

A. EINLEITUNG

Die Arbeitsgruppe «Antidota» des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums (STIZ) und der Gesellschaft der Schweizerischen Amts- und Spitalapotheker (GSASA) hat die vorliegende Liste der Antidote überprüft und auf den neuesten Stand gebracht.

Grundsätzlich werden nur Substanzen berücksichtigt, die nicht bereits zur Standardausrüstung der öffentlichen Apotheken und Spitalapotheken gehören. Folgende Kriterien sind dabei wegweisend: 1. die Anwendung einer Substanz als klassisches Antidot; 2. die Anwendung eines Medikamentes als Antidot, das nicht generell im Spital verfügbar ist; 3. die Anwendung eines Medikamentes als Antidot erfordert grössere Mengen als die, die für den therapeutischen Einsatz im Spital normalerweise vorrätig sind; 4. die Anwendung als Antidot ist wenig bekannt. 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.

Das *Grundsortiment* ist generell in allen Akutspitälern (B1 und B2) und öffentlichen Apotheken (B1) vorhanden, das *Zusatzsortiment* lediglich in Regionalzentren und grösseren Spitälern (B3). Intravenöse Präparate finden sich nur in den Spitalsortimenten (B2 und B3). Die von der GSASA definierten Regionalzentren sind in einer gesonderten Liste zusammengestellt (C). Dieses Konzept der flächendeckenden Antidota-Verteilung in der Schweiz wurde 1986 umgesetzt und von der Sanitätsdirektorenkonferenz genehmigt. Die vorliegende Antidotliste bildet die Grundlage für dieses Versorgungskonzept.

Antidote unter dem neuen Heilmittelgesetz: Im Januar 2002 ist das neue Heilmittelgesetz (HMG) mit den entsprechenden Verordnungen in Kraft getreten. Eine wichtige damit verbundene Änderung ist, dass die Zulassung der Heilmittel von den Kantonen auf den Bund übergeht; die Zuständigkeit liegt neu beim Schweizerischen Heilmittel-

institut Swissmedic und nicht mehr bei der Interkantonalen Kontrollstelle für Heilmittel IKS. Dies gilt auch für die Antidote: Für die bisher von der IKS registrierten Antidote ändert sich nichts, sie bleiben registriert bzw. zugelassen. Für die bisher nicht registrierten Antidote, für die Sonderbewilligungen der Kantone vorlagen, muss neu eine Zulassung durch Swissmedic ausgestellt werden. Die Sonderbewilligungen bleiben während einer Übergangsfrist in Kraft. Folgende Antidote sind heute nicht ordentlich zugelassen:

- Aktivkohle*
- Amylnitrit
- Atropinsulfat 100 mL*
- Calcium-dinatrium-EDTA
- Calciumgluconat (Hydrogel)
- 4-Dimethylaminophenol
- DMPS (Unithiol, Dimaval®)
- DMSA (Succimer, Chemet®)
- Eisen-hexacyanoferrat (Antidotum Thallii Heyl®, Radiogardase-Cs®)
- Ethanol 96% (Infusionslösung)
- Fomepizol (Fomepizole Opi®)
- Glycin
- Hydroxocobalamin (Cyanokit®)
- Methylenblau
- Natriumthiosulfat
- Physostigminsallylat*
- Pyridoxin HCl*
- Thiosulfat Infusion* 100 mg/ml

Die Apotheke Wülflingen (Winterthur, Adresse am Schluss des Abschnitts B) hat die Bewilligungen, diese Antidote einzuführen und zu vertreiben; die mit * bezeichneten Antidota werden in der Spitalapotheke des Kantonsspitals Aarau hergestellt und vertrieben (vorläufige Zulassungsbewilligung von Swissmedic). Wer keine Bewilligung für den Bezug und den Vertrieb dieser Antidote mehr hat, kann diese über die Apotheke Wülflingen, die Spitalapotheke Aarau oder jede andere Apotheke, die im Besitz der entsprechenden Bewilligungen ist, beziehen.

