

فرامرز گودرزی
همایون ناصح

برق گرفتگی شهری از دیدگاه پزشکی قانونی

مقدمه:

برق گرفتگی - که بدو صورت برق گرفتگی در اثر جریان برق شهری و برق گرفتگی متعاقب برق جوی (صاعقه زدگی) دیده می شود یکی از علل عمده مرگهای غیرطبیعی است. اگر مصدوم از آسیبهای حاصله نجات یابد آنرا اصطلاحاً برق زدگی (۱) می نامیم و اگر عبور جریان از بدن موجب مرگ شود آنرا برق گرفتگی (۲) میخوانند.

اینجا در شماره ۸ مجله وزین قضائی و حقوقی دادگستری بحث کوتاهی در مورد برق زدگی و برق گرفتگی جوی داشتم چون بسیاری از خوانندگان گرامی آن مجله از من خواستند که درباره برق شهری نیز بحثی داشته باشم درصدد تهیه مقاله ای در اینمورد بودم، که همکار جوان، آقای دکتر همایون ناصح به کمک من شتافته و با استفاده از منابعی چند مقاله، زیر را فراهم آوردند. دراین مقاله سعی شده اصطلاحات فنی و پزشکی بزبان ساده محاوره فارسی

برگردانده شود تا هرچه بیشتر مطالب مفهوم خوانندگان غیرپزشک گردد. با پیشرفت تمدن و اختراع وسایل مختلف برقی، متأسفانه حوادث ناشی از برق‌گرفتگی شهری رو به ازدیاد است. امروزه در اغلب خانه‌ها گذشته از رادیو - تلویزیون - کولر - هواکش - زنگ‌های مختلف برقی - آسانسورها - یخچال - فریزر - لامپهای روشنائی - بخاری برقی - اطو و چرخ خیاطی، آب‌میوه‌گیری برقی که مورد لزوم همگان است از آنجا بشر روز بروز از مواهب جدید علمی جهت تسریع در کارها و به عبارت دیگر از روی تنبلی صدها نوع وسیله برقی دیگر مانند موخشک‌کن برقی (سشوار) وسیله برای فرزدن موی خانمها - ریش‌تراش برقی - بخاری برقی - شیرینی‌پزی برقی - کباب‌پز برقی - پلوپز برقی - آرام‌پز برقی - کیسه گرم‌کن برقی - تشک برقی - ماشین‌گوشت برقی - بهم‌زدن برقی (برای بهم‌زدن خمیر - تخم‌مرغ و...) - حشره‌کش برقی - کتری و سماور برقی کرسی برقی و غیره تهیه نموده و این تازه وسایل خانگی معمولی است و اگر بازیچه‌ها برقی کودکان و وسایل تفننی برقی دیگر را به آن اضافه کنیم، درخواهیم یافت که منابع بیشماری برای برق‌زدگی و برق‌گرفتگی در اختیار بشر است، در کارخانه‌ها، کارگاهها، مغازه‌ها - تعمیرگاهها و سازمانهای اداری نیز اغلب دستگاهها برقی است و روزی نیست که حادثه ناشی از کار با وسایل برق خانگی یا کارگاهی نداشته باشیم. متأسفانه اغلب در کارگاهها، برای طبیعی جلوه‌دادن علت مرگ برق‌گرفته‌ها، صحنه را عوض کرده یا اجساد را به جایی که فاقد برق است منتقل می‌کنند، اینجاست که کار مشکل می‌شود و گاهی مواجه با جنازه‌هایی می‌شویم که درعین سلامت بدون هیچگونه آثار ظاهری بدست می‌آیند و نتیجه کالبدشکافی و آزمایشات تکمیلی سفید است (کالبدشکافی سفید: منظور مواردیست که با همه بررسیها علمی بر روی جسد نتیجه قاطعی حاصل

