

الصعق الكهربائي Electrocution

الغالبية العظمى من الحالات المميتة الناتجة عن الصعق الكهربائي هي حوادث عارضة. وفي حالات نادرة تكون انتحارية ، وفي حالات أندر تكون جرائم قتل.

فعلياً، تحدث كل الحالات المميتة نتيجة التيار الكهربائي المتناوب Alternating current (التيار المتناوب أكثر أذية للإنسان بستة أضعاف تلك الناجمة عن التيار المستمر).

تشكل كمية الكهرباء المارة بالجسم (أمبيراج) العامل الأكثر أهمية في الصعق الكهربائي، وهي تتناسب طرذاً مع فرق الكمون وعكساً مع مقاومة الجسم:

$$A=V/R$$

- الحد الأدنى من كمية الكهرباء المارة والتي يشعر بها الجسم (على شكل وخز ابر) هو 1 ميلي أمبير
- بحدود 5 mA يحدث رجفان على مستوى العضلات الهيكلية
- بحدود 15- 17 mA يحدث تشنج في العضلات الهيكلية وبالتالي إمكانية حدوث تشنج و إمساك لا إرادي بمصدر التيار (no- let- go Threshold)
- بمستوى 50 mA يحدث تشنج في كل العضلات الهيكلية بما فيها العضلات التنفسية (حدوث الاختناق)
- يحدث الرجفان البطيني بمستوى 75- 100 mA

وبما أن الكمون ثابت فإن العامل المتغير و المهم هو مقاومة الجسم.

مقاومة الجسم (R) تنحصر في الجلد حيث تكون (عند كمون 120 فولت)

١. بحدود 100000 أوم في الجلد الجاف الرقيق
٢. بحدود 1 مليون أوم في الجلد الجاف و السميك (راحة اليد و أخمص القدم)
٣. بحدود 1000 أوم في الجلد السميك و الرطب
٤. 100 أوم في الجلد الرقيق و الرطب

في حالات التوتر العالي، مقاومة الجلد ليس لها دور في الصعق الكهربائي.

في حالات التوتر المنخفض (أقل من 600 فولت) لا بد من تماس مباشر مع الدارة الكهربائية لكي يمر التيار بالجسم، بينما في حالات التوتر العالي (7500- 100000) يمكن للتيار أن يقفز للجسم دون حدوث تماس مباشر نتيجة تشكل قوس كهربائية).

آلية الوفاة

- في حالات الصعق الناجم عن التوتر العالي تكون إما نتيجة الحروق الكهربائية الشديدة و الواسعة أو نتيجة توقف التنفس بسبب أذية مركز التنفس في الدماغ.

- في حالات الصعق الناجم عن التوتر المنخفض

- i. في الغالبية العظمى من الحالات نتيجة الرجفان البطيني

- ii. في حالات قليلة نتيجة تشنج أو شلل في العضلات التنفسية

- iii. في حالات نادرة نتيجة أذية مركز التنفس في الدماغ

تشاهد الحروق الكهربائية في كل حالات الصعق الناتجة عن التوتر العالي بينما تشاهد فقط في 50% من حالات الصعق الناتجة عن التوتر المنخفض و يعود ذلك لعاملين

١. كمية الكهرباء المارة في وحدة المساحة the density of the current

passage (مساحة السطح الذي يدخل من خلاله التيار).

٢. حالة الجلد من حيث الجفاف أو الرطوبة و بالتالي ناقلية الجلد للتيار

الكهربائي (conductivity).

العلامات الجلدية للصعق الكهربائي عبارة عن حروق حرارية ناجمة عن تسخين البشرة و الأدمة نتيجة مرور التيار و تحول جزء من الطاقة الحركية للإلكترونات إلى طاقة حرارية بفعل المقاومة.

الصفات المميزة للحروق الكهربائية

- في حالة الملامسة التامة مع المصدر الكهربائي firm contact: يؤدي تسخين السوائل النسيجية الجلدية إلى حدوث تبخر فيها و تشكيل فقاعة جلدية وهذه إما أن تنفجر و تترك تفرق اتصال في البشرة أو أنها تنخمس بعد توقف مرور التيار وهبوط درجة حرارة النسيج حيث تترك حواف مرتفعة بلون أبيض أو رمادي مع انخفاض مركزي.

- في حالة الملامسة غير التامة مع المصدر الكهربائي loose contact: يوجد مسافة (ولو أنها صغيرة) بين الجلد و مصدر التيار وبالتالي تحدث قوس كهربائية (شرارة) تسبب ارتفاع شديد في الحرارة يؤدي إلى ذوبان الطبقة الكيراتينية وتشكيل عقيدات بلون مائل للبني مرتفعة عن الجلد المحيط spark lesion.

- في كثير من الحالات يمكن مشاهدة التبدلات السابقة مجتمعة مع بعضها

- علامة مميزة للحرق الكهربائي وهي حدوث هالة شاحبة حول حرق الدخول التي غالبا ما يحيط بها حلقة احمرارية.
- عندما يستمر مرور التيار لفترة طويلة نسبيا تحدث حروق شديدة و أحيانا تفحم في الأنسجة
- الأذيات الجلدية الناجمة عن الصواعق الجوية تأخذ أشكال غريبة ويرافقها أحيانا تمزقات في الملابس و ذوبان الأشياء المعدنية أو تمغنطها.
- يمكن أحيانا مشاهدة حروق جلدية درجة أولى على شكل خطوط مسايرة للخطوط الجلدية skin creases أو على شكل خطوط تتجه للأسفل تعطي منظر شبيه بالسرخس Fern- like (or arboresque) pattern.