

Antidote bei Vergiftungen 2024/2025

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| A. Einleitung | 8 |
| News 2024 | 9 |
| N-Acetylcystein (NAC): Neues Schema: Das 2-bag-Schema | 9 |
| Glucagon: Neu nicht mehr empfohlen bei Intoxikationen mit Calciumkanalblocker | 9 |
| Alginate: Neu empfohlen bei Intoxikationen durch radioaktives Strontium | 9 |
| Fomepizol: Neue Indikation? als Antidot bei Paracetamolintoxikation | 9 |
| Carbapenem-Antibiotika: Neues Antidot? Carbapeneme senken den Valproat-Spiegel | 10 |
| B. Antidot-Sortimente | 11 |
| 1. Grundsortimente | 11 |
| 2. Spezialsortimente | 13 |
| 2a. Antivenine | 13 |
| 2b. Sortiment der Armeeapotheke | 13 |
| 2c. Sortiment des Labors Spiez | 13 |
| 2d. Sortiment für Radionuklide | 14 |
| 2e. Sortiment für Rettungsdienste (prehospital use): «Swiss ToxBox» | 16 |
| C. Liste der Regionalzentren | 17 |
| D. Indikationen, Anwendung und Wirkungsweise der Antidote | 18 |
| E. Anhang: Hersteller und Bezugsquellen in der Schweiz nicht zugelassener Produkte | 24 |

A. EINLEITUNG

Die Arbeitsgruppe «Antidota», bestehend aus Mitgliedern von Tox Info Suisse (Dipl. pharm. A. Teitelbaum, Dr. med. C. Degrandi, Dr. med. C. Reichert), des Schweizerischen Vereins der Amts- und Spitalapotheker (GSASA) (Dr. pharm. E. Gyr, Dipl. pharm. F. Negrini) und der Armeeapotheke (Dipl. pharm. N. Balsiger), hat die vorliegende Liste der Antidote überprüft und auf den neuesten Stand gebracht.

Die Antidotliste erscheint jedes zweite Jahr im BAG-Bulletin. Zusätzlich ist die Antidotliste auch einsehbar über www.antidota.ch. Die Antiveninliste wird vierteljährlich angepasst, einsehbar über www.antivenin.ch

Für die Aufnahme in die Antidotliste sind folgende Kriterien massgeblich:

1. Die traditionelle Anwendung einer Substanz als Antidot (z. B. Atropin);
2. Die Anwendung eines Arzneimittels als Antidot, das nicht generell im Spital verfügbar ist (z. B. Zyanidantidote, Schwermetallchelatoren);
3. Die Anwendung eines Arzneimittels als Antidot erfordert grössere Mengen als die, welche für den therapeutischen Einsatz im Spital normalerweise vorrätig sind (z. B. Insulin, Atropin);
4. Die Anwendung als Antidot ist wenig bekannt (z. B. Natriumbicarbonat).

Es wird keine Vollständigkeit, sondern Sicherheit bezüglich effektivem Vorhandensein der ausgewählten Präparate angestrebt. Für Mengen- und Konzentrationsangaben werden grundsätzlich SI-Einheiten verwendet und die Wirkstoffe in einer der offiziellen Landessprachen aufgeführt.

Grundsortimente existieren für öffentliche Apotheken, Akutspitäler, Regionalzentren und Dekontaminationsspitäler (B.1.). Dabei finden sich intravenöse Präparate nur in den Spitalsortimenten. Die von der GSASA definierten Regionalzentren sind in einer gesonderten Liste zusammengestellt (Tabelle C.). Die Grundsortimente bilden die Basis für eine optimale ärztliche Versorgung von Notfallsituationen im Intoxikationsbereich. Dieses Konzept der flächendeckenden Verteilung von Antidotem in der Schweiz wurde 1986 eingeführt. Die Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (GDK) hat den damaligen Auftrag im Januar 2005 erneuert. Der Stiftungsrat von Tox Info Suisse begrüsst dieses Notfall-Versorgungskonzept und unterstützt dessen Aufrechterhaltung mit der vorliegenden Antidotliste, welche die Grundlage für dieses Versorgungskonzept bildet. Für einen Teil der Präparate ist die Verwendung als Antidot nicht zugelassen (sog. **off-label use**). Beispiele sind Glucagon bei Vergiftungen mit Betablockern, Octreotid bei Sulfonylharnstoffen, Lipidemulsion bei kardiovaskulärer Toxizität von Lokalanästhetika, die orale Gabe von Fomepizol und die subkutane Infiltration von Calciumgluconat bei Flusssäureverätzungen.

Verfügbarkeit der Antidote: Auf Anfrage bestätigen die Regionalzentren der Arbeitsgruppe seit 2009 regelmässig den Bestand an ausgewählten Antidotem. So können Lücken erfasst und behoben werden. Immer wieder stellt sich die Frage, ob die Bevorratung teurer Antidote, die selten gebraucht werden (wie z. B. Fomepizol, Digitalis-Antikörper), in jedem Regionalzentrum gerechtfertigt sei. Die Arbeitsgruppe geht davon aus, dass dies der Fall ist bei Antidotem, bei denen der Einsatz zeitkritisch ist und keine therapeutische Alternative existiert (z. B. Digitalis-Antikörper), wohingegen Antidote, bei denen eine kostengünstigere alternative Therapie zur Verfügung steht (z. B. Fomepizol-Ethanol), nicht in jedem Regionalzentrum vorhanden sein müssen.

News 2024

N-Acetylcystein (NAC): Neues Schema: Das 2-bag-Schema Behandlungsbedürftige Überdosierungen mit Paracetamol sind häufig. Bisher hat Tox Info Suisse das Schema nach Prescott empfohlen, bei welchem drei verschiedene Dosierungen NAC über verschiedene Zeiträume verabreicht werden mussten. Neu empfiehlt Tox Info Suisse seit dem 1.2.2024 die antidotale Therapie der Paracetamolvergiftung mit NAC nach dem 2-bag-Schema. Dazu werden 200 mg/kg KG NAC über 4 h und weitere 100 mg/kg KG über 16 h verabreicht. Dieses Schema ist einfacher und daher weniger fehleranfällig. Ausserdem treten weniger Nebenwirkungen auf, bei vergleichbarer Erfolgsrate [1,2,3].

Glucagon: Neu nicht mehr empfohlen bei Intoxikationen mit Calciumkanalblocker

Glucagon wirkt am Herzen positiv inotrop, unabhängig von den Adrenorezeptoren. Es wird deswegen seit Jahrzehnten als Antidot bei Betablocker- und auch bei Calciumkanalblocker-Intoxikationen empfohlen. Die klinische Wirksamkeit konnte nie eindeutig nachgewiesen werden und in der neueren Literatur verzichten verschiedene Autoren in ihren Empfehlungen auf die Verabreichung von Glucagon, insbesondere bei Intoxikationen mit Calciumkanalblockern. In der neuen Antidotliste wird es deswegen für Intoxikationen mit Calciumkanalblockern nicht mehr empfohlen [10,11,12]. Aktuell ist Glucagon in der Schweiz nur noch als GlucaGen® Hypokit erhältlich.

Alginate: Neu empfohlen bei Intoxikationen durch radioaktives Strontium

Bei Intoxikationen durch radioaktives Strontium wurde bisher Aluacol® als Gel oder Kautabletten empfohlen. Das darin enthaltene Aluminiumhydroxid verhindert die Resorption von Strontium. Da Aluacol® Gel 4,9 % (V/V) Alkohol enthält, wird es für Kinder und Schwangere nicht empfohlen und daher auf der Liste nicht mehr aufgeführt. Als Ersatz wird ein Gel mit dem Wirkstoff Natriumalginat empfohlen. Dieses bindet das Strontium durch Kationenaustausch und vermindert dessen Resorption aus dem Gastrointestinaltrakt. Die Wirkung von Natriumalginat und von Aluminiumhydroxid auf die Resorption von Strontium ist vergleichbar [13,14].

Fomepizol: Neue Indikation? als Antidot bei Paracetamolintoxikation

Fomepizol ist ein bekanntes und sicheres Antidot zur Behandlung von Intoxikationen mit Methanol und Ethylenglykol. Es hemmt die Alkoholdehydrogenase und verhindert so die Entstehung von toxischen Metaboliten. Es weist kaum Nebenwirkungen auf.

Im Tierversuch und in menschlichen Leberzellen konnte gezeigt werden, dass Fomepizol auch das Enzym CYP450 2E1 hemmt und dadurch bei Paracetamolvergiftungen die Bildung des toxischen Metaboliten NAPQI (N-Acetyl-p-benzochinonimin). Durch die zusätzliche Hemmung der JNK (c-jun N-terminal Kinase) hat es einen günstigen Einfluss auf die Regeneration angegriffener Leberzellen und kann dadurch möglicherweise den Vergiftungsverlauf bei Paracetamol-

intoxikationen auch zu einem späteren Zeitpunkt positiv beeinflussen.

