

Markieren Sie Begriffe im Text um weitere Informationen zu erhalten.

 Drucken

 Beobachten

 Offline nutzen

> Toxikologische Notfälle

Toxikologische Notfälle

 Thomas Semmel

40.1 Allgemeine Toxikologie

40.1.1 Vergiftung

40.1.2 Entgiftung

40.2 Beurteilung und Behandlung

40.2.1 Allgemeine Beurteilung

40.2.2 Spezielle Beurteilung – Toxische Syndrome (Toxidrome)

40.2.3 Merkhilfen und Gebote bei Vergiftungen

40.2.4 Antidottherapie

40.2.5 Giftinformationszentralen (Giftnotruf)

40.3 Spezielle Toxikologie

- 40.3.1 Arzneimittelvergiftungen
- 40.3.2 Atemgifte
- 40.3.3 Vergiftungen mit Cholinesterase-Hemmstoffen
- 40.3.4 Vergiftungen mit Methanol und Ethylenglykol
- 40.3.5 Vergiftungen durch Pflanzen
- 40.3.6 Vergiftungen durch Pilze
- 40.3.7 Vergiftungen durch Tiergifte

40.4 Drogennotfälle

- 40.4.1 Vergiftungen mit Alkohol
- 40.4.2 Vergiftungen mit Opioiden
- 40.4.3 Vergiftungen mit Kokain
- 40.4.4 Vergiftungen durch „Schnüffelstoffe“
- 40.4.5 Vergiftungen durch Designer- oder Modedrogen

Fallbeispiel

Notfallmeldung

Die Leitstelle entsendet einen Rettungswagen zu einem nahe gelegenen Waldspielplatz. Dort soll sich ein Jugendlicher seltsam verhalten und scheinbar gesundheitliche Probleme haben.

Befund am Notfallort

Nachdem die Besatzung an der Einsatzstelle angekommen ist, trifft sie auf eine Gruppe Jugendlicher. Diese führen das Rettungsfachpersonal ganz aufgeregt zu einer Bank am Waldrand. Dort sitzt ein ca. 18 Jahre alter Mann. Auf Ansprache reagiert der Patient desorientiert und hat deutliche Sprachstörungen. Es fallen eine deutliche Rötung seiner Haut sowie maximal weite Pupillen auf.

Leitsymptome

Desorientiertheit, Mydriasis, Hautrötung.

Inhaltsübersicht

40.1 Allgemeine Toxikologie

- Gifte können auf unterschiedlichen Wegen (über Magen-Darm, Haut, Lunge und das Blut) in den Körper aufgenommen werden.
- Man unterscheidet akute von chronischen Vergiftungen.
- Als Antidot bezeichnet man Substanzen, die in der Lage sind, die toxischen Wirkungen von Giften abzuschwächen oder gar ganz aufzuheben.
- Es gibt vier Methoden der Entgiftung: Dekontamination, Neutralisation, Elimination und Antidot-Therapie.

40.2 Beurteilung und Behandlung

- Das ABCDE-Schema wird auch zur Beurteilung von Patienten mit Vergiftungen angewendet.
- Der Beurteilung der Einsatzstelle kommt bei Vergiftungsnotfällen besondere Beachtung zu. Insbesondere hat die Eigensicherung des Rettungsdienstpersonals einen sehr hohen Stellenwert.
- Um eine effektive und schnelle Eigen- oder Fremdanamnese zu erheben, ist die Verwendung des SAMPLER-Schemas sehr hilfreich.
- Vergiftungen sind nicht immer an speziellen Symptomen zu identifizieren. Toxische Syndrome (Toxidrome) fassen einzelne Symptome zusammen. Mithilfe der Toxidrome lassen sich Vergiftungen mit bestimmten Stoffgruppen einfacher identifizieren.
- Bei jeder Vergiftung müssen Faktoren (Giftart und -menge, Giftwirkung, Gifttherapie) berücksichtigt werden, um eine Einschätzung der Gefährlichkeit des Giftstoffs und

seiner Wirkung zu erhalten.

