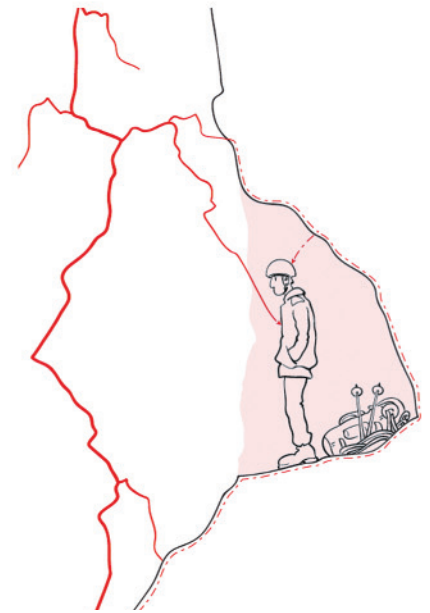
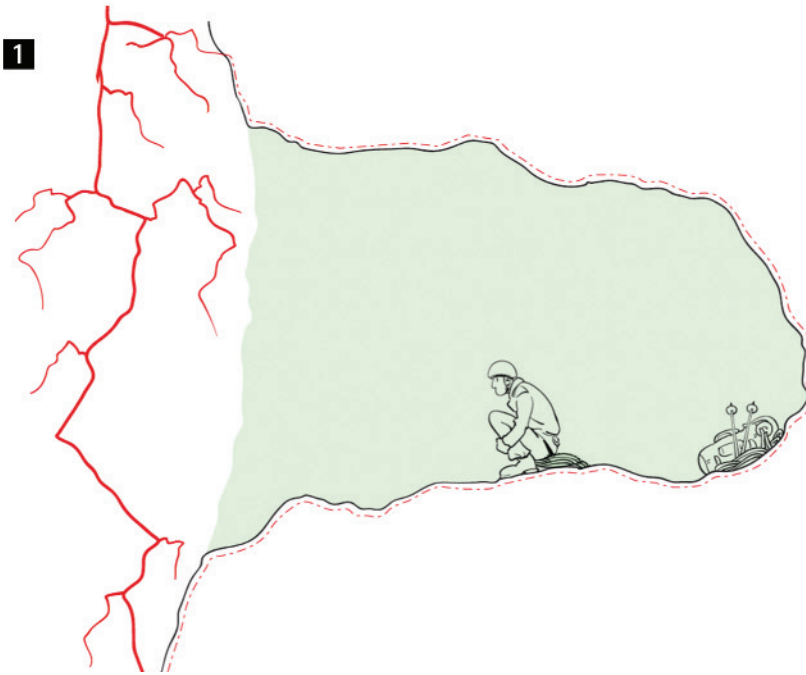




alpine erste hilfe (4)



Der Blitzunfall. Eine offizielle Empfehlung der ICAR und UIAA MEDCOM

von Hermann Brugger, Werner Beikircher und Peter Paal

Jährlich werden weltweit etwa 1000 Personen vom Blitz getroffen, wobei 70 % den Blitzschlag überleben. Die meisten Todesfälle werden durch sofortigen Herz- und Atemstillstand ausgelöst. Personen, die das Bewusstsein verlieren, deren Kreislauf und Atmung aber erhalten bleiben, kommen meistens mit dem Leben davon. Dennoch können Todesfälle und Verletzungen durch Blitzschlag weitgehend vermieden werden, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Dieser Beitrag zur alpinen Ersten Hilfe beruht auf dem Originalartikel: Zafren K, Durrer B, Herry JP, Brugger H. Lightning injuries: prevention and on-site treatment in mountains and remote areas. Official guidelines of the International Commission for Mountain Emergency Medicine and the Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation (ICAR and UIAA MEDCOM), erschienen in Resuscitation 2005 Jun;65(3):369-72.

Prävention

Blitzgewitter entstehen im Gebirge meist an Nachmittagen und nachts in den Sommermonaten. Blitze bilden sich zusammen mit Quellwolken, können jedoch kilometerweit vor einem Gewitter herziehen oder diesem nachfolgen. Somit können sie, oft unerwartet, auch bei noch klarem - oder wieder klarem - Himmel entstehen. Deshalb sind der Beginn und das Ende eines Gewitters für Bergsteiger die gefährlichsten Momente. Die "30-30-Regel" besagt, dass die Gefahr, von einem Blitz getroffen zu werden, dann gegeben ist, wenn der zeitliche Abstand zwischen dem Blitz und dem Donner weniger als 30 Sekunden beträgt und dass man erst 30 Minuten nach dem letzten Blitz oder Donner wieder ins offene Gelände gehen sollte.

