

### حفاظت و ایمنی در برق

در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ۱- اثرات برق بر اعضای بدن را توضیح دهد.
- ۲- ولتاژ تماس خطرناک را توضیح دهد.
- ۳- عوارض ناشی از برق‌گرفتگی را شرح دهد.
- ۴- مسیرهای احتمالی عبور جریان برق از بدن را بیان نماید.
- ۵- کمک‌های اولیه به افراد برق‌گرفته را توضیح دهد.
- ۶- روش‌های مختلف تنفس مصنوعی را شرح دهد.
- ۷- مقررات ملی برای جلوگیری از حوادث برق را توضیح دهد.

### ۱- حفاظت و ایمنی در برق

#### ۱-۱- اثرات برق بر اعضای بدن

حامل جریان را با کف دست لمس کند دست او، در اثر عکس‌العمل ماهیچه‌ها، بسته شده و دیگر نخواهد توانست آن را رها کند. اگر جریان شدیدتر باشد دست با درد شدید مواجه می‌شود، به طوری که در جریانی حدود  $30^{\circ}$  تا  $50^{\circ}$  میلی‌آمپر غیرقابل تحمل خواهد شد. در حقیقت  $50^{\circ}$  میلی‌آمپر مرز روبه خطر مرگ در نظر گرفته می‌شود، به طوری که در جریان  $200^{\circ}$  میلی‌آمپر یا بیش‌تر علاوه بر خطر مرگ بافت‌های پوستی نیز سوخته و از بین خواهند رفت. در جدول ۱-۱ تأثیر انواع جریان‌های برق با شدت‌های مختلف روی بدن انسان و حیوانات هم‌جنسه‌ی انسان که طی آزمایش‌های مختلفی به دست آمده است، تحت فرکانس  $50^{\circ}$  تا  $60^{\circ}$  هرتس، نشان داده شده است.

عبور جریان برق از بدن انسان بستگی به وضعیت جسمی بدن دارد. ممکن است شوک الکتریکی باعث سوختن قسمتی از بدن شود و این در شرایطی است که فرکانس الکتریکی شبکه زیاد باشد، مثل شبکه‌ی برق سراسری که با فرکانس‌های  $50^{\circ}\text{Hz}$  یا  $60^{\circ}\text{Hz}$ \* یا  $50^{\circ}\text{Hz}$  (سیکل بر ثانیه) استاندارد شده است. شدت جریان کم، در حدود یک یا دو میلی‌آمپر، بی‌خطر و ممکن است فقط به صورت یک لرزش خفیف در بدن ظاهر شود. در جریان‌های بیش‌تر مثلاً حدود  $10^{\circ}$  تا  $150^{\circ}$  میلی‌آمپر، ممکن است این شوک به صورت گذرا از سطح بدن عبور کند، اما در جریان‌های بالاتر از این به صورت گرفتگی ماهیچه نمایان می‌شود. اگر شخص سیم

\* معمولاً فرکانس برق در ایران برابر  $50^{\circ}\text{Hz}$  و در آمریکا و بعضی از کشورهای اروپایی  $60^{\circ}\text{Hz}$  است.