40.3 Spezielle Toxikologie

- Vergiftungen mit Paracetamol wirken zu Beginn häufig harmlos.
- Vergiftungen mit Benzodiazepinen alleine führen selten zu schweren Vergiftungen.
- Vergiftungen durch trizyklische Antidepressiva (TCA) können sehr schnell lebensbedrohlich werden.
- Schwere Vergiftungen mit Betarezeptorenblockern haben eine hohe Mortalitätsrate.
- Vergiftungen mit Cholinesterase-Hemmstoffen werden mit dem Antidot Atropin behandelt.
- Alkoholische Getränke werden illegal mit Methanol gestreckt, was zu schweren Vergiftungen mit tödlichem Ausgang führen kann.
- Während Kinder häufig Pflanzenteile essen und es so zu Vergiftungen kommt, verwenden Jugendliche und junge Erwachsene manche Pflanzen, um Rauschzustände zu erreichen.
- Nach der Aufnahme einer Pilzmahlzeit kommt es nicht selten erst nach einer langen Latenzzeit zu Vergiftungssymptomen.
- Gifftierbisse durch heimische Gifttiere sind in Deutschland selten. In Deutschland vorkommende Giftschlangen sind die Kreuzotter und die Aspis-Viper.

40.4 Drogennotfälle

- Abhängig vom Blutalkoholgehalt verlaufen Alkoholvergiftungen in unterschiedlichen Stadien.
- Opiatvergiftungen zeigen sich häufig mit einer Symptomentrias, bestehend aus Miosis, Atemdepression und Bewusstseinsstörung.
- Die Symptome, die nach der Einnahme von Kokain oder Amphetaminen hervorgerufen werden, sind nahezu identisch.
- Inhalativ aufgenommen verursacht Cannabis nur selten schwere Verläufe.
- Weit mehr als 1 000 Produkte eignen sich zum „Schnüffeln“. Hierzu gehören Lösungsmittel wie z. B. Nagellackentferner, aber auch Reinigungsmittel oder

Amylnitrit.

- Immer mehr Substanzen mit scheinbar harmlosen Namen wie „Badesalz“ tauchen auf, harmlos sind diese aber auf keinen Fall.

Die Toxikologie ist ein Teilgebiet der Pharmakologie. Vielfältig ist die Anzahl der Substanzen, mit denen sich der Mensch vergiften kann. Bei den Medikamenten spricht man von der „therapeutischen Breite“ eines Medikaments (Kap. 20.2.3). Diese gibt an, ab welcher Dosis ein Medikament zu Nebenwirkungen, im schlimmsten Fall zu toxischen Wirkungen führt. Unabhängig davon, um welche Substanz es sich handelt, die Dosis entscheidet über die Giftigkeit einer Substanz. Wird bei der Aufnahme einer Substanz ein gewisser Wert überschritten, kann die Substanz den Körper schädigen. Dieser Vorgang wird als **Vergiftung (Intoxikation)** bezeichnet.

Merke

„Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Giftigkeit. Allein die Dosis macht, dass ein Gift kein Gift ist.“

(Paracelsus, 1493–1541)

40.1 Allgemeine Toxikologie

Die Giftstoffe einer oder mehrerer Substanzen führen allein oder in Kombination zu einer Vergiftung des Organismus. Bei **endogenen Vergiftungen** wirken körpereigene Substanzen als Gift. Sie entstehen als Folge von Stoffwechsellentgleisungen im Körper. **Exogene Vergiftungen** werden durch die Aufnahme körperfremder Gifte verursacht. Der Schweregrad einer Vergiftung ist abhängig von

- der Giftmenge,
- der Geschwindigkeit der Giftaufnahme,
- der Dauer der Giftexposition,

- der Giftwirkung im Körper (Giftart, Giftigkeit) und
- der Möglichkeit der Giftentfernung aus dem Körper.

