

# Elektrische Stromverletzungen, Verhütung und Behandlung

Autor(en): **Martell, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Rote Kreuz : offizielles Organ des Schweizerischen Centralvereins vom Roten Kreuz, des Schweiz. Militärsanitätsvereins und des Samariterbundes**

Band (Jahr): **39 (1931)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-546074>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

plexie a seule provoqué l'évanouissement. D'ailleurs, si c'est l'alcool qui en est cause, rappelez-vous qu'il peut tuer l'individu en question si vous vous détournez de celui-ci avec mépris.

Voici quelques règles générales à suivre en cas d'empoisonnement: placez le malade dans la position la plus confortable possible et, s'il est pris de vomissements, tournez-lui la tête de côté afin qu'il n'étouffe pas. Desserrez ses vêtements, donnez-lui beaucoup d'air frais et tenez-le au chaud. S'il est tout simplement évanoui, il reviendra bientôt à lui et il ne sera pas nécessaire d'appliquer des remèdes héroïques.

Il peut être difficile de distinguer entre l'épilepsie et l'apoplexie si aucune personne de l'entourage du patient n'est là pour vous renseigner. En tout cas, le malade demande beaucoup de soins; il faut desserrer ses vêtements, lui donner de l'air et le placer dans une position confortable. Si l'évanouissement est provoqué par un ébranlement accidentel du cerveau, dans le cas, par exemple, d'une bonne qui est tombée d'une échelle en posant des rideaux, veillez à ne pas la changer de position jusqu'à ce que vous vous soyez assuré qu'aucun os n'est brisé; une fracture

simple peut devenir une fracture compliquée si le blessé est transporté sans précautions? Ne soignez jamais une plaie qu'avec des mains et des objets de pansement d'une propreté parfaite. Si le sang s'échappe par une blessure faite à un membre, comprimez celui-ci à l'aide d'une serviette nouée. Autant que possible ne remuez pas le blessé et empêchez la foule de s'assembler autour de lui.

Parmi les causes relativement peu fréquentes de l'évanouissement, citons: les effets d'un froid ou d'une chaleur intenses (insolation, congestion), les secousses électriques qui peuvent se produire lorsqu'on touche avec des mains mouillées un appareil électrique mal isolé, l'hystérie, la catalepsie, l'inanition, la néphrite chronique à un degré avancé, le diabète et d'autres maladies telles que la méningite. Cette liste est loin d'être complète et nous n'avons pu donner que quelques indications sur les mesures urgentes à prendre. Cependant, nous en avons assez dit, nous semble-t-il, pour montrer la variété des problèmes auxquels on peut avoir à faire face lorsqu'on découvre une personne évanouie par terre ou dans son lit.

*(Ligue des Croix-Rouges.)*

## Elektrische Stromverletzungen, Verhütung und Behandlung.

So unvergleichlich wohlthätig sich die Elektrizität im Rahmen der menschlichen Kultur auswirkt, so haben wir andererseits doch mit dem elektrischen Strom eine neue, nicht unbedenkliche Gefahrenquelle für unsere Gesundheit mit in den Kauf nehmen müssen, die uns die Freude an der Elektrizität naturgemäß etwas trübt. Es kommt hinzu, daß sich der elektrische Strom in seiner Gefahr nach außen hin keineswegs sichtbar ankündigt, wie das etwa bei Feuer, Dampf und Wasser der

Fall ist, so daß beispielsweise Kinder schon sichtbar gewarnt werden; vielmehr haben wir es beim elektrischen Strom mit einer an sich unsichtbaren, verborgenen Gefahrenquelle zu tun, die, ohne eine gewisse äußere Warnung, uns um so leichter zum Verhängnis werden kann. Es gilt dies besonders gegenüber Kindern und Tieren. Die allgemein vertretene Auffassung, daß die Hochspannung des elektrischen Stromes gefährlicher als die Niederspannung sei, ist nur bedingt richtig. Tatsäch-

lich ist die Zahl der tödlichen Unfälle durch Niederspannung fast doppelt so groß wie bei der Hochspannung. Und schließlich muß es auch überraschen, daß an den tödlichen Hochspannungsunfällen die Elektromonteur der Zahl nach am stärksten beteiligt sind, obgleich gerade der Monteur beruflich am besten vor der Gefahr des elektrischen Stromes gewarnt erscheint. Hier liegt die natürliche Erklärung für diese Erscheinung in der Tatsache, daß der tägliche Umgang mit Berufsgefahren bekanntlich abtumpft und leicht zu Unvorsichtigkeit verleitet.