Auch die Seren gegen Bisse einheimischer und exotischer Giftschlangen unterliegen neu der Zulassungspflicht durch das Schweizerische Heilmittelinstitut Swissmedic. Dagegen wird für die Haltung giftiger Schlangen weiterhin eine kantonale Bewilligung benötigt. Die Arbeitsgruppe «Antidota» sucht gegenwärtig zusammen mit Swissmedic nach einer unkomplizierten und zuverlässigen Lösung

zur Sicherstellung der Versorgung mit Schlangenserum. Durch eine Umfrage bei den Kantonsärzten und -apothekern durch Swissmedic und bei den Kantonstierärzten durch die Arbeitsgruppe wurde der Status quo der kantonalen Vorschriften und Regelungen betreffend Lagerung von Seren gegen Bisse exotischer Giftschlangen erhoben. Zurzeit beschaffen und lagern die Schlangenhalter, teils auf freiwilliger Basis, selbst die nötigen Seren. Dies führt zu einem hohen Gesamtbestand an Antiveninen, was bei schwer erhältlichen Präparaten nicht erwünscht ist, einerseits weil bei uns die meisten dieser (teuren) Dosen ungebraucht verfallen und andererseits weil in den Herkunftsländern Versorgungsengpässe entstehen können. Ferner ist eine Lagerung unter optimalen Bedingungen in den Privathaushalten nicht gesichert und nicht mehr gesetzeskonform. Die Arbeitsgruppe befürwortet daher Bestrebungen, Antivenine für exotische Schlangen zentral unter Verantwortung von Fachpersonen, die über die notwendige Bewilligung nach HMG verfügbar werden, zu lagern. Solche Lösungen bestehen derzeit in Genf, Zürich und im Kanton Thurgau. In diesen Regionen sind die Antivenine im Notfall zuverlässiger verfügbar und leichter und rascher zu beschaffen.

News 2002: *Dantrolen* ist bei der Anästhesie-bedingten malignen Hyperthermie einsetzbar, nicht aber bei Hyperthermien im Rahmen des malignen Neuroleptikasyndroms, des anticholinergen Syndroms oder der Kokainvergiftung. Die Indikation wurde in den Tabellen D1 und D2 entsprechend angepasst. *Labetalol* wurde aus der Liste gestrichen. Die Betablockade hat im Rahmen der Antidotbehandlung einen höchstens umstrittenen Stellenwert. Dagegen ist bei der Vergiftung durch Sympathomimetika (typisch z. B. durch Kokain) eine Blockade der alpha-Rezeptoren indiziert, wenn die Sedation des Patienten allein nicht ausreicht. Mittel der Wahl ist daher der Alphablocker Phentolamin (Regitin®). Eine alleinige Betablockade kann durch die ungehinderte Wirkung an den Alpharezeptoren zu schweren hypertensiven Komplikationen führen. Der Hersteller des

Chelators *Chelintox*[®] (CaNa₂Edetat) hat die Produktion dieses Antidots eingestellt. Ein entsprechendes Präparat wird aber neu durch die Firma Streuli (Uznach) produziert und ist über die Apotheke Wülflingen erhältlich. Eisen-III-Hexacyanoferrat (*Berliner Blau*, Antidotum Thallii-Heyl[®]) ist neu auch unter dem Namen Radiogardase-Cs[®] im Handel. *Hexafluorine*[®] (Wirkstoff nicht bekannt), das zur Abwaschung oberflächlicher äusserlicher Flusssäure-Kontaminationen angeboten wird, ist zur Behandlung von Flusssäureverätzungen nicht empfohlen, solange keine besseren Daten zur Wirksamkeit verfügbar sind[1,2]. *Botulinus-Antitoxin* ist in ausreichender Menge verfügbar. Es wird in der Armeeapotheke gelagert und kann über das Tox bestellt werden.

Frau dipl. pharm. Ariane Züst (Zürich) arbeitet neu in der Arbeitsgruppe «Antidota» mit. Sie ersetzt Frau Dr. Christine Hasler, die zurück-

tritt. Die Arbeitsgruppe dankt Frau Dr. Hasler für ihre Arbeit und ihr Engagement.

Die Antidotliste erscheint jedes Jahr regelmässig im BAG-Bulletin. Zusätzlich ist die Antidotliste auch auf dem Internet einsehbar über <http://www.toxi.ch> oder <http://www.pharmavista.net>.

Literatur

- Höjer J et al. Topical treatments for hydrofluoric acid burns: A blind controlled experimental study. *J Toxicol Clin Toxicol* 40: 861–866, 2002.
- Hall AH et al. Hexafluorine decontamination of HF eye/skin splashes: re review. EAPCCT XXII International Congress, 22–25 May, 2002, Lisbon, Portugal.