Der beste Ort, um sich während eines Gewitters in Sicherheit zu bringen, ist eine Hütte oder ein Schutzhaus mit geschlossenen Türen und Fenstern. In kleinen offenen Hütten und Unterständen hingegen besteht die Gefahr von Seitenblitzen. Zelte sind ebenfalls nicht blitzsicher, da Zeltstangen aus Metall als Blitzableiter wirken. Größere Felshöhlen und Mulden können Sicherheit bieten, hingegen können kleine Nischen, Überhänge und Wasser führende Bachbette gefährlicher sein als das offene Feld (Bild 1).

Wird man im Gebirge von einem Gewitter überrascht, sollte man sich von Graten und Gipfeln fernhalten und einzelne Bäume, Stromleitungen, Seilbahnen und Skilifte meiden. Nahe einer Felswand gibt es ein relativ sicheres Dreieck, dessen Seitenlänge am Boden der Höhe der Wand entspricht. Um die Gefahr von Bodenströmen zu verringern, empfiehlt sich ein Abstand von mindestens einem Meter zur Wand (Bild 2).

Ein schütterer Wald mit niedrigen Bäumen ist sicherer als eine



1 Große Felshöhlen können ausreichenden Schutz bei Blitzschlägen bieten (linkes Bild). Kleine Felshöhlen bieten keinen ausreichenden Schutz (rechtes Bild).

2 Nahe einer Felswand gibt es ein relativ sicheres Dreieck, dessen Seitenlänge am Boden der Höhe der Wand entspricht; steht man zu nahe an der Wand, besteht die Gefahr von Bodenströmen (linkes Bild); deshalb empfiehlt sich ein Abstand von mindestens einem Meter zur Wand (rechtes Bild).



freie Lichtung. Im freien Gelände sollte man mit geschlossenen Beinen eine Kauerstellung einnehmen und den Boden mit der kleinstmöglichen Fläche berühren um eine Schrittspannung aufgrund des Kriechstroms zu vermeiden. Man kann sich auch auf ein trockenes Seil setzen, sollte sich aber nicht flach auf den Boden legen (Bild 3).

Metalle ziehen Elektrizität zwar nicht an, wie häufig angenommen wird, sie sind aber gute elektrische Leiter. Jeder elektrisch leitende Gegenstand, der über Schulterhöhe getragen wird, steigert das Risiko, von einem Blitz getroffen zu werden, erheblich. So können zum Beispiel über den Rucksack ragende Skier, Eispickel, Skistöcke oder Antennen als Blitzableiter fungieren. Handys und Funkgeräte sollten in der Mitte des Rucksacks verstaut werden. Alle Metallobjekte (zB Karabiner, Kletterhaken, Steigeisen, Eispickel, Skistöcke) aber sollten in sicherer Entfernung abgelegt werden. Stehen metallische Gegenstände in direktem Kontakt mit der Haut, resultiert daraus ein erhöhtes Verbrennungsrisiko. Um Aufprallverletzungen des Kopfes zu vermindern, sollte der Helm nicht abgenommen werden und man sollte stets selbst gesichert bleiben. Auf einem Klettersteig sollte man sich so schnell wie möglich von Drahtseilen und Eisenleitern entfernen (natürlich unter Berücksichtigung der Absturzgefahr). Blitzschläge können aber auch Kletterseile folgen, vor allem wenn diese feucht sind. Wenn man ein Kribbeln an der Haut verspürt oder einem die Haare zu Berge stehen (Bild 4), sollte man so schnell wie möglich mit geschlossenen Beinen in Kauerstellung gehen. Knistern oder eine sichtbare Funkentladung an erhöhten, ausgesetzten Punkten (Elmsfeuer) deuten auf einen unmittelbar bevorstehenden Einschlag hin. Sind mehrere Personen dem Gewitter ausgesetzt, so sollten sie nicht dicht beisammen stehen, sondern voneinander Abstand

halten. Die Organisatoren von öffentlichen Veranstaltungen im Gebirge sollten mit den Behörden Sicherheitsvorkehrungen vereinbaren und die Veranstaltung nach der "30-30"-Regel absagen oder verschieben. Der Einsatz von Blitzdetektoren zur Vorwarnung, die vor allem in den Vereinigten Staaten zur Anwendung kommen, sollte in Erwägung gezogen werden.

Verletzungsmechanismen

Im Gegensatz zum relativ "langsamen", elektrischen Stromunfall, etwa durch Berührung von Stromleitungen, sind Blitzunfälle durch massive Stromschläge von extrem kurzer Dauer (Mikrosekunden) charakterisiert. Dabei ergeben sich unterschiedliche Verletzungsmechanismen.

