



شناخت صاعقه

تهیه و تنظیم و گردآوری : فرزین غلامین

مربی فدراسیون کوهنوردی و صعودهای ورزشی ج.ا.ا

مقدمه :

جهان ما پر از شگفتی هاست؛ برخی از این گونه علاوه بر شگفتی هایشان بالقوه حادثه آفرین و مصیبت بارند که برای سلامت محیط زیست و انسانها بسیار خطرناک می باشند (آذرخش، زلزله، سیل). آدمیان برای مبارزه با این گونه موارد و مصون ماندن از آن برای ادامه حیات، طی سالیان دراز گذشته راههای متفاوتی را پیموده اند و علم مبارزه و رویارویی با آن را آموخته اند و تجربه کرده اند و یاد گرفته اند که چگونه با آن روبه رو شوند و برآن غلبه کنند تا زنده باشند و زندگی کنند.



مورد ویژه ای که ما خواهان شناسایی و بررسی علل به وجود آمدن آن هستیم آذرخش (صاعقه) می باشد که این پدیده جالب الکتریکی نیز به نوبه خود در صورت نداشتن شناخت کافی از روشهای حفاظتی آن، باعث خسارتهای جانی و مالی زیاد و جبران ناپذیر خواهد شد.

در مواقعی از سال، تغییر و تحولات جوی باعث به وجود آمدن توده ابرهای باردار و بزرگی که به ابرهای سندان

شکل از نوع (cumulonimbus) معروف هستند، تشکیل می شوند که در بعضی مواقع پهنای آن به 20 کیلومتر و با گستردگی چندین ده کیلومتر می رسد، بر اثر جابجایی درونی در بالای این توده بزرگ ابر کریستال های یخ با بارهای مثبت و در پایین آن ذرات آب با بار منفی تشکیل می شوند.

این ابرهای باردار در حرکت خود یا به ابرهای دیگری برخورد کرده و بارهای الکترواستاتیکی خود را تخلیه می کنند که باعث به وجود آمدن تندر (رعد و برق) می شوند.

این ابرها در حین گذار خود برای تخلیه بار خود با ولتاژهای بالای (حدود 20 کیلووات/ مترمربع) تخلیه ای بین نقاط مرتفع زمین (کوه ها، ساختمان های بلند، سازه های فلزی مرتفع، دکل های مخابراتی و تلویزیونی، مخزنهای بزرگ سوختی و شیمیایی، انبارهای مواد منفجره و آتش زا) انجام می دهند که این عمل تخلیه الکتریکی آذرخش نام دارد و این پدیده شگفت طبیعی است که اثرات زیان بار و مخربی را در صورت تجهیز نبودن این گونه تاسیسات به سیستمهای حفاظتی در برداشته، همچنین اثرات بعدی آن باعث خسارات فراوان دیگری خواهند شد.

صاعقه چیست ؟

رعد و برق قادر است صدماتی جدی وارد آورد، می‌تواند به راحتی انسان و یا حیوان را از پای درآورد، زیرا از جریان الکتریکی بسیار بالایی برخوردار است که مدت آن کم بوده ولی قدرت آن زیاد است. عبارت دیگر، صاعقه نوعی تخلیه الکتریکی قابل رویت است. تخلیه الکتریکی می‌تواند بین ابر و ابر، ابر و زمین، داخل یک ابر، یا بین ابر و هوا ایجاد شود. که معمولاً تخلیه الکتریکی چندین بار بطور متناوب صورت می‌گیرد در نتیجه صاعقه بصورت جرقه لرزان دیده میشود. صاعقه یکی از اسرار آمیزترین پدیده های خلقت است، که در عین زیبایی بسیار مخرب و درطول تاریخ زندگی انسان، موجب ضرر و زیان مالی و جانی بسیاری شده است.

براساس مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده توسط متخصصین امر تعداد رعد و برق در هر لحظه در سراسر دنیا بین 1500 تا 2000 بار می‌باشد. به عبارت دیگر حدود 6000 جرقه الکتریکی در هر دقیقه در دنیا زده می‌شود. شدت جریان الکتریکی در رعد و برق ممکن است بین 10000 تا 40000 آمپر باشد (درحالی که حداکثر شدت جریان قابل تحمل معمولاً از چند صد آمپر تجاوز نمی‌کند).

تخلیه بار الکتریکی که از یک ابر به ابر دیگر و یا به زمین بوجود می‌آید، می‌تواند قلب انسان را از کار بیاندازد، شش‌ها را پاره کند و یا سبب سوختگی‌های جدی در بدن شود. هوایی که نور برق از میان آن می‌گذرد به شدت گرم می‌شود. جریان الکتریکی شدید میزان حرارت هوا را در کانالی که برق از آن عبور می‌کند برای مدت یک میلی‌ثانیه از 30000 درجه سانتیگراد بالاتر می‌برد.

هوایی که به طور ناگهانی این میزان گرم می‌شود به سرعت منبسط شده و ضربه‌ای به هوای اطراف می‌زند و امواجی را با فشار بین 10 تا 30 اتمسفر بوجود می‌آورد. اغلب فلزاتی که به عنوان وسایل زینتی به کار می‌روند مانند گردنبند و دست



بند نیز می‌تواند هنگام رعد و برق خطرناک باشند. در موقعی که رعد و برق شدید رخ می‌دهد بهترین کار برای حفظ سلامتی این است که هر نوع وسیله فلزی که در دست دارید را فوراً رها کنید و از ریسک کردن بپرهیزید.