KOMMENTAR

Arbeitsgruppe «Antidota» des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums (STIZ) und der Gesellschaft Schweizerischer Amts- und Spitalapotheker (GSASA):

Dipl. pharm. C. Fäh, Dr. med. Ch. Rauber-Lüthy, PD Dr. pharm. S. Mühlebach, dipl. pharm. A. Züst, Dr. sc. nat. M. Eggenberger, Dr. med. H. Kupferschmidt (Leiter)

B. ANTIDOTA-SORTIMENTE

1. Grundsoriment für öffentliche Apotheken

Substanz	Geschätzte Tagesdosis pro Vergiftungsfall
Aktivkohle (in der Regel als Suspension, z. B. nach FC 100 ml = 15 g)	Erw.: 50–250 g; Kinder: 15–100 g
Amylnitrit, 0,3 ml/Amp.	1–10 Amp.
Biperiden, 2 mg/Tabl.	Erw.: 1–16 mg; Kinder: 1–6 mg
Calciumgluconat – Hydrogel 2,5%	100–300 g
Simeticon, Tropfen oder Tabletten	Erw.: 80–320 mg; Kinder: 40–200 mg

2. Grundsoriment für Spitäler (Akutspitäler)

Zusätzlich zum Grundsoriment in öffentlichen Apotheken ist in Spitälern vorhanden:

Substanz	Geschätzte Tagesdosis pro Vergiftungsfall
Atropin, 0,5 mg/ml, Amp. à 1 ml	Erw.: 5–50 mg; Kinder: 0,5–10 mg
Biperiden, 5 mg/ml, Amp. à 1 ml	Erw.: 2,5–20 mg; Kinder: 1–6 mg
Calciumgluconat 10% oder 0,2 mmol/mL (8,88%), Ampullen à 10 ml	bis 20 Ampullen
Colestyramin, Sachet à 4 g	12 g
Dantrolen, 20 mg Trockensubstanz, Vial	240–960 mg
Ethanol 96%	300 g
Flumazenil, 0,1 mg/ml, Amp. à 5 oder 10 ml	Erw.: 0,3–10 mg; Kinder: 0,1–2 mg
Glucagon, 1 mg/ml, Amp. à 1 mg Lyophilisat	20 mg
Magnesium, z. B. 0,4 oder 0,8 mmol/ml, Amp. à 5 ml bzw. 50 ml	60 mmol
N-Acetylcystein, 200 mg/ml, Vial 25 ml	Erw.: 30 g; Kinder: 5–15 g
N-Acetylcystein, Pulver	Erw.: 30 g; Kinder: 5–15 g
Naloxon, 0,4 mg/ml, Amp. à 1 ml	Erw.: 0,4–10 mg; Kinder: 0,1–0,8 mg
Natriumhydrogenkarbonat, 1 mmol/ml (8,4%), Vials à 100 ml zur Infusion	Erw.: bis 20×100 ml
Neostigmin, 0,5 mg/ml, Amp. à 1 ml	Erw.: 0,5–2,5 mg; Kinder: 0,25–1 mg
Phytomenadion (Vit. K), 10 mg/ml, Amp. à 1 ml	5–20 mg
Polystyrolsulfonat, Natrium-	30 g
Pyridoxin (Vit. B ₆), 50 mg/ml, Vial à 20 ml	5–10 g

3. Zusatzsortiment in Regionalzentren

Zusätzlich zum Grundsoriment in Spitälern ist in Regionalzentren vorhanden:

Substanz	Geschätzte Tagesdosis pro Vergiftungsfall
Atropin, 0,5 mg/ml, Vial à 100 ml	Erw.: 5–50 mg; Kinder: 0,5–10 mg
Calcium-dinatrium-EDTA, 0,19 g/ml (0,5 mol/l), Amp. à 10 ml	5–7,7 mmol
Deferoxamin, 500 mg Trockensubstanz, Vial	Erw.: 6 g; Kinder: 1–2 g
Digitalis-Antidot, 80 mg Antikörper als Trockensubstanz, Vial	480 mg
4-DMAP (Dimethylaminophenol), 50 mg/ml, Amp. à 5 ml	Erw.: 500 mg; Kinder: 50–100 mg
DMPS (Dimercaptopropansulfonat), 100 mg/Kapsel	4,5 g
DMSA (Dimercaptosuccinic acid), 100 mg/Kapsel	2 g
Eisen-(III)-Hexacyanoferrat (II), 0,5 g/Kapsel (= Berlinerblau)	15 g
Fomepizol, 5 mg/ml, Amp. à 20 ml (Konzentrat)*	2 g
Glycin, 50 mg/ml, Trockensubstanz in 100-ml-Flasche	40 g
Hydroxocobalamin, 2x2,5 g Lyophilisat (in NaCl 0,9% oder Glucose 5% aufzulösen)	12,5 g
Methylenblau, 10 mg/ml, Amp. à 5 ml	500 mg
Natriumthiosulfat, 100 mg/ml, 100 ml Infusionsflasche	Erw.: 10–15 g; Kinder: 5–10 g
Obidoxim, 250 mg/ml, Amp. à 1 ml	Erw.: 500 mg; Kinder: 4–8 mg/kg
Phentolamin, 10 mg/ml, Amp. à 1 ml	20–30 mg
Physostigmin-salicylat, 3 mg, Trockenamp.	20–30 mg
Silibinin, 350 mg Trockensubstanz, Vial	20 mg/kg

