

The logo features a stylized syringe icon where the plunger and needle are black, and the barrel is orange with white measurement markings.

# Tox Docs

Alles rund um Intoxikationen

## Haftungsausschluss

Die Zielgruppe dieses Booklets ist in der Versorgung von Patienten mit Intoxikationen beteiligtes medizinisches Fachpersonal (z.B. Rettungsdienstpersonal, Pflegekräfte, Ärzte in Notaufnahme und Intensivstation). Die hier dargestellten Inhalte dienen der Information und allgemeinen Weiterbildung und sind nur stichpunktartig formuliert. Wir haben diese nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dennoch können wir nicht für ihre Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität garantieren und schließen jegliche Haftung aus. Dies gilt insbesondere auch für vorgeschlagene Dosierungen von Arzneimitteln oder das Management der Intoxikationen. Jeder Nutzer trägt die volle Verantwortung für die korrekte Behandlung seiner Patienten.

Darüber hinaus beraten wir nicht zu gesundheitlichen Problemen und betreiben keine Beratung im Akutfall. Die hier veröffentlichten Beiträge sind kein Ersatz für ärztliche Diagnostik und Therapie und dürfen nicht als solcher genutzt werden. Dies gilt sowohl für die Nutzung durch Laien als auch durch medizinisches Fachpersonal. Sollten Sie gesundheitliche Beschwerden haben, wenden Sie sich an den Arzt ihres Vertrauens. Kompetente Beratung zu Vergiftungen können zum Beispiel die Giftinformationszentralen liefern. Im akuten Notfall rufen Sie den Rettungsdienst unter der Telefonnummer 112.

Die jeweiligen Beiträge geben die persönliche Meinung des Autors wieder und müssen nicht mit der Meinung anderer Autoren übereinstimmen. Ebenso entsprechen diese nicht den Meinungen der jeweiligen Arbeitgeber.

Inhaltlich verantwortlicher Autor: Christoph Hüser

Letzte Überarbeitung: 15.12.2021

**Telefonnummern der größeren Giftnotrufzentralen in Deutschland:**

Bonn: 0228 19240

Göttingen: 0551 19240

Mainz: 06131 19240

Berlin: 030 19240

München: 089 19240

**Basismaßnahmen bei Vergiftungen:**

In allen Fällen zunächst Stabilisierung der Vitalparameter, z.B. ABCDE-Schema  
Intoxikationen sind reversible Ursachen eines Herzkreislauf-Stillstandes, daher sollten Reanimationmaßnahmen lange erfolgen, ggf. unter Zuhilfenahme von ECLS

**Kohlegabe:** Evidenz schlecht; innerhalb der ersten Stunde erwägen, wenn keine Aspirationsgefahr besteht bzw. der Atemweg gesichert wurde; nicht wirksam u.a. bei Säuren/Laugen, Alkoholen, Metallen, aufgrund der Perforationsgefahr bei Verätzungen strikte Kontraindikation

**Dosis:** 0,5-1g/kgKG (beim Erwachsenen z.B. 50g), gut suspendieren, sonst Ileus-Gefahr; bei enterohepatischem Kreislauf des Toxins ggf. repetitive Gabe sinnvoll, etwa 0,25-0,5g/kg (beim Erwachsenen z.B. 25g) alle 4 Stunden, zur zweiten Gabe mit Laxans, bis erster Stuhl Kohle zeigt, für maximal 24h

[Details hier](#)

**Magenspülung:** Heute nur noch sehr restriktiv empfohlen, möglichst unter Sicht mittels ÖGD, ggf. sinnvoll vor allem bei Bezoar-bildenden Tabletten (z.B. Quetiapin, ASS, Carbamazepin)

**Dialyse:** Bei wenigen Giften sinnvoll, möglich bei Intoxikationen mit Ethylenglykol, Methanol, Salizylsäure, Lithium, Valproat; Thallium, Theophyllin, Barbituraten; seltener sinnvoll bei Paracetamol oder Carbamazepin

Methode der Wahl ist die intermittierende Hämodialyse mit hohem Blutfluss (z.B. 300ml/min) und Dialysator mit großer Oberfläche für eine rasche Clearance

[Details hier](#)

## Substanzen und typische Eigenschaften/Wirkschwerpunkte:

*Amphetamine (Speed)*: V.a. sympathomimetische Wirkung, meist oral konsumiert; wirkt nach etwa 30 Minuten, HWZ D-Amphetamin z.B. 10h

*Methamphetamine (Crystal Meth)*: V.a. aufputschende ZNS-Wirkung; Konsum inhalativ, IV, oral; lange Wirkdauer bis >24 Stunden

*MDMA und Derivate (z.B. PMA)*: V.a. halluzinogen/euphorisierend; Konsum oral; wirkt nach ~30 Minuten für 4-6 Stunden, z.T. deutlich länger; Hyponatriämie, Krampfanfälle typisch

*Cath, Kathinone und Badesalze*: Wirkung oft wie MDMA, z.T. wie Amphetamine

## Symptome

*Zentralnervös*: Agitation, Delir, Halluzinationen, Krampfanfälle, Mydriasis; ggf. ICB

*Kardiovaskulär*: Hypertension, Tachykardie; ggf. ACS und Aneurysma(-Rupturen)

*Weitere*: Hyperthermie, Hyponatriämie, Rhabdomyolyse, Leberversagen, akutes Nierenversagen, nekrotische Vaskulitis, DIC

## Management

### Supportiv:

*Aktivkohle-Gabe*: Innerhalb der ersten Stunde erwägen bei großen Menge (z.B. Suizidversuch, Tabletteneinnahme durch Kleinkind)

*ZNS-Symptome (Agitation, Delir, Krampfanfall)*: Benzodiazepin-Gabe, in Boli titriert, teils sehr hohe Dosen nötig (z.B. insgesamt 100mg Diazepam); bei Psychose evtl.

Antipsychotika (z.B. Risperidon, Aripiprazol, Quetiapin; bei Haloperidol häufiger EPMS)

*Hypertension*: Benzodiazepine, ggf. Nitroglycerin, Nifedipin/Nitrendipin; Clonidin/Ebrantil wahrscheinlich auch sicher und wirksam

*Sinustachykardie*:  $\beta$ -Blocker-Gabe möglich falls nötig; eventuell Carvedilol bevorzugen

*Hyperthermie*: Entkleiden, sedieren, mind. halbstündliche Kontrollen bis  $T < 38^\circ\text{C}$ ; falls initial  $T > 40^\circ\text{C}$  oder nicht regredient: zusätzlich Eispacks, kalte Dusche, ggf. kalte Blasenspülung; Rescue-Strategie Narkoseeinleitung mit Muskelrelaxation

*Hyponatriämie*: Trinkmengenrestriktion 0,5l/d (und wenig IV-Volumen); wenn symptomatisch, Anheben um etwa 3-4mmol/l mittels NaCl 3% IV ~100ml Bolus, anschließend maximal um 10-12 mmol/l/24h anheben

*Labor*: Elektrolyte, Leber- und Nierenwerte, Rhabdomyolyse, Gerinnungsparameter

### Überwachungsdauer:

Monitoring inkl. Engmaschiger Temperaturkontrollen bis zur Symptommfreiheit (teils deutlich über 24h)

Bodmer M, Nemeč M, Scholer A, Bingisser R. Intoxikationen mit Amphetaminen: Bedeutung für die Notfallmedizin. *Schweiz Med Forum*. 2008;8(30-31):534–538.

Weitere Quellen <http://toxdocs.de/2018/amphetamin-und-seine-derivate/>

## Symptome

*Neurologisch:* Übelkeit/Erbrechen, Müdigkeit; v.a. bei Propranolol: Koma, Krampfanfälle, Ateminsuffizienz

*Kardiovaskulär:* Hypotonie, Bradykardie; kardiogener Schock (meist durch Verlust der Auswurfleistung (!), weniger durch Bradykardie); AV-Blöcke (meist I oder II°); Tachykardie, Hypertonie

## Risikoabschätzung

Propranolol ist am gefährlichsten, *CAVE* hier häufig ZNS-Symptome bei schwerer Intox und Koma, Krampfanfälle aus dem nichts (ab etwa 600mg möglich)

Akzidentelle Einnahme im Kindesalter bleibt meist symptomlos

*CAVE:* Bei Mischintoxikation mit Ca-Kanal-Blockern, deutlich erhöhtes Risiko!