Aktuell wird Fomepizol von einigen Autoren empfohlen bei sehr grossen Mengen von Paracetamol oder bei ungenügendem Ansprechen auf die Therapie mit NAC alleine [4,5,6]. Diese Indikation ist noch kein Standard und wird darum auf der aktuellen Liste nicht berücksichtigt.

Carbapenem-Antibiotika: Neues Antidot?

Carbapeneme senken den Valproat-Spiegel

Diese Interaktion ist seit Langem bekannt. Nun konnte auch bei Überdosierungen von Valproat gezeigt werden, dass die Verabreichung von Carbapenemen (vor allem Meropenem) die Halbwertszeit deutlich verkürzt. Der genaue Wirkmechanismus ist nicht bekannt. Eine mögliche Erklärung ist, dass die üblicherweise stattfindende Hydrolyse von Valproat-Glucuronid zur aktiven Valproinsäure durch Carbapeneme gehemmt und somit die Ausscheidung beschleunigt wird [7,8,9].

Carbapenem-Antibiotika sollen nicht routinemässig bei Vergiftungen eingesetzt werden, deshalb wird diese Indikation auf der aktuellen Liste nicht berücksichtigt.

Referenzen

- 1 Chiew AL et al. Updated guidelines for the management of paracetamol poisoning in Australia and New Zealand. *Med J Aust* 2020;212(4):175-83.
- 2 Wong A et al. Efficacy of a two bag acetylcysteine regimen to treat paracetamol overdose (2NAC study). *EClinicalMedicine* 2020;20(1000288).
- 3 Cole JB et al. Is Two Better Than Three? A Systematic Review of Two-bag intravenous N-acetylcysteine Regimens for Acetaminophen Poisoning. *West J Emerg Med* 2023;24(6):1131-45.
- 4 Link SL et al. Fomepizole as an adjunct in acetylcysteine treated acetaminophen overdose patients: a case series. *Clin Toxicol* 2022;60(4):472-7.
- 5 Filip AB et al. Toxicology Investigators Consortium (ToxIC). Fomepizole as an adjunctive therapy for acetaminophen poisoning: cases reported to the toxicology investigators consortium (ToxIC) database 2015–2020. *Clin Toxicol* 2022;60(9):1006-11.
- 6 Akakpo JY et al. Comparing N-acetylcysteine and 4-methylpyrazole as antidotes for acetaminophen overdose. *Arch Toxicol* 2022;96(2):453-65.
- 7 Cunningham D et al. Treatment of valproic acid overdose with meropenem in an epileptic patient. *Am J Emerg Med* 2022;53:284e1-e3.
- 8 Thomas C et al. Meropenem as an antidote for intentional valproic acid overdose. *Am J Emerg Med* 2020;38(3):690e1-e2.
- 9 Haroutiunian S et al. Valproic acid plasma concentration decreases in a dose-independent manner following administration of meropenem: a retrospective study. *J Clin Pharmacol* 2009;49(11):1363-9.
- 10 Rotella JA et al. Treatment for beta-blocker poisoning: a systematic review. *Clin Toxicol* 2020;58(10):943-83.
- 11 Senart AM et al. Cardiovascular and Adverse Effects of Glucagon for the Management of Suspected Beta Blocker Toxicity a Case Series. *J Med Toxicol* 2023;19(1):9-15.
- 12 Cole JB et al. Cardiotoxic Medication Poisoning. *Emerg Med Clin North Am* 2022;40(2):395-416.
- 13 Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Hormann, V., Fischer, H. Materialsammlung zur internen Radiodekontamination von Personen: Vorhaben Nr. 0046/07/BMS <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2009082147>
- 14 Höllriegl V, Röhmiss M, Oeh U, Roth P. Strontium biokinetics in humans: influence of alginate on the uptake of ingested strontium. *Health Phys.* 2004 Feb;86(2):193-6.

B. ANTIDOT-SORTIMENTE

Die Versorgung mit Antidoten im Notfall wird durch die Regionalzentren, allenfalls auch durch die Armeepothek, die einen Dienst «rund um die Uhr» gewährleisten, sichergestellt. Die Verantwortlichen der Apotheken und Spitalapotheken regeln den Nachbezug der Antidote in eigener Kompetenz.

Die in der Schweiz zugelassenen Präparate sind im Fachhandel direkt erhältlich. In der Schweiz nicht zugelassene Antidote können durch die Spitalapotheken und Regionalzentren gemäss Art. 49 der Arzneimittelbewilligungsverordnung (AMBV) direkt bei den im Anhang E aufgeführten Lieferanten bezogen werden.

1. Grundsortimente

| Substanz | empfohlene Lagermengen für | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| | öffentliche Apotheken ¹ | Akutspitäler ¹ | Regionalzentren ¹ | Dekontaminations-spitäler ² |
| Aktivkohle (in der Regel als Suspension) | 90 g | 250 g | 250 g | – |
| Alpha-Blocker (z. B. Urapidil, 5 mg/ml, Amp. à 10 ml oder Phentolamin, 10 mg/ml, Amp. à 1 ml) | – | – | ca. 5 Amp. | – |
| Amylnitrit, 0,3 ml/Amp. | – | 12 Amp. | 12 Amp. | 48 Amp. |
| Atropinsulfat, 0,5 mg/ml, Amp. à 1 ml | – | 100 Amp. oder 1 Vial à 100 ml | 100 Amp. | – |
| Atropinsulfat, 0,5 mg/ml, Vial à 100 ml | – | – | 1 Vial | 25 Vials*) |
| DuoDote®: Autoinjektor mit Atropin 2,1 mg / Pralidoximchlorid 600 mg | – | – | – | 25 Stück*) |
| Biperiden HCl, 2 mg/Tabl. | 20 Tbl. | 20 Tbl. | 20 Tbl. | – |
| Biperiden lactat, 5 mg/ml, Amp. à 1 ml | – | 5 Amp. | 5 Amp. | – |
| Calcium-dinatrium-EDTA, 50 mg/ml (5 % = 0,13 mmol/ml), Amp. à 10 ml | – | – | 5 Amp. | – |
| Calciumgluconat-Hydrogel 2,5 % | – | 300 g | 300 g | 25 × 300 g*) |
| Calciumgluconat 10 %, Amp. à 10 ml | – | 20 Amp. | 20 Amp. | 500 Amp. |
| Dantrolen, 20 mg Trockensubstanz, Vial ohne Lösungsmittel (mit 60 ml Aqua ad inject. aufzulösen) | – | 48 – 60 Vials | 48 – 60 Vials | – |
| Deferoxamin, 500 mg Trockensubstanz Vial ohne Lösungsmittel (mit 5 ml Aqua ad inject. aufzulösen) | – | – | 12 Vials | – |
| Dexrazoxan Vial mit Trockensubstanz (je nach Produkt mit zugehörigem Lösungsmittel oder Aqua ad inject. aufzulösen) | – | – | 4 g | – |
| Diazepam-Autoinjektor, 10 mg/2 ml | – | – | – | 30 Stück*) |
| Digitalis-Antikörper, 40 mg Trockensubstanz (mit 4 ml Aqua ad inject. aufzulösen und in NaCl 0,9 % zu verdünnen) | – | – | 12 Amp. | – |
| 4-DMAP (Dimethylaminophenol) 50 mg/ml, Amp. à 5 ml | – | – | 2 Amp. | 50 Amp. |
| DMPS (Dimercaptopropansulfonat) 100 mg/Kapsel | – | – | 30 Kps. | – |
| DMPS (Dimercaptopropansulfonat) 50 mg/ml, Amp. à 5 ml | – | – | 8 Amp. | 200 Amp. |
| DMSA (Dimercaptosuccinic acid) 200 mg/Kapsel | – | – | 15 Kps. | – |
| Eisen(III)-Hexacyanoferrat(III) (= Berlinerblau), 0,5 g/Kapsel | – | – | 30 Kps. | – |
| Ethanol 95 % (v/v) zur i.v.-Infusion | – | 300 ml | 300 ml | 10 × 300 ml |
| Flumazenil, 0,1 mg/ml, Amp. à 5 oder 10 ml | – | 10 mg | 10 mg | – |
| Fomepizol, 5 mg/ml oder 1 g/ml (Konzentrat) | – | – | 2 – 4 g | – |

