

1. Ziel

Das Kennen von Fakten, Symptomen, notwendiger Diagnostik und Therapie einer Flusssäureverätzung.

2. Fakten

Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure, HF) ist die sehr stark giftige, wässrige Lösung von Fluorwasserstoff. Es handelt sich dabei um eine farblose, stechend riechende Flüssigkeit. Die Säure wirkt stark ätzend auf Haut, Schleimhäute und die Bindehaut der Augen.

Bei Konzentrationen von 7% oder weniger treten die Symptome erst nach über einer Stunde auf, die chemische Verbrennung kann stärker sein als bei höheren Konzentrationen!

Eine handtellergroße Verätzung durch 40%-ige Flusssäure ist in aller Regel durch resorptive Giftwirkung tödlich.

Wirkmechanismus:

1. Flusssäure ist ein starkes Kontaktgift. Wegen ihrer geringen Dissoziation und ausgeprägten Hydrophobie besitzt die Substanz ein hohes Penetrationsvermögen in der menschlichen Haut, dies bedeutet, dass Flusssäure ihre ätzende Wirkung in tiefen Gewebsschichten entfaltet, ohne dass eine sichtbare Verletzung der Epidermis sichtbar sein muss.
2. Fluorionen haben die Eigenschaft, körpereigenes Calcium und Magnesium zu binden. **CAVE Hyperkaliämie, Hypocalciämie, Hypomagnesiämie**
3. Das Einatmen von Flusssäuredämpfen kann zur Verätzung der Lungen mit Bildung von Lungenödem führen und selbst bei geringen Konzentrationen (50-100 ppm) in kurzer Zeit tödlich sein.

3. Symptome

Augen:

Starke Verätzung von Konjunktiven und Kornea bis zur vollständigen Bulbuszerstörung durch flüssigen HF, Lidödem, starke, teilweise irreversible Corneatrübung durch hochkonzentrierte Dämpfe oder Aerosole.

Haut:

Rötung, Blasenbildung bei längerem Kontakt. Häufig im Verlauf Ausbildung von tiefen Ulcera.

Atmungsorgane:

Reizung der Atemwege bis hin zur Entwicklung eines sich zügig entwickelnden toxischen Lungenödems.

4. Diagnostik:

- A, B, C, D, E
- Inspektion Atemwege, Auskultation (RGs, Stridor, Giemen etc.)
- EKG: Cave Rhythmusstörungen
- periphere Sauerstoffsättigung

- Rö-Thorax
- BGA: Cave Hypocalcämie, Hyperkaliämie, Hypomagnesiämie
- Röntgen der Extremitäten zur Beurteilung von Knochenbeteiligung

5. **Behandlung:**

Kontaktgift – daher flusssäurefeste Handschuhe anziehen (die grünen Handschuhe im Schockraum I, rechts im Schrank)

Augen

- Spülung mit NaCl-Lösung (1%-iges Calcium-gluconat enthaltend)
- lokale Anwendung von Corticosteriod-Augentropfen, DexasineSE, Analgesie
- Grundsätzlich Vorstellung beim Augenarzt

Verätzung der oberen Extremitäten

- Calciumgluconatgel applizieren und alle paar Minuten das Gel erneuern, Hände ggf. in Latexhandschuhe gefüllt mit Gel stecken

Bessern sich die Schmerzen innerhalb von 30 Minuten nicht deutlich, dann weitere Behandlung:

- Subkutane Injektionen mit 5ml Calciumgluconat 5% (10% reizt), im Gemisch mit 5ml Lidocain 2% - man rechnet etwa 0,5ml pro 1qcm, Beginn ca. 1cm lateral der Verbrennungsgrenze – nicht an den Fingern injizieren!
- Intraarterielle Infusionen: 5000IE Heparin, 10ml Calciumgluconat 10%, 40ml Glucose 5% - Infusionsgeschwindigkeit: 12,5ml/h
- Analgesie mit Opioiden, ggf. auch Leitungsanästhesie
- Ggf. Calcium und Magnesium substituieren

Inhalationstrauma

- Schnellstmögliche Gabe von 100%igem Sauerstoff über Maske oder Endotrachealtubus
- Verneblung von 2,5 – 3%igem Calciumgluconat erwägen
- PEEP-Beatmung

Ingestion:

- Magenspülung mit 1 % Calciumgluconat bis 90 Min. nach Verschlucken.
- gastrokopisch mit anschließender Belassung von 40 ml 1 % iger Calciumgluconat – Lösung

6. **Procedere**

Eine stationäre Aufnahme ist häufig indiziert. Die Indikation zur intensivmedizinischen Überwachung sollte großzügig gestellt werden. Erwäge bei größerer Hautbeteiligung die Verlegung in ein Verbrennungszentrum.

Hier gelten die üblichen Verlegungsindikationen:

- Alle Patienten mit Verbrennungen an Gesicht/Hals, Händen, Füßen, Ano-Genital-Region, Achselhöhlen, Bereiche über großen Gelenken oder sonstiger komplizierter Lokalisation
- Patienten mit mehr als 15% zweitgradig verbrannter Körperoberfläche
- Patienten mit mehr als 10% drittgradig verbrannter Körperoberfläche
- Patienten mit mechanischen Begleitverletzungen
- Alle Patienten mit Inhalationsschaden
- Patienten mit präexistenten Erkrankungen oder Alter unter 8 Jahren bzw. über 60 Jahren
- Alle Patienten mit elektrischen Verletzungen

Vorgehen zur Verlegung:

- Anruf beim nächsten Zentrum (für Jena: Halle, Leipzig)
- Telefonnummern sind bei der Leitstelle vorhanden
- Transport wird über die Leitstelle organisiert

7. Literatur

- **Erste Hilfe bei Unfällen mit Fluorwasserstoff – Betriebsärztliche Untersuchungsstelle der Universität Würzburg**
- **Monitor vom 15.09.2011 – „Irreversible Schäden“: Behörden warnen vor Gefahren durch neues Auto-Kältemittel**
- S1 Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
- Hinweisblatt der LMU zum Vorgehen bei Unfällen mit HF