

## Stromunfall und Antibiomanie

Sprecher: Tobias Becker, Klaus Fessele, Christian Hohenstein, Thomas Fleischmann

Schriftliche Zusammenfassung: Christoph Hüser

**Inhaltsverzeichnis:** (ein Klick auf den Titel führt wie immer zum jeweiligen Segment)

- Stromunfall, Teil 1 ab Min 01:41, Teil 2 ab Min 40:30
- Paperchase: Kortikosteroide bei Husten , ab Min 35:57
- Antibiomanie, ab Min 55:15
- Paperchase: Ultraschall und CPR-Verzögerung, ab Min 72:50
- Paperchase: Sauerstoffdosierung, ab Min 82:07

### **Stromunfall (mit Klaus, Teil 1 ab Min 01:41, Teil 2 ab Min 40:30)**

Chen EH et al. Do children require ECG evaluation and inpatient telemetry after household electrical exposures? *Ann Emerg Med* 2007;49:64–7. [Pubmed](#)

Searle J et al. Cardiac monitoring in patients with electrical injuries. An analysis of 268 patients at the Charité Hospital. *DtschArzteblattInt* 2013;110:847–53. [Pubmed](#)

Hansen SM et al. Mortality and risk of cardiac complications among immediate survivors of accidental electric shock: a Danish nationwide cohort study. *BMJ Open* 2017;7:e015967. [Pubmed](#)

Zusammenfassung:

- Die Schädigung durch Stromfluss erfolgt über drei Wege:
  - o Thermisch
  - o Direkte Stromwirkung möglicherweise mit verzögerten Membraneffekten
  - o Sekundärtraumen durch Aktivierung der Skelettmuskulatur
- Großzügig ist die Indikation für ein 12-Kanal-EKG zu stellen
- Erwägen einer stationären Aufnahme für EKG Monitoring:
  - o Strom-Risikofaktoren: Hochspannung (Grenze bei 500 oder 1000 Volt), transkardialer Stromfluss, nasse Kontakte, Kleben bleiben
  - o Patienten-Risikofaktoren: Schwangerschaft, kardiale Vorerkrankung, kardio-pulmonale Beschwerden, EKG-Veränderungen, Bewusstlosigkeit, Arrest oder schwere Sekundärtrauma

Epidemiologie von Stromunfällen

- Mehr Männer als Frauen betroffen
- Die Altersgipfel liegen bei Kindern und jungen Erwachsenen

Strombezogene Risikofaktoren

- Stromwirkung
  - o Diese hängt von der Stromstärke ab
  - o Stromstärke hängt von Spannung und Widerstand ab
  - o Hochspannung ab 500 (-1000) Volt
  - o Niederspannungsunfälle haben geschätzte Letalität um 3% vs. Hochspannung um 30% letal
  - o Bei Hochspannung liegen öfter nicht sichtbare Weichteilverletzungen vor
- Wechselstrom ist gefährlicher als Gleichstrom, da dieser eher Tetanie der Skelettmuskulatur und damit längere Kontaktzeit verursacht:  
„Kleben bleiben“ - Willkürliches Loslassen nicht mehr möglich
- Stromweg durch den Körper als Risikofaktor
  - o Arm-Arm und Arm-Bein scheinen eher ein hohes Risiko zu haben
  - o Die Datenlage hierzu ist jedoch sehr dürftig

### Sonderfall Weidezaun-Kontakt

- Hohe Spannungen (10.000 Volt und mehr), damit per Definition ein "Hochspannungsunfall"
- Stromfluss ist aber auf sehr niedrige Stromstärke und sehr kurze Zeit beschränkt und daher ungefährlich

### Mechanismus der Schädigung

- Direkte biologische Stromwirkung / Membraneffekte
  - o Stimulation von Nerven und Muskeln → z.B. Kammerflimmern
  - o Verzögerte Herzrhythmusstörungen
- Thermische Wirkung
  - o Besonders bei Hochspannung oft ausgeprägte innere Verbrennung bei nur kleinen Strommarken
- Sekundäre Schäden
  - o Trauma durch Wegschleudern und Muskelkrämpfe

### Klinische Untersuchung

- Genaue Untersuchung der Haut besonders auf kleine Strommarken
- Neurologische Untersuchung und Prüfen der Durchblutung

### Diagnostik

- Indikation für EKG sehr großzügig stellen
  - o Arrhythmien (VHF [häufigste Arrhythmie nach Stromunfall], Sinusbradykardien, -tachykardien und Extrasystolen)
  - o (möglicherweise intermittierende) AV-, Rechts- oder Linksschenkelblöcke
  - o ST-Strecken- oder QT-Zeit-Veränderungen
- Labor
  - o CK und Troponin T können eventuell als Marker für Muskelschaden dienen
  - o Verzögerter Anstieg der Myolysemarker möglich