| Substanz | empfohlene Lagermengen für | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|--|
| | öffentliche Apotheken ¹ | Akutspitäler ¹ | Regionalzentren ¹ | Dekontaminations-spitäler ² |
| Glucagon, 1 mg/ml, Trockensubstanz 1 mg Vial + Lösungsmittel 1 ml (Aqua ad inject.) | – | 100 Vials | 100 Vials | – |
| Hydroxocobalamin, 5g Trockensubstanz, Vial ohne Lösungsmittel (mit 200 ml NaCl 0,9 % oder Glucose 5 % aufzulösen) | – | – | 2 Vials | 24 Vials |
| Insulin (nicht retardiert, schnell wirksam) | – | 1000 E | 1000 E | – |
| Lipidemulsion 20 % | – | 1000ml | 1000ml | – |
| Magnesium, z. B. 0,4 oder 0,8 mmol/ml Amp. à 5 ml bzw. 50 ml | – | 60 mmol | 60 mmol | 25 × 60 mmol |
| Methylenblau | – | – | 500 mg | – |
| Midazolam, 1 oder 5 mg/ml Amp. à 1 ml, 3 ml, 5 ml oder 10 ml | – | – | – | 25 × 500 mg |
| N-Acetylcystein, 200 mg/ml, Vial à 25 ml | – | 6 Vials | 6 Vials | – |
| Naloxon, 0,4 mg/ml, Amp. à 1 ml | – | 25 Amp. | 25 Amp. | 300 Amp. |
| Natriumhydrogencarbonat, 1 mmol/ml (8,4 %), Vials à 100 ml zur Infusion | – | 20 Vials | 20 Vials | 150 Vials |
| Natriumthiosulfat pentahydrat, 100 mg/ml Vials à 100 ml zur Infusion | – | – | 2 Vials | – |
| Obidoximchlorid, 250 mg/ml, Amp. à 1 ml | – | – | 4 Amp. | 100 Amp. |
| Octreotid, 50 µg/ml, 100 µg/ml oder 500 µg/ml, Amp. à 1 ml | – | – | 300 µg | – |
| Physostigmin-Salizylat, 2 mg/5 ml, Amp. à 5 ml | – | – | 15 Amp. | – |
| Phytomenadion (Vit. K), 10 mg/ml Amp. à 1 ml | – | 2 Amp. | 2 Amp. | – |
| Pyridoxin (Vit. B ₆) (als 100-mg-, 300-mg- oder 1-g-Ampullen, je nach Verfügbarkeit) | – | 10 g | 10 g | 250 g |
| Silibinin, 350 mg Trockensubstanz Vial ohne Lösungsmittel (mit 35 ml NaCl 0,9 % oder Glukose 5 % aufzulösen) | – | – | 4 Vials | – |
| Simeticon, Tropfen | 1 Packung | 1 Packung | 1 Packung | – |

¹ Die hier empfohlenen Lagermengen für öffentliche Apotheken, Akutspitäler und Regionalzentren richten sich nach den Mengen, die für die Behandlung eines Patienten pro Tag voraussichtlich notwendig sind. Sie können von der zuständigen Spitalapotheke den lokalen Bedürfnissen angepasst werden (Erhöhung der Lagermenge, falls lokale Gegebenheiten einen erhöhten Bedarf erwarten lassen).

² Die Lagermengen für Dekontaminationsspitäler sind für den Tagesbedarf von 25 Patienten ausgelegt und orientieren sich an den Vorgaben des Bundes, wonach Dekontaminationsspitäler in einem Ereignisfall in der Lage sein sollen, bis 200 Patienten zu versorgen. Da nach internationalen Schätzungen gerechnet werden muss, dass rund 10 % solcher Patienten schwer betroffen sein werden, geht die Arbeitsgruppe «Antidota» davon aus, dass Antidote für ca. 25 Patienten vorhanden sein sollten. Die mit *) bezeichneten Präparate werden von der Armeepotheke zur Verfügung gestellt.

Dekontaminationsspitäler (Stand Juni 2024): AG: Aarau (KSA), Baden (KSB), BE: Bern (Insel), Biel (SZB), Emmental (RSE), Thun (STS); BL: Liestal (KSBL), Bruderholz (KSBL); BS: Basel (USB); LU: Luzern (LUKS); SO: Olten (KSO), Solothurn (Bürgerspital); TG: Frauenfeld (KST); TI: Lugano (ORL); VS: Sion, Visp (SZO); ZH: Zürich (USZ), Winterthur (KSW).

2. Spezialsortimente

2a. Antivenine

Schlangenserum gegen Bisse einheimischer und exotischer Schlangen sind über das Netzwerk des Schweizerischen Antivenin-Depots ANTIVENIN-CH erhältlich, Liste unter www.antivenin.ch.

Eine Statistik über Schlangenbisse wird alljährlich als Antivenin-Bericht auf der Website von Tox Info Suisse veröffentlicht.

2b. Sortiment der Armeepothek

Die in der Armeepothek vorrätigen Antidote können, falls die Präparate nicht von Regionalzentren lieferbar sind, über Tox Info Suisse beschafft werden (Notfallnummer 145).

| Substanz | Produktbezeichnung | AApot-Bestell-Nr. |
|---|---|------------------------|
| Atropinsulfat 0,5 mg/ml, Durchstechflasche 100 ml | Atropinsulfat 50 mg/100 ml AApot Injektionslösung Durchstechflasche 100 ml | 2553.6399 |
| Auto-Injektor mit Atropin 2,1 mg/ Pralidoximchlorid 600 mg) | DuoDote® Packung: 1 Auto-Injektor | 2576.6556* |
| Auto-Injektor mit Diazepam 10mg/2ml | DIAZEPAM Auto-Injektor 10 mg/2 ml (Zul.-Inh. Ravimed Sp. Z o.o., Polen) | 2700.9148* |
| Calciumgluconat Gel | Calciumgluconat 2,5 % AApot Hydrogel, Weithalsgefäss 100 g | 2556.2899 |
| Calcium-trinatrium-pentetat (DTPA), 200 mg/ml, Amp. à 5 ml | Ditriptat-Heyl® Packung: 5 Amp. à 5 ml | 2548.9262 |
| Clostridium-botulinum-Antitoxin, heptavalent (Typ A, B, C, D, E, F, G), Vial (Kühlkette 2 – 8°C notwendig!) | BAT® Botulism Antitoxin Heptavalent Emergent BioSolutions Canada Inc. Winnipeg, Manitoba, Canada | 2577.8240 |
| Diphtherie-Antitoxin 10000 IU./ml, Durchstechflasche 10 ml (Kühlkette 2 – 8°C notwendig!) | Diphtheria-Antitoxine (equine) Vins Bioproducts Ltd., Hyderabad, India Packung: Durchstechflasche 10 ml | 2567.3913 |
| 4-DMAP (Dimethylaminophenol), 50 mg/ml | 4-DMAP® Dr. Franz Köhler Chemie GmbH Packung: 5 Amp. à 5 ml | 2113.4715 |
| DMPS (Dimercaptopropansulfonat), 50 mg/ml | Dimaval® Heyl Packung: 5 Amp. à 5 ml Packung: 1 Amp. à 5 ml | 2113.4724 2542.0218 |
| Eisen-III-Hexacyanoferrat-II, (= Berlinerblau) 0,5g/Kapsel | Radiogardase-Cs® Heyl Packung: 36 Hartkapseln | 2584.9197 |
| Natriumthiosulfat, 100 mg/ml | Natriumthiosulfat® 10 % Dr. Franz Köhler Chemie GmbH Packung: 10 Durchstechflaschen à 100 ml | 2575.4006 |
| Obidoximchlorid, 250 mg/ml, Amp. à 1 ml | Toxogonin® Merck Packung: 5 Amp. à 1 ml | 2113.4833 |

* Präparat nur im Antidot-Sortiment für Dekontaminationsspitäler erhältlich!

2c. Sortiment des Labors Spiez

Das Labor Spiez lagert für die Gegenmassnahme einer Vergiftung mit Nervenkampfstoffen vom Typ der Cholinesterasehemmer Duodote® Auto-Injektoren und Diazepam-Autoinjektoren.

2d. Sortiment für Radionuklide

Die ZüriPharm AG verwaltet ein beschränktes Zusatzsortiment von Antidoten für Radionuklide und wird beraten von PD Dr. med. U. Schanz.

Die mit * gekennzeichneten Substanzen werden von der ZüriPharm AG in kleiner Menge an Lager gehalten. Die übrigen Substanzen gehören zwar in dieses Sortiment, werden aber nicht speziell an Lager genommen, weil sie entweder für andere Indikationen weit verbreitet oder Bestandteil des Sortiments für Regionalzentren sind. Zudem wurden in den Gemeinden im Umkreis von 50 km um ein schweizerisches Kernkraftwerk

Kaliumiodid-Tabletten vorsorglich an alle Personen verteilt, die sich regelmässig dort aufhalten. In diesen Gemeinden lagern Jodtabletten ebenfalls in Apotheken und Drogerien und könnten dort bei Verlust bezogen werden.

In den Gebieten ausserhalb von 50 km um ein schweizerisches Kernkraftwerk lagern die Kantone Kaliumiodid-Tabletten.

Für Fragen steht die Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsspital Zürich, zur Verfügung (Strahlenschutz.Nuklearmedizin@usz.ch, Tel. direkt 043 253 76 50, über USZ-Zentrale 044 255 11 11).

| Radionuklid | Antidot-Wirkstoff | Produktbezeichnung | Dosierung | Bemerkungen |
|---|--|--|---|---|
| Caesium-137 und Caesium-134 | Eisen(III)-hexacyanoferrat(III), (Berlinerblau) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | *Radiogardase®-Cs 500 mg Hartkaps (IMP D) | Erw./Schwangere: Nur bei Ingestion initial 1 × 3g anschliessend wie bei Inhalation 3 × 1 g pro Tag während mind. 30 Tagen Kinder/Jugendliche 2 – 18 Jahre: 3 × 1 g pro Tag | Kinder < 2 Jahre: keine Dosisempfehlungen vorhanden |
| Eisen-55 und Eisen-59 | Deferoxamin mesilat | *Desferal® 500 mg Trockensubstanz | 15 mg/kg/h i. v. über 4 – 6 h; (bei Inkorporation) Max. Tagesdosis: > 3 Jahre: 80 mg/kg < 3 Jahre: 40 mg/kg | KI: Schwangerschaft und schwere Nieren- insuffizienz |
| Iod-131 und Iod-125 | Kaliumiodid | *Kaliumiodid 65 SERB Tabletten | Erw. und Kinder > 12 Jahre: 130 mg/Tag; Dauer der Therapie je nach Exposition, in der Regel einmalig Kinder: < 1 Monat: 16,25 mg einmalig 1 Monat – 3 Jahre: 32,5 mg pro Tag 4 – 12 Jahre: 65 mg pro Tag Schwangere/Stillende: 130 mg an max. 2 Tagen | Iod-Risiko-Patienten: Natriumperchlorat vgl. unten Kaliumiodid bei Personen ≥ 45 Jahre nicht empfohlen Einnahme erfolgt idealerweise prophylaktisch |
| | Natriumperchlorat | Natriumperchlorat 300 mg/ml Lösung Dyckerhoff® (IMP D) oder Irenat® 300 mg/ml Tropfen 20 ml (IMP D) | Erw.: 800 – 1000 mg pro Tag in 4 bis 5 Einzeldosen à je 200 mg (0,67 ml) Höchstdosis 1500 mg pro Tag Kinder 6–14 Jahre: 60 – 240 mg (0,2 – 0,8 ml) pro Tag verteilt auf 3 – 6 Einzeldosen | KI: Schwangerschaft und Stillzeit Natriumperchlorat bei Personen ≥ 45 Jahre nicht empfohlen |
| Plutonium-238, -239 und -240, Transurane (Americium, Curium, Californium, Berkelium) | Calcium-trinatriumpentetat (Ca-DTPA) | *Ditripentat-Heyl® 1 g/5 ml Amp. (IMP D) | Tagesdosis: (1 Amp. à 1 g): 1 g in 250 ml NaCl 0,9% oder Glucose 5% i. v. über 0,5 – 2 h Wenn kein Zn-DTPA zur Verfügung steht: Erw.: Erste Woche an 5 Tagen je 1 Tagesdosis, weitere 6 Wochen lang an 2 – 3 Tagen pro Woche je 1 Tagesdosis. Wechsel auf Zn-DTPA wenn möglich nach dem ersten Be- handlungstag oder spätestens nach der ersten Behandlungs- woche mit Ca-DTPA. Kinder < 12 Jahre: 14 mg/kg pro Tag, bis max. 0,5 g pro Tag Schwangere (und allenfalls Kinder und Jugendliche): Zink-Ditripentat: Dosis 1055 mg pro Tag, gleiches Dosierungsschema wie für Ca-DTPA | Langzeittherapie mit Ca-DTPA: regelmässig Zink und Mangan Serum- konz. bestimmen und allenfalls (zeitlich ver- setzt zur Gabe) substituieren Empfohlen, spätestens nach der 1. Behand- lungswoche auf Zink- Trinatrium-pentetat® Heyl 1055 mg/5 ml Amp. (IMP D) umzustellen |
| | Zink-trinatriumpentetat (Zn-DTPA) | *Zink-Trinatrium- pentetat® Heyl 1055 mg/5 ml Amp. (IMP D) | | |

| Radionuklid | Antidot-Wirkstoff | Produktbezeichnung | Dosierung | Bemerkungen |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Polonium-210 | Dimercaptopropan-sulfonsäure (DMPS) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | *Dimaval® 100 mg Hartkaps (IMP D) | Erw.: oral: initial 300 mg, dann zweistündlich 200 mg am 1. und 2. Tag; ab 3. Tag 4 × 100 mg/24h; maximale Gesamtdosis 200 mg/kg | |
| | | *Dimaval® 250 mg/5 ml Amp. (IMP D) | i. m. - oder langsame i. v. -Injektion über 3 – 5 Min. Erw.: 1. Tag: 1,5 – 2 g (1 Amp. alle 3 – 4 h) 2. Tag: 1 – 1,5 g (1 Amp. alle 4 – 6 h) 3. Tag: 0,75 – 1 g (1 Amp. alle 6 – 8 h) 4. Tag: 0,5 – 0,75 g (1 Amp. alle 8 – 12 h) Danach: 0,25 – 0,75 g (1 Amp. alle 8 – 24 h) Kinder: 1. Tag: 30 – 40 mg/kg (5 mg/kg alle 3 – 4 h) 2. Tag: 20 – 30 mg/kg (5 mg/kg alle 4 – 6 h) 3. Tag: 15 – 20 mg/kg (5 mg/kg alle 6 – 8 h) 4. – 5. Tag: 5 – 15 mg/kg (5 mg/kg alle 8 – 24 h) | Sobald wie möglich auf orale Therapie umstellen (Dimaval® [DMPS] 100 mg Hartkapseln) |
| Radium-226 Radium-224 | Bariumsulfat | Micropaque® Susp. 500 ml | Erw.: 100 – 300 ml Suspension (= 100 – 300 g Bariumsulfat) möglichst rasch nach Radiumeinnahme | Verhindert die Resorption |
| | Calciumgluconat | Calciumgluconat B. Braun 10 % Injektionslösung (IMP D) (10 ml enthalten 2,22 mmol Calcium) | Erw., Schwangere, Stillende und Kinder über 12 Jahren: 10 ml (Ca-Gluconat 0,940 g) langsam i. v. über 5 – 15 Min. geben Kinder von 4 bis 12 Jahren: 0,2 – 0,5 ml/kg (entspricht 0,05 – 0,11 mmol Calcium/kg) Säuglinge und Kleinkinder bis 4 Jahre: 0,4 – 1 ml/kg (entspricht 0,09 – 0,23 mmol Calcium/kg). Wenn zeitnahe i. v. -Gabe nicht möglich: Erw., p. o.: 3 × 20 – 30 ml pro Tag | Blockiert die Aufnahme in die Knochen Engmaschige Überwachung des Calcium-Blutspiegels |
| Strontium-90 Strontium-89 | Alginat | Gaviscon® Liquid (50 mg Natrium Alginat pro ml) | 200 ml (= 10 g Natriumalginat) möglichst rasch, spätestens 2 h nach oraler Strontiumeinnahme | |
| | Alternative: Aluminium-haltige Antazida | Alucot® Kautabletten (Aluminiumhydroxid hydratisiert 540 mg/Kautablette Kautabletten können zermörsert und in Wasser suspendiert werden. | Erw.: ca. 14 Kautabletten (= 7,5 g Aluminiumhydroxid) möglichst rasch nach Strontiumeinnahme Kinder: 50 mg Aluminiumhydroxid/kg, bis maximal 7,5g | Alucot® Suspension für Kinder und Schwangere nicht mehr empfohlen, da es 4,9 Vol% Alkohol enthält |
| | Alternativ: Bariumsulfat | Micropaque® 1 g/ml Susp. | Erw.: 100 – 300 ml Suspension (= 100 – 300 g Bariumsulfat) möglichst rasch, spätestens 2 h nach oraler Strontiumeinnahme | |
| | Alternativ: Calciumgluconat in Kombination mit Harnsäuerung | Calciumgluconat B. Braun 10 % Injektionslösung (IMP D) | Siehe Dosierung Ca-Gluconat bei Radium 226/224 Inkorporation | Blockiert die Aufnahme in die Knochen Erhöhung der Ausscheidung über Urin durch Harnansäuerung Engmaschige Überwachung des Ca-Blutspiegels |

| Radionuklid | Antidot-Wirkstoff | Produktbezeichnung | Dosierung | Bemerkungen |
|--------------------------|--|---|---|---|
| Thallium-204 | Eisen(III)-hexacyano-ferrat(II) (Berlinerblau) | *Radiogardase®-Cs 500 mg Hartkaps. (IMP D) | Erw./Schwangere: Nur bei Ingestion initial 1 × 3g an-schliessend wie bei Inhalation 3 × 1g pro Tag während mind. 30 Tagen Kinder/Jugendliche 2 – 18 Jahre: 3 × 1g pro Tag | Kinder < 2Jahre: keine Dosisempfehlungen vorhanden |
| Tritium, H-3 | Wasser | Trinkwasser, Mineral-wasser | So viel wie möglich, Erw.: mind. 3 – 4 Liter pro Tag, wenn nicht möglich durch Infusion (NaCl 0,9% od. Glucose 5%) ergänzen | Ausscheidung von Tritium durch forciertes Trinken. Kontrolle Elektrolyte und Gewicht. Wenn nötig Diuretika einsetzen. |
| Uran-238 und -235 | Natriumbicarbonat | Natriumbicarbonat 8,4% Infusionslösung, 100ml entspr. 100mmol | 100mmol in 1000ml Glucose 5%, plus 40mmol KCl als Dauerinfusion: 1mmol HCO ₃ /kg pro h Cave: Volumenüberlastung Alternativ: NaBic (Nephrotrans) 6 × 1g pro Tag p.o. | Cave: Hypokaliämie; deswegen Zugabe von 40mmol KCl Überwachung Urin pH (ideal pH 8 – 9), Kontrolle Elektrolyte und Gewicht. NaBic soll zur vermin- derten chemischen Nephrotoxizität von Uran (Wirkung nicht ge- sichert) führen. |

Dosierungen für Schwangere sind dort aufgeführt, wo es explizite Daten dazu gibt. Bei Vorliegen einer Radionuklid Aufnahme soll generell nicht gestillt werden.