نمی‌گردد تا بتوان علت مرگ را تشخیص داد. بنا در گزارش معاینه جسد آنجا که مخصوص ذکر علت مرگ است سفید می‌ماند) بنابراین به قضات محترم تحقیق و همکاران گرامی پزشکی قانونی توصیه مینمایم در مواردی که مسمومیتها - خفگی‌ها - خفه‌کردگی‌ها موجب مرگ نبود و آثار مشخص ضرب و جرح، که توجیه‌کننده نحوه حدوث مرگ باشد بدست نیامد، برق‌گرفتگی را فراموش نفرمایند، برای نمونه به دو مورد زیر توجه فرمائید: پسری پنج‌ساله را در یک روز بعدازظهر تابستان در تختخوابش مرده یافتند پدر و مادر او را به عمویش سپرده بودند. عمو نیز در زیرزمین خانه خوابیده بود. پدر و مادر برای عیادت عزیزی به بیمارستان رفته بودند، غیبت آنان از منزل ساعتی بیش نبود، از عمو پرسیدند چرا از کودک غافل ماندی؟ او گفت پس از رفتن شما من به کودک گفتم برویم زیرزمین خنک است بخوابیم او گفت نه من در اطاقم بازی میکنم تا مامان و بابا بیایند، او در حال بازی بود که من بزیرزمین رفتم. بهر تقدیر کالبدشکافی کامل به عمل آمد. آثار مشخص نداشت. همکاران از من برای مشاوره دعوت کردند همه کارها انجام شده بود من فقط توصیه کردم از نظر تجاوز جنسی هم معاینه شود. در معاینه آثاری از وقوع تجاوز جنسی دیده نشد ولی سوختگی خطی شکل کرم‌رنگ با حاشیه صورتی از کناره چپ چین میانی سرین مشاهده شد به آقای بازپرس آنرا نشان دادیم و گفتیم مشکوک به برق‌گرفتگی هستیم، با ناباوری پدر طفل را خواست او اظهار بی‌اطلاعی کرد، عموی طفل را احضار کرد به محض سؤال در مورد برق‌گرفتگی به گریه افتاد. معلوم شد از غیاب اهل خانه استفاده کرده و میخواست برای پرکردن نواری، از سیم رابط معیوب استفاده نماید، کودک نزد او ایستاده بود، او پس از وصل کردن سیم به جریان برق آنرا کشید تا به دستگاه ضبط‌صوت وصل نماید، سیم به میان دو ران کودک که شورتی کوتاه برتن داشت، برخورد نمود کودک بهوا پرید و بزمین خورد و مرد.

در مورد دیگر بانوی جوانی که تازه ازدواج کرده بود در کارگاه بسته‌بندی زعفران و ادویه شوهرش، برای کمک به او و سرگرمی خود، مشغول کار بود که ناگهان فوت کرد. در معاینه وی نیز هیچگونه آثاری که توجیه‌کننده علت مرگ باشد، دیده نشد، تنها چیز مشکوکی که بنظر من رسید، پارگی قرینه در جوراب سپیدی بود که برپای داشت و در سطح داخلی جوراب مزبور که تا بالای زانوهای او را می‌پوشاند در ناحیه زانوها پارگی داشت و زیرپارگی دو لکه سیاه‌رنگ دیده می‌شد که بیضی شکل بود. کنار یکی از لکه‌ها را پاک کردیم با نهایت تعجب دیدیم پوست آن خشک و خاکستری رنگ است، از همکاران آسیب‌شناس کمک خواستیم پوست مشکوک را برداشتند، نتیجه مطابقت با برق‌گرفتگی، داشت هرچه آقای قاضی تحقیق از شوهرش سؤال کرد که نحوه حدوث مرگ چیست؟ گفت نمیدانم از بیرون آمدم دیدم افتاده و فوت کرده، وقتی آقای بازپرس نظریه پزشکی قانونی را برای او خواند او ناچار اقرار کرد که همسرش با آسیای برقی مشغول پودر کردن ادویه بود، چون آسیای مزبور ضمن کار لرزش داشت آنرا با فشار دو زانو از طرفین ثابت نگهداشته بود، شوهر برای کاری از کارگاه بیرون رفت وقتی چند لحظه بعد برگشت دید بوی سیم برق سوخته می‌آید و زنش بزمین افتاده، معلوم شد زن بینوا برای جلب‌نظر شوهر به کارائی خود، بدون آنکه منتظر خنک شدن آسیا باشد، بطور مداوم و مستمر، با آن کار کرده بود و آسیا داغ شده و حرارت حاصله، باعث آب شدن روکش سیمهای مستعمل آن و اتصال برق به دیواره و برق‌گرفتگی آن زن جوان تیره‌بخت شد.

