

وزارت بهداشت می گوید سالیانه در ایران در حدود ۷۰۰ نفر بر اثر برق گرفتگی می میرند. تازه این فقط آمار کشته هاست و تعداد سوختگی ها و آسیب دیده ها بماند.

آمارها نشان می دهد هرچه ما در صنعت خودرو سازی پیشرفت می کنیم، تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات کمتر می شود، ولی در برق اینگونه نیست و هر چه صنعت برق گسترش بیشتری می یابد، تعداد مرگ و میر ناشی از آن هم بیشتر می شود. به همین خاطر است که استانداردها و مقررات برق روز به روز سخت گیرانه تر عمل می کنند. شاید این جملات را زیاد شنیده باشید که، فلانی را برق گرفت و پرت کرد، یا فلانی را برق گرفته بود و بجای اینکه او را پرت کند به بدنش چسبیده بود و او را رها نمی کرد، یا تازه عروس بیچاره که برای اولین بار می خواست از ماشین لباسشویی جدیدش استفاده کند دچار برقگرفتگی شد و مُرد.

یا برعکس، شخصی هست که به سیم فاز دست می زند و اصلاً دچار برقگرفتگی نمی شود. بیاید این موارد را بررسی کنیم و ببینیم که اصلاً چه اتفاقی می افتد که یک انسان دچار برقگرفتگی می شود. بر یک برقکار یا مهندس برق یا هر فرد عادی واجب است که از این مسئله آگاه باشد تا بتواند قبل از ایجاد خطر آن را تشخیص داده و مانع از آن شود.

اگر بخواهیم انواع برقگرفتگی را ذکر کنیم به شرح زیر است:

- اتصال مستقیم قسمتی از بدن یک فرد با سیم دارای جریان برق (فاز)
- اتصال سیم فاز با بدنه دستگاه های برقی که معمولاً این اتصال از داخل دستگاه اتفاق می افتد و قابل رویت نیست.
- قرار گرفتن بدن یا دست های یک فرد در میان دو سیم دارای اختلاف ولتاژ، مثلاً اگر یک دست فرد با سیم نول و دست دیگر با سیم فاز برخورد کند- یا اینکه یکی از دست ها با فاز R و دست دیگر با فاز S تماس پیدا کند (در برق ۳ فاز).

در کل شما باید این را بدانید که بدن یک انسان رسانا است و می تواند به مثابه یک سیم برق عمل کند یعنی جریان برق می تواند همانطور که از سیم ها عبور می کند از بدن ما هم عبور کند.

از آنجایی که بدن انسان هادی و رسانا در مقابل جریان برق است اگر بدن انسان با سیم برق اتصال پیدا کند در این صورت الکترون ها از داخل آن سیم حرکت کرده و سعی می کنند که از طریق بدن فرد، خود را به زمین برسانند و در اثر این عبور الکترون ها از بدن، ماهیچه ها منقبض شده، سیستم عصبی از کار می افتد و تنفس شخص بند خواهد آمد.

کره زمین حالت خنثی دارد یا میتوان گفت که ولتاژ آن صفر است. و چون یک انسان با پاهایش روی زمین قرار می گیرد و با زمین در تماس است پس ولتاژ بدن ما هم تقریباً صفر است. حالا اگر قسمت های بالایی بدن با یک سیم یا هر جسم رسانایی که دارای ولتاژ است تماس پیدا کند، الکترون ها از آن سیم وارد بدن ما می شوند و از بدن ما عبور می کنند و از مسیر بدن خود را به زمین می رسانند. و همین عبور الکترون ها از بدن، عامل برقگرفتگی است.

شاید شنیده باشید که شخصی در اثر تماس با یک وسیله برقی مثل بدنه یخچال یا ماشین لباسشویی، دچار برق‌گرفتگی شده است. حالا به هر نحوی سیم فاز با بدنه فلزی یخچال تماس پیدا کرده است، که معمولاً این اتفاق از داخل خود دستگاه صورت می‌گیرد و برای شخص قابل رویت نیست. آنگاه زمانی که دست شخص به بدنه فلزی یخچال برخورد کرده است، الکترون‌ها از مسیر دست‌ها وارد بدن شخص شده و از بدن او عبور می‌کنند و از مسیر پاهای شخص خود را به زمین می‌رسانند. در این صورت برق‌گرفتگی حادث می‌شود.



خروج الکترون‌ها از بدن  
از مسیر پاهای

فلسفه ارت چيست و چرا در استانداردهای برق نصب سیم ارت الزامی شده است؟

کاری که سیستم ارتینگ انجام می دهد، این است که مسیر حرکت الکترون ها تا زمین را کوتاه تر می کند، تا وقتی که بدنه دستگاهی مثل یخچال برقرار شد و کسی به بدنه یخچال دست زد، الکترون ها به جای اینکه از بدن شخص عبور کنند از طریق سیم ارت در داخل زمین تخلیه شوند و وارد بدن فرد نشوند. پس اگر در تصویر بالا سیم ارت وجود داشت آن جریان الکتریکی از طریق سیم ارت به زمین منتقل میشد و شخص دچار برقگرفتگی نمیشد.

