

# FLUSSSÄUREPASS

- **Verschlucken**
  - Vorsichtige endoskopische Untersuchung und schnellstmögliche Magenentleerung.
  - Magenspülung mit 1%iger Calciumgluconatlösung
  - Anschließen 40 g Calciumgluconat instillieren und belassen.
  - Intensivmedizinische Beobachtung und eventuell Behandlung.
- **Augen**
  - Verätzungen der Augen müssen sofort mit viel Wasser gespült werden.
  - Augenärztliche Behandlung.
- **Haut**
  - Insbesondere bei frontaler Einwirkung ist immer auch mit einer möglichen Einatmung zu rechnen und entsprechend zu handeln.
  - In vielen Fällen lokaler Einwirkung geringen Ausmaßes, d. h. bei Vorliegen einer nur oberflächlichen Reizung bzw. Rötung der Haut, genügt das Fortführen des in Abschnitt 1.4 geschilderten Einreibens mit Calciumgluconat-Gel. Anschließend Auftragen einer Glucocortoid-Salbe.
  - Bei Eindringen der Flusssäure unter den Fingernagel: Fingernagelrektaktion.
  - Bei Vorliegen stärkerer lokaler Einwirkungen (zweitgradige oder drittgradige Verätzungen) haben sich die folgenden 3 Methoden bewährt:

3. **Methode**

Bei Vorliegen von zweit- und drittgradigen Verätzungen im Hand- und Fußbereich: intraarterielle Calciumgluconatgabe in die zentral der Läsion gelegene Arterie.

**Vorgehen:**

Punktion der zentral gelegenen Arterie, Einbringen eines arteriellen Katheters, intraarterielle Perfusion von 20 ml Calciumgluconat 10%ig und 30 ml NaCl 0,9% über 4 Stunden. Thromboseprophylaxe. Beim Auftreten von erneuten Schmerzen kann eine zweite Injektionsbehandlung notwendig werden. Die intraarterielle Calciumgluconatperfusion ist nur nach kritischer Indikationsstellung vorzunehmen. Sie sollte ausschließlich in Kliniken von Ärzten mit Erfahrungen in intraarterieller Injektionstechnik durchgeführt werden.

1. **Methode**

Bei zweit- und drittgradigen Verätzungen sollte das verätzte Hautareal mit Calciumgluconat 10%ig bis zur Schmerzfreiheit unterspritzt werden mit Postermesser (für ein Areal von etwa 6 cm Durchmesser benötigt man 1 Ampulle Calciumgluconat = 10 ml)
2. **Methode**

Bei bestehenden Hautnekrosen (Verätzungsgrad 2b und 3) und bei vitaler Bedrohung durch großflächige Verätzungen sollte die energetische, primäre dermatochirurgische Wundrevision mit sauberer Entfernung aller schon nekrotisch und irreversibel geschädigter Hautpartien mit primärer Hauttransplantation erfolgen. Als Erstbehandlung muss hier auch die Unterspritzung (1. Methode) durchgeführt werden. Bei ausgedehnten Verätzungen muss Calcium und Magnesium substituiert werden. Ab einer etwa handflächengroßen drittgradigen Verätzung empfiehlt sich die Gabe von Calcium und Magnesium (z. B. als Calciumchlorid und Magnesiumchlorid in entsprechenden Elektrolytinfusionslösungen) unter Kontrolle des Serum-Calcium- und Magnesium-Spiegels sowie EKG-Überwachung.

# FLUSSSÄUREPASS

Der Inhaber dieses Passes ist bei der

- Jeanvré Ingenieuré** mit
- Fluorwasserstoff
  - Flusssäure
  - anorganischen Fluoriden

Name: **Marc Krause**

Ansprechpartner:  
**Sebastian Jeanvré**

Tel.: **+49 176 30389745**

Bevorzugtes Krankenhaus:

- Städtisches Klinikum**  
Celler Str. 38  
38114 Braunschweig

**Gift-Notruf:** **0551 19240**

Betriebsarzt: **0531 794765**

Fluorwasserstoff, Flussäure und saure Fluoride wirken lokal ätzend. Sie durchdringen rasch die Haut, zerstören tiefere Gewebeabschichten und können auch resorptiv durch chemische Bindung an Calcium- und Magnesiumionen und Hemmung lebenswichtiger Enzyme zu akut bedrohlichen Stoffwechselstörungen oder Störungen der Leber- bzw. Nierenfunktion führen.