عبور جریان الکتریکی از بدن می‌تواند طیف وسیعی از عوارض را در بدن ایجاد نماید که این طیف شامل انقباض موضعی عضلات (اسپاسم) با و یا بدون سوختگی در محل تماس و مرگ ناگهانی که در مواردی همراه سوختگی بوده،

می‌باشد ولی تمام موارد عبور جریان الکتریکی از بدن، خطرناک نمی‌باشد مثلاً در دیاترمی (نوعی درمان فیزیکی با حرارت)، جریان یک میلیون سیکل در ثانیه است، از سوی دیگر ولتاژهای بالا (مثلاً چهل هزار ولت) قادر به تولید شوک نمی‌باشد، از طرف دیگر، جریانهای ۱ تا ۲ میلی‌آمپر قادر به تولید حرارت هستند. الکترو شوک درمانی، برای درمان بعضی اختلالات خاص روانی با جریان ۲۰۰ میلی‌آمپر که در دو انحناء محدب پیشانی سر می‌گذارند)، بکار می‌رود. تحریک عضله قلب با جریان متناوب (AC) ۶۰ سیکل در ثانیه، در مدت زمان کوتاه، قلبی را که دچار ایست شده می‌تواند به انقباض وادارد و از طرفی درد فیبریلاسیون قلبی (از بین بردن فیبریلاسیون عضله قلب) با عبور جریان شدید در مدت کوتاه می‌توان فیبریلاسیون (لرزش قلبی) را متوقف سازد.

به طور کلی برق‌گرفتگی می‌تواند ناشی از یک حادثه شغلی و یا به صورت اتفاقی در منزل ایجاد گردد و اصولاً اکثر موارد برق‌گرفتگی به صورت اتفاقی و یا خودکشی است و قتل به ندرت با این روش صورت می‌پذیرد.

در سالهای اخیر گزارشاتی در مورد کاربرد برق‌گرفتگی در خودکشی‌های فجیع، در افراد مسن یا بیماران روانی، داده شده که بسیاری از اینها سابقه خودکشی داشتند و بعضی همزمان دچار مسمومیت با الکل بوده‌اند. همچنین گزارشاتی مبنی بر اینکه بیشترین خطر برق‌گرفتگی در هنگام کار در ستین ۱۶-۱۷ سالگی وجود دارد، موجود است بطور کلی سالانه بیش از هزار مورد مرگ و بیش از ۶ هزار مورد عوارض ناشی از برق‌گرفتگی در آمریکا وجود دارد.

پاتوفیزیولوژی: (طرز تاثیر برق‌گرفتگی بر بافتها و اعمال حیاتی انسان)

برای ایجاد برق‌گرفتگی و عوارض ناشی از آن احتیاج به وجود جریان برق و عبور این جریان از بدن می‌باشد. که برای عبور جریان برق دو شرط الزامی است.

۱- وجود مدار بسته.

۲- وجود اختلاف پتانسیل.

از سوی دیگر باید بدانیم جریانهای با ولتاژ بالا بیش از ۱۰۰۰، صدمات تخریبی اسفناکی را ایجاد می‌کنند ولی در مورد جریانهای با ولتاژ کم (کمتر از هزار ولت)، صدمات نسوج عمقی خفیف است.