## Management

### Giftelimination:

*Aktivkohle-Gabe:* Innerhalb der ersten Stunde erwägen (z.B. Suizidversuch mit großer Menge an Tabletten, Tabletteneinnahme durch Kleinkind)

*Dialyse:* nur bei schwerster Bisoprolol-Intox im Einzelfall erwägen

### Supportiv:

*Atropin:* bei Bradykardie

*Volumen:* bis euvoläm

*Katecholamine:* bei schwerer Intoxikation eher Adrenalin als Noradrenalin

*Herzschrittmacher:* bei Bradykardie mit möglichem Effekt, bei schwerer Intoxikation jedoch meist ohne Effekt, da hier schlechte Kontraktilität führendes Problem

Spezifisch: (bei Versagen der supportiven Therapie und Schock, Datenlage schlecht)

*Glucagon:* 50-150 mcg/kg über 1-2 Minuten als Bolus, dann 50-100 mcg/kg/h; wirkt nach etwa 15-30 Minuten und steigert HF und Blutdruck etwa um 10/min bzw. 10 mmHg

*HIET:* 1 IE Insulin/kg Bolus mit 0,5 g/kg Glukose, dann 1 IE/kg/h mit 0,5 g/kg/h Glucose, ca. alle 15 min steigern nach Wirkung bis etwa 10 IE/kg/h; wirkt nach etwa 10-15 Min

*Lipid-Emulsion:* Rescueversuch, 1,5 ml/kg 20% Lipidlösung Bolus, dann 15 ml/kg/h bis Maximaldosis von 12,5 ml/kg/h erreicht (etwa nach 40 Minuten) – *CAVE* kann ECMO unmöglich machen (verstopft Filter), aus unserer Sicht: eher ECMO präferieren

*VA-ECMO:* beim refraktären Schock; möglichst frühzeitig bedenken und bahnen bei zu erwartender schwerer Vergiftung

## Symptome

*Neurologisch:* Übelkeit/Erbrechen, Schwindel, veränderter Muskeltonus, Ataxien, choreatische Dyskinesien, pupillomotorische Defizite, Vigilanzminderung bis Koma mit Apnoe, Krampfanfälle

*Kardiovaskulär:* Rhythmologische Pathologien (P-Wellenverlust, Blockbilder, Schmal- und Breitenkomplex tachykardien, Extrasystolen, Bradykardien), Hypotonus, Hypertonus

*Sonstige:* Hyperthermie, Harnverhalt, Hypokaliämie, Hyponatriämie, Motilitätsstörungen bis hin zum paralytischen Ileus

## Management

### Supportiv:

Nach Symptomatik: Benzodiazepine bei Krampfanfällen, Volumen bei Hypotonus, NaBic 8,4% bei Breitenkomplex tachykardien (analog [TCA](#)); ggf. Sicherung des Atemweges und künstliche Beatmung

### Entgiftung:

Repetitive Kohle- und Laxansgabe, ggf. auch Magenspülung unter Sicht (auch noch lange nach Ingestion: Gefahr der Verklumpung und des Verbleibs bei Ileus!) in Abhängigkeit von Dosis und Schwere der Intox

Extrakorporale Blutreinigung (intermittierende High-Flux-Hämodialyse Mittel der Wahl) bei Patienten mit therapierefraktären Krampfanfällen, lebensbedrohlichen Dysrhythmien, zu erwartender längerer Beatmungspflichtigkeit/Koma, refraktär hohen Serumspiegeln (>40mg/L); immer kombiniert mit wiederholter Aktivkohlegabe. Beendigung der Therapie bei klinischer Besserung und Serumspiegeln < 10mg/L

### Nach Dosis:

<20mg/kgKG: allenfalls leichte Symptome zu erwarten; gute häusliche Überwachung, bei deutlichen Symptomen ärztliche Vorstellung

20-30mg/kgKG: Stationäre Überwachung und repetitive Kohlegabe, Dauer der Überwachung 6-24 Stunden, je nachdem, ob unretardiertes oder retardiertes Präparat

>30-40mg/kgKG: schwere Symptome zu erwarten; Gastroskopie zur Tablettenbergung auch noch nach Stunden, wiederholte Kohlegabe (mit Laxans), ggf. retrograde Darmspülung erwägen, Monitorüberwachung, wiederholte Bestimmung von Elektrolyten, Leber- und Nierenfunktion sowie Plasmaspiegel

[1] von Mühlendahl KE. Vergiftungen im Kindesalter. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2003

Weitere Quellen: siehe <http://toxdocs.de/2018/carbamazepin-intoxikationen/>

## Vorkommen

Brand- bzw. Rauchgas; Pflanzen, insbesondere Bittermandeln, Aprikosenkerne; Cyankali; Chemikalien (insbes. Galvanisierung, teils bei Fingernagelentfernern, Reinigern)

## Symptome

Durch Störung der Atmungskette

Meist zunächst *milde Symptome* einer Hypoxie: Schwindel, Kopfschmerz, Übelkeit/Erbrechen, Müdigkeit, Hyperventilation, Tachykardie

Dann zunehmendes *Versagen der Kompensation*: Bradykardie, Hypotension, weiten Pupillen, Bewusstseinsstörungen, Laktatazidose, Tod

Bei hoher Menge auch rasch initial Koma, Atem- und Kreislaufversagen, Tod möglich

## Management

*Risikoabschätzung*: Immer RS Giftnotruf; Letale Dosis etwa 1 mg/kg HCN, 2-3 mg/kg NaCN/KCN; 10 Bittermandeln Kinder, 60 Bittermandeln Erwachsene

**Eigenschutz verstärkt beachten**: Aufnahme vor allem oral und inhalativ, aber auch dermal möglich, daher doppelte Handschuhe und ggf. Dekontamination

*Supportiv*: Sauerstoffgabe, Krampfanfälle teils schwer durchbrechbar

*Kohlegabe*: v.a. bei oraler Aufnahme und verzögerter Freisetzung sinnvoll (z.B. manche Reiniger, Pflanzen); *Dialyse* kein empfohlenes Verfahren

## Antidote:

*Hydroxycobalamin* (für uns Mittel der Wahl): Sehr hohe Sicherheit, Gabe im Verdachtsfall möglich; bei Rauchgas-Intox: Präklinisch bei Verdacht plus mittelschwerer (A-,B- oder C-Problem oder GCS 10-13) oder schwerer Intoxikation, innerklinisch auch bei Laktat ab 10 mmol/l: 5 g (2 Ampullen à 2.5 g in je 100 ml NaCl 0.9 %) über 15 Minuten intravenös bzw. 70mg/kg für Kinder; Einmalgabe meist ausreichend; bei Periarrest-Situation oder Reanimation direkte Gabe von 10 g

*Na-Thiosulfat 25 %*: Hohe Sicherheit; 50 ml (12.5 g) über 30 Minuten intravenös, bzw. 412 mg/kg (maximal aber 12.5g bei Kindern), ggf. halbe Dosis nach 30 Minuten erneut; **immer über Extra-Zugang** um Ausfällen zu verhindern; nur bei milder Intox evtl. als alleiniges Antidot ausreichend; IM-Gabe nach Tiermodell wahrscheinlich sicher und effektiv

*Natrium-Nitrit 3 %*: 10 ml (300 mg) über 5 Minuten IV, bzw. 5.8-11.6 mg/kg bei Kindern bis max. 300mg (bei Anämie weniger, bei normalem Hb mehr); falls nötig halbe Dosis nach 30 Minuten erneut; IM-Gabe nach Tiermodell wahrscheinlich sicher und effektiv

CAVE: Met-Hb-Bildner, Vasodilatation und Hypotension, **nicht bei Brandgas-Intox**

## Symptome

*Gastrointestinal:* Übelkeit/Erbrechen (fast immer nach 1-3 h bei akuter Intoxikation), selten Durchfall, Bauchschmerzen