Bei Verdacht auf eine Gesundheitsschädigung durch Fluorwasserstoff, Flussäure oder anorganische Fluoride hat der Betroffene den Gefahrenbereich zu verlassen bzw. ist er aus dem Gefahrenbereich zu retten. Die Helfer haben sich dabei vor Kontakt mit Fluorwasserstoff, Flussäure oder anorganischen Fluoriden zu schützen (Atemschutz, Schutzhandschuhe, usw.).

Erste-Hilfe-Maßnahmen, die Gegenstand der Erste-Hilfe-Ausbildung sind, wie "Stabile Seitenlage", "Herz-Lungen-Wiederbelebung", "Shockbekämpfung" werden in diesem Pass nicht angesprochen.

Ärztliche Hilfe ist unverzüglich zu veranlassen. Dem Arzt sind die Schädigung durch Flussäure und die bereits durchgeführten Erste-Hilfe-Maßnahmen anzugeben. Während des Transportes sind die jeweils angegebenen Maßnahmen fortzuführen.

**Anmerkung:** Beschwerden können auch noch nach einem symptomfreien Intervall (Latenzzeit von 1-2 Tagen) auftreten!

### 1.1 Allgemeine Maßnahmen

- Wer bei Arbeiten mit Flussäure Flüssigkeit auf Kleidung oder Haut bemerkt, soll sich so verhalten, als sei diese Flüssigkeit Flussäure (Prüfung mit pH-Papier).
- Auch bei scheinbar geringfügigen Verätzungen durch Flussäure ist immer eine Vorstellung beim Arzt erforderlich.
- Bei Unfällen mit Fluorwasserstoff oder Flussäure ist immer sofort zu prüfen, ob eine Einatrung der Nase erfolgt sein kann, insbesondere, wenn das Gesicht oder die Körpervorderseite betroffen sind.
- Bei stärkerer Einwirkung (starker Hustenreiz, mehr als handflächengroße Hautverätzungen, Verschlucken von löslichen Fluoriden oder flüssigkeitsähnlichen Lösungen) muss der **Betriebsarzt** oder **Notarzt** geholt werden, damit diese sofort unter Beachtung des Abschnittes 11.6 „Hinweise für den Arzt“ tätig werden.
- Treten verspätet, z. B. nach Arbeitende oder nachts zu Hause Beschwerden auf, die im Zusammenhang mit Flussäure stehen könnten

(z. B. verstärkter Hustenreiz, Hautveränderungen oder auf eine Verätzungs hinweisende Schmerzen) unverzüglich die nächstgelegene Klinik aufsuchen und auf diesen Pass hinweisen.

### 1.2. Augen

- Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort bei geöffneten Augenlidern ausgiebig mit Wasser spülen.
- Steriler Schutzverband
- Augenärztliche Behandlung.

### 1.3. Atmungsorgane

- Verletzen unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen. Auch bei subjektiver Beschwerdefreiheit sollte der Verletzte nicht selbst gehen, sondern möglichst getragen oder gefahren werden, Lagerung mit erhöhtem Oberkörper.
- Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit einer Atemhilfe (z. B. Beatmungsbeutel), auf jeden Fall Einatmen von Fluorwasserstoff vermeiden (Selbstschutz).
- Unmittelbar nach dem Unfall, auch bei fehlenden Krankheitszeichen ein inhalatives Steroid (Dosiseraerosol) einatmen lassen: Dosierung, Art der Anwendung und weitere Behandlung nach betriebsärztlicher Anordnung.
- Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen.
- Ärztliche Behandlung.