## جدول ۱-۱- تأثیر جریان برق بر بدن انسان

شدت جریان به میلی آمپر	جریان متناوب ۶۰-۵۰ هرتس	جریان دائم (مستقیم)
۱/۵ تا ۰/۶	احساس عبور جریان همراه با اندکی لرزش در انگشتان دست	۱- در این محدوده شخص جریان را احساس نمی کند.
۲ تا ۳	لرزش شدید انگشتان دست	۲- در این محدوده شخص جریان را احساس نمی کند.
۵ تا ۷	تشنج دست ها	۳- درد با خارش، احساس گرما
۸ تا ۱۰	دست ها به سختی تکان می خورد ولی می توان آن ها را از الکترودها جدا نمود، درد شدید در انگشتان و مفاصل دست ها، بی حسی دست ها	۴- احساس گرمای شدید
۱۱ تا ۱۲	تشنج عضلات تا شانه ها ادامه یافته و درد شدیدی احساس می شود. تماس با الکترودها را تا ۳۵ ثانیه می توان تحمل کرد.	۵- احساس گرمای شدید
۱۳ تا ۱۴	امکان رها کردن الکترودها مشکل است و تماس با الکترودها را تا ۱۵ ثانیه می توان تحمل کرد.	۶- احساس گرمای شدید
۱۵	رها کردن الکترودها غیرممکن بوده و در دست ها تعرق به وجود می آید.	۷- احساس گرمای شدید
۲۰ تا ۲۵	دست ها ناگهان فلج می شود، الکترودها را می توان رها کرد، درد شدید عارض عضلات دست می شود و تنگی نفس به وجود می آید.	۸- احساس گرمای شدید همراه با اندکی انقباض در عضلات دست
۵۰ تا ۸۰	بند آمدن نفس، لرزش در بطن های قلب	۹- احساس ازدیاد شدت گرما همراه با انقباض عضلات، تشنج و سختی تنفس
۹۰ تا ۱۰۰	قطع تنفس که اگر بیش از سه ثانیه طول بکشد قلب فلج شده و حرکات بطن های قلب قطع می شود.	۱۰- بند آمدن نفس

## ۱-۲- ولتاژ تماس خطرناک

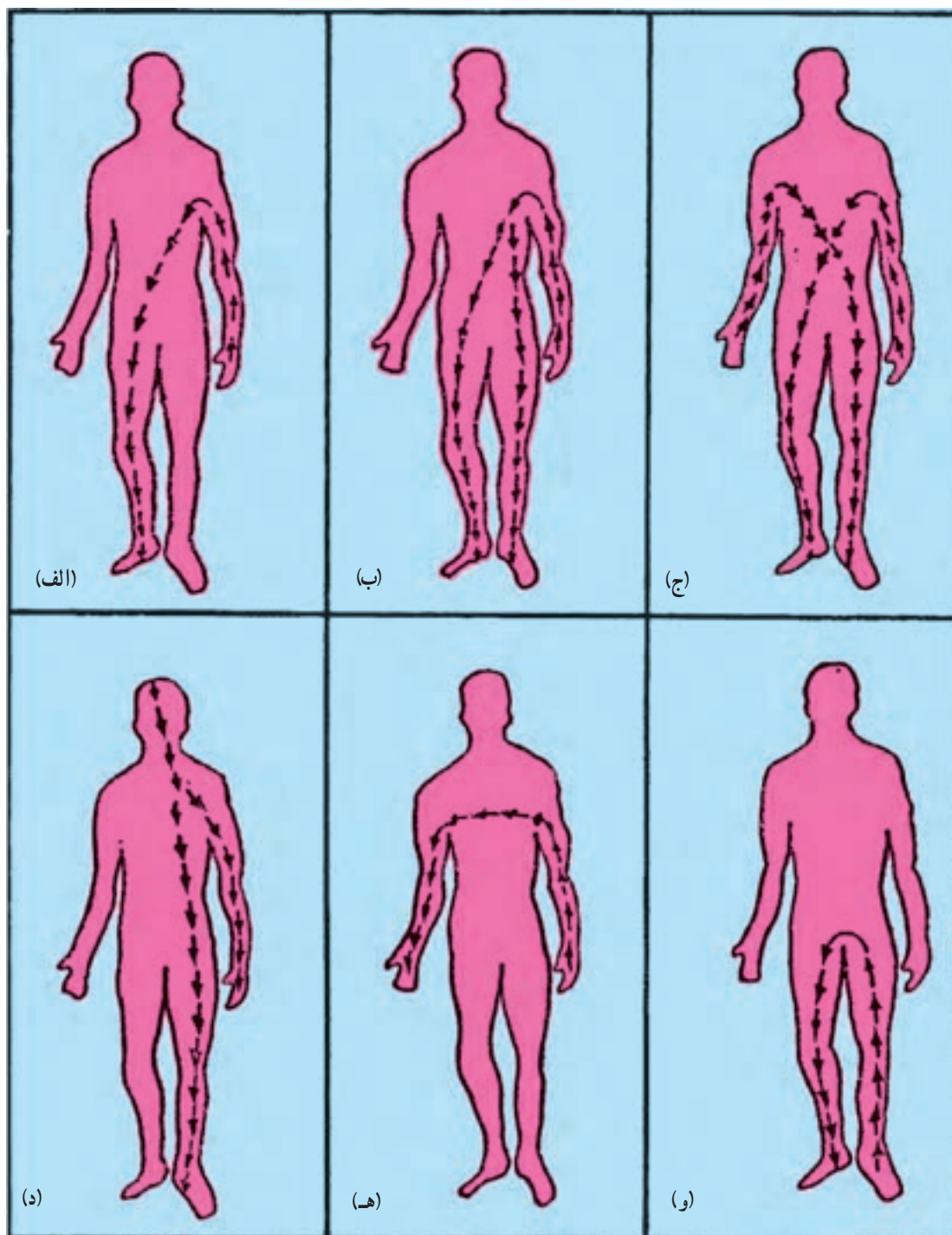
در فرکانس های ۵۰ تا ۶۰ هرتس جریانی که وارد بدن می شود، تقریباً به طور یکسان در بدن تقسیم می گردد. مثلاً اگر قلب یا مرکز کنترل تنفس در مغز در مسیر جریان قرار گیرد موجب برق گرفتگی می شود. معمولاً مقاومت بدن انسان حدود ۱۳۰۰ الی ۳۰۰۰ اهم است و عبور جریانی بیش از ۵۰ میلی آمپر از بدن انسان خطر مرگ در بردارد، بنابراین می توان ولتاژ تماس خطرناک را محاسبه کرد که معادل ۶۵ ولت می باشد.