به طور کلی زمانی که جریان از نسوج عمقی بدن عبور کند (به عبارتی دیگر بدن به صورت هادی باشد) ممکن است باعث صدمات اعضای داخلی بدن شود. مکانیسم سوختگی‌های ایجاد شده در پوست، مشابه سوختگی‌ها در اثر سایر منابع حرارتی است، اما در اعضا داخلی ممکن است عملکرد خاص جریان در سلول و یا تغییرات احتمالی در ملکولهای بزرگ، باعث صدمه سلولی گردد، اما در اغلب موارد صدمات ناشی از تبدیل انرژی الکتریکی به حرارت است. عوامل مؤثر در نتیجه تماس انسان با جریان برق بدین شرح است.

۱- ولتاژ:

نیروی رانش جریان می‌باشد در ولتاژهای پایین تخریب بافتهای عمقی بندرت دیده می‌شود اما در صورتیکه همین ولتاژ، تماس طولانی با دست داشته باشد، در شرایط خاص ممکن است باعث آمپوتاسیون (قطع عضو) آن گردد. از طرفی همین ولتاژهای پایین (بخصوص در صورتیکه مقاومت خارجی کم باشد) می‌تواند باعث عبور جریانی که برای تولید فیبریلاسیون (لرزش) بطنی کافی است، گردد. این مسئله توجیه مناسبی برای مرگ ناشی از برق‌گرفتگی در جریان حمام گرفتن است.^(۱) بعلاوه در ولتاژهای بالا، قبل از تماس بدن، ممکن است این

(۱)- نکته جالب اینکه در این موارد اغلب هیچگونه آثاری از صدمات بافتی دیده نمی‌شود.

ولتاژ باعث پرت شدن فرد و صدمات تروماتیک (ضربه‌ای) در شخص گردد. به طور کلی با ولتاژ کمتر از ۱۰۰ مرگ^(۱) نادر است.

در ولتاژ پایین جریان متناوب، انقباض کزازي شکل عضلات تنفسی ایجاد شده و تنفس قطع می‌شود، از سویی در ولتاژهای پایین، تمایل به ادامه تماس بدن با برق وجود دارد زیرا انقباض عضلانی تولید می‌شود و لسی ولتاژهای بالا، اغلب باعث پرت کردن فرد می‌شود.

۲- آمپراژ: شدت جریان برق می‌باشد

با افزایش آمپراژ خطر مرگ بالا می‌رود مثلاً جریان الکتریکی ۲ میلی‌آمپر، باعث درد و آمپراژ بین ۱/۰ تا ۱۰ آمپر، باعث ایست تنفسی و فیبریلاسیون بطنی می‌گردد و ۱۰ آمپر باعث آسیستول (از بین رفتن انقباض عضله بطن) می‌شود. جریانهای کمتر در افرادی که ضربان‌ساز قلبی مصنوعی دارند می‌تواند باعث فیبریلاسیون (لرزش) بطنی گردد.

۳- مقاومت:

مقاومت بافتهای بدن در برابر عبور متفاوت است و به ترتیب زیر از راست به چپ افزایش می‌یابد.

عصب	شریان	عضله	پوست	تاندون	چربی	استخوان
-----	-------	------	------	--------	------	---------

بطورکلی مقاومت بدن نسبت به جریان برق، فرایند پیچیده‌ای بوده و مقاومت بافتی در شرایط مختلف شدیداً متفاوت است، به طور کلی با افزایش آب بافتی میزان مقاومت کاهش می‌یابد. مقاومت پوست بچه‌ها به دلیل پوست نازکتر

(۱)- مرگ با ولتاژ ۱۲ ولت نیز دیده شده است.