*Neurologisch:* Lethargie, Verwirrung; bei chronischer Intoxikation in etwa 5% führend

*Kardiovaskulär:* Herzrhythmusstörungen aller Art, häufig VES, AV-Block, VTs auch möglich; konsekutive Hypotonie

*Sonstige:* Sehstörungen selten aber spezifisch (Halo um helle Objekte, Farbsehen gestört [v.a. gelb/grün])

## Management

*Supportiv:* Atropin-Gabe, Volumengabe; Gabe von 2 g Magnesiumsulfat 10 %, Ausgleich Hypokaliämie

### Elimination:

Bei akuter Intoxikation einmalige Kohlegabe bis etwa 2 Stunden nach Einnahme sinnvoll

Bei chronischer Intoxikation repetitive Kohlegabe sinnvoll, insbesondere bei Niereninsuffizienz oder Digitoxin-Einnahme

Antidot: DigiFab (1 Ampulle à 40mg bindet etwa 0,5mg Digoxin/Digitoxin)

*Indikation:* Lebensbedrohliche Arrhythmien (wie AV-Block II°/III°), Hyperkaliämie > 5-6mmol/l; oft auch empfohlen bei Einnahme großer Menge (z.B.  $\geq 6$  mg Digoxin oder  $\geq 3$  mg Digitoxin oder sehr hohen Spiegel, (> 5-12 ng/ml Digoxin, 50-80 ng/mL Digitoxin))

*Dosierung:* [MdCalc](#)

Anzahl Ampullen DigiFab =

$2 \times \text{Spiegel [ng/mL]} \times \text{Verteilungsvolumen [l/kg]} \times \text{Gewicht [kg]} / 1000$

(Verteilungsvolumen Digoxin 5,6 l/kg, Digitoxin 0,56 l/kg)

ODER

Anzahl Ampullen DigiFab =

$\text{Aufgenommene Menge (Digitoxin/Digoxin) [mg]} \times \text{Bioverfügbarkeit} \times 2$

(Digoxin Bioverfügbarkeit ~80%, Digitoxin ~100%)

ODER

Sind die nötigen Angaben nicht bekannt, empirische Gabe von 5-10 Ampullen DigiFab empfohlen. Gabe außer bei Reanimation immer als Kurzinfusion über etwa 30 Min.

ODER

Neuere Daten empfehlen empirisch die (ggf. repetitive) Gabe von 1-2 Ampullen.



## Symptome

*Neurologisch (führend):* Sedierung bis hin zum Koma; Ängste; Krampfanfälle; Anticholinerge Symptomatik mit Delir/Halluzinationen, Sinustachykardien, trockener, warmer Haut und Schleimhäute

*Kardial:* Herzrhythmusstörungen, teilweise Bretkomplextachykardien, ST-Strecken- und selten QT-Zeit-Veränderungen, sehr selten Torsades des Pointes

*Respiratorisch:* Respiratorische Insuffizienz, toxisches (ggf. hämorrhagisches) Lungenödem

*Sonstige:* Rhabdomyolyse

## Management

Die Klinik führt! Dosis-Wirkungsbeziehung sehr variabel, insbesondere in Bezug auf Plasma-Spiegel

Cave: Beide Substanzen können durch Kreuzreaktion falsch-positive „Tox-Screens“ für Trizyklika bewirken

Kinder: ab 7.5 mg/kgKG stationäre Überwachung für etwa 6 Stunden, bei Symptomen länger, mindestens bis zu deren Abklingen; ggf. auch Monitorüberwachung (z.B. Bewusstseinsstörungen, EKG-Veränderungen)

Erwachsene: ab 400mg bei adäquatem Bewusstseinszustand bis etwa eine Stunde p.i. Kohlegabe erwägen und stationäre Überwachung; ab 1g schwere Symptome zu erwarten, ggf. auch repetitiv Kohle, Monitorüberwachung sinnvoll bis zum Abklingen der Beschwerden

Alle symptomatischen Patienten: Aufnahme-EKG, Kontrolle nach 12h, teilweise ebenfalls nach 12 Stunden CK-Kontrolle empfohlen

Weitere Therapie symptomatisch, zum Beispiel:

*Breitkomplextachykardien:* Natriumbikarbonat 8.4% 0,5-1ml/kgKG versuchen (anschließend ggf. mehr nach BGA Kontrolle, pH sollte nicht über 7,55 steigen)

*Krampfanfälle:* Klassisch leitliniengerecht (Benzodiazepine, Antikonvulsiva, Barbiturate)

*Anticholinerge Symptome:* falls ausgeprägt, Physostigmin erwägen (s. auch Trizyklika); cave: nie bei Bretkomplextachykardie!

*Rhabdomyolyse:* Diurese und Volumengabe unter Kontrolle der Retentionsparameter

von Mühlendahl KE. Vergiftungen im Kindesalter. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2003

Scharman E et al. Diphenhydramine and Dimenhydrinate Poisoning: an Evidence-Based Consensus Guideline for Out-of-Hospital Management. Clin Toxicol. 2006;44(4):357-370.

## Symptome

*Kardial (führend, in typischer zeitlicher Abfolge):* Tachykardie mit Extrasystolie, kaum zu durchbrechende ventrikuläre Tachykardien und Kammerflimmern,

Breitkomplexbradykardie (mit AV-Blockierungen) und Asystolie

*Symptome des kardiovaskulären Versagens:* Hypotonie, Azidose

*Neurologisch:* Mydriasis, (Farb-)Sehstörungen, Somnolenz bis ggf. Koma, Krampfanfälle

*Sonstige:* Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Bauchschmerzen; Muskelkrämpfe; Dyspnoe

*Zeitlicher Verlauf:* Symptome ab etwa 30-60 Minuten, bei tödlicher Vergiftung Tod oft innerhalb von 2-5 Stunden

## Risikoabschätzung

Kinder: meist harmlos

*Einnahme von Eibenbeeren mit unzerkauten Samen:* keine Symptome zu erwarten, häusliche Beobachtung

*Einnahme von > 3 zerkauten Samen:* Kohlegabe, häusliche Beobachtung

*Einnahme von Eibennadeln:* RS Giftnotruf, eher großzügig Kohle /stat. Beobachtung

Erwachsene: oft Lebensgefahr

Meist suizidale Einnahme großer Mengen Eibennadeln oder von Sud aus Eibennadeln, etwa 50g oder 50-100 Nadeln können letal sein

## Management

*HRST oft schwer / nicht durchbrechbar, **frühzeitig an ECLS denken und ECMO-Team aktivieren!***

*Giftelimination:* Bei stabilen/stabilisierten Erwachsenen Gastroskopie zur Bergung von Nadeln und danach Kohlegabe erwägen; Dialyse nicht sinnvoll

Supportive Therapie (neben Katecholaminen, Volumen)

*Breikomplextachykardien/Kammerflimmern:* **keine Gabe von Amiodaron**; 100 ml NaBic 8,4% Bolus versuchen, dann nach pH (Ziel: 7,45) gesteuert; Gabe von DigiFab erwägen (Vorschlag zur Dosis ohne Evidenz: 2 Ampullen = 80 mg)

Lidocain erwägen; Ca-Glukonat 10% (10-20 ml) erwägen analog CCB-Intox;

Lipid Rescue erwägen (~100 ml 20% Lipid Infusion) CAVE ggf. Wechselwirkung mit ECMO

Kardioversion/Defibrillation oft nicht hilfreich;

*AV-Block/bradykarde HRST:* Atropin, Schrittmacher versuchen

Quellen: s. [www.toxdocs.de/2021/eibe](http://www.toxdocs.de/2021/eibe)

**Eigenschaften von Ethylenglykol=Glykol=Ethan-1,2-diol [1]**

Vorkommen in Frostschutzmittel (Scheibenfrostschutz bis 25%, Kühlerfrostschutz bis 99%) und älteren Kühlpacks, schmeckt unvergällt süßlich