* vorrätig in Aarau, Basel, Bellinzona, Bern, Genf, Lausanne, Lugano, St. Gallen und Zürich

Nachbezug von Notfallmedikamenten

In Absprache mit dem Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrum (STIZ) sind Notfallmedikamente traditionsgemäss in der Apotheke Wülflingen in Winterthur vorrätig und können dort direkt bezogen werden:

C. & A. Fäh-Wunderlin, Apotheke Wülflingen, CH-8408 Winterthur
Telefon 052 222 32 79
Telefax 052 222 24 79
E-Mail: apo.wuelflingen@ovan.ch

Grundsätzlich regelt der verantwortliche Apotheker oder Spitalapotheker aber selbstverständlich den Nachbezug in eigener Kompetenz. Viele Präparate sind ja auch im Fachhandel direkt erhältlich. Eine enge Zusammenarbeit mit den Regionalzentren bezüglich Nachschub der Antidote ermöglicht eine kostengünstige Versorgung. In den Regionalzentren ist ein Dienst «rund um die Uhr» gewährleistet.

Das Schweizerische Toxikologische Informationszentrum (STIZ) steht

für Auskünfte zur Verfügung. Für sehr selten verwendete Antidote kann dort auf Antrag eine Notfallreserve bereitgestellt werden:

Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum (STIZ)
Freiestrasse 16, CH-8028 Zürich
Telefon 01 634 10 20
(für Notfälle 01 251 51 51)
Telefax 01 252 88 33
E-Mail: info@toxi.ch

C. LISTE DER REGIONALZENTREN

1	Aarau	Kantonsspital	062 838 41 41
2	Basel	Kantonsspital	061 265 25 25
3	Bellinzona	Ospedale San Giovanni	091 811 91 11
4	Bern	Inselspital	031 632 21 11
5	Biel	Regionalspital	032 324 48 60
6	Chur	Rätisches Kantons- und Regionalspital	081 256 61 11
7	Delémont	Hôpital régional	032 421 21 21
8	Fribourg	Hôpital cantonal	026 426 71 11
9	Genève	Hôpital cantonal	022 372 33 11
10	Interlaken	Regionalspital	033 826 26 26
11	Lausanne	CHUV	021 314 11 11
12	Lugano	Ospedale civico	091 811 61 11
13	Luzern	Kantonsspital	041 205 11 11
14	Münsterlingen	Kantonsspital	071 686 11 11
15	Neuchâtel	Hôpital de la Ville aux Cadolles	032 722 91 11
16	Samedan	Kreisspital	081 851 81 11
17	St. Gallen	Kantonsspital	071 494 11 11
18	Schaffhausen	Kantonsspital	052 634 34 34
19	Schwyz	Spital	041 818 41 11
20	Sion	Zentralinstitut der Walliser Spitäler	027 603 40 00
21	Solothurn	Bürgerspital	032 627 31 21
22	Winterthur	Kantonsspital	052 266 21 21
23	Zürich	Universitätsspital	01 255 23 33
24	Zürich	Stadtspital Triemli	01 466 22 20
25	Zug	Kantonsspital	041 709 76 60

