

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: 03.11.2019

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: β -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, 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/>

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. ≥ 6 mg Digoxin oder ≥ 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.

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: 66mg/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: 15mg/kg Loading-Bolus, dann $3 \times 10\text{mg/kg}$ im Abstand von jeweils 12 Stunden, dann ggf. nochmal 15mg/kg alle 12h (wegen CYP450-Induktion),
bei gleichzeitiger Dialyse Fomepizol-Pefusor 1mg/kg/h (Quelle: Fachinformation)

Unterstützend: Thiamin und Pyridoxin (Vit B6) jeweils 100mg/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, kolloquierende Verätzungen und Ulzera möglich

Haut: Äußere Läsion oft gering; später Schmerzen, Blasen, Erythem, Verfärbung...; tief: kolloquierende 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/cm², 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 α -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 β -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

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; <1cm² 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 m², ANV Stadium 2 oder 3, Serumkreatinin >2 mg/dl oder Oligo- oder Anurie) *ODER*

Bewusstseinstörung, 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

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.

α -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 > 8 h verfügbar 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: ≥ 80 mg/kg/d sofortiger Beginn verlängertes ACC-Schema, Spiegel und Leberwerte kontrollieren

Australien: > 150mg/kg/d über bis zu 48h → sofort ACC-Schema, > 100mg/kg/d über >48h-Periode → 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, ≤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)

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 O₂-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, β -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