Maximaler Serumspiegel nach 3-4h

HWZ 3-8h, mit Antidot-Ethanol um 17-18 Stunden, mit Fomepizol um 20h

Verteilungsvolumen 0,5-0,8l/kg, keine Proteinbindung

**Symptome**

Bereits ab kleinen Mengen von 0,1-0,2 ml/kgKG reinem Ethylenglykol möglich

Typischer Verlauf; prolongierte neurologische Beschwerden oder atypische Reihenfolge möglich[3]:

- Erste 12 Stunden: Abdominelle und neurologische Beschwerden
- 12-24 Stunden: Pulmonale und Kardiale Beschwerden
- 24-72 Stunden: Akutes Nierenversagen
- Symptome bei Koingestion von Alkohol ggf. um 48-72h verzögert

**Diagnose**

Beobachtete oder selbstberichtete Einnahme und möglichst zwei der folgenden Indikatoren nach [1,3]:

- Erhöhte Osmolalitätslücke >10 mOsm/kg (vor allem zu Beginn der Intoxikation)  
Osmolalitäts-Lücke= berechnete Osmolalität - gemessene Osmolalität  
$$\text{Osmolalität}_{\text{berechnet}} = 2 \times \text{Na (mmol/l)} + \text{Glucose (mg/dl)}/18 + \text{Harnstoff (mg/dl)}/6 (+\text{Ethanol mmol/l} /4)$$
*eine normale Osmo-Lücke schließt eine Intox nicht aus!*
- Metabolische Azidose (pH<7,3) mit vergrößerter Anionenlücke ab etwa 3h nach Intox, bei Ethanol-Koingestion deutlich später
- Lactatazidose mit Differenz von Lactat BGA und Zentrallabor  
Glykolat wird in einigen BGA-Geräten als Lactat fehlgemessen
- Akutes Nierenversagen
- Oxalatkristalle im Urin  
ab 4-8h nach Ingestion, nur bei etwa 33% der Pat, falsch-positiv z.B. durch Spinat

Immer auch zur Diagnosesicherung: Ethylenglykol- und Glykolat-Serumspiegel versenden, Werte  $\geq 20\text{mg/dl}$  sind toxisch

**Management**

[1] Barceloux DG et al. American Academy of Clinical Toxicology Practice Guidelines on the Treatment of Ethylene Glycol Poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1999;37:537-60.

Antidote: Bei kleiner Menge und frühem Beginn evtl. alleinige Gabe ausreichend

Indikation [1]:

- Ab Serumlevel  $\geq 20\text{mg/dl}$
- Sichere Einnahme + Osmolücke  $>10\text{ mosm/kg}$  (+ nicht durch Ethanol erklärt)
- Klinischer Verdacht auf Intoxikation und möglichst zwei weitere Kriterien aus:
  - Azidose mit  $\text{pH} < 7,3$
  - Serumbikarbonat  $< 20\text{ mmol/l}$
  - Osmolalitätslücke  $>10\text{ mosm/kg}$
  - Oxalatkristalle im Urin
- Siehe auch Fachinformation von Fomepizol

Ethanol [1]:

- Zielspiegel 1-1,5 Promille
- Loading-Dosis:  $0,6/\text{kgKG} = 7,6\text{ml/kg}$  Ethanol 10 Vol%
- Erhaltungsdosis:  $66\text{mg/kg/h}$  bis  $154\text{mg/kg/h} = 0,83\text{ml/kg/h}$  bis  $1,93\text{ ml/kg/h}$  Ethanol 10 Vol% [1],  
bei gleichzeitiger Dialyse nach Spiegel steigern bis etwa  $2,5\text{-}3,5\text{ml/kg/h}$

Fomepizol:

- Dosis:  $15\text{mg/kg}$  Loading-Bolus, dann  $3 \times 10\text{mg/kg}$  im Abstand von jeweils 12 Stunden, dann ggf. nochmal  $15\text{mg/kg}$  alle 12h (wegen CYP450-Induktion),  
bei gleichzeitiger Dialyse Fomepizol-Pefusor  $1\text{mg/kg/h}$  (Quelle: Fachinformation)

Unterstützend: Thiamin und Pyridoxin (Vit B6) jeweils  $100\text{mg/d}$  [1]

Therapieende, wenn Ethylenglykol und Glykolat-Spiegel  $< 20\text{mg/dl}$  und keine Azidose mehr vorliegt

## Dialyse

Vor allem bei späterem Therapiebeginn oder Aufnahme größerer Mengen sinnvoll, intermittierende HD effektiver als SLEDD oder CVVHD

Verkürzt HWZ von Ethylenglykol und Glykolat auf etwa 2,5h, auch unter Antidot-Therapie

Indikationen [1]:

- Metabolische Azidose mit  $\text{pH} < 7,3$
- Akutes Nierenversagen
- Ältere Faustregel auch: ab Aufnahme von  $0,5\text{ml/kg}$  [2]

[2] von Mühlendahl KE. Vergiftungen im Kindesalter. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2003.

[3] Kraut JA, Mullins ME. Toxic Alcohols. N Engl J Med 2018;378:270–80.

## Besonderheiten

Rasche Resorption über die Haut und Eindringen in die Tiefe

Daher oft (für die sichtbaren Läsionen) überproportional starker Schmerz mit Verletzung der tiefen Gewebsschichten

Lange Latenz zwischen Kontakt und Symptomatik möglich (bis 20% HF 24h Latenz, 20-50% meist 1-8h Latenz, ab 50% meist sofort sichtbare Verätzungen)

Neben lokaler Wirkung Gefahr der systemischen Resorption mit lebensbedrohlichen Beschwerden, u.a. HRST (Hypocalcämie)

## Symptome

*Ingestion:* lokal Übelkeit, Erbrechen, ggf. Koliken, Diarrhoen, Hämatochezie; CAVE systemische Wirkung ausgeprägt und akut im Vordergrund, schnelle Resorption!

*Inhalation:* Reizung bis Verätzung von Nase und Atemwegen, Spasmen, toxische Ödeme, Hämorrhagien, ARDS; systemische Wirkung möglich v.a. bei hoher Konzentration

*Auge:* durch Gas oder Flüssigkeit, kollidierende Verätzungen und Ulzera möglich

*Haut:* Äußere Läsion oft gering; später Schmerzen, Blasen, Erythem, Verfärbung...; tief: kollidierende Nekrosen, CAVE systemische Wirkung, Faustregel ab 50% HF auf 1% KOF (hier Todesfälle möglich!) oder HF <50% auf >5% KOF

*Systemisch:* Bei jeder Expositionsform möglich! Hypocalcämie, -magnesiämie, -kaliämie: Arrhythmien bis zu Kammerflimmern und Asystolie; Schock, Krampfanfälle, Azidose, Leber-/Nierenschaden

## Management

*Signifikante Exposition:* immer IV-Calciumgluconat erwägen! 10-20 ml 10% langsam i. v., dann stufenweise titrieren nach Serum-Ca (anfangs stündlich BGA E'lyte und BZ)

*Ingestion:* Unfallort: ggf. Erbrechen induzieren, Milch p.o., innerhalb von 90 min Magenspülung mit Belassen von Calciumgluconat 1% 40 ml

*Inhalation:* Calciumgluconat 3% und Steroide durch Vernebler, ggf. nach 4 h Wdh.

*Auge:* Ausspülen (30 min), Panthenol

*Haut:* Abspülen (>15min), möglichst rasch Calciumgluconat 1-2.5% topisch (Gel/Lösung); ggf. Calciumgluconat 10% unterspritzen ab HF 20-30% (0.5 ml/cm<sup>2</sup>, Details siehe Online-Artikel); an Fingern arteriell p. inj.

*HRST:* Antiarrhythmika, Defibrillation

Alle Patienten mit möglicher systemischer Wirkung sollten auf ITS überwacht werden

Immer Rücksprache mit Giftinformationszentrale halten!