D1. INDIKATION, ANWENDUNG UND WIRKUNGSWEISE DER ANTIDOTA

Substanz	Indikation	Dosierung	Wirkung
Aktivkohle	«Universales Antidot» zur Bindung vieler Noxen	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; 2. bei wiederholter Gabe: Erhöhung der nicht-renalen Clearance
Amylnitrit	Soforthilfe bei Cyanidvergiftung	0,3 ml (= 1 Amp.) auf ein Taschentuch zum Einatmen; alle 2 Min. für je 30 Sek. wiederholen	Bildung von Methämoglobin, welches CN-Ionen bindet
Atropin	Vergiftung mit Phosphorsäureestern («Organophosphaten») und Carbamaten	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)	Blockierung der muskarinartigen Wirkungen an den parasymphatischen Nervenendungen
	Nikotinvergiftung	Erw.: 0,5 mg i.v.; Kinder: 0,25 mg i.v.	Antagonismus an den Muskarinrezeptoren
	Digitalisvergiftung	0,5 mg i.v.	Bekämpfung der Bradykardie und der AV-Überleitungsstörungen
Biperiden	Extrapyramidale Symptomatik z. B. bei Neuroleptika-, Antihistaminika- und Antiemetika-Intoxikationen	Erw.: 2,5–5 mg i.v., bei Bedarf wiederholen bis max. 20 mg/24 h Per os: 1–4 mg 1–4-mal/24 h Kinder: 0,04 mg/kg i.v. bis 4-mal/24 h wiederholen. Per os: 1–2 mg 1–3-mal/24 h	Zentral anticholinerg mit geringen peripheren parasympatholytischen Eigenschaften
Calcium Calciumchlorid (CaCl ₂): 10 ml 10% Lösung enthalten 9,0 mmol Calcium	Vergiftung mit Calciumkanalblockern	Erw.: 2,5–7 mmol, Kinder: 0,022–0,050 mmol/kg langsam i.v., wiederholen unter engmaschiger Überwachung des Calcium-Blutspiegels	Erhöhung der intrazellulären Calcium-Konzentration über nicht blockierte Calciumkanal-Subtypen
Calciumglukonat: 10 ml 10% Lösung enthalten 2,3 mmol Calcium	Vergiftungen mit Ethylenglykol, Fluoriden und Oxalsäure		Therapie der Hypokalzämie
	Flusssäure-Verätzungen	Lokale Infiltration: ca 0,1 mmol/cm ² Haut; intraarteriell: 4,5 mmol in 40 ml 0,9% NaCl	Bindung der Fluorid-Ionen
Calcium-dinatrium-EDTA (CaNa ₂ -EDTA)	Blei- und andere Schwermetallvergiftungen	1000–1500 mg/m ² /24 h i.v., auf 2–6 Einzeldosen pro Tag verteilt, nach max. 5 Tagen:	Chelatbildung durch Austausch von Calcium gegen Metallionen
	Vergiftung mit Radionukleiden	Unterbruch für mehrere Tage	
Calciumgluconat – Hydrogel	Flusssäure-Verätzungen	1/2 cm dick auf betroffene Stellen auftragen. Nach 2 Min. abwaschen und nochmals auftragen. Trocknen lassen	Bindung der Fluorid-Ionen
Colestyramin	Intoxikationen mit Digitoxin, Digoxin, Amiodaron und chlorierten Kohlenwasserstoffen	4 g 3-mal täglich per os während 3–5 Tagen	Erhöhung der nicht-renalen Clearance
Dantrolen	maligne Hyperthermie im Rahmen einer Inhalationsnarkose	1–2,5 mg/kg i.v.; evtl. wiederholt bis max. 10 mg/kg	Kontrolle der Calcium-Freisetzung aus dem sarcoplasmatischen Reticulum der Muskelzellen
Deferoxamin	Eisenvergiftung	i.v.: 15 mg/kg/h; max. Tagesdosis 80 mg/kg	Komplexbildung mit dreiwertigem Fe
Digitalis-bindende Fab-Fragmente (Digitalis-Antidot BM)	Vergiftungen mit Digoxin, Digitoxin und anderen Digitalisglykosiden	<i>unbekannte Glykosiddosis:</i> 400–500 mg i.v. über 15–30 Min., evtl. wiederholen bis Rhythmusstörungen verschwinden; bei schweren Intoxikationen 800–1000 mg. <i>bekannte Glykosiddosis:</i> pro mg Digoxin 64 mg Fab; pro mg Digitoxin 80 mg Fab. <i>bekannter Plasmaspiegel:</i> Fab (mg/kg) = [Digoxin] (nmol/L) × 4,4 × 10 ⁻³ bzw. = [Digitoxin] (nmol/L) × 4,3 × 10 ⁻⁴	Bindung von extra-zellulärer Noxe durch Fab-Antikörperfragmente (80 mg Fab-Fragmente binden 1 mg Digoxin oder Digoxin-Derivate)
4-DMAP (Dimethylaminophenol)	Cyanidvergiftung	Erw.: 250 mg langsam i.v. Kinder: 3 mg/kg langsam i.v.	Bildung von Methämoglobin, welches CN-Ionen bindet
DMPS (Dimercaptopropansulfonat, Unithiol)	Quecksilber- und andere Schwermetallvergiftungen, Vergiftungen mit Radionukleiden	Initial 300 mg per os, dann zweistündlich 200 mg am 1. und 2. Tag; ab 3. Tag 4-mal 100 mg/24 h; maximale Gesamtdosis 200 mg/kg	Chelatbildung über die SH-Gruppen