رعد چیست و چگونه بوجود می‌آید ؟

هنگام وقوع صاعقه و تخلیه ناگهانی ، جریان الکتریسیته با ولتاژ بسیار زیاد ، گازهای موجود در هوای مسیر حرکت خود را به شدت گرم کرده و این انبساط ناگهانی موجب جابجایی ناگهانی هوا و بروز صدای مهیبی میگردد که ما آنرا به عنوان رعد می شناسیم . شاید بهتر باشد به جای رعد و برق از اصطلاح برق و رعد استفاده کنیم . چنانچه میدانیم سرعت نور بسیار بیشتر از سرعت صوت است و به همین دلیل ابتدا نور حاصل از صاعقه رویت شده و پس از چند ثانیه صدای رعد به گوش ما میرسد .

ویژگیهای صاعقه

قطر تنه اصلی صاعقه بطور معمول حدود 2-3 سانتی متر بوده اما قادر است دمایی حدود 8000 تا 50000 درجه سانتی گراد را ایجاد کند. محققان این دما را چندین برابر دمای خورشید میدانند ! رنگ صاعقه بیان کننده برخی از مشخصات آنست و با دانستن آن میتوان اطلاعات جالبی را استخراج کرد . تنه اصلی یک صاعقه در مرکز خود دارای رنگ سفید است . در حاشیه آن رنگهای مختلفی مانند آبی ، زرد و بنفش مشاهده میگردند . غالب بودن هر یک از این رنگها مفهومی خاص را به همراه دارد .

1 - صاعقه آبی نشانه ای از احتمال بالای وقوع رگبار و تگرگ است .

2 - صاعقه سفید رنگ نشانه ای از خشکی هواست و میتواند موجب وقوع آتش سوزی در جنگل ها شود.

3 - صاعقه زرد نشاندهنده وجود گرد و غبار در هوا می باشد .

4 - صاعقه قرمز بطور معمول با بارش باران همراه است .

از طرفی رنگ صاعقه میتواند بیانگر میزان حرارت آن نیز باشد . برای مثال رنگ بنفش ، خشک ترین و رنگ قرمز نشاندهنده داغ ترین صاعقه هاست . کوهستان و مناطق مرتفع شرایط و قوانین خاص خود را دارند و از اینرو اطلاعات فوق تنها در برخی مواقع دقیق و قابل اعتماد هستند. دلیل این موضوع آنست که در کوهستان تغییرات دما و شرایط جوی گاه بسیار شدید و آنی است. کوهنوردان باید آگاه باشند که هرچه سرعت باد و حرکت ابرها سریعتر باشد احتمال خطرات حاصل از صاعقه نیز بیشتر خواهد شد. چنین وضعیتی هوایی ناپایدار را بدنبال خواهد داشت که پیش بینی وضعیت هوا و اتفاقات بعدی را دشوار خواهد ساخت .

صاعقه ها را از نظر شکل ظاهری به انواع خطی (درختی) ، نواری (رفت و برگشت) ، صفحه ای (بین ابرها) مهره ای (دانه ای) و کروی توصیف کرده اند .

راههای برخورد صاعقه به انسان :

- 1- از طریق برخورد مستقیم : در این وضعیت جریان برق بطور مستقیم به انسان برخورد کرده و در واقع فرد مصدوم به عنوان واسطه انتقال جریان الکتریسیته میان هوا و زمین عمل میکند .
- 2- روش القایی (INDUCED CURRENTS) : قرار گرفتن در میدانهای الکتریکی قوی مانند زمانیکه در ارتفاعات کوهستان و در میان توده های ابر و مه هستیم .
- 3- از طریق جریان زمینی : گاه صاعقه به محلی در نزدیکی انسان برخورد کرده و از طریق گسترش جریان در سطح زمین حرکت کرده و به ما میرسد . برخی شرایط خطر وقوع این نوع از صاعقه زدگی را تشدید میکنند مانند : زمینهای خیس شده در اثر بارش باران ، از طریق آب جویبارها و رودها ، اجسام فلزی مانند سیمهای خاردار و فنس های فلزی .

تشخیص فاصله ما از محل وقوع صاعقه



رعد همراه با صاعقه تا حدودی میتواند فاصله ما را از محل ایجاد صاعقه تعیین کند . صدای غرش و بم نشان میدهد که فاصله ما با صاعقه بسیار زیاد است اما صدای خشک و با فرکانس بالا از فاصله نزدیک ما به محل وقوع آذرخش حکایت دارد. برای تخمین فاصله تقریبی تا صاعقه می توان به محض دیدن نور صاعقه شروع به شمارش ثانیه ای کرد. به این

صورت که از 1001 شروع می کنیم و تا زمان شنیدن صدای صاعقه ادامه میدهیم . سپس تعداد ثانیه ها را در عدد 330 (سرعت حرکت صوت در ثانیه) ضرب میکنیم . عدد حاصل فاصله ما تا محل رخ دادن صاعقه بر حسب متر می باشد.