و آب بیشتر کمتر است. (۱) و از طرفی یکدست شدیداً پینه بسته خشک، ممکن است مقاومتی در حدود یک میلیون اهم داشته باشد. به طور کلی جریان برق از بدن از بافت‌هایی مثل عصب و شریان (که کمترین مقاومت را دارند) عبور می‌کند و در نتیجه بیشترین صدمات در این بافتها ایجاد می‌شود. بدلیل مقاومت بالای نسج استخوانی ممکن است حرارت زیادی در اطراف آن تولید شود و بافت‌های عضلانی عمقی در اطراف آن صدمه بیشتری ببیند. در بررسی‌های جراحی دیده شده است که عضلات عمقی بیش از عضلات سطحی دچار صدمات حرارتی می‌شوند. از طرفی هنگامیکه جریان از مسیر پرمقاومت و نازکی مثل بازو عبور می‌کند، نسبت به حالتی که از محل کم‌مقاومت و کلفت‌تر مثل تنه عبور کند، حرارت تولید شده تمرکز بیشتری یافته و صدمه بیشتری می‌زند. به عبارت دیگر، صدمات در تنه، بدلیل مقاومت کمتر و قطر بیشتر، کمتر خواهد بود.

۳- نوع جریان:

جریان متناوب بدلیل امکان تولید فیبریلاسیون (لرزش) بطنی قلب خطرناکتر است.

بعلاوه در فرکانس برق شهر (خانگی) جریان متناوب باعث انقباض کزاز‌ی شکل عضله شده بطوریکه چنگ شدن شدید عضلات خم‌کننده ایجاد شده ممکن است باعث طولانی شدن تماس گردد و از طرفی فیبریلاسیون بطنی قلب با فرکانس ۶۰ سیکل دیده می‌شود.

۴- مدت عبور جریان:

با افزایش زمان عبور جریان ضایعات شدیدتر می‌شود.

(۱)- مقاومت آن حدود ۱۰۰ اهم می‌باشد.

۵- اتصال به زمین:

اتصال به زمین اگر به خوبی صورت گرفته باشد میزان جریان الکتریکی که در بدن عبور می‌کند کاهش یافته و ضایعات کمتر می‌شود.

۶- مسیر عبور جریان:

عبور جریان از عناصر حیاتی مثل نخاع، بصل النخاع، قلب با خطر بیشتری همراه است به طوری که مسیر عبور جریان از دست به دست نسبت به عبور جریان از دست به پا عوارض بیشتری دارد. زیر این جریان از قلب و مهره‌های گردنی اول تا چهارم عبور می‌کند.

علت مرگ در برق‌گرفتگی:

در ولتاژهای پایین ناشی از فیبریلاسیون (سرزش) بطنی قلبی و در ولتاژهای بالا بدلیل ایست قلبی - تنفسی ناشی از آسیب مراکز بصل النخاع است باید توجه داشت که مرگ ناشی از برق‌گرفتگی همیشه آنی نمی‌باشد بلکه ممکن است تا زمان توقف گردش خون فرد قادر باشد که مسافتی را راه برود.^(۱) باید بدانیم عبور جریان الکتریکی از سلولهای قاعده مغز عملکرد آنها را مختل کرده و ایмпالسهای (تکانه) لازمه به منظور تحریک عضلات تنفسی سینه و شکم قطع می‌گردد، از سوی دیگر انقباض کزازی شکل (دائم) عضلات تنفسی ممکن است باعث طولانی شدن دوران خفگی گردد.

(۱) - در مورد مرگهای ناشی از فیبریلاسیون بطنی به علل دیگر نیز این حالت دیده می‌شود.

یافته‌های کالبدگشایی و آسیب‌شناسی:

در اینجا همانند تشخیص علت بسیاری از مرگهای جنایی، بررسی صحنه‌ای که جنازه در آن یافت شده است ممکن است از یافته‌های کالبدگشایی اهمیت بیشتری داشته باشد، این امر زمانی که سوختگی‌های سطحی و مشخص وجود ندارد حتی ممکن است تنها یافته‌ی حوادث ناشی از برق‌گرفتگی در منزل و کارگاه و با وسایلی مانند ماشین رختشویی منزل و یا دریل الکتریکی باشد، بیشتر آشکار است و نظائر آنها باشد.