Substanz	Indikation	Dosierung	Wirkung
DMSA (Dimercaptosuccinat, Succimer)	Blei- und andere Schwermetallvergiftungen, Vergiftungen mit Radionukliden	Oral: 30 mg/kg täglich während 5 Tagen; später 20 mg/kg täglich während 14 Tagen	Chelatbildung über die SH-Gruppen
Eisen-III-Hexacyanoferrat (Berlinerblau)	Thalliumvergiftung	täglich 250 mg/kg per os (oder durch die Magensonde) verteilt auf 2–4 Dosen	Bindung von Thallium im Magen-Darmtrakt und Verhinderung der Absorption
Ethanol 96% (Konz. ca. 20 mol/l)	Intoxikationen mit Methanol und Ethylenglykol	0,7 g/kg initial als verdünnte Lösung i.v. oder allenfalls p.o., dann 0,15 g/kg/h; auf etwa 1% Alkoholblutspiegel einstellen	Kompetitive Hemmung der Alkoholdehydrogenase
Flumazenil	Intoxikation mit Benzodiazepinen, Zolpidem, Zopiclon	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 Erhaltungsdosis 0,01 mg/kg/h	Kompetitive Hemmung der Wirkung am Benzodiazepinrezeptor
Fomepizol (4-Methylpyrazol)	Intoxikation mit Ethylenglykol, Methanol	Erw.: 15 mg/kg i.v. initial; Erhaltungsdosis: 10 mg/kg alle 12 Stunden. Kinder: 15 mg/kg i.v. initial; Erhaltungsdosis: 10 mg/kg alle 12 Stunden. Verdünnt applizieren	Verhinderung der Bildung toxischer Metabolite durch kompetitive Hemmung der Alkoholdehydrogenase
Glucagon	Intoxikation mit Beta-Rezeptorenblockern Vergiftungen mit Calciumkanalblockern	Erw.: initial bis 5–10 mg i.v. über 15 Minuten in 5% Glukose, gefolgt von einer Dauerinfusion von 2–5mg/h Kinder: initial 50–150 µg/kg i.v. über 15 Minuten, gefolgt von einer Dauerinfusion von 50 µg/kg pro h	Umgehung der Betablockade durch Stimulation der cAMP-Bildung Erhöhung der intrazellulären Ca-Konzentration durch Stimulation der Glucagon-Rezeptoren
Glycin	Salicylatintoxikation	8 g per os, dann 4 g alle 2 h während insgesamt 16 h	Notwendiger Co-Faktor im Metabolismus von Salicylsäure; «rate-limiting» bei Intoxikationen
Hydroxocobalamin	Cyanidvergiftung	4–8 g in Kurzinfusion; Infusion vor Licht schützen!	Bildung eines stabilen Cobalt-Komplexes
Magnesium	Torsades de pointes Intoxikationen mit trizyklischen Antidepressiva und Cocain Intoxikationen mit Amphetamin, amphetaminartigen Substanzen und weiteren Psychostimulantien	8 mmol langsam i.v., evtl. nach 10–15 Min. wiederholen; evtl. gefolgt von einer Dauerinfusion 0,6–4,8 mmol/h	Antiarrhythmische Wirkung Antiarrhythmische Wirkung und Bekämpfung von Vasospasmen Verhinderung der Entwicklung einer Hyperthermie
Methylenblau	Methämoglobinämie (>40%), 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 experimentell bei Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Arsen und generell bei oxidativem Stress in Folge von Vergiftungen	Oral: 140 mg/kg initial in verdünnter Lösung, dann 17-mal 70 mg/kg alle 4 h; i.v.: 140 mg/kg während 15 Min., dann 12-mal 70 mg/kg i.v. über 1 h alle 4 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
Naloxon	Vergiftungen mit Opiaten und Opioiden	Erw.: 0,4–2,0 mg i.v. Kinder: 0,01–0,1 mg/kg i.v., evtl. alle 2–3 Min. mehrmals wiederholen	Antagonist an allen Subtypen von Opiatrezeptoren
Natriumhydrogenkarbonat «Natriumbikarbonat»	Vergiftungen mit trizyklischen Antidepressiva bei kardiotoxischen Zeichen (Alkalinisieren des Blutes) Vergiftungen mit Salizylaten (Alkalinisieren des Urins) Korrektur einer vergiftungsbedingten metabolischen Azidose	Erw. 50–100 mmol, Kinder 1–2 mmol/kg i.v. als Bolus (über <5 Min.) unter engmaschiger Kontrolle der ABGA, wiederholen, bis Ziel-pH 7,50 bis 7,55 erreicht ist. 100 mmol in 1000 ml Glukose 5%, plus 40 mmol KCl als Dauerinfusion (Geschwindigkeit 1 mmol HCO ₃ /kg/h) 1–2 mmol/kg/h	antagonisiert die kardiotoxischen Wirkungen der trizyklischen Antidepressiva fördert die renale Elimination der Salizylate (Ziel Urin-pH >8,0) Azidosekorrektur durch Basenzufuhr
Natriumthiosulfat (sulfittfrei)	Cyanidvergiftung Iodvergiftung	Erw.: 10–15 g, Kinder: 0,3–0,5 g/kg, langsam i.v. während 10–20 Min. 5–10 g in 200 ml Wasser per os	Schwefeldonor für die enzymatische Thiocyanatbildung Umwandlung von Iod zu Iodid