آذرخش (صاعقه) چگونه رخ می دهد؟



هنگام توفان یا حرکت بادهای بزرگ ، بار الکتریکی زیادی در ابرها ذخیره می شود و به اصطلاح ابرها باردار می شوند. بدین ترتیب ابر تبدیل به یک منبع انرژی بسیار عظیم می شود که بر فراز آسمان در حرکت است. این ذخیره انرژی آنقدر ادامه پیدا می کند تا ابر از انرژی الکتریکی اشباع شده و در اولین فرصت ممکن ، انرژی خود را تخلیه می کند. معمولا بهترین محل برای این تخلیه زمین است زیرا زمین آنقدر بزرگ است که هرگز از الکتریسیته اشباع نمی شود. بنابراین ابر ابتدا هوای اطراف خود را با " یونیزه " کردن مستعد عبور جریان برق کرده ، سپس انرژی خود را از میان هوای یونیزه شده عبور داده و در زمین تخلیه می کند. اما مقدار انرژی تخلیه شده ، سرعت تخلیه و اثرات آن چقدر است؟

آذرخش (صاعقه) چه مشخصاتی دارد ؟

آذرخش (صاعقه) ویژگی های منحصر به فردی دارد که آنها را در هیچ رخداد طبیعی دیگری نمی توان یافت. ویژگی هایی که عمدتا از الکتریسیته خاص آذرخش (صاعقه) نشات می گیرند. مهمترین این ویژگیها عبارتند از: ولتاژ آذرخش (صاعقه) ، جریان ، قدرت ، سرعت و دفعات تکرار آذرخش (صاعقه).

ولتاژ آذرخش (صاعقه)

ولتاژ آذرخش (صاعقه) معمولا بین 10 تا 20 میلیون ولت در نوسان است و بعضا تا 100.000.000 ولت هم افزایش پیدا می کند. بزرگی این رقم را وقتی بهتر درک می کنید که آن را با برق شهر (220 ولت) مقایسه کنید. به عبارت دیگر ولتاژ آذرخش (صاعقه) آنقدر زیاد است که می تواند بر مقاومت بسیار زیاد " هوا " در برابر عبور جریان برق ، غلبه کرده و از آن بگذرد !

جریان آذرخش

این جریان در حدود 10.000 آمپر شدت دارد. اما این مقدار همیشگی نیست و گاه تا 200 هزار آمپر هم می رسد (کنتور منزل شما حداکثر 25 آمپر را از خود عبور می دهد.)

قدرت آذرخش

با توجه به مطالب بالا می توان نتیجه گرفت که آذرخش (صاعقه) به طور معمول حدود 100 میلیارد وات (!) انرژی تولید می کند و می تواند این مقدار را تا 16000 میلیارد وات (!) نیز بالا ببرد. نیرویی که در هیچ کجای دیگر یافت نمی شود

سرعت آذرخش

آذرخش (صاعقه) با تمام نیروی عظیمش تنها در یک لحظه خود را از ابرهای آسمانی به زمین می رساند. اما زمان دقیق این لحظه چقدر است ؟ مشاهدات و محاسبات دقیق سازمان فضایی آمریکا (ناسا) نشان می دهد که تخلیه الکتریکی ابرها معمولاً در مدت زمانی کمتر از چند صدم تا چند هزارم ثانیه رخ می دهند. آذرخش (صاعقه) گاه می تواند تا 40 هزار کیلومتر در ثانیه سرعت بگیرد ! یعنی می تواند در یک ثانیه 20 بار مسیر رفت و برگشت تهران - مشهد را طی کند.

دفعات تکرار آذرخش (صاعقه) در یک محدوده

مشخص

وقتی در منطقه ای آذرخش (صاعقه) روی می دهد ، این احتمال هست که آذرخش چندین بار دیگر نیز به آن حوالی برخورد کند اما نمی توان تعداد دقیق آن را تعیین کرد. با این وجود می توان گفت در مناطق کویری و کوهستانهای مرتفع ، احتمال برخورد پی در پی آذرخش بیش از دیگر مناطق است. همچنین برخی از نقاط کره زمین ، آذرخش خیز تر از جاهای دیگر هستند ؛ امروزه ماهواره های هواشناسی با عکس برداری های دقیق و مداوم از تمام کره زمین ، دفعات بروز آذرخش را در نواحی مختلف شمارش می کنند. این شمارش نشان می دهد که مناطق قطبی با میانگین 3 بار آذرخش در ساعت ، کمترین و رشته کوه آلپ با 1000 صاعقه در ساعت ، بیشترین آمار بروز آذرخش را دارد. مناطق هیمالیایی هم از جمله سرزمین های آذرخش خیز جهان محسوب می شوند. همچنین کوههای "البرز" در ایران و کوههای "هندوکش" در افغانستان نیز از مناطق پر آذرخش جهان هستند. از دیگر ویژگی آذرخش ، زاینده بودن آن است ؛ به این معنی که آذرخش می تواند نور ، صدا ، حرارت و... تولید کند و همه اینها تاثیرات چشم گیری بر محیط اطراف خود دارند.



آذرخش به غیر از نور و صدا چه چیزهای دیگری تولید می کند ؟

آذرخش علاوه بر پیامدهای مشهودی چون نور و صدا ، بسیاری تولیدات دیگر نیز دارد که برخی از آنها خطرناک و بعضی دیگر تنها پدیده هایی جالب توجه و عجیب اند. از جمله تولیدات آذرخش می توان ؛ حرارت ، نور ، صدا ، موج ، گاز ، برق زمینی (ولتاژ گام) ، خلاء و... را نام برد.

آذرخش چگونه و چه مقدار حرارت تولید می کند؟

عبور جریان برق از هر جسمی حرارت تولید می کند ، حال هرچه مقدار جریان برق و مقاومت آن جسم در برابر عبور جریان برق بیشتر باشد ، حرارت تولید شده هم بیشتر است. آذرخش نیز هنگام شکافتن هوا و پس از آن ، هنگام برخورد با زمین حرارت تولید می کند که با توجه به جریان هزاران آمپری آذرخش ، مقدار این گرما بسیار زیاد است ؛ آذرخش در زمان برخورد با زمین 200.000 درجه سانتی گراد گرما تولید می کند. این مقدار حرارت می تواند یک آجر نسوز را ذوب کند !

