

Stromunfall

Stationäre Überwachung

Häufig werden Patienten nach einem Stromunfall für 24 Stunden stationär aufgenommen, weil Spätfolgen, vor allem kardialer Art, befürchtet werden. Die vorliegenden Informationen über mögliche Auswirkungen des Stromes auf den menschlichen Körper sollen Ersthelfern und behandelndem Arzt helfen, die richtige Entscheidung für die Erste Hilfe und die weitere Überwachung des Verunfallten zu treffen.



Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper

Das Ausmaß der Schädigung ist neben der Stromstärke, der Stromart (Gleich - oder Wechselstrom) und der Frequenz von weiteren Faktoren abhängig: vom Körperwiderstand, von der Dauer des Stromflusses, vom Stromweg durch den Körper und von der Größe der Kontaktfläche. Wechselstrom ist für das menschliche Herz wegen der häufigen Polaritätswechsel kritisch, deshalb ist die Gefahr von Herzrhythmusstörungen und Kammerflimmern ungleich größer als bei Gleichstrom.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen **Niederspannungsbereichen** (bis 1.000 Volt) und **Hochspannungsbereichen** (ab 1.000 Volt).

Im **Niederspannungsbereich** resultieren viele Unfälle aus einem kurzen Kontakt mit der Spannungsquelle. Elektrikern ist diese Situation als sog. Wischer bekannt. Diese sind gekennzeichnet durch kurze Durchströmungszeiten. Durch Schreckreaktionen sind Sekundärunfälle, z.B. Sturz von der Leiter, möglich. Fließt der Strom durch die Hand, kann es zu einem mechanischen Zusammenziehen der Muskulatur kommen (Klebenbleiben). Dadurch wird die Kontaktzeit verlängert. Es können Muskel- und Sehnenabriss sowie Zerrungen entstehen. Bei einem Stromweg über den Brustbereich sind Atemstörungen sowie lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen möglich. Je schneller ein Herz schlägt (bei körperlicher Arbeit), desto empfindlicher reagiert es auf den Stromfluss und desto eher kommt es zu einer Störung der normalen Reizbildung im Herzen und nachfolgend zu Rhythmusstörungen bis hin zum Kammerflimmern oder zum sofortigen Herzstillstand. Hierbei sind sowohl Stromstärke und Dauer des Stromflusses als auch der Zeitpunkt des elektrischen Reizes in Bezug auf die Erregung am Herzen von entscheidender Bedeutung. Die vorgenannten Wirkungen am Herzen stellen sich unmittelbar mit der Körperdurchströmung ein. Verbrennungen der Haut können durch Einwirkung von Störlichtbögen, die meist großflächiger Natur sind, entstehen sowie an Ein- und Austrittsstellen des elektrischen Stroms. Strommarken helfen oft, den Stromweg durch den Körper nachzuvollziehen.

Im **Hochspannungsbereich** kann es zu Verletzungen durch direkten Stromdurchfluss oder durch Störlichtbögen mit oder ohne Stromdurchfluss im Körper kommen. Bei Lichtbogenverletzungen entsteht durch die hohen Temperaturen (3.000 – 20.000°C) ein zunächst äußerer thermischer Schaden. Der direkte Stromdurchfluss kann zur thermischen Zerstörung sämtlicher im Durchfluss liegender Gewebe führen: Schädigungen am Herzen bis hin zum Herzstillstand, Stö-

rungen des Nervensystems mit Verwirrheitszuständen und neurologischen Ausfällen, Gefäßschäden, sowie ausgedehnte Muskeldefekte einschließlich resultierendem Kompartmentsyndrom sind möglich. Als Spätfolge bei Hochspannungsunfällen wird insbesondere das Nierenversagen als Folge einer Myoglobinurie oder eines Schockzustandes gefürchtet.