## Symptome

*Gastrointestinal:* Magenschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, seltener Diarrhoen

*Neurologisch:* Kopfschmerzen, Sehstörungen, leichte Müdigkeit; in sehr hohen Dosen Koma, Atemdepression, Krampfanfälle

*Sonstige:* Metabolische Azidose und schwere Hypotension in sehr hohen Dosen, ebenso passageres Nierenversagen

## Risikoabschätzung

- < 150mg/kg: Keine Symptome zu erwarten, keine Therapie
- 150-200 mg/kg: Gabe von Aktivkohle innerhalb der ersten Stunde, keine weiteren Maßnahmen
- > 200mg/kg: Gabe von Aktivkohle innerhalb der ersten Stunde (bei sehr großen Mengen eventuell auch später) und Überwachung für mind. 4 Stunden bzw. bis zur Symptommfreiheit
- > 400mg/kg schwere Vergiftungen möglich, typischerweise jedoch erst > 800 mg/kg

## Management

*Supportiv!*

*Aktivkohle:* In Abhängigkeit von der Dosierung (s. Risikoabschätzung); Dialyse zur Giftelimination nicht sinnvoll

*Koma:* Intubation und Beatmung (idR für 24-48 Stunden)

*Hypotension:* Volumen, Katecholamine

*Metabolische Azidose:* Symptomatische NaBic Gabe erscheint sinnvoll bei lebensbedrohlichen Azidosen

*Disposition / Überwachung:* s. Risikoabschätzung, sind nach 4 Stunden keine Symptome aufgetreten, sind auch keine mehr zu erwarten; bei zu erwartender schwerer Vergiftung oder beginnender Azidose / neurologischer Symptomatik aus unserer Sicht frühzeitige Intensivüberwachung sinnvoll; Azidose und Koma idR nach 24-48 Stunden reversibel

## Wirkung

Direkte Vasokonstriktion (periphere  $\alpha$ -Rezeptoren); lokalanästhetisch (Na-Kanal-Blockade); zentral sympathomimetisch; thrombogen

*Wirkdauer:* Bei Koingestion von Ethanol verlängert; euphorisierende Effekte inhalativ etwa 15-30 Minuten, nasal etwa 60-90 Minuten; Vasokonstriktion und sympathomimetische Aktivierung durch Metabolite deutlich länger bis etwa 24 Stunden

## Symptome

*Neurologisch:* Agitation, Psychose; Krampfanfälle; intrakranielle Blutung, Stroke

*Kardiovaskulär:* Tachykardie; Kokain-induzierte Brustschmerzen, Myokardinfarkt (häufig!); Hypertension; (oft ischämische) Arrhythmien; selten Schocksymptomatik

*Sonstige:* Hyperthermie; Rhabdomyolyse; Endokarditis (IV-Abusus); Nierenversagen, renale Infarkte; ARDS (inhalativer Konsum); mesenteriale Ischämien; Komplikationen durch Streckmittel (Lokalanästhetika-Intox, teils mit Met-Hb-Bildung; aktuell häufig durch Levamisol Agranulozytose/aplastische Anämie)

*CAVE:* Bodypacking bedenken

## Management

*Agitation, Psychose, Krampfanfälle:* Benzodiazepine, Antipsychotika aufgrund von Senkung der Krampfschwelle vermeiden

*Brustschmerzen:* Myokardinfarkt häufig, daher Abklärung wie ACS; Nitroglycerin kann Vasospasmus durchbrechen; Einsatz von  $\beta$ -Blockern wie Metoprolol nach aktuellen Daten möglich, insbes. Carvedilol gute Sicherheit und Wirksamkeit bei Tachykardie/Hypertonie

*Hypertonie:* Benzodiazepine; Urapidil; Nitroglycerin; Ca-Antagonisten eher vermeiden

*Arrhythmien:* kardiale Ischämie abklären; NaBic 8.4% 1 ml/kgKG bei

Breitkomplextachykardien versuchen; bei nicht zu beherrschender Situation Lipid Rescue (20% Lipid Lösung 1,5 ml/kg Bolus, dann Perfusor 15 ml/kg/h längstens bis zum Erreichen der Maximaldosis von 12,5 ml/kg)

*Hyperthermie:* Benzodiazepine und passive Kühlung (entkleiden, ggf. Luftzug) meist ausreichend; notfalls Narkose

*Bodypacker:* milde Symptome bei intakten Packs normal (Tachykardie, Hypertension, evtl. Agitation), hier reicht in der Regel Monitoring und symptomatische Therapie, evtl. mildes Laxans wie Macrogol; Packs im Röntgen-Abdomen nicht sicher ausschließbar, hierfür oder bei V.a. eröffnete Päckchen CT-Abdomen; bei schwerer Symptomatik  $\rightarrow$  V.a. eröffnete Päckchen und chirurgische Bergung; endoskopische Bergung gefährlich wg. Gefahr Eröffnung weiterer Päckchen

### Allgemeines Management

*Sicher nur Röhrenpilze gesammelt und konsumiert:* „nur“ GI-Symptomatik zu erwarten, supportive Therapie

*Konsum  $\leq 1\text{cm}^3$  Pilz, Ablecken, Berühren Giftpilz auch beim Kleinkind:* Keine Symptomatik zu erwarten

*Auch/fraglich Lamellenpilze gesammelt:* schwere Vergiftung möglich, abhängig von konsumiertem Pilz, Pilzidentifikation anstreben mittels Pilzssachverständigem erreichbar [hier](#) oder über Giftzentrale; im Zweifel großzügige stationäre Aufnahme und ggf. prophylaktische Antidottherapie

*GI-Symptomatik mit  $\geq 6$  h Latenzzeit:* hochgradiger V.a. Phalloides-Syndrom und umgehende Antidottherapie (s.u.)

### Häufige Syndrome (inkl. grober Symptomatik und Management, Details [hier](#))

*Phalloides-/Amatoxin-Syndrom:* Häufigste tödliche Pilzvergiftung in Deutschland durch Leberzellschaden; *Symptomatik* triphasisch: heftige Gastroenteritis  $\geq 6$  Stunden meist 10-12 Stunden nach Pilzkonsum (CAVE: bei Mischpilzgericht durch andere Pilz ggf. direkte GI-Symptomatik möglich), für 6-9h, teils jedoch 36 h, asymptomatische Phase an Tag 2/3, ab dem vierten Tag klinische Symptome des Leberversagens mit ggf. fulminantem Leberversagen meist ab Tag 5, steigende Leberwerte meist etwa ab 24h nach Konsum nachweisbar; *Therapie:* Silibinin 5mg/kg über 60min, dann 20mg/kg/24h sowie repetitive Kohlegabe, sowie supportiv; Antidotgabe sollte bereits bei Verdachtsfall in Latenzphase gestartet werden, kann nach 30h bei Ausbleiben einer GI-Phase und normalen Leberwerten beendet werden; bei Vorstellung erst in GI-Phase Antidotgabe für etwa 72 Stunden bzw. deutlich abfallende Leberwerte; ggf. Lebertransplantation (Details s. Blogbeitrag)

*Unechte Pilzvergiftung:* Gastroenteritis durch verdorbene bzw. nicht ausreichend gegarte Pilze oder individuelle Neigung; Therapie symptomatisch

*Gastrointestinales Pilzsyndrom:* teils heftige Gastroenteritis rasch nach Pilzkonsum; Therapie symptomatisch

*Pantherpilz- oder Fliegenpilz-Syndrom:* nach 30 Min bis 3h für etwa 12 h Rauschzustände ähnlich Alkoholrausch, Halluzinationen bis Psychosen, teils wechselnd wach/bewusstlos; teils (wechselnd) cholinerge/anticholinerge Symptome; Therapie: Benzodiazepine, supportiv

*Halluzinogenes Pilzsyndrom:* Meist durch „magic mushrooms“, LSD-ähnliche Symptome mit Synästhesien, Verlust Raum-/Zeitgefühl, Paranoia; Therapie: supportiv, Benzodiazepine



Auswahl von Stoffen, bei denen die Aufnahme einer kleinen Menge von etwa einem Teelöffel für Kinder <6 Jahren, besonders aber für Kleinkinder, Lebensgefahr bedeuten kann

## **Amatoxin / Knollenblätterpilz**

*Dosis:* 1 /8 bis 1/6 ausgewachsener Pilz bedeutet für Kleinkinder Lebensgefahr; <1cm<sup>2</sup> keine Gefahr

*Symptome:* nach 6-24h Erbrechen und Durchfälle für einige Stunden, ab 48h hepatische Phase mit Leberversagen