Allgemein ist zu sagen, daß die Gefahrenquelle bei Gleichstrom und Wechselstrom nahezu die gleiche ist. Gerade beim Wechselstrom zeigen die gebräuchlichsten Periodenzahlen von 20 bis 70 pro Sekunde die verderblichste Wirkung, während mit steigender Periodenzahl die tödliche Wirkung des Wechselstroms abnimmt, so daß es nur noch zu schweren Verbrennungen, weniger aber zum elektrischen Tode kommt. Die schädliche Stromwirkung bleibt nun von einer ganzen Reihe äußerer technischer Faktoren abhängig, und nicht zuletzt spielt die persönliche Veranlagung, die körperliche und gesundheitliche Verfassung des Menschen eine wichtige und entscheidende Rolle. Die Stromschädigungen zeigen sich bei den einzelnen Menschen von sehr verschiedener Art, so daß allgemeine Regeln für die Schadenwirkungen des elektrischen Stromes fast stets mit gewissen Einschränkungen Geltung haben. Allgemein kann gesagt werden, daß Spannungen unter 50 Volt ungefährlich sind, wenigstens führen sie nicht zu schweren Verbrennungen oder gar zum Tode. Aber auch hier gibt es Ausnahmen; sind doch bei dem sogenannten sinusoidalen Wechselstrom bei einer Spannung von 50 Volt Todesfälle beobachtet worden. Dagegen sind die bei uns üblichen Spannungen des Lichtnetzes von 110 bis 220 Volt als im hohen Grade gefährlich zu bezeichnen. Andererseits sind schon Leute, die mit Spannungen von über 30 000 Volt in Berührung

gekommen sind, mit dem Leben davongekommen; es hängt hier viel von den Begleitumständen ab.

Stromstärken von einem Zehntel (0,1) Ampère, die den menschlichen Körper durchfließen, wirken tödlich. Die Größe der durchfließenden Stromstärke nimmt mit der Größe der Spannung zu und mit der Größe des Stromdurchgangswiderstandes der Körperberührungsflächen ab. Von erheblicher Bedeutung bei elektrischen Unfällen ist die Größe der Berührungsfläche. Es ist für den Körper ein wesentlicher Unterschied, ob man eine Stromleitung nur mit dem Finger oder mit der ganzen Hand berührt. Auch der Zustand der Körperstellen, welche der Stromberührung ausgesetzt wurden, spielt für die körperliche Schädigung eine gewisse Rolle. Eine harte, trockene, schwielige Haut der Innenhand eines Arbeiters vermag ungefährdet manche Spannung zu ertragen, bei welcher die weiche, feuchte Haut eines Kopfarbeiters bereits schweren Schaden erleidet. Hingewiesen sei hier auf jene weitverbreitete Unsitte mancher Monteure, mit ungeschütztem Finger zu prüfen, ob eine Stromleitung unter Spannung stehe. Wenn die Praxis auch vielfach zeigt, daß dieses Verfahren besonders in trockenen Räumen oft ohne Schädigung auszuüben ist, da der Monteur meist nur einen leichten Schlag erhält, zumal der Strom nur vom Daumen zum Zeigefinger seinen Weg nimmt, das Herz also nicht im Stromweg liegt, so muß dennoch vor diesem Prüfverfahren dringend gewarnt werden. Alljährlich büßen diesen Leichtsinns zahlreiche Monteure mit dem Leben, da sie die Niederspannung von 110 bis 120 Volt irrtümlich für ungefährlich halten. Das Arbeiten an einem nicht abgeschalteten Lichtnetz ist und bleibt ein lebensgefährlicher Unfug. Die schädliche Stromwirkung bleibt mehr vom sogenannten Erdschluß abhängig.