Auch die Spitalpharmazie des Universitätsspitals Basel (Tel. direkt 061 265 25 25) verwaltet ein beschränktes Zusatzsortiment von Antidot für Radionuklide.

2e. Sortiment für Rettungsdienste (prehospital use): «Swiss ToxBBox»

| Substanz | empfohlene Lagermenge |
|--|-----------------------|
| Aktivkohle (in der Regel als Suspension) | 90 – 100 g |
| Atropinsulfat, 0,5mg/ml | 5 – 10 mg |
| Calciumgluconat 10% (100mg/ml), entsprechend 0,25mmol Ca/ml, Ampullen à 10ml | 5 – 10 Amp. |
| Flumazenil, 0,1mg/ml, Amp. à 5 oder 10ml | 5 Amp. |
| Fomepizol oder Ethanol 95% | 2g 300g |
| Hydroxocobalamin, 5g Trockensubstanz, Vial ohne Lösungsmittel (mit 200ml NaCl 0,9% oder Glucose 5% aufzulösen) | 5g |
| Naloxon, 0,4mg/ml, Amp. à 1ml | 5 Amp. |
| Natriumhydrogenkarbonat, 1mmol/ml (8,4%), Vials à 100ml zur Infusion | 100ml |
| Sauerstoff | |

Diese Empfehlung wurde entwickelt durch die Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin (SGNOR/SSMUS, Dr. Ulrich Bürgi, Aarau, und Dr. Adam-Scott Feiner, Lausanne), die Sanitätsdienstliche Führung Grossereignis (SFG/CSAM), Dr. Frank Neff, Bern, und Dr. Mathias Zürcher, Basel), die Sanitätspolizei Bern (Dr. Frank Neff), Schutz & Rettung Zürich (Dr. Stefan Müller), die REGA (Dr. Roland Albrecht, Zürich-Flughafen) und Tox Info Suisse (Dr. Hugo Kupferschmidt) [1].

Die Kriterien für die Aufnahme eines Antidots in dieses Sortiment waren:

1. Die Verabreichung des Antidots erfolgt für lebensbedrohliche Vergiftungssituationen.
2. Die Verabreichung des Antidots ist zeitkritisch und soll so früh als möglich erfolgen.
3. Es gibt keine ernsthafte therapeutische Alternative zum Einsatz des Antidots.
4. Das Antidot kann allein aufgrund der klinischen Beurteilung eingesetzt werden, erfordert also keine vorgängigen Laborabklärungen.

Logistik: Die Expertengruppe verzichtet auf genaue logistische Vorgaben, insbesondere auf die geografische Festlegung der Lagerungsorte. Sie empfiehlt aufgrund der zeitkritischen Applikation mehrerer Antidote ein nationales Netz, in dem die Distanzen zwischen den Lagerungsorten 50 km nicht überschreiten. Tox Info Suisse führt (unter www.antidota.ch) eine Liste mit gemeldeten Lagerorten der «Swiss ToxBBox», was den Sanitätsnotrufzentralen (SNZ 144) und Rettungsdiensten den Zugang zur nächstgelegenen «Swiss ToxBBox» erleichtert.

Referenz

- ¹ Schweizerisches Antidot-Sortiment für die Präklinik: «Swiss ToxBBox». Schweiz Ärztztg 2011;92:190-2.

C. LISTE DER REGIONALZENTREN

| | | |
|---------------|--|-----------------|
| Aarau | Kantonsspital Aarau AG | 062 / 838 41 41 |
| Baar | Notfallzentrum Kantonsspital Zug | 041 / 399 11 44 |
| Basel | Universitätsspital Basel | 061 / 265 25 25 |
| Bellinzona | Ospedale San Giovanni Bellinzona | 091 / 811 91 11 |
| Bern | Inselspital Bern | 031 / 632 21 11 |
| Biel | Spitalzentrum Biel AG (Intensivstation) | 032 / 324 48 60 |
| Chur | Kantonsspital Graubünden | 081 / 256 61 11 |
| Delémont | Hôpital du Jura, Pharmacie Centrale, hôpital du jura bernois | 032 / 421 21 21 |
| Fribourg | Hôpital cantonal (HFR) | 026 / 306 00 00 |
| Genève | Hôpitaux universitaires de Genève (HUG) | 022 / 372 33 11 |
| Interlaken | FMI Spital Interlaken | 033 / 826 26 26 |
| Lausanne | Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) | 021 / 314 11 11 |
| Lugano | Ospedale Civico Lugano | 091 / 811 61 11 |
| Luzern | Luzerner Kantonsspital | 041 / 205 11 11 |
| Münsterlingen | Spital Thurgau AG | 058 / 144 11 11 |
| Neuchâtel | Hôpital neuchâtelois-Portalès | 032 / 713 30 00 |
| Samedan | Spital Oberengadin | 081 / 851 81 11 |
| St.Gallen | Kantonsspital St.Gallen | 071 / 494 11 11 |
| Schaffhausen | Spitäler Schaffhausen, Kantonsspital | 052 / 634 34 34 |
| Schwyz | Spital Schwyz | 041 / 818 41 41 |
| Sion | Hôpital du Valais, site de Sion | 027 / 603 40 00 |
| Solothurn | Bürgerspital Solothurn | 032 / 627 31 21 |
| Winterthur | Kantonsspital Winterthur | 052 / 266 25 40 |
| Zürich | Universitätsspital Zürich | 044 / 255 11 11 |
| Zürich | Stadtspital Triemli | 044 / 416 51 00 |

D. INDIKATIONEN, ANWENDUNG UND WIRKUNGSWEISE DER ANTIDOTE

Für Radionuklide siehe unter B. 2d. Spezialsortiment für Radionuklide

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|--|---|---|--|
| Aktivkohle | «Universales Antidot» zur Bindung vieler Noxen (ausgenommen Alkohole, Lösungsmittel, Säuren und Laugen sowie Eisen, Lithium und andere Metalle), bei potenziell schweren Vergiftungen | Erw.: initial 50 – 100 g dann 25 – 50 g alle 2 – 4 h Kinder: initial 1 – 2 g/kg, dann 0,25 – 0,5 g/kg alle 2 – 4 h | 1. Verhinderung der Absorption innerhalb der ersten 1 – 2 Stunden nach Ingestion 2. bei wiederholter Gabe: Erhöhung der nicht-renalen Clearance |
| Alpha-Blocker (Urapidil oder Phentolamin) | Intoxikation mit Cocain, Amphetamin und amphetaminartigen Substanzen, adrenalinbedingte Vasokonstriktion (z.B. durch Epipen®) | Gemäss Fachinformation | Behandlung von Tachykardie und art. Hypertonie durch alphaadrenerge Blockade |
| Amylnitrit <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Soforthilfe bei Cyanidvergiftung, bevor andere Cyanidantidote verfügbar sind | 0,3 ml (= 1 Amp.) auf ein Taschentuch zum Einatmen; alle 2 Min. für je 30 Sek. wiederholen, max. 10 x | Bildung von Methämoglobin, welches CN-Ionen bindet |
| Atropinsulfat | Vergiftung mit Cholinesterasehemmern (Organophosphate und Carbamate) | Erw.: 2 – 5 mg Kinder: 0,05 mg/kg i. v. Danach Verdoppelung der Dosis alle 5 bis 10 Min. bis zum Verschwinden der muskarinischen Symptome (Hypersekretion) Erhaltungsdosis: 10 – 20 % der bisher verabreichten Gesamtdosis/h | Blockierung der muskarinartigen Wirkungen an den parasympathischen Nervenendungen |
| | Nikotinvergiftung | Erw.: 0,5 mg i. v. Kinder: 0,02 mg/kg i. v. bei Bedarf mehr | Antagonismus an den Muskarinrezeptoren |
| | Bradykardie, z.B. Digitalisvergiftung | Erw.: 0,5 mg i. v. Kinder: 0,02 – 0,04 mg/kg i. v. bei Bedarf mehr | Bekämpfung der Bradykardie und der AV-Überleitungsstörungen |
| Biperiden | Extrapyramidale Symptomatik, z.B. bei Neuroleptika-, Antihistaminika- und Antiemetika-Intoxikation | Erw.: 2,5 – 5 mg langsam i. v., bei Bedarf wiederholen bis max. 20 mg/24h. P.o.: 1 – 4 mg 1 – 4 x/24h Kinder: bis zu 1 Jahr 1 mg, bis zu 6 Jahren: 2 mg, bis zu 10 Jahren: 3 mg intramuskulär oder langsam intravenös, wobei initial die Hälfte davon verabreicht werden soll ¹ P.o. ab 3 Jahre und Jugendliche: 1 – 3 x täglich 1 – 2 mg | zentral anticholinerg mit geringen peripheren parasympatholytischen Eigenschaften |
| Botulismus-Antitoxin BAT | Vergiftung mit Botulinumtoxin | Erw. > 17 Jahre: 1 Vial Kind 1 – < 17 Jahre: 0,2 – 1 Vial Kind < 1 J: 0,1 Vial unabhängig vom Körpergewicht 1:10 mit NaCl 0,9% verdünnt langsam i. v. gemäss Packungsbeilage | Bindung und Neutralisation des Botulinumtoxins |