$$E = I \times R, E = 0.05 \times 1300$$

$$E = 65$$

در فرکانس های خیلی زیاد (بیش تر از ۱ kHz) جریان ورودی به بدن به سطوح خارجی محدود می شود و از قسمت های حساس داخلی عبور نمی کند. به عنوان مثال در فرکانس ۵۰ Hz

جریان های بیش تر از یک میلی آمپر قابل تشخیص اند در حالی که در فرکانس ۱۰۰ kHz جریان های کم تر از ۱۰۰ میلی آمپر را نمی توان تشخیص داد. تأثیر شوک الکتریکی بستگی به مسیری دارد که جریان برق در بدن طی می کند. مسیر جریان همان قدر اهمیت دارد که مقدار و زمان عبور جریان دارند، به طوری که اگر جریان از یک دست وارد و از دست دیگر خارج شود خطرات جدی خواهد بود، به گونه ای که ممکن است باعث فلج شدن قلب و توقف سیستم تنفسی شود. اگر جریان ۱۰۰ میلی آمپری برای مدت کوتاهی (کم تر از ۳ ثانیه) از قلب بگذرد انقباضات نامنظم بطنی ایجاد می شود و این بدان معنی است که ضربان قلب مختل شده است. اگر این وضعیت بیش از چند دقیقه طول بکشد مرگ حتمی خواهد بود (شکل ۱-۱).



(الف) دست چپ پای راست  
(ب) دست چپ به هر دو پا  
(ج) از دو دست به دو پا  
(و) پای چپ به پای راست

(ب) دست چپ به هر دو پا  
(ه) دست چپ به دست راست

(الف) دست چپ پای راست  
(د) از سر به دست چپ و پای چپ

شکل ۱-۱- انواع مسیرهای احتمالی عبور جریان از بدن شخص در زمان برق گرفتگی

۱-۳-۱- شوک الکتریکی سطحی: عکس العمل بدن در این حالت به گونه‌ای است که شخص به طور تصادفی از نقطه‌ی اتصال رها شده و به سمتی دیگر پرتاب می‌شود. البته احتمال

۱-۳- عوارض ناشی از برق گرفتگی

برق گرفتگی ممکن است به یکی از صورت‌های زیر اتفاق بیفتد و عوارضی را همراه بیاورد.