*Management:* Pilzsachverständiger sollte über Giftnotruf kontaktiert werden und Pilz identifizieren; rep. Kohlgabe; Silibinin oder Penicillin G als Antidot frühzeitig beginnen

## **Baby-Puder**

*Symptome:* Husten, Dyspnoe, Zyanose

*Management:* Bei initialem Husten immer stationäre Überwachung; Kortison-Gabe, BAL erwägen, Surfactant-Gabe erwägen, Intubation/Beatmung

**Ethylenglykol:** [siehe hier](#)

## **Kampfer**

*Dosis:* >30 mg/kgKG oder >500mg Lebensgefahr zu erwarten

*Symptome:* Reizung im Mund-Rachen-Bereich und GI-Trakt (Erbrechen), ZNS-Depression mit Krampfanfällen (letztere oft Erstsymptom)

*Management:* RS Giftnotruf um genaue Produktzusammensetzung zu erfragen; ITS-Überwachung; Therapie symptomatisch; falls 3 Stunden nach Einnahme beschwerdefrei Entlassung möglich

## **Kochsalz**

*Dosis:* Lebensgefahr ab 0,3-0,5g/kgKG bei Säuglingen, bei Erwachsenen eher 1g/kgKG

*Symptome:* Erbrechen/Durchfall; ZNS-Depression, Krampfanfälle

*Management:* Intensivüberwachung, langsame Senkung Hypernatriämie mittels IV G5%

## **Knopfzellbatterien**

*Symptome:* Schmerzen in Thorax und Brust, Gefahr der Perforation des Ösophagus

*Management:* Rö-Thorax/Abdomen, falls Tablette im Ösophagus notfallmäßige endoskopische Bergung < 2 h; Batterien im Magen entfernen, falls Kind symptomatisch oder > 48 h dort vorhanden

### **Methylsalizylsäure z.B. in Pferdesalbe**

*Dosis:* Ab 150 mg/kg ASS-Äquivalenzdosis Gefahr zu erwarten

*Symptome:* Erbrechen, Hyperventilation, dann metabol. Azidose, Hirnödem, Organversagen

*Management:* Giftnotruf anrufen um genaue Zusammensetzung zu erfragen und ASS-Äquivalenzdosis zu berechnen (= Methylsalizylsäure [mg] x 1.4); ggf. Kohlegabe, Intensivüberwachung, Dialyse

### **Neodym-Magnete [siehe hier](#)**

### **Petroleum (Lampenöl) und ähnliche Kohlenwasserstoffe**

*Symptome:* Aspirationsgefahr im Vordergrund bei kleiner Menge, Husten, Dyspnoe, Zyanose

*Management:* Stationäre Überwachung; falls nach 2 Stunden nie Symptome (z.B. Husten) auftraten Entlassung wohl möglich; falls symptomatisch Rö-Thorax nach 2h und symptomatische Therapie, ggf. Intubation und Beatmung

### **Rohrreiniger und Backofenreiniger**

*Symptome:* fast immer ätzend, Larynxödem mit Luftnot sowie Verätzungen der Speiseröhre und des Magens mit Perforationen möglich – ein unauffälliger enoraler Befund schließt diese nicht aus!

*Management:* Erstmaßnahme Mund ausspülen und ein Glas Wasser oder Saft rasch zu trinken geben; RS Giftnotruf um Produktzusammensetzung und Ätzgefahr zu erfragen; weiteres Procedere hiervon abhängig, oft stationäre Überwachung und ÖGD nötig

## Symptome

*Gastrointestinal:* Mundtrockenheit, Übelkeit/Erbrechen, Durchfall, ggf. Ileus

*Neurologisch (führend):* Verwirrung, Lethargie, Agitation; neuromuskuläre Übererregbarkeit mit Tremor, Faszikulationen, Hyperreflexie; Koma, Krampfanfälle

*Kardiovaskulär:* Sinusbradykardie, ST-Hebungen, QT-Zeit-Verlängerung, selten bedrohliche Arrhythmien

*Sonstige:* ggf. persistierende cerebelläre Schäden (SILENT); bei *chronischer Einnahme* Hypothyreose, Nierenfunktionsverlust, nephrogener Diabetes Insipidus

## Management

Supportive Therapie und Monitoring

Ausgleich des Volumenhaushaltes (NaCl 0,9% mit theoretischem Vorteil)

### Elimination:

*Gastroskopie:* Bei großen Tablettenmengen (vielleicht ab etwa 80 mg Li-Carbonat pro kgKG) zur Tabletten/Bezoar-Bergung erwägen, hiervoor ggf. Röntgen (Tabletten röntgendicht); ebenfalls *Darmspülung* erwägen; *keine Aktivkohlegabe* wegen fehlender Bindung

### Dialyse:

*Empfohlen bei* Lithiumserumspiegel >4 mmol/l plus eingeschränkter Nierenfunktion (d.h. GFR <45 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, ANV Stadium 2 oder 3, Serumkreatinin >2 mg/dl oder Oligo- oder Anurie) *ODER*

Bewusstseinstäubung, Krampfanfälle, lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen

*Erwägen bei* starker Verwirrung *ODER*

Zeit bis Spiegel unter <1 mmol/l sinkt >36 h ohne Dialyse *ODER* Spiegel > 5 mmol/l

*Beenden, wenn* Spiegel <1 mmol/l und klinische Besserung *ODER*

Mindestens 6 stündiger iHD, falls der Spiegel nicht zeitnah verfügbar ist

### Risikoabschätzung:

*Akute Intoxikation* (erstmalige Einnahme bei lithiumnaivem Patienten) meist mit hohen Serumspiegeln und geringen Symptomen; *chronische Intoxikation* (langsame Akkumulation meist bei prärenalem Nierenversagen oder Medikationsfehler) oft mit schwerer Symptomatik trotz nur gering erhöhter Spiegel; *akut auf chronische Intoxikation* (Einnahme einer Überdosis bei Lithiumvormedikation) dazwischen;

*Eingeschränkte Nierenfunktion* und *Hypothyreose* weitere Prädiktoren für schwere Intox

Baird-Gunning et al. Lithium Poisoning. J Intensive Care Med. 2017;32(4):249-263

Decker et al. Extracorporeal Treatment for Lithium Poisoning...Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2015;10(5):875-8

## Mechanismus

5-10x stärker als normale Magnete → selbst kleine Neodym-Magnet ziehen sich problemlos durch Haut oder Schleimhaut hinweg an → auch, wenn sie sich in verschiedenen Darmabschnitten befinden → hochgradige Gefahr von Nekrosen, Perforationen und Obstruktionen mit deren Komplikationen

## Symptome

Unspezifisch, teilweise nur milde trotz dramatischem Verlauf

Zuerst: Würgen, Speicheln möglich, ggf. Hustenreiz

Dann oft symptomfreies Intervall

Im Verlauf: diffuse gastrointestinale Beschwerden, Erbrechen, Übelkeit, ggf. nur milde und ähnlich einer Gastroenteritis, ggf. Ileus-Symptomatik / akutes Abdomen

## Management nach [1] und [2]

Bildgebung des gesamten Verdauungstraktes (z.B. Röntgen a.p.); finden sich hier röntgendichte Fremdkörper zusätzlich Seitenaufnahme zur Festlegung der Anzahl.

Nach Röntgen sicher nur ein Magnet → endoskopische Bergung erwägen (z.B. großer Fremdkörper, Gefahr weiterer Ingestionen von Magneten/metallischen Gegenständen). Falls Entscheidung dagegen, Stuhlkontrolle und Aufklärung der Eltern, alle magnetischen Gegenstände aus der Kinderumgebung zu entfernen und auf Kleidung mit metallischen Knöpfen zu verzichten (auch Gürtel mit metallischer Schlaufe) bis der Magnet ausgeschieden wurde. WV auch bei milder abdomineller Symptomatik

Möglicherweise mehr als ein Magnet oder Magnet + metallischer Gegenstand  
noch in Ösophagus oder Magen und Ingestion vor <12h → Endoskopische Bergung  
noch in Ösophagus oder Magen und Ingestion vor >12h → RS Kinderchirurgie vor Endoskopie (deutlich erhöhtes Risiko für Nekrosen und Perforationen).