Die Gefahr erhöht sich bedeutend, wenn man bei der Stromberührung etwa auf nassem Boden oder auf einer Metallplatte steht. In

diesem Fall fließt der Strom nicht durch die Finger, sondern auch durch den Körper zur Erde. Besonders gefährlich ist die Berührung einer Stromleitung mit Metallwerkzeugen, wie Zangen, die den Strom sofort auf den menschlichen Körper übertragen. Es ist ein glücklicher Umstand, daß wichtige Rohstoffe oder Materialien elektrische Nichtleiter sind, insbesondere Holz, Stein, Textilien, wodurch die Stromgefahren in den Wohnungen erheblich herabgemindert werden. Steinböden, Holzdielen und Teppiche, vorausgesetzt, daß sie gut trocken sind, bieten insofern einen Stromschutz, als sie verhindern, daß gefährliche elektrische Ströme den menschlichen Körper durchfließen. Auch der Stromeintritt in den Körper und die gerade gegebenen Erdungsverhältnisse der betreffenden Person sind von Bedeutung. Gedacht ist hier an den Fall, daß jemand bei der Stromberührung etwa mit dem einen Fuß auf trockenem Holz oder Stein und mit dem anderen Fuß auf Metall steht. Tritt in diesem Fall der Strom beispielsweise am rechten Arm ein und befindet sich die Erdung am rechten Bein, so wird es natürlich zu schweren Verbrennungen, vermutlich aber kaum zum Tode kommen. Hier läuft der Strom nur an einer Körperseite entlang, geht also nicht durch den ganzen Körper. Viel ungünstiger liegt der Fall, wenn der Stromeintritt etwa am rechten Arm erfolgt, während das linke Bein geerdet ist. Bei diesem Beispiel durchwandert der Strom den ganzen Körper und trifft hierbei lebenswichtige Organe, insbesondere die Lungen und das Herz. Hier ist mit einem tödlichen Ausgang viel stärker zu rechnen.

Nach den bisherigen Beobachtungen scheinen einzelne Gruppen mehr als andere Stromschäden ausgesetzt zu sein. Schwerer betroffen werden ganz allgemein Jugendliche, Alkoholiker und Kranke. Auch seelische Verstimmungen scheinen empfänglicher zu machen, obgleich die Gründe hierfür bisher nicht bekannt wurden. Von ziemlich hoher Bedeutung

für die schädliche Stromwirkung ist es, ob die Stromberührung freiwillig und bewußt herbeigeführt wurde oder ob sie unfreiwillig erfolgte. Bei unfreiwilliger Berührung läuft als schädigender Nebenfaktor die Schreckwirkung, der sogenannte Schock, im starken Maße nebenher, und beeinflusst den Verlauf der Stromverletzung in erheblichem Maße ungünstig. Zur Verhütung von Stromverletzungen sollte man das Lichtnetz in gewissen Zwischenräumen von einem Fachmann nachsehen lassen. Durgeseuerte, nicht genügend isolierte Leitungsdrähte müssen sofort isoliert werden, zerbrochene Schalter sind zu beseitigen. Die Kosten werden nie hoch sein, dagegen sind die Gefahren groß.

Die äußere Form einer Stromverletzung zeigt sich in der Weise, daß die Haut an der Eintrittsstelle des Stromes in der obersten Schicht in der Regel eine grauweiße Verfärbung annimmt. Die Eintrittsstelle ist weiter meist mit einer wallartigen Erhebung oder einer Erhebung mit Vertiefung oder Einkerbung gekennzeichnet. Die Zerstörung der Haut läuft bis in das Unterhautzellgewebe. Die umliegenden Hautteile sind leicht gerötet. Die verletzte Haut bekundet eine gewisse Härte und Unempfindlichkeit, die selbst gegenüber Nadelstichen bestehen bleibt. Der Heilungsprozeß spielt sich ohne Schmerz, Eiterung und Fieber ab. Die Heilung beschränkt sich nicht nur auf die eigentliche Stromstelle, sondern auch die umgebende Haut wird in einem größeren Umkreis schwielig; es kommt zu einem Gewebezerrfall und schließlich zur Abstoßung der verletzten Haut. In etwa 14 Tagen setzt der Schlußakt der Heilung ein. Das Endergebnis ist eine flache, schrumpffreie Narbe. Das vorgezeichnete Bild gilt jedoch nur für reine Stromverletzung. Vollaieht sich diese etwa unter Beitritt eines Kurzschlusses von Metallteilen, die selbst verbrennen, so nimmt die Hautverletzung auch einen anderen Charakter an. In diesem Falle kommt es zu einer braunen bis schwarzen Verfärbung der