ضمناً قبل از کالبدگشایی معاینه جنازه جهت بررسی سوختگی‌ها اهمیت دارد.

۱- سوختگی‌های سطحی:

معمولاً در ولتاژهای پایین و بالا دیده می‌شود و به دلایل زیر ایجاد می‌شود.
الف: کمان الکتریکی.

ب: سوختگی ناشی از جرقه.

ج: سوختگی ناشی از شعله و رشدن.

البته این سوختگی‌ها عمیق بوده و گاهی درجه ۳ و یا ۴ هستند. زیرا کمانهای الکتریکی گاهی حرارت‌های تا ۲۰۰۰۰ درجه تولید می‌کنند و یا حرارت ناشی از جرقه الکتریکی ممکن است تا حدود ۸۰۰ درجه برسد اغلب سوختگی در محل ورود و خروج جریان دیده می‌شود.

نشانه برق‌گرفتگی در صدمات ناشی از ولتاژهای پایین عمدتاً در نواحی از بدن که لایه شاخی شدیداً رشد یافته است مثل انگشتان، کف دست و پاها دیده می‌شود. گرمای ایجاد شده باعث تولید و حبابهای کروی در لایه شاخی (استراتوم کورنئوم) پوست با جدا شدن (طبقه طبقه شدن) لایه‌های زیرجلدی

می‌گردد و به عبارت دیگر تاو لهایی تولید می‌شود.

بعلاوه صدمات ناشی از جریانهای الکتریکی با فشار بالا ضایعات متعدد مجزا ایجاد می‌کند که بدلیل ایجاد قوس هدایتی بین بدن قربانی و هادی است به طور کلی سوختگی‌های الکتریکی مشخصات خاصی دارند. که به شرح زیر است. نواحی وسیعی از سوختگی حرارتی، همراه با ضایعات متعدد کوچک، که منظره‌ای شبیه پوست کروکودیل ایجاد می‌کنند در ولتاژهای بالا دیده می‌شود. تاو لهای تولید شده که حاوی مایع و یا هوا بوده و گاهی بعد از مرگ تخلیه می‌شوند و بدون واکنش التهابی بوده و یا واکنشهای التهابی خفیفی دارند از تاو لهای بعد از مرگ به سختی قابل تشخیص هستند.

یافته‌های کالبدشکافی اگرچه غیراختصاصی است ولی معمولاً شامل احتقان شدید اعضای داخلی، ورم ریه‌ها و روانی خون است که ممکن است در هر مرگ ناشی از خفگی نیز دیده شود. گاهی خونریزیهای موضعی و یا پارگی عضلات نیز دیده می‌شود که این مسئله عمدتاً در اندامها یافت می‌شود و ناشی از انقباض محکم واسپاسم تولید شده در نتیجه عبور جریان برق است.

معاینه میکروسکوپی ضایعات کوچک در اندامها و یا هر ناحیه تماس با جریان کمک‌کننده است. و باید نمونه‌برداری کافی از آنها به عمل آید. در بررسی میکروسکوپی با قدرت کم، موها در حاشیه نواحی مشکوک به برق گرفتگی باید بررسی شود. قوس جریانی ممکن است نقصهای چاله مانند (Pitlike) در سطح مو ایجاد کند که مشخص‌کننده ورود جریان برق است بعلاوه مجدداً تذکر می‌دهیم که بررسی لباس مخصوصاً در برق گرفتگی با ولتاژهای بالا اهمیت زیادی دارد. ضایعات دیگری که در احشاء دیده می‌شوند شامل نکروز انعقادی عضلات، عروق، و بافت‌های واسط و ترومبوز در این بافتها است؛ باید دانست که