### Welche Patienten brauchen ein EKG-Monitoring? Empfehlungen von Klaus:

- Harte Kriterien:
  - o Patienten mit Bewusstlosigkeit
  - o Arrest
  - o Schwere Verbrennung oder sekundäres Trauma
  - o Patienten mit EKG-Veränderungen
  - o Hochspannungsunfall
- Eher weiche Kriterien:
  - o Patientenabhängig:
    - Schwangere (in Fallserien teilweise hohe fetale Letalität beschrieben) → CTG-Monitoring
    - Patienten mit kardialen Vorerkrankungen
  - o Stromabhängig:
    - Kleben bleiben
    - Nasser Kontakt
    - Potentieller transkardialer Stromfluss

### Wie hoch ist das Risiko für verzögert auftretende Rhythmusstörungen?

- Wahrscheinlich sehr gering, genaue Abschätzung schwierig
- Traten nur bei Patienten mit pathologischem EKG und (mindestens) einem Hochrisiko-Kriterium auf
- Waren fast immer benigne und selbstlimitierend

**Paperchase: Kortikosteroid-Gabe bei Husten (mit Christian & Tobias, ab Min 35:57)**

Hay, AD et al. *Effect of oral prednisolone on symptom duration and severity in nonasthmatic adults with acute lower respiratory tract infection: a randomized clinical trial.* 2017 Aug 22;318(8):721-730. [Pubmed](#)

## Design

- Multizentrische Studie von 54 Hausarztzentren in Großbritannien
- Eingeschlossen wurden Erwachsene mit akutem Husten (<28d) und mindestens einem Zeichen einer unteren Atemwegsinfektion (z.B. Auswurf, Dyspnoe, Giemen, Thoraxschmerz)
- Intervention: Prednisolon 40mg 1-0-0 für 5 Tage vs. Placebo

## Ergebnisse:

- 199 Patienten wurden in der Interventionsgruppe und 202 in der Kontrollgruppe eingeschlossen
- Husten dauerte im Median in beiden Gruppen 5 Tage
- Schwere des Husten war auch gleich

## Schlussfolgerung:

- Prednisolon hilft bei akutem Husten nicht, wenn keine chronische Atemwegserkrankung vorliegt

**Antibiomanie (mit Christian, ab Min 55:15)**

## Zusammenfassung:

- Antibiotika, besonders Fluorchinolone und Clarithromycin, können zu einer Psychose führen
- Dies ist vermutlich häufiger als gedacht und gilt insbesondere für ältere oder psychiatrisch vorerkrankte Patienten
- Daher sollte bei neu aufgetretenen Bewusstseinsveränderungen unbedingt auch die Medikation der letzten Tage in Erfahrung gebracht werden

## Was sind die wichtigsten Differentialdiagnosen bei einem verwirrten Patienten?

- Enzephalitis / Meningitis,
- Delir bei...
  - o Infekt (Sepsis)
  - o Elektrolytstörung
  - o Medikamenten (Opiatschmerzmittel)
  - o Metabolische Störungen (BZ)
  - o Stroke / fokale zentrale Störungen

## Was ist die "Antibiomanie"?

- Eine durch Antibiotika ausgelöste psychotische Störung

## Wie häufig ist das und welche Antibiotika sind hier typischerweise Auslöser?

- *Melamud, B et al. Clarithromycin-induced mania after triple therapy for the eradication of helicobacter pylori. Isr Med Assoc J. 2016 Aug;18(8):499-500. [Pubmed](#)*
  - o Clarithromycin zur HP-Eradikation kann Manie auslösen
- *Abouesh, A et al. Antimicrobial-induced mania (antibiomania): a review of spontaneous reports. J ClinPsychopharmacol. 2002 Feb;22(1):71-81. [Pubmed](#)*
  - o Zusammenfassung von 21 Case-reports: besonders häufig scheint Ciprofloxacin eine Manie auszulösen
- Andere Medikamente, die eine Manie auslösen können sind typischerweise: Kortikoide

