

خطرات ناشی از برق گرفتگی در اثر عبور جریان الکتریکی متناوب

ترجمه و تلخیص: حمید شریفی

شدت آسیب شوک الکتریکی به مقدار و مدت زمان عبور جریان الکتریکی از بدن انسان بستگی دارد. برای مثال، عبور جریانی معادل یک دهم آمپر از بدن، فقط برای 2 ثانیه کفایت تا باعث مرگ انسان شود.

میزان جریان عبوری از درون بدن انسان که شخص می‌تواند در برابر آن مقاومت کند و قادر به کنترل عضلات بازو و دست خود است، کمتر از 10 میلی آمپر است. جریان‌های بالای 10 میلی آمپر می‌تواند باعث بی‌حسی و قفل عضلات شوند. وقتی که قفل عضلانی اتفاق می‌افتد، شخص قادر به رها کردن وسایل، سیم یا اجسام نیست. در واقع، ممکن است که جسم برق‌دار محکم‌تر در دست نگه‌داشته شده و باعث طولانی شدن زمان قرار گرفتن در معرض شوک جریان الکتریکی شود. به همین علت، شوک الکتریکی ناشی از وسایل دستی، می‌تواند بسیار خطرناک باشد. اگر شما نتوانید وسیله برق‌دار را رها کنید، جریان مداوم برای مدتی طولانی از بدن شما عبور کرده و می‌تواند باعث فلج تنفسی شود. (عدم حرکت عضلات کنترل تنفس) شما برای مدت زمانی دچار ایست تنفسی می‌شوید معمولاً عبور جریانی معادل 30 میلی آمپر از بدن انسان باعث ایست تنفسی می‌شود.

عبور جریان‌های بیش از 75 میلی آمپر از بدن انسان باعث ایجاد فیبریلاسیون بطنی قلب می‌شود. (ضربان بسیار سریع غیرموثر قلب، تقریباً 300 بار در دقیقه) و در صورت عدم استفاده از دستگاهی خاص به نام دفیبریلاتور برای نجات جان مصدوم، فیبریلاسیون بطنی قلب در چند دقیقه باعث مرگ او خواهد شد. در اثر عبور جریانی برابر 4 آمپر فلج قلبی رخ می‌دهد که به منزله عدم پمپاژ دائمی قلب خواهد بود. در اثر عبور جریان‌های بالای 5 آمپر بافت‌های اندام بدن انسان دچار سوختگی خواهند شد. جدول زیر اتفاقاتی که ناشی از عبور جریان‌های مختلف از بدن انسان (ظرف مدت حداکثر 1 ثانیه) و در اثر تماس با ولتاژ برق خانگی، رخ خواهد داد را نشان می‌دهد.

افزایش مدت زمان قرار گرفتن بدن مصدوم در معرض عبور جریان شدت آسیب‌دیدگی ناشی از شوک الکتریکی را افزایش خواهد داد. برای مثال، عبور جریانی معادل 100 میلی آمپر برای زمانی برابر با 3 ثانیه به اندازه عبور جریانی برابر با 900 میلی آمپر در کسری از ثانیه (0,03 ثانیه) خطرناک است.

شدت آسیب دیدگی ناشی از شوک الکتریکی با توجه به ساختار ماهیچه‌ای بدن افراد متفاوت خواهد بود. افراد دارای بافت ماهیچه‌ای کمتر، معمولاً در اثر عبور جریان‌های کمتر نیز دچار آسیب دیدگی می‌شوند. حتی ولتاژهای پایین نیز می‌توانند بسیار خطرناک باشند چرا که درجه آسیب دیدگی نه تنها به مقدار جریان عبوری از بدن، بلکه به مدت زمان تماس بدن انسان با برق نیز وابسته است.

جدول زیر نشان‌دهنده واکنش بدن انسان به مقادیر مختلف جریان وارد شده به بدن می‌باشد.

جریان	واکنش بدن
1 میلی آمپر	فقط احساس سوزش خیلی کم
5 میلی آمپر	احساس شوک خفیف. نگران کننده اما بدون درد. اکثر افراد می‌توانند با واکنش طبیعی عکس العمل نشان داده و از برق جدا شوند. با این حال، حرکات غیر ارادی قوی می‌تواند باعث ایجاد صدمات شوند.
6 تا 25 میلی آمپر (خانم‌ها) 9 تا 30 میلی آمپر (آقایان)	شوک الکتریکی دردناک و از دست رفتن کنترل عضلات. این محدوده جریانی است که قفل عضلانی آغاز می‌شود. امکان جداکردن بدن از برق بصورت طبیعی وجود ندارد.
50 تا 130 میلی آمپر	شوک الکتریکی به شدت دردناک، ایست تنفسی، انقباض عضلانی شدید. جمع شدن عضلات ممکن است باعث نگه داشتن برق شود، انبساط عضلات ممکن است باعث پرتاب شدید فرد به اطراف شود. امکان وقوع مرگ وجود دارد.

فیبریلاسیون بطنی رخ می‌دهد(عمل پمپاژ غیر یکنواخت قلب). انقباض عضلانی، ایجاد آسیب عصبی و احتمال وقوع مرگ وجود دارد.	1000 تا 4300 میلی آمپر (1 تا 4/3 آمپر)
ایست قلبی و سوختگی های شدید رخ می‌دهد. امکان مرگ وجود دارد.	10000 میلی آمپر (10 آمپر)
حداقل اضافه جریانی که در آن فیوز معمولی یا قطع کننده مدار، مدار را قطع می‌کند.	15000 میلی آمپر (15 آمپر)
این اثرات جریان الکتریکی برای ولتاژهای تقریبا کمتر از 600 ولت است. ولتاژهای بالاتر نیز باعث سوختگی شدید می‌شود. تفاوت حجم عضلات و چربی بر شوک الکتریکی تأثیر می‌گذارد.	

ادامه‌ی این مقاله که حاوی اطلاعات بسیار سودمندی در رابطه با خطرات شوک الکتریکی برای بدن انسان است را در پورتال مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک به آدرس WWW.RCIL.IR ملاحظه فرمایید.

مراجع:

- 1- **14 ELECTRICAL SAFETY** by Walter H. Olson
- 2- **ELECTRICAL SAFETY** by Thaddeus W. Fowler, Ed.D. and Karen K. Miles, Ph.D.