مرگ در این حالت نسبتاً کم است ولی احتمال خطراتی از قبیل شکستگی استخوان، زخمی شدن و یا سوختگی پوستی وجود دارد.

**۱-۳-۲ شوک الکتریکی عمیق:** در این حالت شخص ناخواسته به محل اتصال چسبیده شده و قادر به رها کردن آن نیست، معمولاً اگر زمان عبور جریان از بدن طولانی شود حتماً منجر به مرگ خواهد شد. با توجه به نوع و محل اتصال ممکن است جریان از مغز عبور کند و سلسله‌ی اعصاب را فلج نماید یا از قلب بگذرد و آن را از حرکت باز دارد. تأثیر دیگری که در این زمان روی بدن انسان گذاشته می‌شود، رقیق شدن خون و کاهش اکسیژن آن است که در نهایت منجر به خفگی می‌شود.

#### ۱-۴-۱ مسیر عبور جریان الکتریکی از بدن

به عقیده‌ی اغلب محققین، در برق‌گرفتگی مسیر عبور جریان از بدن، خود یکی از مسائل تعیین‌کننده در میزان و شدت برق‌گرفتگی به حساب می‌آید. ممکن است مسیر جریان برق از قلب، سیستم تنفسی و یا از مغز عبور کند و یا اینکه بدون عبور از مغز یا قلب، اختلالات مراکز عصبی و تنفسی را سبب شود. طبق مشاهدات تجربی به دست آمده مسیرهای جریان در بدن انسان مطابق جدول ۱-۲ تقسیم‌بندی شده است.

علاوه بر مسیر جریان و مقدار عبور آن از قلب و یا سیستم تنفسی، شدت برق‌گرفتگی به محل اتصال نیز بستگی دارد. همان‌طور که در جدول ۱-۲ مشاهده می‌کنید بالاترین درصد جریان عبوری از قلب مربوط است به مسیر جریان دست راست به پاها.

جدول ۱-۲

مسیر عبور جریان الکتریکی	درصد کل جریانی که از قلب می‌گذرد
دست به دست	۳/۳٪
دست چپ به پاها	۳/۷٪
دست راست به پاها	۶/۷٪
پا به پا	۰/۴٪

در شکل ۱-۱ مسیرهای عبور جریان در شش مرحله، برحسب مقدار کل جریانی که از قلب عبور می‌کند، نشان داده شده است.

#### ۱-۵-۱ کمک‌های اولیه به افراد برق‌گرفته

اگرچه صدمات خارجی برق‌زدگی (سوختگی) مهم است ولی انسان از این اثرات کم‌تر دچار مرگ می‌شود. خطر مرگ در اثر تأثیرات داخلی و نفوذی الکتریسیته در داخل بدن است، به همین دلیل به نکاتی که در این قسمت اشاره می‌شود باید دقت زیادی معطوف کرد. به خصوص افرادی که دائماً با جریان برق سر و کار دارند باید به دانستن طرز جلوگیری از خطرات و روش‌های احیا و تنفس مصنوعی مصدوم ملزم شوند.

برای کمک به شخص برق‌گرفته ابتدا، ضمن حفظ خونسردی کامل فوراً کلید اصلی برق را قطع کنید و اگر کلید در دسترس نبود به وسیله‌ی یک شیء عایق، مانند چوب خشک، عامل برق‌دار را از بدن مصدوم جدا کنید. در این حالت فرد مصدوم ممکن است در حالت اغما باشد. اگر قلب و اعضای تنفسی شخص آسیبی ندیده باشد کافی است پنجره‌های محل را اگر بسته است گشوده و دگمه‌های لباس مصدوم را برای تنفس راحت‌تر او باز کنید، سپس کمی آمونیاک یا سرکه زیر بینی وی بگیرید؛ اگر تنفس منقطع و ضربان قلب قطع شد این نشانه‌ی همان شوک الکتریکی است که فلج تنفسی یا فلج قلبی را به وجود آورده است. این حالت یک مرگ لحظه‌ای است که می‌توان به احتمال زیاد زندگی را دوباره به مصدوم بازگرداند. آمار نشان می‌دهد اگر در دقیقه‌ی اول به مصدومان کمک شود ۹۰٪ پس از ۶ دقیقه، ۱۰ درصد پس از ۱۲ دقیقه، احتمال بسیار کمی برای نجات مصدوم و ادامه‌ی زندگی او وجود خواهد داشت.