البته این رقم همیشه یکسان نیست و با توجه به جنس خاک ، میزان رطوبت آن و سایر عواملی که مقاومت زمین را در برابر جریان برق ، کم یا زیاد می کند متفاوت است. در نظر داشته باشید که زمین در برابر جریان عادی برق بسیار مقاوم و کاملاً عایق (نارسانا) است و تنها جریانهای فوق العاده زیادی مانند آذرخش می توانند از زمین عبور کنند. حرارت حاصل از آذرخش می تواند انسانی را در یک لحظه به ذغال تبدیل کند یا مشتی از خاک را با ذوب کردن به سنگ تبدیل کند و یا درخت تنومندی را به آتش بکشد.

آذرخش چگونه و چه مقدار نور تولید می کند؟

همانطور که گفته شد صاعقه یک قوس الکتریکی یا به عبارت دیگر یک جرقه بسیار بزرگ است و با شکافتن ملکولهای هوا نور تولید می کند. نوری که صاعقه تولید می کند از فاصله 100 کیلومتری قابل رؤیت است. این نور می تواند تا شعاع چند کیلومتری اطراف خود را روشن کرده و کسانی را که از نزدیک آن را ببینند به طور موقت یا دائم کور کند.

صدای آذرخش

صدا از پیامدهای همیشگی آذرخش است. این صدا بر اثر شکافته شدن هوا ایجاد می شود و در حقیقت صدای انفجار ناشی از برخورد صاعقه است. صدای آذرخش همیشه چند ثانیه پس از دیده شدن برق آن به گوش می رسد ؛ علت این مساله بیشتر بودن سرعت نور به نسبت سرعت صوت است. یعنی هر چند صدا و نور صاعقه همزمان تولید می شوند، اما ما اول نور صاعقه (برق) را می بینیم ، بعد صدای آن (رعد) را می شنویم. سرعت نور: 360 هزار کیلومتر در ثانیه و سرعت صوت 330 هزار کیلومتر در ثانیه است.

موج ناشی از صدای آذرخش

همانطور که گفته شد آذرخش را می توان نوعی انفجار نیز محسوب کرد ، خصوصا وقتی به زمین برخورد می کند. بنابراین آذرخش هم موج انفجار تولید می کند ، موجی که گاه می تواند انسانی را به هوا پرتاب کند.

آذرخش ، گاز هم تولید می کند

شاید یکی از عجیب ترین پیامدهای آذرخش ، تولید گاز باشد و بیشتر تعجب می کنید وقتی که بدانید این گاز " اوزون " است. همان گازی که با قرار گرفتن در لایه های بالایی جو ، سدی در برابر تشعشعات زیانبار کیهانی ایجاد می کند. "اوزون" در حقیقت همان اکسیژن است ولی به جای 2 اتم ، دارای 3 اتم اکسیژن است

مولکول اکسیژن به علت مشکلات پیوندی نمی تواند به راحتی به صورت 3 اتمی در آید و به همین دلیل مقدار گاز اوزون در طبیعت بسیار محدود است اما صاعقه این کار را به زور و اجبار انجام می دهد و اتم های اکسیژن را سه به سه به هم پیوند می زند و " اوزون " تولید میکند. اوزون بر خلاف اکسیژن یک گاز سمی است و تنفس آن می تواند خطرناک باشد.

تولید برق زمینی (ولتاژ گام)



برق زمینی یا " ولتاژ گام " یکی دیگر از عواقب خطرناک آذرخش است ؛ برق زمینی ، جریانی است که پس از وقوع صاعقه ، برای لحظاتی در زمین باقی می ماند تا جذب زمین شده یا تبدیل به گرما شود. ولتاژ گام در زمین حرکت می کند اما مسیر حرکت مشخصی ندارد. معمولا قسمت عمده برق زمینی در اعماق فرو می رود اما اگر سطح زمین مرطوب ، دارای بستر سنگی یا پوشیده از خاک مناسب یا علفزار باشد ، ترجیح می دهد که روی سطح زمین و در جهات مختلف ، حرکت کند. این پدیده را ولتاژ گام می نامند زیرا با وارد کردن برق از راه گامهای شخص (پاهای او) ، باعث برق گرفتگی او می شود. ولتاژ گام تا شعاع چندین متر در اطراف محل اصابت آذرخش (صاعقه) پراکنده شده و اشخاصی که در مسیر حرکت او قرار گرفته باشند را دچار برق گرفتگی می کند.

اینکه ولتاژ گام دقیقا چقدر برد دارد قابل محاسبه نیست و به میزان رسانایی خاک آن محل (موارد ذکر شده در بالا) بستگی دارد ولی به ندرت دیده شده برق زمینی بیشتر از 100 متر در سطح زمین پیش برود. ولتاژ گام مختص آذرخش نیست و در حوادث صنعت برق مانند افتادن کابل های فشار قوی برق بر روی زمین نیز ایجاد می شود. البته به طور حتم ولتاژ گام ناشی از صاعقه بسیار قوی تر است.