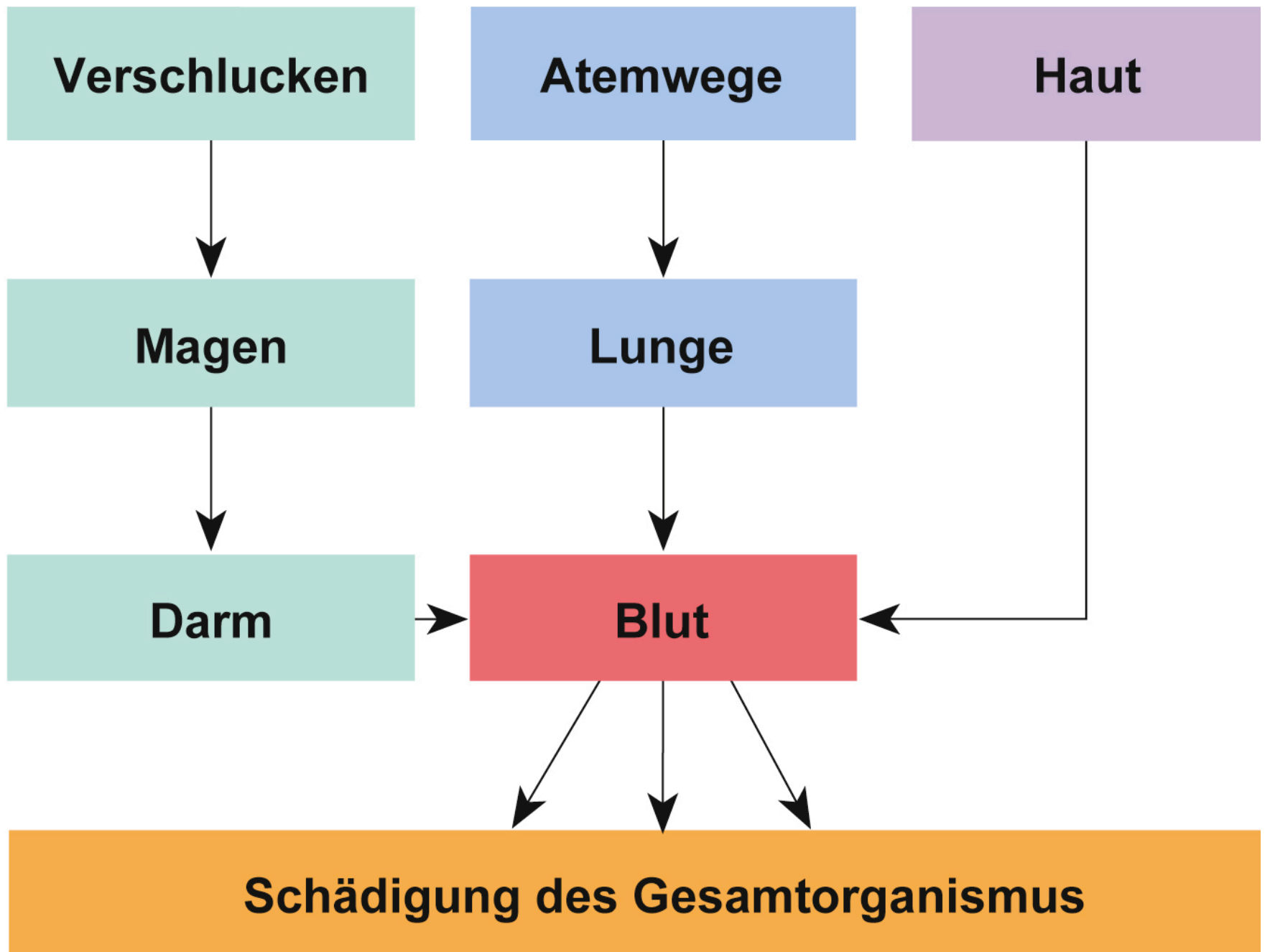
40.1.1 Vergiftung

Giftaufnahme

Bei Vergiftungen werden verschiedene **Aufnahmewege** unterschieden (Abb. 40.1). Gifte können über Magen oder Darm, die Atemwege oder über die Haut aufgenommen werden. Auf allen drei Wegen gelangen sie ins Blut und können den Körper schädigen als

Möglichkeiten der Giftaufnahme [A400]

Giftaufnahme über ...