Magnete bereits aboral des Magens + Kind ist symptomatisch → chirurgisches Vorgehen.  
Magnete bereits aboral des Magens + Kind ist asymptomatisch → Einzelfallentscheidung, z.B. endoskopische Bergung (nach Deutschen Leitlinien explizit auch alle Mittel auszunutzen wie z.B. eine Push-Jejunoskopie) oder z.B. stationäre Überwachung, ggf. mit Kontroll-Röntgen alle 4-6 Stunden zum Verfolgen des Passagefortschrittes, Entfernung aller magnetischen Gegenstände aus Umgebung des Kindes, bei fehlendem Progress oder (CAVE ggf. nur milder) Symptomatik endoskopische oder chirurgische Bergung.

[1] Hussain et al. Management of Ingested Magnets in Children, Journal of Pediatric gastroenterology and nutrition 2012 Sep;55(3):239-42

[2] Leitlinie Interdisziplinäre Versorgung von Kindern nach Fremdkörperaspir. und -ingestion

## Symptome

*15-60 Minuten nach oraler Einnahme für wenige Stunden*

*Mild/Initial:* Tachykardie, Hypersalivation, Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, selten Halluzinationen

*Schwer/Verlauf:* Durchfall; Bradykardie, Hypotonie; Faszikulationen, Tremor, Schwäche, Apnoe, Krampfanfälle; Bewusstseinsstörungen, Arrhythmien

## Risikoabschätzung

*Ingestion trockener Zigaretten meist harmlos, schlechte Resorption meist nur Erbrechen (30%),*

*Vorsicht bei flüssig gelöstem Nikotin wie feuchte Zigaretten, Aschenbecherwasser, E-Liquids und auch Nikotinpflaster oder Kaugummis, hier rasche Resorption und gefährliche Dosen rasch erreichbar!*

*LD unklar:* Geschätzte LD<sub>50</sub> 6-13 mg/kg oder ab 500 mg beim Erwachsenen, niedrigste von uns in der gefundene LD: 50 mg bei 15 Monate altem Kind → ~4-5 mg/kg

## Management

*Supportiv!*

*Aktivkohle:* Bei flüssiger Aufnahme nur bei umgehender Gabe sinnvoll, bei Zigaretten nur bei hoher Menge

*Hypotension:* Volumen, Katecholamine

*Krampfanfälle:* Benzodiazepine, ggf. Eskalation nach üblicher Kaskade

*Resp. Versagen:* Intubation

Mühlendahl [1] empfiehlt keine Therapie bei Einnahme von:

- 9-12 Monate:  $\leq 1/3$  Zigarette oder  $\leq 1/2$  Kippe
- 1-5 Jahre :  $\leq 1/2$  Zigarette oder  $\leq 1$  Kippe
- 6-12 Jahre:  $\leq 3/4$  Zigarette oder  $\leq 2$  Kippe
- Jgdl/Erw:  $\leq 1$  Zigarette oder  $\leq 2$  Kippen

*E-Liquids* → Rücksprache Giftzentrale, unser Vorschlag: häusliche Beobachtung bei Einnahme bis 1 mg/kg, stationäre Überwachung 1-3 mg/kg, aber 3mg/kg Monitoring und Transport mit Rettungsdienst

*Disposition:* Überwachung für 4-6 Stunden bzw. bis zum Abklingen der Symptome

[1] von Mühlendahl KE. Vergiftungen im Kindesalter. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag  
Quellen siehe:

Lebensgefahr muss bei der Einnahme von 1-2 Tabletten der folgenden Substanzen durch Kleinkinder (<6 Jahre) angenommen werden. Lässt sich die eingenommene Substanz nicht sicher klären, sollte die Einnahme einer potentiell gefährlichen Substanz angenommen und mindestens eine 8-12 stündige medizinische Überwachung durchgeführt werden.

### **$\alpha$ -2-Agonisten (z.B. Clonidin, Guanfacin):**

*Symptome:* ZNS-Depression, Bradykardie, Hypotonie; treten rasch (etwa 30 Minuten) auf und sind mehrere Stunden andauernd

*Therapie:* Kohle, symptomatisch (Atropin, IV-Volumen, Intubation, Beatmung)

### **Beta-Blocker (z.B. Propranolol):**

*Symptome:* Kardiovaskuläre Symptome meist gering; schwere Hypolykämien möglich

*Management:* hydrophile Beta-Blocker sichere Heimbeobachtung; Lipophile eher stationär; Therapie supportiv

### **Calcium-Kanal-Blocker (z.B. Verapamil, Nifedipin, Amlodipin):**

*Symptome:* Schwere Hypotonien, (v.a. bradykarde) Herzrhythmusstörungen, Hyperglykämie; sind auch plötzlich aus völliger Beschwerdefreiheit möglich

*Therapie:* Kohle-Gabe, symptomatisch, Insulin/Glucose, Atropin, Vasopressoren, Pacer

### **Trizyklische Antidepressiva und Antipsychotika (z.B. Amitriptylin, Quetiapin):**

*Symptome:* ZNS-Depression, Krampfanfälle, (v.a. tachykarde) Herzrhythmusstörungen

*Management:* mind. 6 stündiges Monitoring, s. Pocket-Card [trizyklische Antidepressiva](#)

### **Opioide (insbesondere Methadon):**

*Symptome:* ZNS-Depression, Atemdepression, Miosis

*Management:* Hydromorphin <0,31mg/kg, Morphin <2,5mg/kg, Oxycodon <0,42mg/kg und Tramal <10mg/kg nur (gute) häusliche Beobachtung; Therapie symptomatisch, Naloxon-Gabe

### **Sulfonylharnstoff (Glimepirid):**

*Symptome:* Hypoglykämie, zum Teil erst nach Stunden

*Management:* Mind. Stündliche BZ-Messung für 8 Stunden, wenn immer normal und kein Retard, Entlassung mgl.; Therapie orale und ggf. intravenöse Glukose-Gabe

### **Chloroquin und Hydroxychloroquin:**

*Symptome:* ZNS-Depression, Krampfanfälle, Atemdepression, Herzrhythmusstörungen, Hypokaliämie; treten oft rasch innerhalb von 30-60 Minuten auf

*Management:* Frühzeitige Intubation, Diazepam hochdosierte, Katecholamine

**Symptome und Verlauf:**

*Gastrointestinale Phase (~2-14h): Übelkeit und Erbrechen*

*Symptomfreie Phase (~20-(48h-)-72h): subklinischer Transaminasen-Anstieg*

*Hepatische Phase (72-96h): rechtsseitige Oberbauchschmerzen, Ikterus, Pankreatitis, Enzephalopathie*

Hiernach Erholung der Leberwerte oder sehr selten fulminanter Verlauf

**Management:**Risikoabschätzung und Indikationsstellung

Patienten mit Malnutrition, Alkoholabusus und Lebererkrankungen gelten als Risikopat.