رعد و برق چرا به صورت خط راست نیست ؟

رعد و صاعقه در اثر تخلیه در ابرها ایجاد می شود . اگر این تخلیه بین دو ابر باشد آذرخش یا برق و اگر بین زمین و ابر باشد صاعقه نامیده می شود . ابرها هنگام حرکت دارای بارهای الکتریکی مثبت و منفی می شوند و به دنبال مکانی می گردند که بار الکتریکی خود را تخلیه کنند در مسیر به ساختمان های بلند و یا درختان بلند و یا جاهای نوک تیز که تجمع بار الکتریکی بیشتر است می رسند و تخلیه بار را انجام

می دهند تا به زمین برسند . از آنجا که ابرهای باردار در مسیر یکسان محل تخلیه بار را پیدا نمی کنند بنابراین تا وقتی که همه بار الکتریکی خود را از دست نداده اند کاملاً به زمین نمی رسند و بالا می روند . بنابراین به صورت شاخه ای و ناراست دیده می شوند .

از طرفی هنگامی که ابرها بالا هستند . در اثر برخورد و تابش های فرابنفش خورشید (تغییرات جوی) همواره باردار می شوند و مقاومت هوا را که عایق است می شکنند و در نتیجه هادی یا رسانا می شوند. سپس به دلیل این تغییرات تخلیه الکتریکی صورت می گیرد که ممکن است این تخلیه بین دو ابر ، ابر و زمین ، داخل ابر و . . . باشد . مقاومت هوا در قسمت های مختلف متفاوت است، مثلاً در بعضی نقاط رطوبت هوا کمتر و در بعضی نقاط دیگر بیشتر می باشد و یا عوامل دیگر که باعث تغییر این مقاومت می شوند در نتیجه انتشار جریان الکتریکی به صورت مستقیم نیست و کنگره ای می شود .

آمارها می گوید بیشترین خسارت ناشی از ناآگاهی مردم است . براساس آمار بدست آمده در سال 1993 در مقابل تلفات ناشی از خسارتهای طبیعی ناشی از طوفان ، آتش سوزی ، دزدی و غیره ، 34٪ آن مربوط به صاعقه و اثرات ثانویه آن بوده است. شاید ساده ترین دلیل این حوادث عدم آگاهی از روشهای صحیح حفاظت باشد. مضافاً به اینکه همه به غلط تصور می کنند که داشتن یک صاعقه گیر نوع میله ای در خارج ساختمان [که تنها از وقوع جرقه و تخریب فیزیکی ساختمان جلوگیری می کند] می تواند ، کلیه تجهیزات برقی و الکترونیکی داخل ساختمان را نیز حفاظت نماید. در صورتیکه چنین نیست . امروزه تکنولوژی به کمک آمده و تجهیزاتی طراحی و ابداع شده است که بتواند حفاظت مناسب را بوجود آورد.

در ابرهایی از نوع کومولونیمبوس (که گاه تا 18km ارتفاع و چندین کیلو متر عرض دارند) طی مراحل، ذرات آب دارای بار مثبت شده بطوریکه بارهای منفی در لایه های زیرین و بارهای مثبت در بخشهای فوقانی ابر متمرکز می شوند. در این حالت بارهای مثبت سطح زمین نیز، در زیر سایه ابر مجتمع می گردند. با افزایش پتانسیل الکتریکی ابر نسبت به زمین یک جریان پیشرو از الکترونها با حرکتی نردبانی شکل از ابر به سوی زمین (downward leader) سرازیر شده و کانال اولیه صاعقه را شکل می دهد.

هشدار های عمومی در خصوص صاعقه :

الف) اگر داخل ساختمان هستید به نکات زیر توجه کنید :

- وسایل برقی مانند رادیو و تلویزیون را از برق بکشید و سیم آنتن را خارج کنید .
- از درب و پنجره و بخاری دیواری ، شوفاژ و دیگر هادی های الکتریسیته دور شوید .
- به منظور جلوگیری از خطر آتش سوزی ناشی از صاعقه نسبت به نصب برق گیر در ساختمانهای بلند اقدام کنید .

ب) اگر در خارج ساختمان هستید :

-در مکانهای مرتفع قرار نگیرید .

-از درختان ، تپه ها ، دیرکها ، طناب رختشویی ، سیم برق هوایی ، لوله های فلزی و آب دور شوید .

-به اشیاء فلزی (از قبیل دوچرخه ، نرده های آهنی ، قلاب ماهیگیری ، لوازم فلزی خانه و واگنهای راه آهن) دست ننزید

-اگر در فضای باز گرفتار رعد و برق شدید ، زانو و پاهای خود را نزدیک یکدیگر قرار داده و سر خود را خم کنید .

-اگر در حال شناکردن هستید یا روی قایق سوارید فوراً از آب بیرون بیایید .

- اگر در بیرون از خانه هستید ، زیر درخت یا نقاط مرتفع پناه نگیرید، بلکه در محلی باز به حالت خمیده باقی بمانید .

-ایستادن زیردرخت یا روی تپه هنگام صاعقه بدترین کار می باشد .

-داخل اتوبوس و ترن مکانهای امنی هستند ، بنابراین می توانید هنگام صاعقه به داخل ساختمان یا ایستگاه ترن زیرزمینی یا درون اتومبیل بروید .

-در صورتی که در اتومبیل هستید ، در محل مطمئن توقف کنید . موتور را خاموش کرده و آنتن ماشین را پائین بکشید .

-در هنگام رعد و برق سریعاً بر روی زمین نشسته ،دولا شوید.هرگز به طور مستقیم روی زمین دراز نکشید.

-در هنگام رعدوبرق از تجمع به دور هم خودداری نمایید.

-دستگاههای الکتریکی خود را خاموش کنید.