- gasförmige Gifte über die Atemwege,
- fettlösliche Gifte über die Haut und die Schleimhäute,
- ätzende Substanzen über die Haut, die Atemwege, die Schleimhäute und über den Mund,
- Arzneimittel über die Atemwege, die Haut, die Schleimhäute, den Mund und das Gefäßsystem,
- Bakteriengifte über die Haut, die Schleimhäute und das Gefäßsystem,
- pflanzliche Gifte über die Haut, die Schleimhäute und den Mund,
- tierische Gifte über die Haut, die Schleimhäute und den Mund.

Giftexposition

Anhand des zeitlichen Ablaufs von Vergiftungserscheinungen unterscheidet man akute und chronische Vergiftungen. **Akute Vergiftungen** können suizidal (z. B. Einnahme von Arzneimitteln in Selbsttötungsabsicht) oder durch Unfälle (akzidentiell) bedingt sein (z. B. fahrlässiger Umgang mit Haushaltschemikalien). Bei **chronischen Vergiftungen** treten die Vergiftungssymptome erst nach längerer Giftexposition in Erscheinung (z. B. Nebenwirkungen von Medikamenten oder langjährige Giftexposition am Arbeitsplatz).

Giftwirkung

Nach der Aufnahme in den Körper können Gifte den Organismus auf unterschiedliche Weise schädigen:

- **Direkte Schädigung des Körpers (Primärschaden)** durch:
 - **Unmittelbare Giftwirkung** am Zielorgan: direkte und akute Beeinträchtigung von Vitalfunktionen: z. B. Zyanidvergiftung → Blockade der Atmungskette → innere Erstickung
 - **Mittelbare Giftwirkung** am Zielorgan: direkte, aber chronische Beeinträchtigung von Organen: z. B. langjähriger Alkoholabusus → Beeinträchtigung der Leberfunktion → Leberzirrhose
- **Indirekte Schädigung des Körpers (Sekundärschaden)** durch Ausfall von Schutzreflexen und Bewusstseinsstörungen infolge der Gifteinwirkung auf andere Organsysteme: z. B. Überdosierung von Benzodiazepinen → Koma → Verlust der Schutzreflexe → Aspiration bei Erbrechen → Hypoxie → Atemstillstand

40.1.2 Entgiftung

Primäre Giftelimination

Unter dem Begriff der primären Giftelimination sind alle Maßnahmen zusammengefasst, die zur Verhinderung oder **Verminderung einer Resorption** von toxischen Substanzen aus dem Gastrointestinaltrakt, den Atemwegen oder über die Haut führen sollen. Allerdings bestehen für

keines der nachfolgend aufgeführten Verfahren durch klinische Studien gesicherte Erkenntnisse, dass durch deren Anwendung die Prognose eines vergifteten Patienten verbessert wird. Aus diesem Grund muss die Anwendung des jeweiligen Verfahrens sorgfältig abgewogen werden.

Magenspülung

Derzeit gibt es nur wenige Indikationen für eine Magenspülung im Rettungsdienst. Ziel einer Magenspülung ist es bisher, noch im Magen verbliebene, nicht resorbierte Bestandteile einer toxischen Substanz aus dem Körper zu entfernen. Aufgrund der hohen Komplikationsrate und der geringen wissenschaftlichen Evidenz ist die **Indikation** zur Magenspülung **sehr zurückhaltend** zu stellen. Ist bereits mehr als 1 Std. nach der Giftaufnahme vergangen, sollte eine Magenspülung nur noch bei Vergiftungen mit Wirkstoffen, die zu einer Verklumpung neigen (z. B. Carbamazepin) oder Wirkstoffen, die zu einer Verzögerung der Magenentleerung führen (z. B. trizyklische Antidepressiva oder H₁-Antihistaminika der ersten Generation) in Erwägung gezogen werden.