Substanz	Indikation	Dosierung	Wirkung
Neostigmin	periphere anticholinerge Symptome	0,5–2,5 mg i.v. bis zur Rückkehr der Mundfeuchtigkeit	Cholinesterase-Hemmstoff zur Behandlung peripherer anticholinergischer Symptome
Obidoxim	Intoxikationen mit Phosphorsäureestern	Erw.: 0,25 g i.v., Kinder: 4–8 mg/kg i.v. Bei Erfolg wiederholen (frühestens nach 2 h)	Cholinesterasereaktivator; die Dauer der Therapie ist abhängig von der Art des beteiligten Phosphorsäureesters
Phentolamin	Intoxikationen mit Cocain, Amphetamin und amphetaminartigen Substanzen	5 mg i.v., evtl. wiederholt	Behandlung von Tachykardie und art. Hypertonie durch alpha-adrenerge Blockade
Physostigmin-salicylat (3 mg Physostigmin-salicylat entspr. 2 mg Physostigmin-base)	Zentrales anticholinerges Syndrom	Erw.: 2–3 mg langsam i.v. Kinder: 0,75 mg langsam i.v.; alle 10–30 Min. wiederholen	Cholinesterase-Hemmstoff
Phytomenadion (Vit. K)	Intoxikation mit Coumarinderivaten	Erw. 5–20 mg, Kinder 0,25 mg/kg langsam i.v. nach Bedarf wiederholen; später per os unter Kontrolle des Quickwerts	Coumarinderivate sind Phytomenadion-Antagonisten
Polystyrolsulfonat (als Natrium- oder Calciumsalz)	Lithiumintoxikation	30 g	Verhindert bei zeitgerechter Gabe die Absorption von Lithium
Pyridoxin (Vit. B6)	Vergiftung mit INH (Vergiftungen mit D-Penicillamin)	1 g pro g eingenommenes Isoniazid; bei unbekannter Dosis: 5 g i.v. während 30–60 Min. Kinder: initial 40 mg/kg	Bekämpfung der Hemmung der Pyridoxal-5'-Phosphat-abhängigen Stoffwechselwege (vor allem Protein- und Neurotransmittersynthese)
Silibinin	Intoxikationen mit Amanita phalloides, Phalloides-Syndrom	20 mg/kg und Tag in 4 Infusionen von mindestens 2 h Dauer	Verminderte Aufnahme von Amatoxin in die Leber, Deblockierung der ribosomalen RNS
Simethicon = Dimeticon + Siliciumdioxid (Dimethylpolysiloxan = Dimeticon)	Einnahme von schäumenden Produkten	Erw.: 100 mg per os Kinder: 40–100 mg per os, bei Bedarf wiederholt	Hemmt die Schaumbildung

D2. INDIKATIONEN DER ANTIDOTA

Indikation	Antidot	Indikation	Antidot
Amanita phalloides	Silibinin	Hyperthermie, maligne	Dantrolen
Amiodaron	Colestyramin	INH (Isoniazid)	Pyridoxin (Vit. B6)
Amphetamin, amphetamin-artige Substanzen	Magnesium, Phentolamin	Iod	Natriumthiosulfat
anticholinerges Syndrom, zentrales	Physostigmin-salicylat	Lithium	Polystyrolsulfonat, (Natrium-, Calcium-)
anticholinerge Symptome, periphere	Neostigmin	Methämoglobinämie (>40%)	Methylenblau
Antidepressiva, trizyklische	Natriumhydrogenkarbonat	Methanol	Fomepizol, Ethanol 96%
Arsen	N-Acetylcystein	Nikotin	Atropin
Benzodiazepine	Flumazenil	Opiate, Opioide	Naloxon
Betarezeptorenblocker	Glucagon	Oxalsäure	Calcium
Blei	Calcium-dinatrium-EDTA (CaNa ₂ -EDTA), DMSA	Radikalbildung (oxidativer Stress)	N-Acetylcystein
Calciumkanalblocker	Calcium	Paracetamol	N-Acetylcystein
Carbamate	Glucagon	Phalloides-Syndrom	Silibinin
Chloroform	Atropin	Phosphorsäure-Ester	Atropin, Obidoxim
Cocain	N-Acetylcystein	Quecksilber	DMPS
Coumarine	Magnesium, Phentolamin	Radionuklide	Calcium-dinatrium-EDTA (CaNa ₂ -EDTA), DMSA, DMPS
Cyanide	Phytomenadion (Vit. K)	Salicylate	Glycin
D-Penicillamin	Amylnitrit	schäumende Produkte	Simeticon
Digitalisglykoside (Digitoxin, Digoxin)	4-DMAP	Schwermetalle	Calcium-dinatrium-EDTA (CaNa ₂ -EDTA), DMSA, DMPS
Eisen	Hydroxocobalamin	Tetrachlorkohlenstoff	N-Acetylcystein
Ethylenglykol	Natriumthiosulfat	Thallium	Eisen-III-Hexacyanoferrat (Berlinerblau)
Extrapyramidale Symptome bei Neuroleptika, Antihistaminika, Antiemetika	Pyridoxin (Vit. B6)	Torsade de pointes	Magnesium
Fluoride, Flusssäure; Flusssäure (äusserlich)	Atropin, Colestyramin, Digitalis-Antidot	Zolpidem, Zopiclon	Flumazenil
	Deferoxamin		
	Fomepizol, Ethanol 96%, Calcium		
	Biperiden		
	Calciumgluconat		
	Calciumgluconat-Hydrogel		

E. SPEZIELLE HINWEISE

Radionuklid-Antidote

Die Kantonsapotheke Zürich verwaltet in Absprache mit der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) Dekontaminationsmittel und Antidota für Radionuklide. Die Medikamente stehen bei Bedarf allen Spitälern und Apotheken zur Verfügung:

Kantonsapotheke Zürich
Spöndlistr. 9
CH-8006 Zürich

Öffnungszeiten:

Montag–Freitag	08.00–12.45 Uhr 13.30–19.00 Uhr
Samstag	09.00–12.45 Uhr 13.30–17.00 Uhr
Sonntag	10.00–12.00 Uhr
Telefon	01 255 32 14
und	255 32 02
Telefax	01 255 45 46

Ausserhalb der Arbeitszeit kann der/die diensthabende Apotheker(in) über die Notfallpforte des Universitätsspitals Zürich 01 255 23 33 erreicht werden.

Botulinus-Antitoxin und Schlangenserum bei Bissen einheimischer Schlangen

Das Botulinus-Antitoxin und das Schlangenserum gegen Bisse einheimischer Schlangen sind seit 1995 nicht mehr in der offiziellen Liste. Es bestehen zeitweise Nachschubprobleme. ViperFav® (Pasteur-Mérieux MSD) oder ViperaTab™ (Protherics Inc.) wird in wenigen Schweizer Spitälern vorrätig gehalten (Auskunft: Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum).

Trientine, Tetrathiomolybdat

Die klassische medikamentöse Therapie des Morbus Wilson (hepa-

tolentikuläre Degeneration) besteht in der Gabe von d-Penicillamin und Zink. Neuerdings wird über viel versprechende Erfahrungen mit Trientine und Tetrathiomolybdat berichtet (Brewer GJ. Drugs 1995, 50, 240–249). Das Schweizerische Toxikologische Informationszentrum kann bei Bedarf den Bezug dieser zwei Substanzen vermitteln. ■

Dr. med. Hugo Kupferschmidt
Oberarzt Abt. Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Dept. Innere Medizin
Universitätsspital Zürich USZ
Leitender Arzt, Schweiz. Toxikologisches Informationszentrum (STIZ)
Freiestrasse 16, CH-8028 Zürich
Tel. ++41 1 634 1020
Fax ++41 1 252 8833