In Abhängigkeit von der Dauer der Körperdurchströmung und dem Stromweg können folgende Wirkungen beobachtet werden:

| Körperstrom [mA] Wechselstrom | Mögliche Wirkungen |
|-------------------------------|---|
| 0 bis 0,6 | Unmerklich |
| > 0,6 bis 6 | Merklich, Muskelkontraktionen, überwindbar |
| > 6 bis 15 | Schmerzen, Erreichen der Loslassschwelle |
| > 15 bis 25 | Loslassschwelle meist überschritten, leichte Behinderung der Atmung, leichte Beeinflussung des Kreislaufs |
| > 25 bis 50 | Loslassen unmöglich, Behinderung der Atmung, Tachykardie, Arrhythmien, Blutdruckanstieg |
| > 50 bis 80 | Steigende Gefahr von Herzkammerflimmern bei Durchströmung > 1 Herzperiode; Arrhythmien, Asystolie des Herzens; Blutdruck stark erhöht; zunehmende Letalität |
| > 80 bis 120 | Gefahr von Herzkammerflimmern zunehmend |
| > 120 bis 800 | Steigende Gefahr von Herzkammerflimmern bei Durchströmung < 1 Herzperiode; ansteigende Letalität |
| > 800 bis 2.000 | Kammerflimmern häufig; thermische Wirkung bei Durchströmung > 10s; Synkope |
| > 2.000 | Kammerflimmern; zunehmende thermische Gefährdung; Synkope; Lungenschäden |

Vorgehen bei Unfällen mit elektrischem Strom

Wichtig ist bei Stromunfällen der Eigenschutz der Ersthelfer!

Niederspannung :

- Entfernen der Sicherung
- Abschalten des Gerätes
- Ziehen des Netzsteckers
- Alternativ: Isolieren des Verunfallten durch einen geeigneten isolierenden Standort

Erst dann kommen die üblichen Maßnahmen der Ersten Hilfe zum Einsatz.

Wegen der Gefahr von Herzrhythmusstörungen, ausgelöst durch Körperdurchströmungen, ist eine möglichst umgehende ärztliche Kontrolle notwendig. Diese sollte die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs mit Rhythmusanalyse sowie eine eingehende Anamnese mit körperlicher Untersuchung einschließen. Hierbei ist zu achten auf Strommarken, Verbrennungen, neurologische sowie kardiopulmonale Störungen.

Eine routinemäßige 24-stündige stationäre Überwachung ist nicht notwendig.
Dies ergibt sich auch aus einer Auswertung von zahlreichen Kommentaren
zu dieser Fragestellung!

Indikationen für eine stationäre Überwachung mit zusätzlichen diagnostischen Maßnahmen sind folgende:

- Auffälligkeiten im EKG
- Bewusstseinsverlust nach dem Stromschlag
- Bestehende Vorerkrankungen des Herzens
- Zustand nach längerem Stromdurchfluss durch „Klebenbleiben“
- Subjektive Beschwerden wie z.B. Benommenheit, Herzstiche, Herzschmerzen, Atemnot
- Verletzungen nach Sekundärnfällen
- Verbrennungen durch Störlichtbögen oder Strommarken, die tiefere Gewebsschädigung vermuten lassen
- Schwangerschaft der Verunfallten

Die letztendliche Entscheidung über eine stationäre Überwachung liegt in den Händen des behandelnden Arztes.

Hochspannung:

Hier muss von den Helfern ein Sicherheitsabstand von bis zu 20 m eingehalten werden, da sich an der Unfallstelle ein „Spannungstrichter“ ausbilden kann, der für den Helfer zu einer lebensgefährlichen Schrittspannung führen kann. Es ist grundsätzlich ein Notruf abzusetzen, bei dem der Anlagenbetreiber mit zu benachrichtigen ist. Der Bereich muss vom Fachpersonal frei geschaltet und frei gegeben werden, erst dann können Maßnahmen der Ersten Hilfe eingeleitet werden.



Hochspannung

Nach Hochspannungsunfällen ist immer mit thermischen Wirkungen auf den Organismus zu rechnen, die sich oft erst nach einer Latenzzeit bemerkbar machen. Die Letalität bei Hochspannungsunfällen ist ungleich höher als bei Niederspannung.

Deshalb ist der Verunfallte sofort medizinisch zu versorgen. Eine stationäre Überwachung mit engmaschiger Kontrolle ist wegen der Gefahr von Spätfolgen unbedingt erforderlich!