-از درختان تک و بلند، تپه ها، تیرکها، سیم برق هوایی، فنس ها، لوله های فلزی آب، مناطق و علفزار های مرطوب و جویبار ها و مکان های پر آب و رودخانه ها دور شوید و از آنها فاصله بگیرید. ایستادن زیر درخت روی تپه هنگام صاعقه

خطرناکترین اقدام است.

-از لبه صخره ها و بلندی قله ها فاصله بگیرید و به ارتفاعات پایین دست فرود آید.

-به غار های عمیق پناه ببرید. غار های کم عمق می تواند خطرناک باشد.

-به اشیاء فلزی از قبیل کلنگ، باتوم کوهنوردی ، لوازم فنی سنگ نوردی، عینک با فریم فلزی و هر وسیله فلزی دیگر دست نزنید.

-اگر در محوطه ای مسطح هستید، در محلی باز و بدون درخت ، به حالت خمیده نشسته و دست را روی زانوهای خود قرار دهید و باقی بمانید و در نقاط مرتفع پناه نگیرید .بهتر است که در زیرخود یک زیرانداز ، مقوا و یا لباس خشک قرار دهید.

-اگر لباس های شما خیس است سعی کنید آنها را هر چه زودتر خارج کرده و از خود دور کنید.

-از نشانه های مهم رعد و برق و باردار بودن محیط اطراف عبارتند از : احساس اینکه موهای سر یا دست های شما سیخ شده ، از سنگ ها و تورهای فلزی اطراف خود صدای وزوز شنیدن ، دیدن نورهای سبز و آبی رنگ در کنار اجسام فلزی ، و یا به مشام رسیدن بوی اوزون یا بویی شبیه به وایتکس (مایع ضد عفونی کننده در منازل). فوراً این اماکن را ترک کنید.

-به مکانهای زیر بروید:مابین درختان کوتاه در بین درختان بلند ، مکانهای خشک و بدون گیاه.

-طناب های را که به همراه دارید بخصوص اگر خیس و مرطوب شده اند از خود دور کنید.

-تنها در موارد اورژانس از تلفن همراه استفاده کنید.

-در هنگام رعد و برق سریعاً بر روی زمین نشسته ، دولا شوید. هرگز به طور مستقیم روی زمین دراز نکشید.

-در هنگام رعدوبرق از تجمع گروهی به دور هم خودداری نمایید.

-دستگاههای الکتریکی خود را خاموش کنید.

- اغلب فلزاتی که به عنوان وسایل زینتی به کار می روند مانند گردنبند و دست بند نیز می توان هنگام رعد و برق خطرناک باشند. در موقعی که رعد و برق شدید رخ می دهد بهترین کار برای حفظ سلامتی این است که هر نوع وسیله فلزی که در دست دارید را فوراً رها کنید و از ریسک کردن بپرهیزید.

- هیچگاه چادر خود را به بلندترین درختان اطراف وصل نکنید.

-در صورت شنیده شدن صدای رعد حتی با وجود آسمان صاف،احتمال وقوع صاعقه بسیار زیاد است.سریعاً خود را به مکان امن برسانید.

سوختگی های الکتریکی ناشی از رعد و برق :

عبور جریان الکتریکی و صاعقه از بدن احتمالاً باعث ایجاد جراحتهای وخیم و حتی مرگ آور می شود . وقتی جریان برق از نقطه ای وارد بدن می شود از محل دیگر و آن قسمتی از بدن که با زمین تماس دارد خارج می شود . نقاط ورود و خروج جریان برق از بدن آسیب می بیند و آسیب دیدگی این نقاط به صورت حفره ای شبیه به محل ورود گلوله به چشم می خورد .



به غیر از محل ورود و خروج جریان برق ، بافتیهایی که در مسیر این دو نقطه قرار دارند نیز تحت تأثیر جریان برق و حرارت تولید شده تخریب می شوند به طوری که هرچه ولتاژ الکتریکی که وارد بدن می شود بیشتر باشد ، سوختگی ایجاد شده عمیق تر و جراحتهای باقی مانده وخیم تر خواهند بود .

علاوه بر این ، جریان الکتریکی ضمن عبور از بدن در اعصاب (محیطی و مرکزی) ، ماهیچه ها و قلب تغییرات شیمیایی قابل

توجهی ایجاد می کند و باعث اختلال در واکنش های بدن شده و یا به طور کلی باعث توقف آنها می شود ، در بسیاری از موارد اگر چه سوختگی خارجی (محل ورود و خروج جریان برق) به طور فریبنده ای کوچک است اما این مقدار کوچک نباید پوششی بر آسیب های وخیم تر عمقی باشد و ما را به اشتباه بیاندازد .

صاعقه یک منبع طبیعی تولید الکتریسیته (جریان مستقیم با سرعت و ولتاژ فوق العاده زیاد) است که به طور عادی برای رساندن خود به زمین از نزدیکترین زائده بلندی که در آن حوالی وجود دارد استفاده می کند و اگر شخصی در تماس ، یا حتی نزدیکی به یک زائده طبیعی مانند درخت ، برج یا دکل باشد صدمه شدیدی خواهد دید .

الکتریسیته تولید شده به وسیله برق آسمان عمرش فوق العاده کوتاه است اما می تواند موجب مرگ آنی (به علت ایست قلبی یا مشکل تنفسی) یا حداقل سبب به آتش کشیدن لباس شخص شود (اما صدمات بافتهای عمقی به نسبت سبکتر است) . بنابراین در زمان رعد و برق باید به سرعت از محل های خطرناک دور شد .

