to 40,000 volts AC	Distribution line (Hydro-Quebec pole in the street)
69,000 to 735,000 volts AC	Transport line (pylon)

1. **Electrical exposure**
2. **Pre-hospital arrhythmia** — YES → ECG; NO →
3. **Loss of consciousness** — YES → ECG; NO →
4. **Voltage ≥ 750 volts** — YES → ECG; NO →
5. **3rd degree burn at entrance wound** — YES → ECG; NO →
6. **ECG** — ABNORMAL[1] → Monitoring x 24 hours; NORMAL →
7. **Pregnancy** — YES → Evaluate Fetal Activity (Non Stress Test) and Treat PRN; NO →
8. **Discharge with counseling[2]**

In case of emergency, 24 hr service

1 800 363-7443

[1] Abnormal ECG: any anomaly including by example sinusal tachycardia or sinusal bradycardia, one or some ventricular premature contractions or an ECG that differs from a previous one.
[2] Consult if cardiac symptoms (eg: palpitations, retrosternal pain) or neurologic/neuro-psychiatric symptoms (eg: weakness, memory loss, depression) in the year following the electrical exposure.

Effects of alternating current

For direct current, thresholds are four times higher

Current (mA)*	Threshold
0.24 – 0.36	Initial sensation
4.0 – 16.0	Let-go current
15.0 – 23.0	Asphyxiation from tetanization of respiratory muscles *(if time of passage > 3 minutes)*
80 – 100	Ventricular fibrillation
100	Probable electric wounds
2,000 – 3,000 (2 A–3 A)	Nervous centre inhibition
3,000 – 5,000 (3 A–5 A)	Defibrillation
10,000 – 15,000 (10 A–15 A)	Very serious burns

** Each ampere is divided into 1,000 milliamperes (mA).*

Resistance of the human body

Touch voltage (in volts)	Minimum resistance of the body for 95% of the population (in ohms)
50	1,450
100	1,200
220	1,000
1,000	700

Bodily injury is directly related to current (measured in amperes). Based on the estimated voltage received by the victim and using the values from the *Resistance of the human body* table, calculate the current from the following formula (Ohm's Law):

$$\textbf{I current}\ (amperes) = \frac{\textbf{V voltage}\ (volts)}{\textbf{R resistance}\ (ohms)}$$

After calculating the current, compare the value obtained with the values in the *Effects of alternating current* table.

Note that the resistance of the human body depends on the individual and the voltage, and the lower the resistance, the higher the current.

Physiological effects of electric shocks

Site	Mode of action		Consequences
Muscles • flexors • extensors	Tetanization • contractions • thrown from source, fall • trauma	→	**Fractures Dislocations**
Respiratory system	Tetanization	→ Increased respiratory tract pressure →	**Asphyxia** *(acute pulmonary edema)*
		Alveolar ruptures →	**Asphyxia** *(acute pulmonary edema)*
		Epiglottal blockage → Laryngospasm →	**APPARENT DEATH**
Vascular system	Vasoconstriction Destruction of vascular walls HBP	→ Angina pectoris → Hemorrhage →	**Myocardial infarction**
Heart	Rhythm disturbances Conduction disturbances Cardiopathic aggravation Increased myocardial temperature	→ Ventricular fibrillation →	**APPARENT DEATH**
	Cardiac arrest	→	**APPARENT DEATH**
Carotid sinus	Loss of cerebral arterial pressure	→ Syncope →	**APPARENT DEATH**
Brain	Inhibition of cortical centres Desynchronization Cerebral edeme	→	**Commotion Obtusion Loss of consciousness Epilepsy-like crisis**
Medulla oblongata	Increased temperature Loss of excitability Loss of conductivity	→	**APPARENT DEATH**
Nerves	Neuronal lesions	→ Cardiorespiratory syncope →	**APPARENT DEATH**
Cells • nerve • muscular	Electric curarization	→ Metabolic arrest →	**APPARENT DEATH**

2007277A, 200

CHU Sainte-Justine
Mother and Child University Hospital Center
For the love of children

Université de Montréal

AMUQ Association des médecins d'urgence du Québec

Hydro Québec