این تغییرات گاهی در خارج از مسیر جریان در بدن نیز دیده می‌شود. به طور کلی باید تذکر داد که تنها با توجه به سوختگی‌های ایجاد شده در جریان برق‌گرفتگی نمی‌توان در مورد ایجاد این ضایعات در زمان حیات و یا بعد از مرگ اظهار نظر نمود.^(۱)

در صورتیکه بتوان تکه‌هایی از مواد را در حاشیه سوختگی پیدا کرد آزمایشات اسپکتروگرافیک و آزمایشات شیمیائی بافتی ممکن است در شناسایی آنها مفید باشد. مثلاً ممکن است مس یافت شده با معرف به رنگ ارغوانی درآید و یا آهن رنگ آبی تولید کند که همه اینها در مطالعه سوختگی‌های الکتریکی گاهی ارزشمند هستند. بعلاوه ذرات آهن اکسید شده و یا ذرات جایگزین شده آهن و یا الکترولیت‌های قرار گرفته در محل و یا ذرات گداخته، بوسیله این آزمایشات قابل شناسایی است.

عوارض:

عوارض جدی برق‌گرفتگی شامل:

- ۱- آریتمی‌های شدید بطنی (اختلال در ریتم تپش بطن قلب) که اغلب تا چند ساعت پس از برق‌گرفتگی شروع می‌شود.
 - ۲- ادم نروژنیک ریوی (احتقان ریوی با منشاء اختلال سیستم عصبی)
 - ۳- خونریزیهای گوارشی.
 - ۴- DIC انعقاد منتشر داخل عروقی
 - ۵- نارسایی کلیوی
 - ۶- عفونتهای هوازی و بیهوازی که در اثر برداشتن ناکامل توده‌های عضلانی فاسد شده ایجاد می‌شود.
- عوارضی که بعدها ظاهر می‌شود:

(۱)- با وجود این تشخیص شواهد عبور جریان باعث تقویض این ادعا می‌گردد که جریان عبوری کشنده بوده است.

اختلالات عصبی مختلف مثل کری، صرع، نابینایی، عوارض عصبی محیطی، قطع ناقص نخاع، آسیب عصب سمپاتیک و اثرات روانی بخصوص اختلال حافظه و اختلالات خلقی که در صاعقه‌گرفتگی شایع است.

آب مروارید که گاهی تا سه سال بعد نیز دیده می‌شود.

عارضه خاصی که در برق‌گرفتگی با ولتاژ کم در بچه‌ها دیده می‌شود هنگامی است که فرد دو شاخ برقی را که به جریان برق وصل است را گاز می‌گیرد. که در این حالت صدمه ایجاد شده در شیارهای کنار دندان بوجود می‌آید. سوختگی‌های عمیق در هر دو ناحیه لب بوجود آمده که گاهی همراه با صدمات زبان، دندان و کام نرم است. و عمق صدمات به دلیل ایجاد قوس جریانی در حفره دهان شدید است. بعلاوه سوختگی‌های عمقی موضعی بدلیل مقاومت کم بزاق تسهیل می‌شود. این ضایعات به طور شایع شریان لبی را درگیر نموده و بعداً پاره می‌کند و خونریزی اغلب ۲ تا ۷ روز پس از برق‌گرفتگی دیده می‌شود. نقص زیبایی و نقص در عملکرد این عضلات بطور شایعی دیده می‌شود.

منابع:

1. Medicolegal Investigation of Death Spitz 1981.
2. Emergency medicine'Mayer third edition 1992.
3. A Colour Atlas of Trauma Pathology kirkpatrick 1991.
4. Medical - journal of Medicine - Aust 1992 Dec.
5. Journrl Burn - care Rehabil 1993 Mar - Apr.
6. Journal of Emergency, Medicine 1993 Mar - Apr.

۷- بایگانی پزشکی قانونی.

۸- کتاب پزشکی قانونی دکتر گودرزی. چاپ انشتین