Personen können auf offenem Feld direkt vom Hauptblitz getroffen werden - dies ist meist tödlich. Häufiger springt der Strom von einem nahen Baum oder einem anderen Objekt (zB Fels) auf eine Person über (Seitenblitz). Kontaktverletzungen können durch die Berührung eines Objektes entstehen, das von einem Blitz getroffen wurde oder den Blitz ableitet, zB Verankerungen, Seile oder Leitern eines Klettersteigs. Wenn ein Blitz in den Boden einschlägt, breitet sich der Strom kreisförmig aus. Liegen die Erdungspunkte einer Person unterschiedlich weit von der Einschlagstelle entfernt, entsteht ein Spannungsgefälle, so dass zwischen den beiden Berührungspunkten Strom durch den Körper fließen kann (Kriechstrom, Bild 6).

Durch die Schockwelle des Blitzschlags oder durch unkontrollierte Muskelkontraktionen aufgrund des Stromschlages können Verletzungen entstehen, so können zB Bergsteiger das Gleichgewicht verlieren und abstürzen oder beim Klettern direkt aus der Wand geschleudert werden (auf Selbstsicherung achten).



- 3 Im freien Gelände mit geschlossenen Beinen in Kauerstellung gehen und den Boden mit der kleinstmöglichen Fläche berühren.
- 4 Wenn einem die Haare zu Berge stehen, sollte man so schnell wie möglich mit geschlossenen Beinen in Kauerstellung gehen.
- 5 "Farnkrautartige" verzweigte Blitzmarke nach Blitzeinschlag am Brustkorb und Bauch rechts.
- 6 Sind die Beine einer Person unterschiedlich weit von einer Blitzeinschlagstelle entfernt, entsteht ein Spannungsfälle, ein Strom kann durch den Körper der Person fließen.

3



4



Blitzverletzungen

Direkte Blitzverletzungen werden durch Hochspannung, Hitzentwicklung und Explosionskraft hervorgerufen. Die häufigsten Todesursachen sind ein Herz- oder Atemstillstand. Einerseits kann durch die direkte Blitzeinwirkung auf den Herzmuskel ein Herzstillstand eintreten, verursacht durch Kammerflimmern oder Asystolie (Nulllinie im EKG). Andererseits kann der Blitz durch die Lähmung des zentralen Atemzentrums im Gehirn einen primären Atemstillstand verursachen, der erst nach mehreren Minuten durch den folgenden Sauerstoffmangel zu einem sekundären Herzstillstand führt. Im letzteren Fall kann durch rechtzeitige, alleinige künstliche Beatmung die Zeit bis zum Wiedereinsetzen der Spontanatmung überbrückt werden. Weiters kann ein Blitzschlag durch Absturzunfälle schwere, unter Umständen tödliche Verletzungen verursachen. Zentral bedingte neuropsychiatrische Veränderungen wie Verwirrtheit, Gedächtnisstörungen, epileptische Anfälle, Taubheit und Erblindung können ebenso auftreten, sind aber meist reversibel. Durch Blitzschlag verursachte periphere Lähmungen von Armen und Beinen bilden sich in der Regel innerhalb von Stunden zurück, können in Einzelfällen jedoch für längere Zeit bestehen.

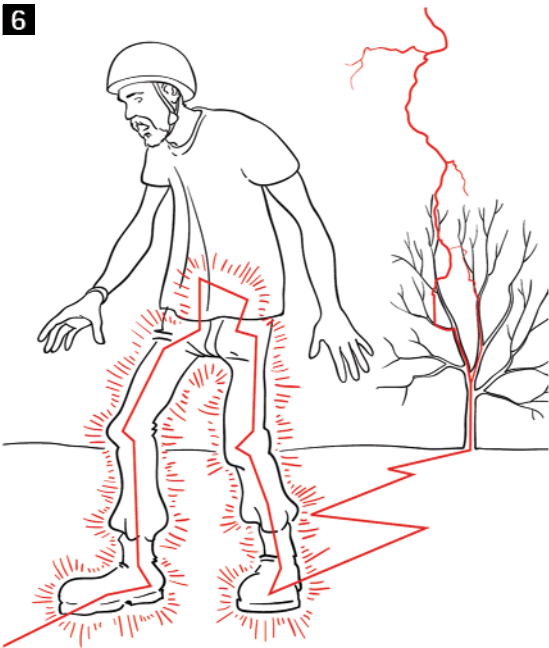
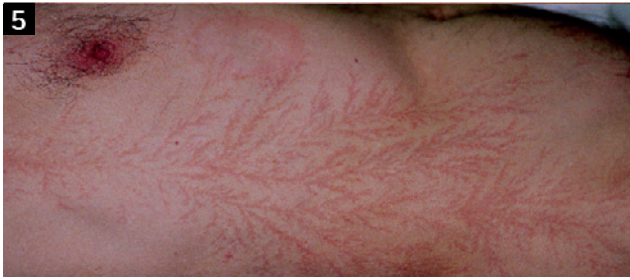
Verbrennungen werden direkt durch den Blitzschlag ausgelöst und können auf der Haut linear oder punktuell auftreten. Baumartig verzweigte Streifen auf der Haut, so genannte "Blitzfiguren", sind keine echten Verbrennungen, sondern Hautmale, welche durch einen "elektronischen Schauer" erzeugt werden. Sie gelten als Beweis für einen Blitzunfall und verblassen oft innerhalb von Stunden (Bild 5).