عوارض تهدید کننده جان مصدوم در صاعقه زدگی :

با ورود جریان برق و صاعقه به بدن در اثر انقباضهای الکتریکی سفت (کزاز) عضلات تنفسی یا آسیب مراکز تنفسی در مغز (در بصل النخاع) ایست تنفسی عارض می شود و پس از مدتی قلب نیز از حرکت می ایستد . البته اگر جریان برق از خود قلب نیز عبور کرده باشد با ایجاد انقباضات کرمی شکل و غیرمؤثر و اسپاسمودیک در بطن (فیبریلاسیون بطنی) ایست قلبی اولیه خواهیم داشت . پس از ایست قلبی - تنفسی اگر در عرض 4 تا 6 دقیقه عملیات احیاء شروع نشود مرگ قطعی و حتمی خواهد بود . برخورد مستقیم صاعقه با شخص ، خطرناک ترین حالت ممکن است . خطر وقتی بیشتر می شود که صاعقه از نزدیکی "قلب" یا از "سر" وارد بدن شود .

صدمات ناشی از برخورد مستقیم صاعقه با شخص

با اصابت صاعقه به شخص ، ممکن است صدمات زیر در بدن وی ایجاد شود:

1 - ضربه مغزی :

کمتر پیش می آید که صاعقه باعث ضربه مغزی شود . معمولاً این اتفاق زمانی می افتد که صاعقه به "سر" مصدوم برخورد کند و این نوع برخورد ، به ندرت روی می دهد اما در چنین حالتی احتمال مرگ بسیار زیاد است و احتمالاً مصدوم در همان ساعات اولیه خواهد مرد . البته در مواردی هم شدت عارضه کمتر بوده و به صدمات مغزی خفیف تری میانجامد ، هرچند این صدمات نیز می توانند بسیار جدی باشند و منجر به عواقبی چون فلج دائم و ... شوند .

2- ایست قلبی :

این اتفاقی است که برای بیشتر صاعقه زده ها رخ می دهد . صاعقه می تواند با عبور دادن جریان برق از قلب یا با وارد کردن ضربه و شوک قوی به آن ، باعث توقف تپش قلب شود .

3- سوختگی :

تقریباً در تمام برخوردهای مستقیم ، درصدی از سوختگی دیده می شود . سوختگی ناشی از برخورد مستقیم صاعقه می تواند بسیار شدید و عمیق باشد یا بسیار خفیف و سطحی ؛ و این از عجایب صاعقه است ؛ گاه پیش می آید که برخورد صاعقه ، شخص را به تکه ای گوشت سوخته و سیاه رنگ تبدیل می کند و او را در دم می کشد ، اما درصد کمی از صاعقه زده ها دچار چنین سرنوشتی می شوند . در بیشتر موارد صاعقه از قسمتی از بدن وارد و از قسمتی دیگر خارج می شود و در طول مسیر عبور خود تمام بافتها را از درون می سوزاند ، در این میان هرچه اعضای سوخته شده مهمتر باشند خطر بیشتر است . اما مواردی هم پیش می آید که صاعقه به دلیل سرعت زیادش تنها از سطح بدن عبور می کند و جز یک سوختگی سطحی ، اثر دیگری از خود بر جای نمی گذارد !

4- خونریزی داخلی :

عبور جریان قوی برق از بافتهای درونی بدن ، علت اصلی خونریزی داخلی ناشی از صاعقه است و می توان گفت شمار زیادی از صاعقه زده ها دچار این نوع جراحت می شوند.

5- شوک :

کمترین اثر برق گرفتگی با چنین ولتاژ بالایی، یک شوک شدید است که در صورت معالجه نشدن منجر به بی هوشی ، کما و حتی مرگ می شود.

6- آسیب به دستگاه عصبی :

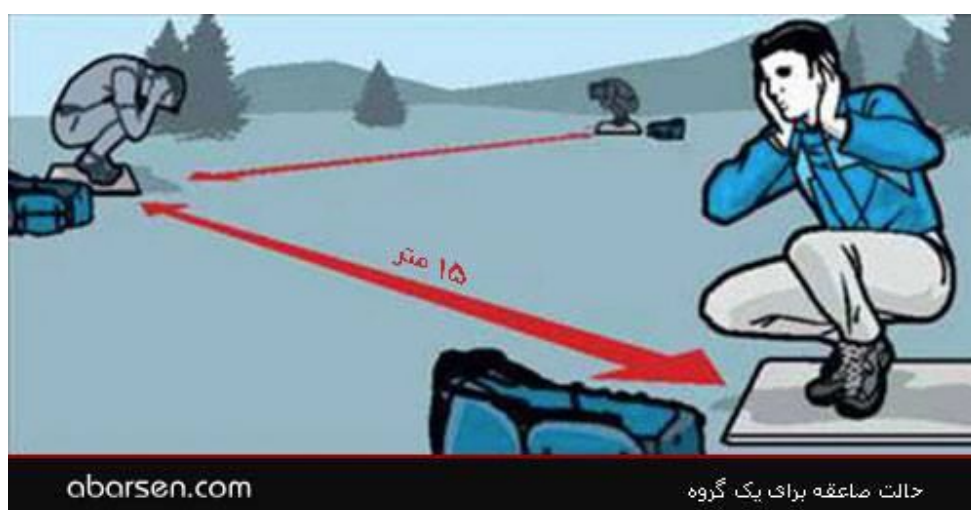
از دیگر عوارض برق گرفتگی با ولتاژ بالا ، صدمه دیدن دستگاه عصبی است. اگر این آسیب در نخاع باشد می تواند منجر به فلج کامل یا فلج اندام تحتانی شود و اگر اعصاب سایر نقاط بدن لطمه ببیند عوارض مختلفی از جمله بی حسی در اندامها را به دنبال خواهد داشت.