Haut, die eine trockene, raue Oberfläche annimmt. Ein wieder anderes Wundbild zeigt sich, wenn die Stromverletzung auf Grund einer elektrischen Funkenbildung oder eines Lichtbogens vor sich ging. Die Verletzung zeigt dann neben dem rein elektrischen Charakter noch das Bild einer echten Brandwunde mit der bekannten Blasenbildung. Bei der reinen Stromverletzung findet ein Verschlingen der Haare nicht statt.

Bei Verletzungen durch Lichtbogen wird meist auch das Auge durch Blendung in Mitleidenschaft gezogen. Weiter treten bei Stromverletzungen Bewußtseinsstörungen auf, die in ihrer Stärke von sehr verschiedener Natur sind. Es sind weiter Fälle bekannt geworden, wo eine leichte Lähmung der Bewegungsorgane eintrat. Wer nach einem schweren elektrischen Unfall mit dem Leben davonkommt, hat mit einer Reihe recht unerfreulicher Erscheinungen zu rechnen. Besonders das Nervensystem zeigt sich erheblich geschädigt. Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, schnelle Ermüdung, Magen- und Darmstörungen sind die Folge. Leichte Sinnesstörungen verlieren sich erfreulicherweise nach kurzer Zeit. Die Bewegungsmuskulatur wird erheblich gestört. Der Verunglückte bekundet ein großes Ruhebedürfnis. In der Regel heilen schließlich alle diese Erscheinungen aus. Am schwersten werden bei starken elektrischen Strömen jedoch die Lungen und das Herz betroffen; hier liegen auch die Quellen des elektrischen Todes. Ueber die Ursachen des elektrischen Todes haben jahrelang umfassende Studien stattgefunden, und man glaubt nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung drei Ursachen annehmen zu können. Als erste Ursache betrachtet man eine zentrale Atemlähmung. Hier kommt die Arbeit der Lungen zum Stillstand; es tritt eine innere Erstickung ein, die einen längeren Todeskampf bedeutet. Die zweite Ursache betrifft eine unmittelbare Herzlähmung, und die dritte glaubt man in dem sogenannten Herzflimmern erkennen zu

können. Die Frage des Herzflimmerns liegt noch stark im Bereich umstrittener wissenschaftlicher Forschung. Beim Herzflimmern vibrieren die Herzkammern 700- bis 800 mal in der Minute, also zehnmal soviel wie normalerweise; bei den Vorhöfen zeigt sich eine Vibration von 300 mal und mehr. Die Streitfrage ist, ob das Herz nach einer so gewaltigen Flimmerschwingung die regelmäßige normale Tätigkeit wiederaufzunehmen vermag.

Als wichtigste Rettungsmaßnahmen bei einem vom Strom Betroffenen seien folgende genannt: Steht der Verunglückte noch mit der Leitung in Berührung, muß der Strom natürlich sofort ausgeschaltet werden. Stößt die Ausschaltung auf Schwierigkeiten, so versuche man, mit langen, trockenen Holzstängen den Verunglückten wegzustoßen. Kurzschließen von Hochspannungsleitung ist mit Lebensgefahr verbunden und darf nur von darin geübten Personen ausgeführt werden. Bei Niederspannung wird der Verunglückte an den Kleidern erfaßt, und zwar möglichst so, daß man mit seiner Haut oder feuchten Wäsche nicht in Berührung kommt. Man steht dabei selber auf einem trockenen Holzbrett und wickelt um seine Hände mehrere Lagen trockenen Stoffes.

Ist der Verunglückte bewußtlos, so ist sofort nach seiner Befreiung die künstliche Atmung anzuwenden. Die künstliche Atmung muß oft stundenlang fortgesetzt werden, bevor sie Erfolg zeigt. Die Kleidungsstücke sind zu öffnen. Zur Unterstützung der künstlichen Atmung muß man den Mund öffnen, nötigenfalls mit einem Stückchen Holz. Flüssigkeiten dürfen bei Bewußtlosigkeit nicht eingeflößt werden. Ferner zieht man die Zunge mit einem Taschentuch heraus und hält sie fest, was am einfachsten durch eine überall erhältliche hölzerne Wäscheklammer geschieht.

Liegen Verbrennungen vor, so sind sie zu besorgen wie jede andere Brandwunde: Auflegen von Binden- oder Bismuthbrandbinden, eventuell Vorfalbe auf Gazestücke gestrichen,

und Verband. Aufstechen der Brandbläsen überlasse man dem Arzte. Bei Verkohlungen benötigt sich Bedeckung mit mehreren Lagen von Gaze. Daß bei allen solchen Unfällen

der Arzt möglichst rasch herbeizuholen ist, sollte selbstverständlich sein.

(Nach einem Vortrag von Dr. F. Martell, Berlin, erweitert und ergänzt. Die Med.)

## Contre les refroidissements.

Dans une revue d'assurances contre la maladie, le Dr méd. Eberhardt écrit à ce propos: « Lorsque le refroidissement a provoqué de la fièvre, des remèdes comme l'aspirine, les pyramidons, etc., servent plutôt à nous procurer un sentiment subjectif de bien-être qu'à couper le mal à la racine. Dans cette catégorie de remèdes fictifs il faut ranger aussi les „groggs chauds” qui sont encore communément considérés comme un moyen universel de combattre la grippe. Il ne faut pas oublier que, si d'un côté, l'alcool augmente momentanément la production intérieure de chaleur, de l'autre côté, il diminue la force de résistance de l'organisme. Si une personne qui n'est pas habituée à des doses massives d'alcool absorbe le soir deux

verres d'un grog un peu fort, il est très possible que, non seulement elle souffrira le lendemain matin de maux de tête, mais que, dans la nuit déjà, l'organisme aura subi un affaiblissement qui, à son tour, facilite l'aggravation du mal. Par contre, au moyen de maillots, nous pouvons augmenter la production intérieure de chaleur et provoquer une transpiration salutaire, sans que le malade subisse les inconvénients du grog. La meilleure protection contre les refroidissements est toujours l'endurissement de l'organisme. Plus un corps est vigoureux et résistant, mieux il est protégé contre les refroidissements, plus rapidement et plus facilement aussi il se remettra s'il lui arrive d'être saisi par un refroidissement. » S. A. S.

## Rimedi empirici.

Nel periodo di dilagante barbarie che succedette alla caduta dell'impero Romano, la medicina greca fu salvata dagli arabi che tradussero prima dal siriano i testi greci, indi studiarono questi nella lingua originale. Nel secolo IX°, dal punto di vista medico accadde così che i cristiani rimasero al secondo posto; mentre sorsero e fiorirono le scuole di Bagdad fra il 900 ed il 1000, di Cordova nel 1100 e di Damasco ne 1200.

Un medico arabo, tale Rhazès detto « l'esperimentatore » che scrisse un'ottima descrizione del vaiolo, usava unguenti mer-

curiali contro la scabbia, fece conoscere il Borace ed il Salnitro e per primo parlò dell'alcool. Le sue opere eran tenute in altissima considerazione anche fra i cristiani, tanto che Luigi XI° chiese queste alla facoltà di Parigi per consultarle. E questo corpo di scienziati consentì al prestito solamente dopo che il sovrano diede loro le più serie garanzie consistenti in una grande quantità d'argento quale deposito e giurò la restituzione delle preziose opere.

Con l'avvento delle crociate i due mondi e le due civiltà, cristiana ed araba,