*Einmaldosis:*

Einnahme von < 150 mg/kgKG (<100 mg/kgKG bei Risikopat.): keine Maßnahmen nötig;

150-250 mg/kgKG: Spiegel frühestens 4h nach Einnahme abnehmen, falls Spiegel < 8 h nach Einnahme vorliegt, ACC-Schema nur starten, falls über [Behandlungslinie](#); falls Spiegel erst > 8 h verfügbar sofort starten und ggf. beenden, falls Spiegel unter [Behandlungslinie](#);

> 250 mg/kgKG: Nach Mühlendahl, ACC-Schema direkt starten, internationale Guidelines machen diesen Unterschied nicht (erscheint bei großen Dosen dennoch sinnvoll)

*Protrahierte Dosis (Einnahme über > 24h), immer erhöhtes Risiko, variable Empfehlungen, immer Beratung Giftinformationszentrum sinnvoll:*

Mühlendahl:  $\geq 80$  mg/kg/d sofortiger Beginn verlängertes ACC-Schema, Spiegel und Leberwerte kontrollieren

Australien: > 150mg/kg/d über bis zu 48h  $\rightarrow$  sofort ACC-Schema, > 100mg/kg/d über >48h-Periode  $\rightarrow$  sofort-ACC-Schema; Leberwerte und Spiegel, bei Symptomen komplettes Labor; nur stoppen, falls ALT normal und PCM-Spiegel < 10 mg/L

Therapeutische Maßnahmen

*Aktivkohlegabe:* <2 Stunden nach Einnahme sinnvoll,  $\leq 4$  Stunden bei großer Dosis (30-40g)

*ACC-Schema (CAVE 10-20% anphylaktoide Reaktion mit Flush, idR selbstlimitierend):*

150 mg/kgKG ACC in 200 ml G5 % über (15-)60 min

dann 50 mg/kgKG in 500 ml G5 % über 4 h (12,5 mg/kg/h)

dann 100 mg/kg in 1000 ml G5 % über 16 h (6,25 mg/kg/h)

*verlängertes ACC-Schema (falls >12 h nach Einnahme begonnen, initialer Spiegel >500 mg/l, Spiegel nach 20 h Spiegel >30 mg/l oder die Leberwerte bereits erhöht):*

Normales Schema und dann weitere 150 m/kg in 1500ml G5 % über 24h (6,25 mg/kg/h)

Quellen siehe: <http://toxdocs.de/2018/pcm-1/>

## Symptome

*Neurologisch:* Müdigkeit, Benommenheit, Koma, Atemdepression, Krampfanfälle

*Kardiovaskulär:* Sinustachykardie, Hypotonie; häufig QTc-Zeit-Verlängerung, sehr selten lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen

## Management

*Supportive Therapie:* Im Vordergrund stehend, bei etwa einer von fünf Intoxikationen wird Atemwegssicherung mit Intubation notwendig

*Gastroskopie:* Zur Tablettenbergung aufgrund der häufigen Pharmakobezoarbildung ab Einnahme von 10 Tabletten (insb. Retard-Formulierungen) erwägen

*Aktivkohle:* Gabe erscheint meist sinnvoll innerhalb der ersten Stunde, ggf. auch noch später aufgrund der teilweise verzögerten Resorption bei Überdosis oder Retard-Produkten

*Rescue-Strategien:* Bei nicht beherrschbarer Hypotonie oder lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen *Lipidrescue* mittels 20-prozentiger Lipidemulsion erwägen (1.5ml/kg Bolus, dann Perfusor mit Laufrate 15ml/kg/h Stunde starten und spätestens bei Erreichen der Maximaldosis von 12 ml/kg beenden);

Bei Kreislaufversagen Einsatz von *ECLS* frühzeitig erwägen, es gibt Fallberichte mit sehr gutem Outcome

Ein Monitoring von mindestens 24 Stunden erscheint aufgrund der teilweise erst verzögert, aber sich rasch entwickelnden Symptome besonders bei Retard-Produkten sinnvoll.

Bei Einnahme von < 3 g eventuell Management ohne Intensivaufenthalt vertretbar



## Symptome

*Zunächst:* Übelkeit, Erbrechen, Hörminderung, Tinnitus

*Dann (schwere Vergiftung):* Hyperventilation mit respiratorischer Alkalose; starkes Schwitzen und ggf. Fieber

*Später (schwere Vergiftung):* Metabolische Azidose (meist Anionenlücke positiv), Hypoglykämien; Lethargie, Verwirrung, Koma, Krampfanfälle; Schock; Lungenödem, Hirnödem

## Management

### Risikoabschätzung:

< 100 mg/kg: Keine Symptomatik zu erwarten (bei einmaliger Einnahme)

200-400 mg/kg: Moderate Beschwerden wie Erbrechen und Tinnitus

> 400 mg/kg: Schwere bis lebensbedrohliche Intoxikation

**CAVE** Bezoarbildung mit verzögerter Resorption bis 20 Stunden und später nach Einnahme! Die Hälfte der Patienten mit tödlichem Verlauf ist bei Erstvorstellung beschwerdefrei!

### Diagnostik

*BGA:* Zunächst respiratorische Alkalose, dann metabolische Azidose im Verlauf

*Spiegel:* Ab etwa 2-4 Stunden nach Einnahme alle 2 Stunden bis fallend

### Therapie

*Gastroskopie:* Zur Bezoar-Bergung bei großen Mengen (ab vielleicht 40 Tabletten) erwägen

*Aktivkohle:* Ab Aufnahme von 100 mg/kg in der ersten Stunde; bei großen Mengen auch später

*Natriumbikarbonat:* Bei Azidose zur Überbrückung bis zur Dialyse, da bei saurem pH rasche Anreicherung der Salizylsäure im ZNS

*Dialyse:* großzügig, bei schwerer Vergiftung lebensrettende Indikation klinisch vor Erhalt des Spiegels stellen (Bewusstseinsstörungen, neue O<sub>2</sub>-Pflicht, erwägen bei pH ≤7,2); sonst über Spiegel (> 100 mg/dl, bzw. erwägen > 80mg/dl und Niereninsuffizienz)

### Disposition

Möglicherweise verzögerte schwere Symptomatik bedenken (20 Stunden und später nach Einnahme), daher keine frühzeitige Verlegung in Psychiatrie oder Normalstation bei Einnahme signifikanter Mengen

## Symptome

*Anticholinerg:* Mydriasis, trockene Haut + Schleimhäute, Fieber, Harnverhalt, Ileus

*Zentralnervös:* Müdigkeit bis Bewusstlosigkeit mit Apnoe, Krampfanfälle, Delir, Halluzinationen

*Kardiovaskulär:* Sinustachykardie, Hypotonie, EKG: QRS-Verbreiterung\*, QT-Verlängerung, PQ-Verlängerung, Rechtslagetyp\*,  $R \geq 3\text{mm}$  in aVR\*; maligne HRST (deren Auftreten wird bei Vorliegen der mit \* gekennzeichneten Marker wahrscheinlicher)

*Verlauf (bei nicht retardierten Präparaten):* Beginn nach 1-3 Stunden, Maximum nach 6-12 Stunden; wenn nach 6-8 Stunden keine Beschwerden auftraten sind auch keine mehr zu erwarten

## Management

*Aktivkohle:* Gabe erwägen innerhalb von 1(-3 bei großen Mengen) Stunden p.i.

*NaBic 8.4%:* bei QRS-Verbreiterung  $>100\text{ms}$  erwägen,  $>160\text{ms}$  wahrscheinlich sinnvoll; dringend bei Breitenkomplextachykardien; 0,5-1ml/kg aus der Hand, dann nach pH (Ziel: 7,5)

*Physostigmin:* erwägen bei ausgeprägter anticholinergischer Symptomatik mit trockener Haut und möglichst Tachykardie, immer unter Monitorkontrolle; ggf. unter 2mg Lorazepam-Prophylaxe bei QRS-Verbreiterung;  $<50\text{kg}$  1mg über 2 Minuten iv,  $>50\text{kg}$  2mg über 4 Minuten iv; erhöhte kardiovaskuläre Mortalität wird in der Literatur diskutiert

### Supportiv:

*Hypotonie:* IV-Volumengabe und ggf. Noradrenalin-Perfusor

*Sinustachykardie:* bis Frequenzen um 140/min tolerieren, kein Flecainid, kein Ajmalin, kein Amiodaron,  $\beta$ -Blocker ebenfalls meiden

*Bewusstseinsstörungen:* Oftmals frühe Intubation empfohlen, keine Gabe von Flumazenil  
*Krämpfanfälle:* Benzodiazepin-Gabe

### Risikoabschätzung:

*Dosis:* ab 8mg/kg schwere Symptome möglich, ab 12mg/kg häufig

*EKG-Kriterien:* siehe \* unter Symptome

### Überwachungsdauer:

**Monitor:** 12 Stunden bis nach Abklingen von Tachykardie, 24h bis nach Abklingen von HRST

Body et al. Guidelines in Emergency Medicine Network (GEMNet): guideline for the management of tricyclic antidepressant overdose. Emerg Med J 2011;28:347-68

von Mühlendahl KE. Vergiftungen im Kindesalter. 4th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag