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|--|---|--|---|
| Calcium Calciumgluconat (Monohydrat): 10 ml einer 10 %-Lösung enthalten 2,22 mmol Calcium. Für die systemische Therapie kann auch Calciumchlorid (über eine zentrale Vene) verwendet werden. Achtung: 10 ml 10 % Calciumchlorid dihydrat (CaCl ₂) enthalten 6,8 mmol Calcium | Vergiftung mit Calciumkanal- blockern | Calciumgluconat 10 % i. v. Erw.: 20 – 30 ml Kinder: 0,3 ml/kg über 5 Min., wiederholen nach 10 – 20 Min., falls nötig, bis 4 × unter eng- maschiger Überwachung des Calcium-Blutspiegels | Erhöhung der intrazellulären Calcium-Konzentration über nicht blockierte Calciumkanal- Subtypen Therapie der Hypokalzämie |
| | Vergiftung mit Ethylenglykol, Fluoriden und Oxalsäure | | |
| | Flusssäureverätzung | <i>Lokale Therapie</i> <i>(Achtung: off-label use!):</i> <ul style="list-style-type: none"> • Infiltration: ca. 0,1 mmol/cm² Haut (= 0,5 ml Calciumgluconat 10 % pro cm²) • Intraarteriell: 2,2 mmol mit 40 ml 0,9 % NaCl verdünnen (= 0,044 mmol/ml) | Bindung der Fluoridionen |
| | | <i>Systemische Therapie</i> Calciumgluconat 10 % i. v. Erw.: 20 – 30 ml Kinder: 0,3 ml/kg über 5 Min., wiederholen nach 10 – 20 Min., falls nötig bis 4 × Calcium zusammen mit Magnesium geben; in schweren Fällen ohne vorherige Diagnos- tik (lebensrettend!) | Korrektur der Hypokalzämie, Therapie der dadurch bedingten Herzrhythmusstörung |
| Calcium-dinatrium-EDTA (CaNa₂-EDTA) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Blei- und andere Schwermetall- vergiftung | 1000 – 1500 mg/m ² /24 h i. v., auf 2 – 6 Einzeldosen pro Tag verteilt; nach max. 5 Tagen: Unterbruch für mehrere Tage | Chelatbildung durch Austausch von Calcium gegen Metallionen |
| Calciumgluconat-Hydrogel 2,5 % | Flusssäureverätzung | 0,5 cm dick auf betroffene Stellen auftragen. Nach 2 Min. abwaschen und nochmals auf- tragen. Trocknen lassen. | Bindung der Fluoridionen |
| Dantrolen | Maligne Hyperthermie im Rahmen einer Inhalations- narkose | 1 – 2,5 mg/kg i. v.; evtl. wiederholt bis 10 mg/kg | Kontrolle der Calcium-Frei- setzung aus dem sarcoplas- matischen Reticulum der Muskelzellen |
| Deferoxamin | Eisenvergiftung | 15 mg/kg/h i. v., für 4 – 6h; max. Tagesdosis 80 mg/kg | Komplexbildung mit drei- wertigem Fe |
| Dexrazoxan | Extravasation von Anthra- zyklinen | Tag 1 und Tag 2: 1000 mg/m ² i. v. Tag 3: 500 mg/m ² i. v.; Infusion über 1 – 2 h | Verminderung der gewebe- toxischen Wirkung durch Chelation von Eisen und Hemmung der DNA-Topoiso- merase II |
| Digitalis-bindende Fab- Fragmente | Vergiftung mit Digoxin, Digitoxin und anderen Digitalis- glykosiden | Dosierung: (1 –)2 Ampullen, bei Nichtansprechen nach 20 – 30 Min. wiederholen oder bei erneut auftretender Symptomatik (Rebound häufig) | Bindung von extra-zellulärer Noxe durch Fab-Antikörper- fragmente |
| Diphtherie-Antitoxin | Vergiftung mit Diphtherietoxin | Erw. und Kinder: 10 000 – max. 100 000 IU. (1 – 10 Vials) in 250 – 500 ml NaCl 0,9 % langsam i. v. über 2 – 4 h | Bindung und Neutralisation des Diphtherietoxins |

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|--|---|--|---|
| 4-DMAP (Dimethylaminophenol) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Cyanidvergiftung | Erw.: 250 mg langsam i. v. Kinder: 3,25 mg/kg langsam i. v. | Bildung von Methämoglobin, welches CN-Ionen bindet |
| DMPS (Dimercaptopropan- sulfonat, Unithiol) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Quecksilber- und andere Schwermetallvergiftung | Erw.: p. o. initial 300 mg, dann zweistündlich 200 mg am 1. und 2. Tag; ab 3. Tag 4 × 100 mg/24 h; maximale Gesamtdosis 200 mg/kg; parenteral (intra- muskulär oder langsam intrave- nös über 3 – 5 Min.): erste 48 h 250 mg vierstündlich, nächste 48 h 250 mg sechsstündlich; danach 250 mg achtstündlich oder Wechsel auf p. o. Gabe Kinder: Initial 4 – 6 × 5 mg/kg/Tag i. v.; ab dem 4. Tag 1 × 5 mg/kg/ Tag i. v. oder oral | Chelatbildung über die SH-Gruppen |
| DMSA (Dimercaptosuccinat, Succimer) | Blei- und andere Schwermetall- vergiftung | P. o.: 30 mg/kg/Tag während 5 Tagen; später 20 mg/kg/Tag während 14 Tagen | Chelatbildung über die SH-Gruppen |
| Eisen(III)-Hexacyano- ferrat(III) (Berlinerblau) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Thalliumvergiftung | Täglich 250 mg/kg p. o. (evtl. durch die Magensonde) verteilt auf 2 – 4 Dosen | Bindung von Thallium im Magen-Darmtrakt und Ver- hinderung der Absorption |
| Ethanol 95% (v/v) (Konz. 1 g/1,32 mL, ca. 20 mol/L) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Intoxikation mit Ethylenglykol, Methanol; bei Diethylenglykol immer in Kombination mit Hämodialyse | 0,75 g/kg initial als verdünnte Lösung i. v. oder allenfalls p. o., dann 0,15 g/kg/h; auf etwa 1 – 1,5‰ Alkoholblutspiegel einstellen | Kompetitive Hemmung der Alkoholdehydrogenase |
| Flumazenil | Intoxikation mit Benzo- diazepinen, Zolpidem, Zopiclon, Zalepton | Erw.: 0,3 mg i. v. initial, dann frakt. in 60-Sek.-Intervallen bis max. 10 mg; Erhaltungsdosis: 0,1 – 0,4 mg/h als Infusion Kinder: 0,01 mg/kg, Erhaltung- dosis 0,01 mg/kg/h | Kompetitive Hemmung der Wirkung am Benzodiazepin- rezeptor |
| Fomepizol (4-Methylpyrazol) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Intoxikation mit Ethylenglykol, Methanol; bei Diethylenglykol immer in Kombination mit Hämodialyse | Erw. und Kinder: 15 mg/kg i. v. oder p. o. initial; Erhaltungsdosis: 10 mg/kg alle 12 Stunden. Bei Hämodialyse Dosis- anpassung gemäss Fach- information! Verdünnt applizieren. <i>(Achtung: perorale Gabe = off-label use!)</i> | Verhinderung der Bildung toxi- scher Metabolite durch kompe- titive Hemmung der Alkohol- dehydrogenase. Bei Diethylenglykol verursacht möglicherweise auch die Mut- tersubstanz schwere, irrever- sible Schäden. |
| Glucagon | Intoxikation mit Beta- rezeptorenblockern | Erw.: initial 5 – 10 mg i. v. über 15 Min. in 5% Glukose, gefolgt von einer Dauerinfusion von 2 – 5 mg/h. Kinder: initial 50 – 150 µg/kg i. v. über 15 Min., gefolgt von einer Dauerinfusion von 50 µg/kg/h | Umgehung der Betablockade durch Stimulation der cAMP- Bildung |