### 1.4. Haut

- Sofortiges Handeln ist vordringlich und kann lebensrettend sein. Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen, auf Selbstschutz achten
- Haut und Schleimhäute (Nase bzw. Mundhöhle) mit viel Wasser spülen.
- Zur Behandlung von Flussäureverätzungen der Haut haben sich folgende Maßnahmen bewährt:
  - Calciumgluconatgel: Nach gründlichem Abwaschen mit Wasser wird auf die betroffene Haut Calciumgluconatgel aufgetragen und bis zum Schwinden des Schmerzes in die Haut einmassiert. Der Calciumgluconatbeutel auf der Haut sollte zwischenzeitlich mit Wasser abgespült werden und durch neues Calciumgluconatgel ersetzt werden. Nach Schmerzfreiheit Fortsetzen der Massage mit dem Gel für weitere 15 Minuten.
  - Falls Calciumgluconatgel nicht vorhanden:
    - Nach Abspülen der Haut Auflegen eines nassen Umschlages mit 10%iger Calciumgluconatlösung: 50 ml genügen für eine 15 x 15 cm Komresse. Sterile „Calciumgluconat-Lösung 10 %ig“ steht als Fertigarzneimittel in Brechampullen zu 10 ml zur Verfügung (mit Calciumgluconat-/lactobionat oder Calciumgluconat-/saccharat; jeweils entsprechend 0,23 mmol/ml Ca<sup>2+</sup> und äquivalent zu Calciumgluconat-Monohydrat 10 %ig zugelassen zur intravenösen und tief intramuskulären Anwendung bei Hypokalzämie).
    - Bei großflächigen Verätzungen:

Die vollständige Entfernung der Kleidung sollte unter viel fließendem Wasser erfolgen. Nach Möglichkeit eine Dusche der Klasse III nach DIN 12 899-3:2008 mit einem Wasservolumenstrom von mehr als 100 l/min benutzen. Helfer müssen an den Eigenschutz denken (säurefeste Handschuhe). Nach gründlichem Abspülen der Haut Anwendung der Calciumgluconat-Kompressen.

- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

### 1.5 Verschlucken

- Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes
- Wenn möglich, den Inhalt von 1-4 Trinkampullen „frubiase® calcium T“ (je nach Menge der verschluckten Flussäure), in kleinen Schlucken lassen.
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

### 1.6 Hinweise für den Arzt

Fluorionen haben die Eigenschaft, körpereigenes Calcium und Magnesium zu binden. Patienten mit erheblicher Fluoraufnahme (siehe auch: Einatmen, Verschlucken, Haut) sind wegen des Verlustes von intrazellulärem Calcium und Magnesium vital gefährdet, **cave: Kammerflimmern**. Bei Verdacht auf eine systemische Einwirkung ist dringend eine intensivmedizinische Überwachung und Therapie erforderlich. Dies gilt auch bei zunächst asymptomatischen Patienten. Die sofortige systemische Substitution von Calcium und Magnesium empfiehlt sich auch bei lediglichem Verdacht auf systemische Wirkung.

- Nach den heute vorliegenden Erfahrungen kann, über das in Abschnitt 1 angeführte hinaus, folgende Behandlung von Flussäureverätzungen empfohlen werden:
  - **Einatmen**
    - Intravenöse Gabe von Calcium und Magnesium (z. B. als Magnesiumchlorid und Calciumchlorid in entsprechenden Elektrolyt-Infusionslösungen) unter Kontrolle des Serum-Calcium- und Magnesium-Spiegels sowie EKG-Überwachung.
    - Bei Hinweisen auf die Entstehung eines Lungengödems können klinische Überwachung, Röntgenthoraxkontrollen, Vitalographie, Beatmung und die Gabe von Sauerstoff, Glucocorticoiden, Bronchodilatatoren, Antitussiva, Herzglykosiden und (Pneumonieprophylaxe) sinnvoll sein.
    - Zusätzlich wird die Inhalation einer 2,5-3 %igen Calciumgluconatlösung in physiologischer Kochsalzlösung über einen Vernebler empfohlen.
    - Intensivmedizinische Beobachtung über 24 bis 48 Stunden und – falls erforderlich – Behandlung.