Risikoabschätzung und -management beim Rettungseinsatz

Rettungseinsätze bei Gewitterneigung sind hochriskant. Bei Flugrettungseinsätzen kann ein Blitz durch direkten Einschlag einen Hubschrauber zum Absturz bringen, zudem kann die Crew während der Erstversorgung des Patienten außerhalb des Hubschraubers vom Blitz getroffen werden. Besteht Blitzgefahr müssen die Rettungskräfte deshalb den Vorteil einer raschen Bergung für den Patienten gegenüber dem Risiko für die Rettungsmannschaft abwägen und entscheiden, ob die Evakuierung zu verantworten ist.

Patientenbeurteilung und Erstversorgung

Wie bei allen lebensbedrohlichen Notfällen sollte der Ersthelfer Bewusstsein und Atmung kontrollieren (siehe bergundsteigen 2/06 und 1/07). Falls notwendig, sollte er mit den einfachen lebensrettenden Maßnahmen (BLS) sofort beginnen und diese bis zum Eintreffen des Notarztteams fortsetzen. BLS beinhaltet auch den Einsatz eines halbautomatischen externen Defibrillators (AED), der bei Blitzunfällen verfügbar sein sollte. Dadurch kann ein Kammerflimmern wieder zum normalen Herzrhythmus zurückgeführt werden; dabei zählt jede Minute. Nach einem Blitzschlag kann die paradoxe Situation auftreten, dass beim Verletzten zwar Puls, aber keine Atmung feststellbar ist (primärer Atemstillstand). In diesen Fällen ist eine künstliche Beatmung allein ausreichend. Bei Verdacht auf schwere Verletzungen sollte das Unfallopfer immobilisiert werden. Das Fehlen äußerer Verletzungen schließt innere Organschäden nicht aus. Da Folgeerscheinungen von Blitzverletzungen erst nach Stunden auftreten können, sollten



Blitzopfer prinzipiell zur Beobachtung in ein Krankenhaus gebracht werden.

Triage

Ein einzelner Blitzschlag kann mehrere Personen einer Gruppe gleichzeitig treffen. Im Gegensatz zu anderen Triagesituationen (Einteilung der Verletzten nach der Schwere ihrer Verletzung bzw. Dringlichkeit der Versorgung), in denen Verletzte mit erhaltenen Vitalfunktionen (Bewusstsein, Atmung, Kreislauf) vorrangig versorgt werden, hat beim Blitzunfall die kardiopulmonale Reanimation von Verletzten ohne Vitalfunktion Priorität.

Merke: Blitzopfer profitieren in hohem Maße von der kardiopulmonalen Reanimation, wenn sie keinen schweren Organschaden erlitten haben und der Herz oder Atemstillstand reversibel sind. Zahlreiche Patienten haben einen Blitzunfall auch nach längerer kardiopulmonaler Reanimation ohne größere Folgeschäden überlebt. Im Fall eines primären Atemstillstandes ist eine künstliche Beatmung allein lebensrettend.

Blitzschlag-Legenden, die sich als unwahr erwiesen haben:

- Es ist gefährlich, ein Blitzschlagopfer zu berühren.
- Ein Blitz schlägt nie ein zweites Mal an derselben Stelle ein.
- Ein Blitz schlägt immer in das höchste Objekt ein.

Zuletzt: Unfälle ereignen sich nicht selten während oder vor Aufzug von Gewittern aufgrund von übereilem Rückzug, Unkonzentriertheit, Angst, Stress. Trotz der gebotenen Eile sollte stets überlegt und mit Bedacht gehandelt werden.



Hoch modern

(100% Baumwolle, Single Jersi,
Rundhals, Größen: XS - XXL)

Sie können diese und viele weitere Produkte in unserem Shop bestellen: www.alpenverein.at