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|---|---|--|--|
| Hydroxocobalamin | Cyanidvergiftung | Erw.: 5g in Kurzinfusion; bei schweren Intoxikationen 1 × wiederholen. Kinder: 70 mg/kg, maximal 5g, bei schweren Intoxikationen 1 × wiederholen Infusion vor Licht schützen! | Bildung eines stabilen Cobalt-komplexes |
| Insulin (schnell wirksames) | Vergiftung mit Calciumkanalblockern und Beta-rezeptorenblockern | Erw. und Kinder: initial Bolus von 1 E/kg i. v., gefolgt von einer Dauerinfusion von 1 E/kg/h; Erhöhung um 1 – 2 E/kg/h alle 10 – 15 Min. bis zum klinischen Ansprechen (max. 10 E/kg/h). Zur Gewährleistung der Euglykämie muss gleichzeitig Glukose i. v. gegeben werden: initial Bolus von 0,5 – 1 g/kg, danach unter engmaschiger Blutzuckermessung Dauerinfusion (bei Erw. meist 20 – 30g/h nötig). | Positiv inotrope Wirkung am Myokard |
| Lipidemulsion 20 % | Kardiovaskuläre Toxizität von lipophilen Lokalanästhetika und anderen lipophilen Giftstoffen | Erw. und Kinder: initial Bolus von 1,5 ml/kg über 1 Minute, gefolgt von 0,25 ml/kg/Min. über 30 – 60 Min. | «Lipid sink» mit Umverteilung lipidlöslicher Arzneistoffe in die Lipidpartikel, Verbesserung des mitochondrialen Fettsäuretransportes |
| Magnesium 1g Magnesiumsulfatheptahydrat, entspr. ca. 4 mmol Magnesium | Torsades de pointes (z. B. bei Intoxikation mit trizyklischen Antidepressiva, Cocain, Amphetamin, amphetaminartigen Substanzen und weiteren Psychostimulantien) | Erw.: 8 mmol (2g Magnesiumsulfat) langsam i. v., evtl. nach 10 – 15 Min. wiederholen; evtl. gefolgt von einer Dauerinfusion 0,6 – 4,8 mmol/h Kinder: 3 – 12 mg Magnesiumsulfat/kg | Antiarrhythmische Wirkung |
| | Flusssäureverätzung | Systemische Therapie Erw.: 16 mmol Magnesium (4g Magnesiumsulfat, z. B. 20 ml Magnesiumsulfat 20 %) i. v. Kinder: 0,1 – 0,2 mmol/kg Magnesium (25 – 50 mg/kg Magnesiumsulfat) zusammen mit Calcium; in schweren Fällen ohne vorherige Diagnostik (lebensrettend!) | Bekämpfung der Hypomagnesiämie |
| Methylenblau | Methämoglobinämie (> 30 %), z. B. bei Intoxikationen mit aromatischen Amino- und Nitroverbindungen | 1 – 2 mg/kg langsam i. v., evtl. wiederholen bis max. 7 mg/kg | Reduktion von MetHb zu Hb bei normaler Aktivität der MetHb-Reductase und der Glukose-6-phosphat-Dehydrogenase |
| N-Acetylcystein | Paracetamolintoxikation Amanita phalloides, experimentell bei Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Arsen und generell bei oxidativem Stress infolge von Vergiftungen | NEU 2-bag-Schema: 200 mg/kg i. v. über 4 h, dann 100 mg/kg i. v. über 16 h | SH-Donor und Vorstufe zur Bildung von Glutathion Bindung reaktiver Metabolite und Radikale durch Glutathion. Sicherstellen des Glutathion-Pools als primärer antioxidativer Schutzmechanismus der Zelle |

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|--|---|---|---|
| Naloxon-HCl | Vergiftungen mit Opiaten und Opioiden | Erw.: 0,4 – 2,0 mg i. v. <i>Vorsicht: Bei opiatgewohnten Patienten mit 0,04 mg beginnen und auftitrieren.</i> Kinder: 0,01 – 0,1 mg/kg i. v., evtl. alle 2 – 3 Min. mehrmals wiederholen | Antagonist an allen Subtypen von Opiatrezeptoren |
| Natriumhydrogencarbonat («Natriumbicarbonat») | Vergiftung mit trizyklischen Antidepressiva bei kardiotoxischen Zeichen <i>(Alkalinisieren des Blutes)</i> | Erw.: 50 – 100 mmol Kinder: 1 – 2 mmol/kg i. v. als Bolus (über < 5 Min.) unter engmaschiger Kontrolle der BGA, wiederholen, bis Ziel-pH 7,50 – 7,55 erreicht ist | Antagonisiert die kardiotoxischen Wirkungen der trizyklischen Antidepressiva |
| | Vergiftung mit Salizylaten und Phenobarbital <i>(Alkalinisieren des Urins)</i> | 100 mmol in 1000 ml Glucose 5%, plus 40 mmol KCl als Dauerinfusion (Geschwindigkeit 1 mmol HCO ₃ /kg/h) | Fördert die renale Elimination der Salizylate und von Phenobarbital (Ziel Urin-pH > 8,0) |
| | Korrektur einer vergiftungsbedingten metabolischen Azidose | ca. 1,5 mmol/kg/h | Azidosekorrektur durch Basenzufuhr |
| Natriumthiosulfat Pentahydrat (sulfitfrei) <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Cyanidvergiftung | Erw. und Kinder: 100 – 200 mg/kg (entspr. 1 – 2 ml/kg 10%-Lösung) langsam i. v. während 10 – 20 Min.; bei ungenügendem Ansprechen Wiederholung innert 30 – 60 Min. mit der halben Dosis bzw. Infusion 100 mg/kg (entspr. 1 ml/kg 10%-Lösung) pro Stunde | Schwefeldonor für die enzymatische Thiocyanatbildung |
| | Iodvergiftung | 5 – 10 g in 200 ml Wasser p. o. | Umwandlung von Iod zu Iodid |
| Obidoximchlorid | Intoxikation mit Organophosphaten | Ladedosis: Erw.: 0,25 g i. v.; Kinder: 4 – 8 mg/kg i. v. (max. 0,25g); Erhaltungsdosis (solange reaktivierbar): Erw.: 0,75g/24h; Kinder 10 mg/kg/24h (max. 0,75g/24h). | Cholinesterasereaktivator; die Dauer der Therapie ist abhängig von der Art des beteiligten Organophosphates |
| Octreotid | Intoxikation mit oralen Antidiabetika vom Sulfonylharnstoff-Typ | Erw.: 50 – 100 µg i. v. oder s. c., alle 6 bis 12 h max. 3 ×, oder als Dauerinfusion 30 ng/kg/Min. Kinder: 25 – 50 µg i. v. oder s. c., alle 6 bis 12 h max. 3 ×, oder als Dauerinfusion 15 ng/kg/Min. | Hemmt die Insulinausschüttung der pankreatischen Betazellen |
| Physostigmin-Salicylat <i>(2 mg Physostigmin-Salicylat entspr. 1,33 mg Physostigmin-Base)</i> <i>(Bezugsquelle s. Anhang)</i> | Zentrales anticholinerges Syndrom | Erw.: 2 mg langsam i. v. Kinder: 0,02 mg/kg langsam i. v.; alle 10 – 30 Min. wiederholen. Empfehlung in der Literatur ¹ : Beginnen mit 0,5 – 1,0 mg und im 15-Min.-Intervall auftitrieren. | Cholinesterasehemmstoff |
| Phytomenadion (Vit. K) | Intoxikation mit Coumarinderivaten | Erw.: 5 – 20 mg, Kinder 0,25 mg/kg langsam i. v., nach Bedarf wiederholen; später p. o. unter Kontrolle der Prothrombinzeit | Coumarinderivate sind Phytomenadion-Antagonisten |

| Substanz | Indikationen | Dosierung* | Wirkung |
|---|--|---|--|
| Pralidoximchlorid (Bestandteil des DuoDote®-Autoinjektors) | Intoxikation mit Organophosphaten | – | Cholinesterasereaktivator; die Dauer der Therapie ist abhängig von der Art des beteiligten Organophosphates |
| Pyridoxin (Vit. B6) | Vergiftung mit INH, Frühjahrs- lorchel <i>Gyromitra esculenta</i> (Hydrazin, Monomethylhydrazin) | 1 g pro Gramm eingenommenes Isoniazid (Maximaldosis: Erw.: 5g, Kinder: 70 mg/kg); langsam i. v. während 30 – 60 Min. Bei unbekannter INH-Dosis Maximaldosis verabreichen | Bekämpfung der Hemmung der Pyridoxal-5'-Phosphat-ab- hängigen Stoffwechselwege (vor allem Protein- und Neuro- transmittersynthese) |
| Silibinin | Intoxikation mit Amatoxin- haltigen Pilzen | 20 mg/kg/Tag in 4 Infusionen von mindestens 2 h Dauer | Verminderte Aufnahme von Amatoxin in die Leber, De- blockierung der ribosomalen RNS |
| Simeticon = Dimeticon + Siliciumdioxid (Dimethylpolysiloxan = Dimeticon) | Einnahme von schäumenden Produkten | Erw.: 400 – 800 mg p. o. Kinder: 100 – 400 mg p. o. | Hemmt die Schaumbildung |

¹ Dawson AH, Buckley NA. Pharmacological management of anticholinergic delirium-theory, evidence and practice. Br J Clin Pharmacol 2016; 81(3):516–24.