7- مشکلات تنفسی :

آسیب دیدن بصل النخاع که کنترل دستگاه تنفسی را بر عهده دارد ، ضایعه ای است که باعث برهم خوردن نظم تنفس و حتی خفگی می شود. همچنین صدمه دیدن ” ریه “ می تواند باعث عفونت یا سایر مشکلات ریوی در آینده شود.

8- ضایعات در چشم و گوش :

حرارت و ضربه ناشی از صاعقه می تواند باعث پاره شدن پرده صماخ گوش و لطمه خوردن مویرگها و مردمک چشم شود که اثر آن کری و کوری موقت یا دائم خواهد بود .



علائم و نشانه های فرد آسیب دیده

بر اساس شدت صدمات وارده ، تابلوی بالینی متفاوت بوده و ممکن است فقط به صورت اختلال هوشیاری گذرا و لحظه ای و احساس ضعف و بی حسی موقت باشد و اینکه سوختگی شدید ، ایست قلبی - تنفسی و مرگ رخ می دهد . میزان مرگ و میر کلی آن حدود 20-30 درصد بوده و در 70 درصد قربانیان نجات یافته ، عوارض ماندگار بوجود خواهد آمد .

-اختلال عصبی ممکن است بصورت کاهش سطح هوشیاری ، فراموشی ، تشنج ، سوزن سوزن یا گزگز شدن انتهای دست و پا ، لکنت زبان ، خونریزیهای مغزی و کما ، نارسایی کلیوی، شکستگی و دررفتگی استخوان ها و مفاصل و ... باشد .

-اختلالات قلبی و عروقی بصورت نامنظم شدن ضربان قلب و افزایش فشار خون شدید می باشد .

-شایعترین علت مرگ در این افراد ایست تنفسی است . پوست از چند طریق ممکن است دچار ضایعه شود . شایعترین آن ، سوختگی حاصل از انتقال سطحی جریان الکتریکی است و همچنین سوختگی در نواحی مرطوب بدن (زیر بغل و کشاله ران) ممکن است اتفاق بیافتد . در برخی موارد تشکیل اشکال عجیب رشته ای در روی بخشی از پوست بدن امکانپذیر است.

-بیش از 50٪ قربانیان صاعقه دچار پارگی پرده گوش شده و همچنین ممکن است اختلال شنوایی در اثر جابجایی استخوانهای گوش میانی بوجود آید .

چگونه کمک درمانی کنیم ؟

-کلیه مصدومین باید در هر شرایطی به بیمارستان انتقال یابند و دست کم به مدت 24 ساعت تحت نظر قرار گیرند . تنفس و نبض مصدوم ارزیابی شود و در صورت عدم وجود نبض و تنفس احیای قلبی - ریوی (طبق دستورالعمل) انجام گردد . در مصدومین حتماً باید به فکر خونریزی داخلی بود .

-آسیبهای ناشی از سوختگی (طبق دستورالعمل) را درمان نمایید و همچنین باید مراقب آسیبهای ستون فقرات و شکستگیها بوده و در صورت وجود آسیب طبق دستورالعمل مربوطه اقدام نمایید .

برخی اقدامات و کمک های اولیه در مصدومین ناشی از صاعقه زدگی

-شعله احتمالی در لباس مصدوم را خاموش کنید. لباس های سوخته و نیمه سوخته را از بدن او خارج نمایید و چنانچه ضربان قلب مصدوم متوقف شده باشد فوراً عملیات احیاء را شروع کنید.

-ناحیه سوخته بدن را با گاز استریل یا یک تکه پارچه تمیز بپوشانید و هرگونه شکستگی اندام ها را آتل بندی کنید. توجه کنید در فرد دچار برق گرفتگی احتمال آسیب مهره های گردنی و متعاقباً فلج اندام ها بسیار زیاد است؛ پس در حمل و نقل مصدوم تلاش کنید هیچ گونه حرکتی به سر و گردن وی داده نشود.

- مصدومین فوق باید پس از کمک های اولیه حتماً به بیمارستان منتقل شوند، چرا که برق گرفتگی می تواند عوارض تأخیری خطرناکی داشته باشد.

نکته: جریان برق با ولتاژ بالای کابل های صنعتی می تواند تا چندین متر قوس الکتریکی داشته باشد. بنابراین به قربانیان این نوع برق گرفتگی نباید نزدیک شد مگر این که به طور رسمی اطلاع داده شود که برق قطع شده است. لازم به ذکر است عملیات نجات در فردی که دچار صاعقه زدگی شده، مشابه حالت برق گرفتگی است.

نکته: براساس مطالعات و بررسی های به عمل آمده توسط متخصصین امر تعداد رعد و برق در هر لحظه در سراسر دنیا بین 1500 تا 2000 بار می باشد. به عبارت دیگر حدود 6000 جرقه الکتریکی در هر دقیقه در دنیا زده می شود. شدت جریان الکتریکی در رعد و برق ممکن است بین 10000 تا 40000 آمپر باشد (درحالی که حداکثر شدت جریان قابل تحمل معمولاً از چند صد آمپر تجاوز نمی کند).

پایان

تنظیم و گردآوری : فرزین غلامین

مربی فدراسیون کوهنوردی و صعودهای ورزشی ج.ا.ا

وباتشکر فراوان از استاد بزرگوارم

جناب آقای دکتر مسعود حمیدی