برق گرفتگی بر اثر به هم ریختن کار منظم قلب، متوقف کردن دستگاه تنفسی، سوختگی بدن، آسیب جدی به مغز و سیستم عصبی، می تواند باعث مرگ انسان شود.

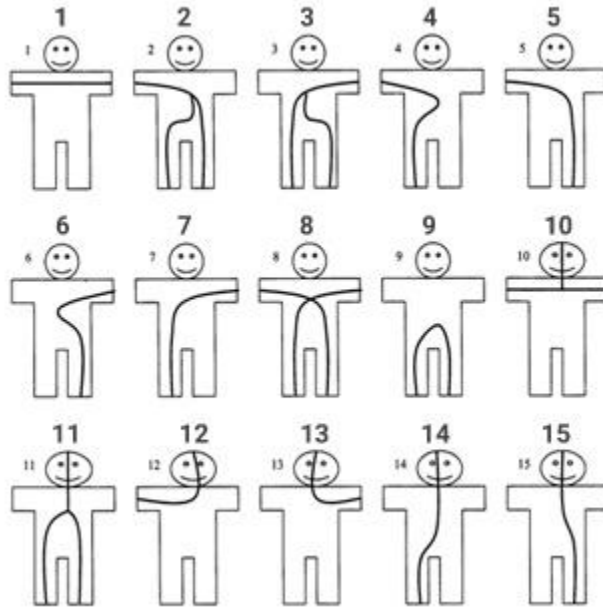
نقره، مس و طلا فلزاتی هستند که کمترین مقاومت را دارند یعنی الکترون ها به راحتی از داخل آنها عبور می کنند ولی بدن یک انسان دارای مقاومتی بین ۱۳۰۰ تا ۳۰۰۰ اهم است و جریان برق به همان راحتی که از طلا و نقره عبور می کند نمی تواند از بدن یک انسان عبور کند. گفته می شود که جریانی در حد ۵۰ میلی آمپر می تواند برای یک انسان کشنده باشد. پس حالا اگر ما این ۵۰ میلی آمپر (۰.۰۵ آمپر) را در ۱۳۰۰ ضرب کنیم به عدد ۶۵ ولت می رسیم. یعنی حداقل ولتاژ خطرناک برای انسان ۶۵ ولت است. یعنی اگر می دانید ولتاژ یک سیم بیشتر از این مقدار است نباید به آن دست بزنید. به همین خاطر است که [کلید محافظ جان](#) را با ۳۰ میلی آمپر نشتی تولید می کند تا قبل از اینکه یک جریان خطرناک از بدن انسان عبور کند، این کلید برق را قطع کند.

مقدار جریانی که از بدن انسان عبور می کند به ویژگی های جسمی شخص، نوع جریان، شدت جریان، مقاومت بدن، مدت زمان عبور جریان و مسیری که برق از بدن شخص طی می کند بستگی دارد. اگر بدن شخص خیس باشد به خاطر کاهش مقاومت بدن، برقگرفتگی شدیدتر و اگر بدن خشک باشد برقگرفتگی حداقل خواهد بود.

## انواع برق گرفتگی

بدترین حالت های برق گرفتگی زمانی خواهد بود که دست چپ یک شخص با سیم یا جسم برقرار برخورد کند. در این حالت بیشترین جریان از مسیر قلب عبور خواهد کرد. یا اینکه سیم برق با سر شخص برخورد کند که در این صورت هم جریان زیادی از مغز می گذرد.

مسیر عبور جریان برق از بدن حالت های دیگری هم دارد به این حالت ها نگاه کنید:



مثلاً در تصویر بالا در حالت شماره ۱۳ ، سیم برق با سر شخص برخورد کرده و چون دست شخص با دیوار در تماس بوده است، الکترون ها از مسیر سر وارد بدن شده اند و از مسیر دست ها از بدن خارج شده اند. احتمالاً در این حالت شخص دارای کفش مناسب بوده زیرا الکترون ها از مسیر پاهای او عبور نکرده اند. حالت های دیگر را خودتان می توانید بررسی کنید.

### واکنش بدن در مواجهه با برق گرفتگی

چرا بعضی ها را برق می گیرد و پرت می کند و بعضی ها را نه؟

دانستن پاسخ این سوال برای هر برقکاری لازم و ضروری است. می دانیم که تمام مفاصل بدن در یک جهت خم می شوند. مثلاً انگشتان شما می توانند به سمت کف دست خم شوند. یا پاهای شما می توانند به سمت عقب خم شوند ولی به سمت جلو قابلیت خم شدگی ندارند. گفتیم که وقتی ماهیچه ای از بدن دچار برقگرفتگی می شود آن ماهیچه منقبض می شود (جمع می شود). زمانی که ماهیچه منقبض می شود آن مفصل را در جهتی که خم می شود، خم می کند. یعنی وقتی یک انگشت شما دچار برقگرفتگی می شود، ماهیچه آن انگشت منقبض می شود و انگشت به صورت ناخواسته به سمت کف دست خم می شود.



حالا اگر سیم برق در قسمت کف دست باشد، پس انگشت شما بیشتر به سمت سیم برق می رود و به آن می چسبد ولی اگر سیم برق در پشت انگشت شما باشد، انگشت شما به سمت کف دست خم می شود و از آن فاصله می گیرد. به همین خاطر است که می گویند اگر شک دارید که سیمی برقدار است یا نه و می خواهید آن را با انگشت تست کنید (که البته هیچ وقت نباید چنین ریسکی کرد) با پشت دست به آن ضربه بزنید، تا اگر دچار برقگرفتگی شدید به صورت اتوماتیک دست شما به سمت عقب برگردد و از سیم جدا شود.

بر یک برقکار واجب است که برای جلوگیری از برقگرفتگی این موارد را حتماً رعایت کند.

۱- روکش روی دسته سیم چین و دسته انبردست شما همیشه باید سالم باشد.

۲- هر چقدر هم که ماهر هستید هیچ وقت با برق شوخی نکنید و موارد ایمنی را جدی بگیرید.

۳- هنگام سرویس و تعمیر تابلوهای برق یا سایر وسایل برقی روی صفحات لاستیکی یا تخته های چوبی و پلاستیکی که مخصوص این کار ساخته شده اند بایستید.



۴- از کفش کار مناسب استفاده کنید. هرچقدر کفی کفش کلفت تر باشد و جنس آن از لاستیک یا پلاستیک باشد بهتر است.

اگر خاطرتان باشد گفتیم که بعضی از برقکارها به سیم برق دست می زنند و دچار برقگرفتگی نمی شود. چه رازی وجود دارد؟ پاسخ بسیار ساده ست. آنها از کفش مناسب استفاده می کنند. زمانی که شما یک کفش عایق داشته باشید، و به سیم برق دست بزنید، الکترون ها وارد بدن شما می شوند ولی راه خروجی از بدن ندارند و به همین خاطر شما دچار برقگرفتگی نمی شوید.

و برای اشخاص عادی این موارد را پیشنهاد می کنیم تا دچار برق گرفتگی نشوند:

- زمانی که دستتان خیس است به هیچ کلید یا پریز یا وسیله برقی دست نزنید.
- در آشپزخانه همیشه دنیایی پلاستیکی به پا کنید.
- در محیط های مرطوب مثل حمام از وسایلی مثل بخاری برقی یا سشوار یا ماشین لباسشویی استفاده نکنید.
- هیچ وقت هیچ وقت روی سیم های برق، لباسهای خیس پهن نکنید.
- حتماً در ساختمان تان از کلید محافظ جان استفاده کنید، قیمت یک محافظ جان معمولی در حدود ۵۰ هزار تومان است.
- از عبور دادن سیم ها از کف منزل یا زیر فرش ها جداً خودداری کنید.
- در قسمت بالا و پایین کلیدها و پریزهای برق (از سقف تا کف زمین) هیچ وقت میخ نکوبید. چون لوله های برق از این مسیرها عبور می کنند.
- پریزهای جدید همگی دارای محافظ کودک هستند، تا بچه ها نتوانند اشیا فلزی را داخل سوراخ پریزها فرو کنند. بهتر است از این پریزها استفاده کنید.
- هنگام سرویس و دستکاری کولر آبی بسیار مراقب باشید، بیشترین آمار برق گرفتگی در ایران از همین مورد بوده است. حتماً از یک برق کار ماهر کمک بگیرید.
- اگر در ساختمان های مرتفع زندگی می کنید و سیم های تیر برق از جلوی پنجره شما رد شده است، درب پنجره را با توری های مخصوص بپوشانید تا احتمال دسترسی و نزدیک شدن به بیرون از پنجره امکانپذیر نباشد.
- در هنگام کار با برق دستکش داشته باشید و از کفش مناسب استفاده کنید.
- هنگام تعویض لامپ ها، یک چهار پایه پلاستیکی یا چوبی در زیر پایتان قرار دهید.
- قبل از انجام هر کاری حتماً فیوزهای برق را قطع کنید.
- اگر می خواهید کف آشپزخانه را بشویید، فیوز مربوط به آشپزخانه را قطع کنید.
- کودکان علاقه زیادی به جویدن سیم های برق دارند. هیچ سیم برقی نباید در دسترس کودکان باشد، سه راهی های سیمدار را از دسترس کودکان دور نگه دارید.