پس از جداسازی مصدوم از عامل برق‌دار فوراً باید تنفس مصنوعی را آغاز کنید. ضمن این که قبل از آغاز تنفس مصنوعی لازم است به نکات زیر توجه نمایید:

– تمام لباس‌های مصدوم را که موجب مشکل شدن تنفس او می‌شود باز یا پاره کرده و یا از تن او بیرون آورید.  
– دندان‌های مصدوم را که روی هم کلید شده است با وسیله‌ای مانند مداد یا قاشق به آهستگی از هم باز کنید و این وسیله را بین دندان‌ها در کنج دهان او قرار دهید.

– دهان مصدوم را از اشیای خارجی (دندان مصنوعی یا خوراکی) تمیز کنید و زبان را به سمت جلو بکشید، زیرا در موقع برق‌گرفتگی، زبان به صورت یک گلوله در ته گلو جمع می‌شود و

جلوی مجرای تنفسی را مسدود می‌کند.

تنفس مصنوعی بستگی به تعداد کمک دهندگان دارد و به شرح زیر انجام می‌گیرد.

## ۱-۶-۱- روش‌های مختلف تنفس مصنوعی

### ۱-۶-۱-۱- روش شیفر (کمک یک نفره) : در این

روش مصدوم را به پشت خوابانده و روی زانوی او طوری بنشینید که بتوانید دست‌های خود را به راحتی زیر ستون فقرات در کنار بدن وی قرار دهید، سپس به طور متوالی (نسبت به تنفس خود) به دیافراگم قلب فشار آورید و رها کنید تا بدین وسیله قلب تحریک شود و شروع به حرکت کند. این عمل باعث تجدید تنفس می‌شود.

### ۱-۶-۱-۲- روش سیلوستر (کمک دو نفره) : اگر

کمک‌دهندگان بیش از یک نفر باشند از این روش استفاده شود. مصدوم را به پشت بخوابانید و زیر شانه‌ی او لباس یا پتویی قرار دهید، به طوری که سر به سمت پشت بیفتد و سینه رو به بالا قرار گیرد، سپس دست‌های مصدوم را بگیرید و تا آرنج در کنار بدن وی بسته و فشار آورید. فرد کمکی باید زبان مصدوم را گرفته و به آهستگی به طرف چانه بکشد. برای جلوگیری از ورود

کف و احتمالاً استفراغ به داخل مجاری تنفسی باید سر مصدوم به یک طرف چرخانده شده باشد. در هر دو حالت تعداد حرکات عیناً مثل تنفس انسان (۱۵ تا ۳۰ مرتبه در دقیقه) است. توجه داشته باشید که عمل تنفس مصنوعی ممکن است چند ساعت طول بکشد.

در موقع تنفس مصنوعی باید مواظب باشید که به قفسه‌ی سینه‌ی مصدوم فشار بیش از حد وارد نشود، زیرا ممکن است استخوان‌های قفسه‌ی سینه صدمه ببیند. در روش اول سعی شود که به معده‌ی مصدوم فشار زیاد وارد نشود زیرا ممکن است درون معده را بالا آورده و جلوی ورود هوا به ریه را مسدود کند، همچنان که در روش دوم ممکن است حرکات تند دست‌های مصدوم باعث شکستگی و یا در رفتگی استخوان شود.

در موقع تنفس مصنوعی نباید بدن مصدوم حرارت خود را از دست بدهد از این رو بایستی مصدوم را با وسیله‌ای گرم پوشاند و روی پاها و بدن او کیسه‌ی آب گرم قرار داد. این عمل را باید در ضمن عمل تنفس مصنوعی و بدون قطع آن انجام داد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- تنفس مصنوعی روش سیلوستر

ریه‌ی مصدوم خارج شود، بینی را رها کنید و به آرامی به قفسه‌ی سینه‌اش فشار آورید. این عمل را آنقدر تکرار کنید تا مصدوم بتواند نفس بکشد. تناوب دم و بازدم بایستی با تنفس شخص کمک‌دهنده هم زمان باشد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- روش دهان به دهان

### ۱-۶-۱-۳- روش دهان به دهان : این روش که از اهمیت

بیش تری برخوردار است به این ترتیب اجرا می‌شود :

ابتدا مصدوم را به پشت خوابانده، دگمه‌های لباس و یقه‌ی او را باز کنید. سپس بینی وی را با یک دست بگیرید و با دست دیگر چانه را طوری نگه دارید که سر مصدوم به سمت عقب زاویه پیدا کند. در این حالت به عنوان عمل کننده، دهان خود را به دهان مصدوم بگذارید و ریه‌ی او را از هوا پر کنید. باید توجه داشت که در موقع دمیدن هوا بینی شخص را محکم به حالت بسته نگه داشته و در حالت بازدم برای این که هوای وارد شده از

یکی دیگر از نکات مؤثر در این شیوه تنفس مصنوعی، ماساژ دادن قلب شخص در لحظه‌ای است که هوای داخل ریه خارج می‌شود اگر پس از هر چهار تا پنج دقیقه تنفس مصنوعی، مصدوم حرکتی نشان دهد که معلوم شود می‌تواند تنفس کند، در این صورت برای ۱۵ تا ۲۰ ثانیه تنفس مصنوعی را قطع کنید. حال اگر مصدوم بتواند نفس بکشد ولی تعداد نفس‌های او کم‌تر از حد طبیعی باشد باید به کار خود ادامه دهید. باید توجه داشت که مصدوم را چه قبل از تنفس مصنوعی و چه بعد از آن تا رسیدن پزشک جابه‌جا نکنید و بدن او را گرم نگه دارید. در صورت موجود بودن کپسول اکسیژن و نیاز به آن فقط با حضور پزشک مورد استفاده قرار گیرد.

**۱-۷-۱ مقررات ملی برای جلوگیری از حوادث برق**  
جهت تضمین ایمنی افراد، حیوانات اهلی، ساختمان‌ها، افراد و محتویات آن‌ها در مقابل خطرات و خسارات احتمالی ناشی از استفاده‌ی عادی از تأسیسات الکتریکی، در مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمانی ایران، که مربوط به طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها است، اصولی به شرح زیر آمده که در محدوده‌ی شهرهای مشمول ماده‌ی ۱۵ قانون نظام مهندسی ساختمان لازم‌الاجرا می‌باشد.

در تأسیسات الکتریکی دو عامل عمده‌ی خطر وجود دارد:  
۱- جریان‌های برق گرفتگی.

۲- دماهای زیاد، که ممکن است منجر به ایجاد سوختگی‌ها، آتش‌سوزی‌ها و دیگر صدمات شود.

**۱-۷-۱-۱ حفاظت در برابر تماس مستقیم:** اشخاص و حیوانات اهلی باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با قسمت‌های برق‌دار دستگاه‌ها حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است با یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

۱- جلوگیری از عبور جریان از بدن اشخاص و یا حیوانات اهلی.

۲- محدود کردن جریانی که ممکن است از بدن عبور کند، به میزانی کم‌تر از جریان برق گرفتگی.

**۱-۷-۲-۱ حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم:** اشخاص و حیوانات اهلی باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از

تماس با بدنه‌های هادی، حفاظت شوند.

این حفاظت ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

۱- جلوگیری از عبور جریان اتصالی از بدن اشخاص یا حیوانات اهلی.

۲- محدود کردن جریانی که ممکن است از بدن عبور کند، به میزانی کم‌تر از جریان برق گرفتگی.