* Die Dosierungen sind aus unterschiedlichen Quellen, die in ihrer Qualität zum Teil variieren, zusammengetragen. Die Autorinnen und Autoren der Antidotliste haben sie nach bestem Wissen und Gewissen geprüft. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität, und entsprechend ist eine Haftung von Seiten der Arbeitsgruppe «Antidota» ausgeschlossen. Ausserdem müssen Dosierungen immer der klinischen Situation angepasst werden.

E. ANHANG: HERSTELLER UND BEZUGSQUELLEN IN DER SCHWEIZ NICHT ZUGELASSENER PRODUKTE

| Antidot | Kontakt Produktebezeichnung |
|---------------------------------------|---|
| Amylnitrit | In der Schweiz z. B. über den Grossisten Galexis für Apotheken, Kliniken und Medizinalpersonen erhältlich: Amyl Nitrite Inhalant USP 0,3 ml 12 Amp./Packung, Pharmacode 3415670 Caligor Opco UK Ltd, Crossways Business Park, DA6QG Dartford Kent, GB E-Mail: taranash@caligorr.com Caligor RX Inc. 10028 New York, 1226 Lexington Ave |
| Calcium-dinatrium-EDTA | Calcium edetate de sodium SERB® 5 % , 500 mg/10 ml, Packung zu 1 × 10 Amp.: Laboratoires SERB 40, avenue George V, F-75008 Paris E-Mail: commande_export@csp.epl.com https://serb.eu <i>oder</i> Sodio Calcio edetato S.A.L.F 10 % , 1g/10 ml Injektionskonzentrat 5 Vials à 10 ml Komtur Pharmaceuticals GmbH Claragraben 159, 4057 Basel E-Mail: info@komtur.com oder info.swiss@komtur.com https://www.komtur.com |
| Calciumgluconat | Calciumgluconat B. Braun 10 % Injektionslösung , 20 Amp. B. Braun Melsungen AG Carl-Braun-Str. 1, D-34212 Melsungen, E-Mail: info@bbraun.com www.bbraun.de Import über Runge Pharma |
| Calcium-trinatrium-pentetat (Ca-DTPA) | Ditripentat-Heyl® 1 g/5 ml , Packungen à 5 Amp. Heyl Chemisch-pharmazeutische Fabrik GmbH und Co. KG Kurfürstendamm 178/179, D-10707 Berlin E-Mail: info@hey-berlin.de www.hey-berlin.de |
| Dexrazoxan | Savene® 20 mg/ml , ist in einem Notfall-Set erhältlich, das 10 Durchstechflaschen Savene Pulver und 3 Infusionsflaschen Savene Lösungsmittel mit 3 Flaschenaufhängern enthält. Clinigen Healthcare B.V. Schiphol Boulevard 359 WTC Schiphol Airport, D Tower 11th floor 1118 BJ Schiphol, NL E-Mail: medicineaccess@clinigengroup.com www.clinigengroup.com <i>oder</i> Cardioxane® 500 mg Clinigen Healthcare Limited Churchfield Road Weybridge, KT13 8DB Surrey, GB E-Mail: medicineaccess@clinigengroup.com |
| 4-DMAP (Dimethylaminophenol) | 4-DMAP® 250mg/5ml , Packungen zu 1 Amp. oder 5 Amp. Dr. Franz Köhler Chemie, GmbH Werner-von-Siemens-Str. 14 – 28, D-64625 Bensheim E-Mail: info@koehler-chemie.de www.koehler-chemie.de Import über Runge Pharma |
| DMPS (Dimercapto-propansulfonat) | Dimaval® 100 mg , Packungen zu 3 Kaps, 9 Kaps, 20 Kaps Dimaval® 250 mg/5ml , Packungen zu 1 Amp. oder 5 Amp. Heyl Chemisch-pharmazeutische Fabrik GmbH und Co. KG Kurfürstendamm 178/179, D-10707 Berlin E-Mail: info@hey-berlin.de www.hey-berlin.de Import über Runge Pharma |

| Antidot | Kontakt Produktebezeichnung |
|--|--|
| Eisen-III-hexacyano- ferrat-II (Berlinerblau) | <p>Radiogardase® -Cs 500 mg Packung zu 36 Kaps</p> <p>Heyl Chemisch-pharmazeutische Fabrik GmbH und Co. KG Kurfürstendamm 178/179, D-10707 Berlin E-Mail: info@hey-berlin.de www.hey-berlin.de Import über Runge Pharma <i>oder</i></p> <p>Radiogardase® 500 mg, Packung mit 36 Kaps</p> <p>SERB 40, Avenue George V, F-75008 Paris E-Mail: commande_export@csp.epl.com https://serb.eu</p> |
| Ethanol 95 % (v/v) | <p>Ethanol 95 % Infusionskonzentrat, 10 Amp. à 20 ml</p> <p>B. Braun Melsungen AG Carl-Braun-Str. 1, D-34212 Melsungen, E-Mail: info@bbraun.com www.bbraun.de Import über Runge Pharma <i>oder</i> Eigenherstellung</p> |
| Notfallset für Fluss- säureverätzungen | <p>Existiert nicht im Handel. Kann durch jede Apotheke auf Anfrage zusammengestellt werden. Empfehlung von Tox Info Suisse zur Zusammensetzung siehe www.antidota.ch</p> |
| Fomepizol | <p>Antizol® 1,5 g/1,5 ml, Packungen zu 1 Amp. oder 4 Amp.</p> <p>Paladin Labs Inc. 100 Blvd. Alexis Nihon, #600, St-Laurent Quebec H4M 2P2 Canada https://www.paladin-labs.com/ <i>oder</i></p> <p>Fomepizole® 100 mg/20 ml, Packungen zu 5 Amp.</p> <p>EUSA Pharma (UK) LTD Ground Floor Breakspear Park, Breakspear Way Hemel Hempstead, HP2 4TZ – UK E-Mail: customerservice-de@eusapharma.com www.eusapharma.com <i>oder</i></p> <p>Fomepizole® SERB, 5 mg/ml, Packungen zu 5 Amp. à 20 ml</p> <p>Laboratoires SERB 40, avenue George V, F-75008 Paris E-Mail: commande_export@csp.epl.com https://serb.eu</p> <p>Fomepizole 1,5 g/1,5 ml Amp., Zydus (US), Packung zu 1 Amp. Zydus Pharmaceuticals USA Inc. Pennington, NJ 08534 E-Mail: customerservice@zydususa.com Import über Runge Pharma</p> |
| Natriumperchlorat | <p>Natriumperchlorat-Lösung 300 mg/ml, 20 ml, 1er- oder 10er-Packung</p> <p>Lohnherstellung z. B. von Dyckerhoff Pharma GmbH & Co. KG Robert-Perthel-Strasse 49, 50739 Köln, Deutschland E-Mail: medinfo@dyckerhoff-pharma.de</p> <p>Irenat 300 mg/ml Tropfen 20 ml Sigmapharm Arzneimittel GmbH Leystrasse 129, 1200 Wien E-Mail: mail@sigmapharm.at Import über Runge Pharma</p> |

| Antidot | Kontakt <i>Produktebezeichnung</i> |
|--|---|
| Natriumthiosulfat pentahydrat | Natriumthiosulfat 10 % 10 g/100 ml , Packungen zu 1 Vial oder 10 Vials Dr. Franz Köhler Chemie, GmbH Werner-von-Siemens-Str. 14–28, D-64625 Bensheim E-Mail: info@koehler-chemie.de www.koehler-chemie.de Import über Runge Pharma <i>oder</i> Eigenherstellung/Lohnherstellung (z. B. Dr. G. Bichsel AG, Weissenaustrasse 73, CH-3800 Unterseen) |
| Phentolamin | Phentolamine Mesylate 5mg/2ml , Packungen zu 1 Amp. oder 10 Amp. Precision Dose, Inc., 722 Progressive Lane, South Beloit, IL 61080 E-Mail: marketing@precisiondose.com oder customecare@precisiondose.com <i>oder</i> Lohnherstellung (z. B. Laboratorium Dr. G. Bichsel AG, Weissenaustrasse 73, CH-3800 Unterseen) |
| Physostigmin salicylat | Anticholium® Amp. 2 mg/5 ml (Physostigmin salicylat 2 mg = 1,33 mg Physostigmin-Base/Amp.) Packungen zu 1 Amp. oder 5 Amp. Dr. Franz Köhler Chemie, GmbH Werner-von-Siemens-Str. 14–28, D-64625 Bensheim E-Mail: info@koehler-chemie.de www.koehler-chemie.de <i>oder</i> Eigenherstellung |
| Zinktrinatrium-pentetat (Zn-DTPA) | Zink-Trinatrium-pentetat® Heyl 1055 mg/5 ml Amp. Heyl Chemisch-pharmazeutische Fabrik GmbH und Co. KG Kurfürstendamm 178/179, D-10707 Berlin E-Mail: info@hey-berlin.de www.hey-berlin.de |