مقاله خودآموزی

بر اساس مصوبه اداره کل آموزش مداوم جامعه پزشکی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به همکاران محترم پزشکی عمومی، متخصصین پزشکی قانونی، بیماری‌های داخلی، طب کار، طب اورژانس که به بیش از ۷۰٪ سؤالات پاسخ صحیح دهند ۱/۵ امتیاز بازآموزی تعلق می‌گیرد.

برق‌گرفتگی و عوارض ناشی از آن

دکتر مهرزاد کیانی * - **دکتر شبنم بزمی** **

* متخصص پزشکی قانونی، استادیار سازمان پزشکی قانونی کشور

** متخصص پزشکی قانونی

چکیده

مقدمه: سالانه موارد قابل توجهی مرگ در اثر برق‌گرفتگی رخ می‌دهد. برق‌گرفتگی زمانی ایجاد می‌شود که بدن به نحوی قسمتی از مدار الکتریکی را تشکیل دهد که در نتیجه آن طیف وسیعی از علایم ایجاد می‌گردد.

بحث: در شدت علایم و عوارض ناشی از برق‌گرفتگی عوامل مختلفی نظیر نوع جریان، اختلاف پتانسیل، شدت جریان، مقاومت بافت‌ها، مسیر جریان و مدت عبور آن دخیل می‌باشند. برق گرفتگی می‌تواند باعث بروز عوارضی نظیر فلج، سنکوپ، انواع شکستگی‌های استخوانی، عوارض ناشی از پرتاب شدن و در نهایت مرگ شود. عواملی چون جریان متناوب، رطوبت البسه و عصبانیت ممکن است سبب تشدید علایم گردند. در کالبدگشایی علایم واضح و قطعی برق‌گرفتگی بندرت مشاهده می‌شود و شاید تنها علامت کمک کننده وجود مارک الکتریک باشد که در واقع سوختگی خفیفی است که در محل تماس با منبع جریان الکتریسته مشاهده می‌شود. جهت پیشگیری از برق‌گرفتگی توجه به برخی نکات ایمنی از جمله اطمینان از صحت کارآیی وسایل برقی و توجه به ایمنی مناطق پرخطر نظیر حمام ضروری است. در صورتی که مرگ متعاقب برق‌گرفتگی رخ ندهد با انجام برخی اقدامات درمانی نظیر کنترل علایم حیاتی بیمار و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف، استفاده از داروهایی که جهت التیام زخم‌های ناشی از سوختگی مفید می‌باشند و انجام اقدامات درمانی لازم جهت ترمیم شکستگی‌های استخوانی و در نهایت به‌کارگیری روش‌های مختلف فیزیوتراپی می‌توان عوارض ایجاد شده را تا حدی بهبود بخشید.

نتیجه‌گیری: ازآنجا که برق‌گرفتگی یکی از علل عمده مرگ و میر در جهان است و با در نظر گرفتن عوامل دخیل در شدت برق گرفتگی و آثار آن بر قسمت‌های مختلف بدن انسان، توجه به علایم برق گرفتگی، راه‌های پیشگیری و درمان آن می‌تواند به نحو مؤثری در کاهش مرگ و میرها و عوارض ناشی از آن مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: برق گرفتگی، مارک الکتریک، آسیب

وصول مقاله: ۱۳۸۵/۱۰/۱۷ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۲/۵

نویسنده مسئول: تهران - خیابان بهشت - سازمان پزشکی قانونی کشور - معاونت آموزشی sh_bazmi2003@Yahoo.com

مقدمه

سالانه موارد قابل توجهی از مرگ و میر متعاقب برق‌گرفتگی در دنیا رخ می‌دهد. طبق آمار بدست آمده توسط سازمان پزشکی قانونی کشور در سال ۱۳۸۴، ۵۸۹ مورد مرگ در اثر برق‌گرفتگی رخ داده است. در اکثر قریب به اتفاق موارد، برق‌گرفتگی به طور اتفاقی و طی حوادث خانگی و صنعتی رخ می‌دهد. موارد کمتری از خودکشی و موارد نادری از قتل توسط جریان الکتریسیته گزارش شده است. برق-گرفتگی زمانی رخ می‌دهد که بدن به طریقی قسمتی از مدار جریان الکتریکی را تشکیل دهد (۱).

در واقع می‌توان گفت تأثیر جریان الکتریسیته بر بافت‌ها و ارگان-

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

های بدن را برق‌گرفتگی می‌نامند که بر اســاس مسیر عبور جریان این آثار متفاوت بوده، گاه حیات فرد را به مخاطره می‌اندازد (۲).

عوامل موثر بر شدت برق‌گرفتگی

نوع جریان

متناوب یا مســتقیم بودن جریان الکتریکی بر شدت برق گرفتگی مؤثر اســت. جریان متناوب حدود ۶-۴ برابر خطرناک‌تر و کشنده‌تر از جریان مســتقیم است. زیرا اولاً با ایجاد انقباض عضلانی باعث می‌گردد فرد مدت بیشتری با منبع جریان الکتریسیته تماس داشته باشد (not let go) و ثانیــاً با تأثیر بر روی سیســتم هدایتــی قلب احتمال ایجاد آریتمی را بیشتر می‌کند . معمولاً جریان‌های بین ۳۹ تا ۱۵۰ سیکل بر ثانیه (CPS) خطرناک‌ترند (۳).

اختلاف پتانسیل

جهــت ایجاد مدار الکتریکی نیاز به وجود اختلاف پتانســیلی بین دو نقطه از مدار است که ســبب تحرک الکترون‌ها گردد. اشاره کردیم که ایــن نیروی محرک، اختلاف پتانســیل (ولتاژ) نــام دارد و با واحد ولت بیان می‌شــود. برق‌گرفتگی در ولتاژهای بالا یا پایین ممکن است ایجاد گردد. در ولتاژهــای پایین (حدود ۱۲۰-۱۱۰ ولت) جهت ایجاد آســیب الکتریکی، بدن بایســتی در تماس مستقیم با منبع جریان قرار گیــرد در حالی که در برق‌گرفتگی‌های با ولتاژ بالا (حدود ۸-۷/۵ کیلو ولت) نیازی به تماس مســتقیم نیست و در اثر نزدیکی به منبع جریان نیز، الکترون‌ها از طریق قوس الکتریکی به بدن قربانی منتقل می‌شوند (۱).

شدت جریان

شدت جریان (آمپراژ) در واقع بیانگر میزان جریان جاری می‌باشد و می‌توان آن را به عنوان مهمترین عامل دخیل در برق‌گرفتگی قلمداد کرد (۴).

گفتیم شدت جریان مهم‌ترین عامل موثر در برق‌گرفتگی است. از آنجا که ولتاژ معمولاً ثابت است، مقاومت مهمترین عامل تعیین کننده در میزان جریان عبوری محسوب می‌شود (قانون اهم).

طبق مطالعات انجام شده، شدت جریان‌های مختلف آثار متفاوتی را در بافت‌های بدن ایجاد می‌نمایند:

- ۱ میلی‌آمپر: ایجاد سوزش مختصر در پوست
- ۵ میلی‌آمپر: ترمور ماهیچه‌ها
- ۱۷-۱۵ میلی‌آمپر: انقباض ماهیچه‌ها (جلوگیری از جدا شــدن قربانی با منبع تماس)
- ۵۰ میلی‌آمپــر: انقباض کلیه ماهیچه‌ها از جملــه ماهیچه‌های تنفسی و مرگ متعاقب آن
- ۱۰۰-۷۵ میلی‌آمپر: فیبریلاسیون بطنی

شدت جریان‌های بالاتر و حدود ۱ آمپر سبب ایجاد فیبریلاسیون بطنی نمی‌شــوند ولی ممکن است ایست قلبی ایجاد نمایند که این اثر نیز در صورت قطع فــوری جریان از بین رفته، قلب بصورت طبیعی به فعالیت خود ادامه خواهد داد.

از جریان‌های مســتقیم قوی (بیشتر از ۴ آمپر) در کاردیوورژن و درمان آریتمی‌های قلبی استفاده می‌گردد.

به محــض ورود جریان الکتریکی به بدن فــرد قربانی، الکترون‌ها ســعی در خروج از بدن از طریق نزدیکترین راه ممکن دارند که معمولاً مسیر دست به پا یا دست به دست است (۵).

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرد در اثر برق‌گرفتگی فوت نماید به شدت جریان عبوری وابسته می‌باشد.

مقاومت

هــر چه مقاومــت عضوی که جریــان از آن عبور می‌کند بیشــتر باشد، اثرات تخریبی با شدت بیشتری خود را نشان می‌دهند. بیشترین مقاومت در برابر جریان الکتریســته در پوست است که در قسمت‌های ضخیم و شــاخی آن حتــی تا اندازه یک میلیون اهــم از خود مقاومت نشــان می‌دهد. ضخامت پوســت و رطوبت آن بر میــزان مقاومت تاثیر می‌گذارند (۶).

برخــی از محققین معتقدند انســان در برابر برق‌گرفتگی تا حدی مقاومت پیدا می‌کند مثلاً در برق‌کاران حرفه‌ای و در تماســهای گذرا با منبع جریان ممکن اســت برق‌گرفتگی ایجاد نشود که این حالت را به انتظار فرد و آمادگی وی برای برق‌گرفتگی نسبت داده‌اند (۶).

مسیر جریان

بررســی‌ها نشان داده‌اند در صورتی که جریان از دست راست وارد شود به علت ایجاد اختلال بیشتر در جریان الکتریکی قلب خطرناک‌تر است (۶).

مدت عبور جریان

هرچه مدت عبور جریان الکتریکی بیشتر باشد آثار تخریبی آن بر بافتها بیشتر خواهد بود.

حالات احتمالی ایجاد شده متعاقب برق‌گرفتگی

حالاتی که ممکن اســت به دنبال برق گرفتگی در یک فرد ایجاد شوند عبارتند از:

- مــرگ فوری بدنبال شــوک و یــا توقف فعالیت‌های تنفســی و قلبی
- فلج نیمی از بدن و یا فلج پاها
- از دست دادن حس بویایی، شنوایی یا تکلم و ....
- ســنکوپ موقتی همراه با بهبود کامل در صــورت تماس کوتاه مدت با جریان کم شدت

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

- انواع شکستگی‌های استخوانی به دنبال اسپاسم ماهیچه‌ها یا صدمات ثانویه ناشی از برخورد با سایر اجسام و سقوط
- ایجاد سوختگی که گاه ممکن است بسیار شدید بوده، سبب عفونت و سپتی‌سمی شود و متعاقباً سبب از بین رفتن سطح وسیعی از پوست گردد (۸-۶).

شکستگی‌های ناشی از برق‌گرفتگی

در صورت تماس فرد با جریان ۵ میلی‌آمپری تقریباً تمام عضلات دچار انقباض می‌گردند. چنین شدت جریانی با ولتاژ کم یا زیاد می‌تواند سبب شکستگی استخوانی گردد. این شکستگی در استخوان‌های مختلف ممکن است ایجاد شود از آن جمله می‌توان به استخوان‌های کتف، بازو، ران و مهره‌ها اشاره نمود. قبل از بکارگیری شل‌کننده‌های ماهیچه‌ای موارد زیادی از شکستگی استخوان‌ها در اثر درمان به وسیله شوک الکتریکی ECT[1] گزارش شده‌اند (۹).

سوختگی

در اثر تبدیل انرژی الکتریکی به گرمایی به ویژه در بافت‌های واجد مقاومت بالا ممکن است سوختگی‌های عمیق و وسیع ایجاد شود که گاه از خطرناک‌ترین عوارض برق‌گرفتگی محسوب می‌شود. برخی موارد شدت آسیب به حدی زیاد است که به قطع اندام منجر می‌گردد.

حرکات غیر ارادی ناشی از انقباض ماهیچه‌ها متعاقب برق‌گرفتگی

در اثر انقباض ماهیچه‌ها متعاقب برق‌گرفتگی علاوه بر شکستگی استخوانی که قبلا به آن اشاره شد حالات زیر نیز ممکن است رخ دهد :

- گردن و پشت به عقب خم می‌شود.
- بازوها به سمت داخل چرخیده، آرنج خم شده و انگشتان به حالت مشت شده قرار می‌گیرند.
- لگن و زانوها صاف شده و پاها بصورت مستقیم قرار می‌گیرند.
- در صورتی که فرد چیزی را در دست دارد آنرا محکم‌تر در دستان می‌فشرد.
- این انقباضات عضلانی برحسب حالت اولیه فرد می‌تواند باعث پرت شدن وی به جلو یا عقب گردد (۱۰).
- به دلیل رابدومیولیز ناشی از انقباض عضلانی ممکن است نارسایی کلیوی حادث گردد که با درمان‌هایی نظیر تزریق مقدار کافی مایعات به بدن فرد آسیب دیده و سایر اقدامات درمانی لازم میتوان میزان آسیب کلیوی ایجاد شده را کاهش داد (۱۱).

عوامل تشدید کننده اثر جریان الکتریسیته

برخی عوامل قادرند اثر جریان الکتریسیته را تشدید کنند:

- وجود جریان متناوب
- رطوبت البسه
- بهداشت پایین:رطوبت ناشی از تعریق سبب می‌شود فرد نسبت به برق گرفتگی حساس‌تر شود.
- عصبانیت:با تأثیر برسیستمهای عصبی اتونومیک، حساسیت اعضای حیاتی را افزایش می‌دهد (۴).

در برق‌گرفتگی با ولتاژ کم و در حضور فیبریلاسیون بطنی، هوشیاری فرد فوراً مختل نمی‌گردد زیرا مغز به مدت ۱۵-۱۰ ثانیه جهت مصرف خود اکسیژن ذخیره دارد و در این مدت نیازمند به فعالیت قلب نمی‌باشد. در موارد برق‌گرفتگی با ولتاژ کم انجام اعمال احیا و بکارگیری دفیبریلاتور قلبی می‌تواند از وقوع مرگ ممانعت بعمل آورد. البته باید این نکته را در نظر داشت که قلب دارای قدرتی ذاتی است که پس از مدت کوتاهی که دستخوش امواج ناهماهنگ و فیبریلاسیون است بطور خودبخود و بدون نیاز به محرک خارجی می‌تواند به ریتم طبیعی خود گردد (۲).

در برق‌گرفتگی‌های با ولتاژ بالا ممکن است ضایعات الکتروترمال غیر قابل بازگشت در بافت‌ها ایجاد گردد. بدین ترتیب که با وجود بازگشت فعالیت قلب، بدنبال توقف مراکز تنفسی در ساقه مغز در نتیجه آثار گرمایی جریان- ایست تنفسی رخ می‌دهد (۸).

از آثار گرمایی جریان با ولتاژ بالا در اعدام‌های قانونی استفاده می‌گردد در این حالت سوختگی درجه ۳ در محل تماس الکترودها با پوست ایجاد شده، درجه حرارت مغز تا ۶۳ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. بدین ترتیب عوامل منجر به مرگ در موارد برق‌گرفتگی را به این ترتیب می‌توان خلاصه نمود :

۱ - توقف مراکز تنفسی (در ولتاژهای بالا)
۲ - فیبریلاسیون بطنی (در ولتاژهای پایین)
۳ - عوارض ناشی از برق‌گرفتگی نظیر عفونت، سپتی سمی و ... (۱۲)

یافته‌های اتوپسی در افراد فوت شده بر اثر برق‌گرفتگی

تقریباً در تمام موارد برق‌گرفتگی با ولتاژ بالا و در ۵۰٪ از موارد آسیب با ولتاژ پایین، سوختگی‌های الکتریکی در بدن مشاهده می‌گردد. در برق‌گرفتگی با ولتاژ پایین این سوختگی‌ها در محل خروجی و ورودی هر دو ممکن است وجود داشته باشد و گاه نیز در صورت تماس با منبع جریان الکتریسیته در سطح وسیع و مقاومت بافتی پایین، آثار سوختگی اصلاً مشاهده نمی‌شود (نظیر برق‌گرفتگی در وان حمام). در موارد برق‌گرفتگی به علت ایجاد اسپاسم عضلانی و مصرف شدن ذخایر ATP، جمود نعشی با شدت بیشتر ایجاد می‌گردد و الگوی ایجاد جمود نعشی نیز مسیر عبور جریان را می‌تواند بیان نماید (۸-۶).

سوختگی ایجاد شده در ولتاژهای پایین بصورت یک منطقه قرمزرنگ همراه با تاول و یا منطقه سفید رنگ دیده می‌شوند. به صورت

1 - Electro convulsive therapy

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

کلاسیک در اطراف سوختگی فوق (مارک الکتریک) یک منطقه رنگ پریده (ناشی از اسپاسم آرتریول‌ها در اثر عبور جریان) و در حاشیه آن پرخونی مشاهده می‌شود (یافته‌های پاتولوژیک برق گرفتگی) در نمای میکروسکوپی اپیدرم حالت پنیر سوئیسی پیدا می‌کند هسته سلول‌های لایه بازال اپیدرم بصورت موازی قرار می‌گیرند. ذرات کوچک فلزی از جسم هادی ممکن است در منطقه سوختگی جایگزین شده و توسط Scanning electron microscopy قابل بررسی باشد؛ این حالت بیشتر در برق‌گرفتگی‌های با ولتاژ بالا قابل مشاهده است. معمولاً سوختگی ایجاد شده بزرگ نبوده و اندازه آن از چند میلی متر تا ۱/۵-۱ سانتی‌متر متفاوت است ولی در ولتاژهای بالاتر سوختگی‌های شدید که گاه حالت ذغالی نیز پیدا می‌کند مشاهده می‌شود در اثر تماس با منبع جریان و یا وجود فاصله اندک بین منبع و قربانی، ممکن است ضایعات متعدد و کنار هم ممکن است مشاهده شود (Spark lesions)، سوختگی‌های مختصر متعدد توسط قوس الکتریکی ناشی از جریان نیز ممکن است ایجاد شوند (۱۳).

در ولتاژهای بسیار بالا ممکن است تخریب وسیع به همراه از دست دادن اندام‌ها و پارگی ارگانها مشاهده گردد.

در موارد برق‌گرفتگی خصوصاً در موارد با ولتاژ پایین علاوه بر بررسی جسد (که گاه هیچ یافته‌ای وجود ندارد) بایستی به دقت صحنه فوت را بررسی نمود (۱۰).

نحوه مرگ (Manner of Death)

در بیشتر موارد اتفاقی است و معمولاً در اثر نقایص وسایل و ابزارهای الکتریکی رخ می‌دهد. برق‌گرفتگی با ولتاژ بالا در اثر تماس با خطوط انتقال فشار قوی که روی زمین افتاده‌اند و یا در اثر تماس این خطوط با آنتن ممکن است رخ دهد. خودکشی به این طریق معمولاً نادر بوده و در این موارد معمولاً افراد وسایل الکتریکی را به نحوی دستکاری می‌کنند که بتواند موجبات برق‌گرفتگی را فراهم آورد (۱۰).

قتل حتی از خودکشی نیز نادرتر است. در این موارد معمولاً وسیله برقی به طریقی داخل وان حمامی که فرد قربانی در آن استحمام می‌کند قرار می‌گیرد. در این موارد به علت مقاومت پایین معمولاً علایم سوختگی مشاهده نمی‌شود و در صورتیکه بعد از فوت وسیله برقی توسط جانی از داخل وان حمام برداشته شود معمولاً علت فوت ناشناخته باقی می‌ماند (۶).

امروزه موارد برق‌گرفتگی اتفاقی و قتل به علت استفاده از GFCI[2] های با ولتاژ پایین کاهش یافته است. لازم است از اینگونه جریان‌ها بطور روتین در حمام و آشپزخانه‌ها استفاده شود. این وسایل شدت جریان را ارزیابی می‌کنند و در صورت وجود اختلاف بیشتر از ۵ میلی‌آمپر، مدار گسیخته شده و مانع برق‌گرفتگی می‌شود. در حالت طبیعی تا زمانی که اختلاف جریان به ۱۵ میلی‌آمپر برسد مدار قطع نمی‌شود بنابراین در اکثر موارد برق‌گرفتگی فیوز منزل دچار اختلالی نشده است در حالیکه برق‌گرفتگی رخ داده است. برق‌گرفتگی در آب بر اثر وجود لامپ‌های دارای نقص فنی که در استخر کار گذاشته شده‌اند نیز رخ می‌دهد. GFCIS از این‌گونه حوادث نیز جلوگیری بعمل می‌آورد (۳).

پیشگیری و درمان

در موارد برق‌گرفتگی، نکته اصلی و مهم، پیشگیری است. رعایت نکات ایمنی درخانه و محل کار، اطمینان از صحت کارایی وسایل برقی، توجه به ایمنی مناطق پرخطر نظیر محیط حمام و عدم به کارگیری لوازم برقی نظیر سشوار و بخاری برقی در این مکان‌ها از نکات مهم و اساسی در این زمینه محسوب می‌گردد (۱۴).

اقدامات درمانی در مرحله حاد و اولیه سعی در باز نگه‌داشتن راه هوایی جهت برقراری و نگهداری فعالیت تنفسی است که ممکن است به دلیل اسپاسم عضلات بین دنده‌ای و دیافراگم دچار اختلال شده باشد. در صورتی‌که در مراحل ابتدایی برق‌گرفتگی و اثر سوء آن بر سیستم هدایتی قلب، کاردیوورژن توسط DC Shock انجام گیرد می‌توان ریتم قلب را به حالت طبیعی برگرداند که معمولاً در این حالت قلب بصورت پایدار با ریتم نرمال به فعالیت خود ادامه می‌دهد. در صورت رابدومیولیز شدید ممکن است کار کلیه‌ها دچار اختلال گردد که مایع درمانی در این موارد اولین اقدام می‌باشد. اختلالات پایدار و دیررس ممکن است در اثر عوارض ناشی از برق‌گرفتگی رخ دهد که در هر مورد اقدامات درمانی خاص آن بایستی انجام شود. برای مثال جهت درمان سوختگی‌های ناشی از برق‌گرفتگی، دبریدمان منظم زخم‌ها و پانسمان مرتب آن به همراه استفاده ازکرم‌های مناسب و درمان آنتی‌بیوتیکی، لازم و ضروری است. در صورت بروز اختلالات عصبی و روانی می‌توان با استفاده از مشاوره‌های روانپزشکی و داروهای مناسب بیماری را تا حدی کنترل نمود (۱۷-۱۵).

جوشگاه‌های ناشی از سوختگی متعاقب برق‌گرفتگی را نیز می‌توان به کمک روش‌های مختلف فیزیوتراپی به میزان قابل توجهی بهبود بخشید (۱۶).

نتیجه گیری

با توجه به عوامل دخیل در برق گرفتگی و آثار سوء عبور جریان الکتریسیته از قسمت‌های مختلف بدن انسان و عوارض به جا مانده که گاه حیات فرد را به خطر می‌اندازد و گاه سبب ایجاد تغییرات چشمگیر در زندگی فرد می‌گردد می‌توان این نتیجه را استنباط نمود که پیشگیری از بروز برق‌گرفتگی و رعایت نکات ایمنی در درجه اول اهمیت قرار دارد. ایجاد محیطی امن و بازبینی وسایل برقی از نظر نقایص فنی، رعایت نکات ایمنی خصوصاً در

2 - (Graund – Fault current(Interrupters

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

مناطـق پرخطر نظیر حمام، اسـتخر و سـونا و در صورت بروز برق-گرفتگی انجام اقدامات درمانی در اسـرع وقت نظیر استفاده از شوک الکتریکـی در موارد ایسـت قلبی، درمان زخم‌هـا و دبریدمان آنها، اسـتفاده از آنتی بیوتیک‌های وسیع الطیف، به‌کارگیری تکنیک‌های فیزیوتراپـی در بازتوانـی کارآیـی اندام‌ها به نحو مؤثـر می‌تواند در بهبود عوارض مؤثر باشـد.

References

1- Jams SH, Nerdby JJ. Forensic science. 1st edition. CRC press; 2003: 609.

2- Rao Na. Forensic medicine and toxicology. 1st edition. Jaypee; 2000 253-259.

3- Dimaio VJ, Domeni CK. Forensic pathology. 2nd edition. CRC press; 2001 410-417.

4- Polsan CJ, The essentials of forensic medicine, 4th edition. pergamon press; 1985 271-318.

5- Wetliev, Keraunopathology: An analysis of 45 fatalities. Am J Forens Med Path. 1996; 17(2): 89-98.

6- Saukko P, Knight B. Knights. forensic pathology. 3rd edition, Arnold; 2004 326-339.

7- Bruner JMR. Hazards of electrical apparatus. Anaesthesiology. 1967; 28: 396-425.

8- Ferris LP. Effect of electro shock and health . AIEE Trans. 1936; 55: 498.

۹ – اخلاقی میترا، قربانی مظاهر، بارونی شـعله، کلیات پزشکی قانونی و مسمومیت‌ها. دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۸۳.

10- Barry AJ, Fissue. Techniques of crime scene Investigation. 7th edition. CRC Press; 2004.

۱۱ – گودرزی فرامرز، کیانی مهرزاد. اصول طب قانونی و مسمومیت‌ها. روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۰.

12- Werner AH. Death by electricity. NY Med J. 1923; 118:498-500

۱۳ – گودرزی فرامرز، پزشکی قانونی. انیمیشن، ۱۳۷۷.

۱٤ – قضایی صمد. پزشکی قانونی. دانشگاه تهران، ۱۳٦۸.

15- Pliskin NH, Ammar AN, Fink JW, Hill SK, Malina AC, Ramati A, et al. Neuropsychological changes following electrical injury. J Int Neuropsychol Soc. 2006 Jan; 12(1): 17-23.

16- Selvaggi G; Monstrey S; Van Landuyt K, Hamdi M, Blondeel P. Rehabilitation of burn injured patients following lightning and electrical trauma. NeuroRehabilitation. 2005; 20 (1): 35-42.

17- Lederer W, Kroesen G. Emergency treatment of injuries following lightning and electrical accidents. Anaesthesist. 2005 Nov; 54 (11): 1120-9.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

سؤالات

۱ - کدامیک از قسمتهای زیر بیشترین مقاومت را در برابر عبور جریان الکتریکی از خود نشان میدهند ؟

الف) عصب ب) عضله ج) استخوان د) پوست

۲ - تماس با جریان ۱۵ میلی‌آمپری معمولاً کدامیک از حالات زیر را ایجاد می‌کند؟

الف) کاهش سطح هوشیاری ب) فیبریلاسیون بطنی

ج) آسیفیکسی د) اتصال با منبع جریان

۳ -در مورد برق‌گرفتگی کدام گزینه صحیح است ؟

الف) عبور جریان از سر و گردن همیشه باعث تاثیر مستقیم آن بر ساقه مغز و فلج مراکز قلبی و تنفسی می‌گردد.

ب) جریان متناوب با آمپراژ بالا قلب آریتمیک را به ریتم سینوسی تبدیل می‌کند.

ج) سوختگی جلدی ناشی از مارک الکتریک مربوط به محل ورود جریان برق است .

د) در اکثر موارد در اجساد علایم اختصاصی برق‌گرفتگی مشاهده نمی‌گردد.

۴ - در مورد جریان مستقیم (DC) و متناوب (AC) کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

الف) A.C در برابر ۶ ، D.C-۴ برابر بیشتر منجر به مرگ می‌گردد.

ب) وخامت A.C در مقایسه با D.C بدلیل hold –on میباشد در حالیکه آریتمی قلبی در D.Cشایعتر است.

ج) در بالای ۱۵۰ سیکل در ثانیه با افزایش فرکانس احتمال فیبریلاسیون کمتر میشود.

د) جریان D.C با شدت جریان بیشتر از ۴۸ آمپر موجب تبدیل آریتمی قلبی به ریتم سینوسی میشود .

۵ - در مورد برق‌گرفتگی کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

الف) انسان در مقابل شوک الکتریکی تا حدی مقاومت پیدا می‌کند

ب) انتظار فرد از برق‌گرفتگی حساسیت او را افزایش می‌دهد .

ج) چنانچه جریان از قفسه سینه عبور نماید علت مرگ معمولاً فلج تنفسی (Respiratory Paralysis) است.

د) مسیر عبور جریان در بدن دارای اهمیت کمتری نسبت به ولتاژ میباشد.

۶ - در مورد نشانه پاتوگنومیک ضایعه الکتریکی کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف) هاله رنگ پریدگی در پوست ناشی از اسپاسم آرتریول‌ها بدنبال تاثیر مستقیم جریان است .

ب) هاله رنگ پریدگی در پوست ناشی از اسپاسم آرتریول‌ها بدنبال تاثیر غیرمستقیم جریان است .

ج) هاله رنگ پریدگی در پوست ناشی از اسپاسم آرتری بدنبال تاثیر مستقیم جریان است .

د) هاله رنگ پریدگی در پوست ناشی از اسپاسم آرتری بدنبال تاثیر غیرمستقیم جریان است .

۷ - تشخیص مرگ به علت برق‌گرفتگی معمولاً :

الف) بر اساس مشاهده هسته سلولها بصورت ردیف موازی است.

ب) بر اساس مشاهده ضایعات اختصاصی در میکروسکوپ الکترونی است.

ج) بر اساس یافته‌های معاینه ظاهری است.

د) بر اساس یافته‌های داخلی در کالبدگشایی است.

۸ - عبور جریانی با شدت ۸۰ میلی‌آمپر از بدن سبب چه عارضه‌ای میشود؟

الف) فیبریلاسیون قلبی ب) شوک خفیف

ج) شروع انقباضات عضلانی د) انقباض عضلات تنفسی

۹ - شایعترین علت برق‌گرفتگی کدام است ؟

الف) حوادث خانگی ب) خودکشی

ج) دیگرکشی د) هر سه به یک میزان

۱۰ - عمده‌ترین علت مرگ در برق‌گرفتگیها کدام مورد زیر است ؟

الف) فلج اولیه ساقه مغزی ب) اسپاسم عضلات تنفسی

ج) فلج عضلات تنفسی د) فیبریلاسیون بطنی

شرایط دریافت گواهی شرکت در برنامه خودآموزی

۱ – پاسخ صحیح به حداقل ۷۰ درصد از سؤالات مربوطه
۲ – تکمیل فرم ثبت نام به طور کامل و خوانا
ضمناً خواهشمند است پاسخنامه را به همراه فرم ثبت نام حداکثر تا تاریخ ۱۳۸۶/۶/۳۱ به آدرس تهران : ضلع جنوبی پارک شهر – خیابان بهشت – سازمان پزشکی قانونی کشور – دفتر مجله علمی ارسال فرمایید.

محل امضاء و مهر نظام پزشکی

پاسخنامه

	الف	ب	ج	د		الف	ب	ج	د
۱ –	☐	☐	☐	☐	۱۱ –	☐	☐	☐	☐
۲ –	☐	☐	☐	☐	۱۲ –	☐	☐	☐	☐
۳ –	☐	☐	☐	☐	۱۳ –	☐	☐	☐	☐
٤ –	☐	☐	☐	☐	۱٤ –	☐	☐	☐	☐
٥ –	☐	☐	☐	☐	۱٥ –	☐	☐	☐	☐
٦ –	☐	☐	☐	☐	۱٦ –	☐	☐	☐	☐
۷ –	☐	☐	☐	☐	۱۷ –	☐	☐	☐	☐
۸ –	☐	☐	☐	☐	۱۸ –	☐	☐	☐	☐
۹ –	☐	☐	☐	☐	۱۹ –	☐	☐	☐	☐
۱۰ –	☐	☐	☐	☐	۲۰ –	☐	☐	☐	☐

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی - اداره کل آموزش مداوم جامعه پزشکی

درخواست ثبت نام

عنوان خودآموزی : برق گرفتگی و عوارض ناشی از آن

سازمان برگزار کننده : مجله علمی پزشکی قانونی

۱ - نام خانوادگی :	۲ - نام : ۱۰ - سال دریافت آخرین مدرک تحصیلی
۳ - شماره شناسنامه :	۴ - صادره از : ۱۱ - محل فعالیت :
۵ - جنس : مرد ☐ زن ☐	الف) استان محل فعالیت :
۶ - تاریخ تولد :	ب) شهر محل فعالیت
۷ - شماره نظام پزشکی	ج) محل فعالیت : شهر ☐ بخش ☐ روستا ☐
لطفاً کلیه‌ی مدارک تحصیلی و سال اخذ آن را به ترتیب تکمیل نمایید.	۱۲ - نوع فعالیت : الف) هیئت علمی
۸ - مدرک تحصیلی : ۹ - سال اخذ:	ب) آزاد ☐ ه) قراردادی ☐
الف) لیسانس در رشته :	ج) رسمی ☐ و) طرح ☐
ب) فوق لیسانس در رشته :	د) پیمانی ☐ ز) پیام آور ☐
ج) دکترا در رشته :	۱۳ - آدرس پستی
د) تخصص در رشته :	کد پستی :
ه) فوق تخصص در رشته :	
و) دکترا (Ph.D) در رشته :	
ز) سایر مدارک :	
۱۵ - امضاء متقاضی	۱۴ - شماره تلفن :
۱۶ - تاریخ : ۱۷ : مُهر	۱۸ - امضاء مسئول و مُهر محل برگزاری :

لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید

کد برنامه ۲ ۵ ۲ ۰ ۰ ۰ ۱ ۵	کد سازمان برگزار کننده ۱ ۱ ۶ ۱ ۷
امتیاز ۲	تاریخ شروع
شماره گواهینامه :	تاریخ خاتمه
	تاریخ صدور

توجه مهم : خواهشمند است متقاضیان محترم فرم را به دقت و با خط خوانا تکمیل نمایند و حتما از مُهر استفاده نمایند.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-17]