۳- قطع خودکار تغذیه، به محض بروز نقصی که ممکن است به عبور جریان از بدنی که در تماس با بدنه‌ی هادی است منجر شود، در موقعی که این جریان مساوی یا بیش از جریان برق گرفتگی باشد.

**۱-۷-۳-۱ حفاظت در برابر اثرهای حرارتی در**

بهره‌برداری عادی: تأسیسات الکتریکی باید طوری اجرا شده باشند که برای مواد قابل اشتعال در اثر دماهای زیاد یا قوس الکتریکی امکان بروز هیچ نوع حریق وجود نداشته باشد. همچنین در موقع بهره‌برداری عادی از تجهیزات الکتریکی نباید هیچ نوع خطر سوختگی برای اشخاص یا حیوانات اهلی وجود داشته باشد.

**۱-۷-۴-۱ حفاظت در برابر اضافه جریان:** اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسایل و لوازم ساختمان‌ها باید در برابر خسارات ناشی از دماهای زیاد و عوامل

الکترومکانیکی که ممکن است در اثر هر اضافه جریانی در قسمت‌های برق‌دار به وجود آیند، حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین گردد:

۱- قطع خودکار تغذیه در موقع بروز اضافه جریان، قبل از این که این اضافه جریان، با توجه به مدت زمان برقراری آن، به مقدار خطرناک برسد.

۲- محدود کردن حداکثر اضافه جریان، با توجه به مدت برقراری آن، به میزانی که بی‌خطر باشد.

**۱-۷-۵-۱ حفاظت در برابر جریان‌های اتصالی:**

هادی‌ها، بجز هادی‌های برق‌دار و نیز همه‌ی قطعات دیگری که برای هدایت جریان‌های اتصالی پیش‌بینی شده‌اند، باید بتوانند این جریان‌ها را، بدون ایجاد دماهای زیاد، هدایت کنند.

یادآوری ۱- لازم است به جریان‌های اتصال زمین توجه خاصی مبذول شود.

یادآوری ۲- برای هادی‌های برق‌دار، مطابقت آن‌ها با مقررات ردیف ۲-۷-۱ و ردیف ۴-۷-۱ حفاظت شده بودن آن‌ها را در برابر هر نوع جریان اتصال و از جمله جریان اتصالی که در اثر نقصی به وجود آمده باشد، تضمین می‌کند.

#### ۶-۷-۱- حفاظت در برابر اضافه ولتاژ:

اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسایل و لوازم و ساختمان‌ها باید در برابر هر نوع اثر مضر که ممکن است در نتیجه‌ی بروز اتصالی بین مدارهای با ولتاژهای مختلف ایجاد شود، محافظت شوند.

اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسایل و لوازم و ساختمان‌ها باید در برابر خسارات ناشی از ولتاژهای زیاد، که ممکن است در اثر عوامل دیگری مانند صاعقه یا قطع و وصل مدارها به وجود آید، محافظت شوند.

### خلاصه‌ی مطالب

- عبور جریان کم در حدود یک تا دو میلی‌آمپر از بدن بی‌خطر و ممکن است فقط به صورت یک لرزش خفیف ظاهر شود.

- عبور جریانی در حدود ۱۰ الی ۱۵ میلی‌آمپر از بدن ممکن است باعث ایجاد شوک گردد.

- جریانی معادل ۵۰ میلی‌آمپر مرز رو به خطر مرگ در نظر گرفته می‌شود.

- در جریان ۲۰۰ میلی‌آمپر و بیش‌تر، بافت‌های پوستی سوخته و از بین خواهند رفت.

- ولتاژ تماس خطرناک برای انسان در فرکانس ۵۰ الی ۶۰ هرتس، ۶۵ ولت است.

- در شوک الکتریکی سطحی، شخص در اثر عکس‌العملی که بدن او نشان می‌دهد، تصادفاً به سمتی پرتاب می‌شود، در این حالت اگر چه خطر شکستگی استخوان، سوختگی و زخمی شدن وجود دارد ولی احتمال خطر مرگ نسبتاً کم است.

- در شوک الکتریکی عمیق، شخص به محل اتصال

چسبیده و قادر به رها کردن آن نیست و در صورتی که زمان عبور جریان از بدن طولانی شود، خطر مرگ حتمی است.

- مسیر عبور جریان برق از بدن یکی از نکات مهم در برق‌گرفتگی است.

- جریان برق ممکن است از قلب، سیستم تنفسی و یا از مغز عبور کند؛ و یا این که بدون عبور از آن‌ها اختلالات مراکز عصبی و تنفسی را باعث شود.

- برای کمک به شخص برق گرفته لازم است:

۱- خون‌سردی خود را حفظ کنید.

۲- کلید اصلی برق را فوراً خاموش کرده یا به وسیله‌ی یک شیء عایق، عامل برق‌دار را از بدن مصدوم جدا کنید.

۳- اگر قلب و اعضای تنفسی شخص آسیبی ندیده، پنجره‌های محل را گشوده و دگمه‌های لباس او را برای تنفس راحت‌تر باز کنید.

- آمار نشان داده اگر در دقیقه‌ی اول به مصدوم کمک شود ۹۰٪، پس از ۶ دقیقه ۱۰٪ و پس از ۱۲ دقیقه احتمال بسیار کم برای نجات مصدوم و ادامه‌ی زندگی او وجود خواهد داشت.

- قبل از آغاز تنفس مصنوعی عملیات زیر را انجام دهید:

۱- لباس‌های شخص مصدوم را که موجب تنگی نفس می‌شود، به وسیله‌ای باز و یا پاره کردن از تن او بیرون آورید.

۲- دهان شخص مصدوم را با وسیله‌ای مانند قاشق به آرامی باز کرده و جسمی را در کنج دهان بین دندان‌های او قرار دهید.

۳- دهان شخص مصدوم را از اشیای خارجی (مواد خوراکی و دندان مصنوعی) تمیز کرده و زبان او را به سمت جلو بکشید.

- روش‌های مختلف تنفس مصنوعی عبارتند از:

۱- روش شیفر (کمک یک نفره)، ۲- روش سیلوستر (کمک دو نفره)، ۳- روش دهان به دهان



- ۱- مرز خطر مرگ عبور چه مقدار جریان از بدن است؟
- ۲- ولتاژ تماس خطرناک چند ولت است؟
- ۳- شوک الکتریکی سطحی را شرح دهید.
- ۴- شوک الکتریکی عمیق را توضیح دهید.
- ۵- یکی از مسیرهای عبور جریان برق از بدن را بنویسید.
- ۶- کارهای مربوط به کمک‌های اولیه به فرد برق گرفته را به‌طور خلاصه بنویسید.
- ۷- قبل از شروع به تنفس مصنوعی چه کارهایی باید انجام داد؟
- ۸- روش‌های مختلف تنفس مصنوعی را نام ببرید.
- ۹- تنفس مصنوعی به روش شیفر را شرح دهید.
- ۱۰- تنفس مصنوعی به روش سیلوستر را توضیح دهید.
- ۱۱- طریقه‌ی تنفس مصنوعی دهان به دهان را شرح دهید.
- ۱۲- دو عامل عمده‌ی خطر موجود در تأسیسات الکتریکی را بیان نمایید.
- ۱۳- حفاظت در برابر تماس مستقیم را شرح داده، روش‌های تأمین آن را بنویسید.
- ۱۴- حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم را شرح داده، روش‌های تأمین آن را بنویسید.
- ۱۵- حفاظت در برابر اثرهای حرارتی در بهره‌برداری عادی را شرح دهید.
- ۱۶- حفاظت در برابر اضافه‌جریان را شرح داده، روش‌های تأمین آن را بنویسید.
- ۱۷- حفاظت در برابر جریان اتصالی را توضیح دهید.
- ۱۸- حفاظت در برابر اضافه‌ولتاژ را شرح دهید.



صفحه‌ی مدرج



سلکتور  
(انتخاب کننده)