**Typische Nebenwirkungen von Antibiotika:**

- Antibiomanie: Fluorchinolone, Clarithromycin
- QT-Verlängerung: Makrolide, Fluorchinolone (und viele andere mehr)
- Tendosynovitis: Fluorchinolone
- (Clostridium difficile-assoziierte) Enterocolitis: Fluorchinolone, Clindamycin, Cephalosporine
- Hautreaktionen: alle Antibiotika, besonders Sulfonamide
  - o Steven-Johnson-Syndrom: Ablösung der Epidermis < 10% KÖF
  - o Lyell-Syndrom: Ablösung > 30% KÖF
  - o Steven-Johnson-Syndrom und Lyell Syndrom werden von manchen Experten als eine Erkrankung mit unterschiedlich starker Ausprägung interpretiert, das Erythema multiforme scheint eher pathophysiologisch abgegrenzt zu diesen beiden Diagnosen
  - o Erythema multiforme: meist keine Ablösung der Epidermis
- Hyperkaliämie: Cotrim
- DRESS-Syndrom (drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms): Cotrim
  - o Kennzeichen: Ausschlag, Bauchschmerz und Leberfunktionsstörung
- Wechselwirkung mit Marcumar: fast alle Antibiotika
- Wechselwirkung mit der kontrazeptiven „Pille“: fast alle Antibiotika, besonders aber Rifampicin
- Pill-Oesophagitis (wenn Tablette noch im Ösophagus direkt toxisch wirkt): Doxycyclin und andere

**Paperchase: Ultraschall und CPR-Verzögerung (mit Thomas, ab Min 72:50)**

*Huis In 't Veld MA et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. Resuscitation.2017 Oct;119:95-98. [Pubmed](#)*

**Zusammenfassung:**

- Ultraschall hat nicht nur positive Effekte bei der Reanimation: gemäß dieser Studie könnte er die Pause der Thoraxkompressionen deutlich verlängern
- Vielleicht sollte nicht der Sonographeur, sondern ein anderes Teammitglied das Fortsetzen der Thoraxkompressionen bestimmen

**Nutzen von Ultraschall bei der Reanimation:**

- Identifikation von reversiblen Ursachen (Perikarderguss, Lungenembolie)
- Prognosefaktor Vorhandensein oder Fehlen von Herzbewegungen („cardiac standstill“)

**Design**

- Prospektive Kohortenstudie
- Reanimationen in der Notaufnahme wurden per Video aufgezeichnet
- Die Pulscheckdauer mit und ohne Ultraschall wurde gemessen

**Ergebnisse:**

- 23 Patienten mit insgesamt 103 Pulschecks wurden beobachtet
- Die mittlere Pulscheckdauer ohne Ultraschall war 13 Sekunden vs. 21 Sekunden mit Ultraschall
- Es gab keine Fälle, wo die Ergebnisse der Sonographie das Management veränderten

#### Limitationen:

- Kleine Kohortenstudie, Beobachtungsstudie, keine Randomisierung

#### Schlussfolgerung

- Bei Sonographie während der Reanimation sollte unbedingt darauf geachtet werden die Thoraxkompressionen zeitgerecht fortzusetzen
- Hierzu ist vielleicht ein Teammitglied sinnvoll, das als "Timer" fungiert, dies sollte nicht der Sonographeur sein

### **Paperchase: Sauerstoffdosierung (mit Tobias & Christian, ab Min 82:07)**

*Girardis M et al. Effect of conservative vs conventional oxygen therapy on mortality among patients in an intensive care unit: the Oxygen-ICU randomized clinical trial. JAMA. 2016 Oct 18;316(15):1583-1589. [Pubmed](#)*

#### Zusammenfassung:

- Es gibt einen aktuellen Trend in der Literatur, dass Hyperoxie bei verschiedenen Krankheitsbildern schädlich sein könnte
- In dieser Studie war ein Sauerstoffsättigungsziel von 94-98% ist mit einem besseren Outcome verbunden als ein Ziel von 97-100%

#### Design

- Single-Center Studie einer interdisziplinären Intensivstation in Italien
- Open label randomisierter Trial
- Einschlusskriterium: Erwarteter mindestens dreitägiger Intensivaufenthalt
- Ausschlusskriterien: U.a. schweres ARDS und COPD
- Intervention: SpO<sub>2</sub>-Ziel 94-98 % (p<sub>a</sub>O<sub>2</sub>70-100 mmHg / 9,3-13,3 kPa) versus 97-100% (max. 150 mmHg / 20 kPa p<sub>a</sub>O<sub>2</sub>)

#### Ergebnisse

- 480 Patienten wurden randomisiert, 2/3 mechanisch beatmet, 21% hatten septischen Schock
- Mortalität auf der Intensivstation war 11,6 % in der Interventionsgruppe vs. 20.2% in der Kontrollgruppe → NNT 11
- Mortalität im gesamten Krankenhausverlauf war 23% in der Interventionsgruppe versus 33% in der Kontrollgruppe
- In der Kontrollgruppe gab es mehr Bakteriämie, Leberversagen und Schock, aber keine häufigeren Lungenproblemen

#### Limitationen:

- Single-Center Trial, nicht verblindet
- Vorzeitig beendet bei 480 statt 660 Patienten eingeschlossenen Patienten

#### Schlussfolgerung:

- Diese Studie unterstützt den aktuellen Trend Hyperoxie sehr kritisch zu bewerten