Sollte man sich für die Durchführung einer Magenspülung entscheiden, so muss sie zwingend von darin erfahrener Personal durchgeführt werden.

Als absolute **Kontraindikationen** für eine Magenspülung gelten beeinträchtigte Schutzreflexe ohne definitive Atemwegssicherung, die Aufnahme von Kohlenwasserstoffen, die Aufnahme ätzender Substanzen, Perforationen im Gastrointestinaltrakt und ein Risiko für gastrointestinale Blutungen.

Achtung

Keine Magenspülung bei beeinträchtigten Schutzreflexen ohne definitive Atemwegssicherung oder nach der Aufnahme ätzender Substanzen.

Für die präklinische Magenspülung wird folgendes **Material** benötigt:

- 2 10-l-Eimer (Eimer für Spülflüssigkeit und Auffangbehälter)
- Großlumige Magensonde/-schlauch (Ch 36–40). Beim Erwachsenen „daumendick“ oder spezieller Doppellumenschlauch
- Messbecher zur Einzelportionierung der Spülflüssigkeit
- Trichter zum Aufsetzen auf den Magenschlauch
- Beißkeil oder -ring
- Mindestens 15 l handwarmes, sauberes (Leitungs-)Wasser
- Verschießbarer Asservatbehälter
- Medizinische Kohle
- Eventuell Lidocain-Spray zur Oberflächenanästhesie
- Eventuell 50-ml-Spritze

Bevor die eigentliche Magenspülung durchgeführt wird, muss der **Patient** auf diese Maßnahme **vorbereitet** werden. Hierzu wird der Patient nach Möglichkeit über die geplante Maßnahme aufgeklärt. Falls noch nicht geschehen, sollte der Patient auf jeden Fall vor der Magenspülung einen peripheren-venösen Venenzugang oder ggf. intraossären Zugang erhalten. Möglicherweise muss der Patient vor der Durchführung sediert oder gar narkotisiert (endotracheale Intubation und Beatmung) werden. Der Patient sollte in die **stabile Seitenlage** gebracht werden. Beim nicht intubierten Patienten ist evtl. die Gabe eines Parasympatholytikums vor dem Einlegen des Magenschlauchs notwendig. Ebenso kann eine Oberflächenanästhesie des Mund-Rachen-Raums mit Lidocain-Spray vor dem Einlegen des Magenschlauchs notwendig werden.

Die **Magenspülung** selbst wird folgendermaßen **durchgeführt**: Dem Patienten wird oral der Magenschlauch über die Speiseröhre eingeführt. Der Trichter wird am oberen Ende des Schlauchs angebracht, in den dann mittels des Messgefäßes portionsweise Wasser (300–500 ml handwarmes Wasser bei Erwachsenen, 5 ml/kg KG bei Kindern) eingebracht wird. Dabei ist darauf zu achten, dass der **Trichter** in einer Höhe **über der Magenebene** gehalten wird, damit das Wasser in den Magen fließen kann. Ist die Wasserportion im Magen, wird der Trichter unter das Magenniveau gesenkt und in das bereitgestellte Auffanggefäß gehalten, um den Rückfluss zu starten.

Aus dem ersten **Rückfluss** wird eine Probe in den bereitgestellten Asservatbehälter gefüllt. Sie dient der späteren Analyse. Das Verfahren wird so lange durchgeführt, bis entweder das eingebrachte Wasser klar und ohne erkennbare Verunreinigung zurückläuft oder bis die

festgelegte Menge an Spülflüssigkeit verbraucht ist. Hierzu können beim Erwachsenen Flüssigkeitsmengen von 10–20 l, bei Kindern bis zu 5 l notwendig werden.

Im Anschluss wird der Magenschlauch gezogen. Nach erfolgter Spülung wird eine **Magensonde** eingebracht und **Aktivkohle** instilliert. Die Aktivkohle soll Gifte binden und deren Resorption verhindern.

Induziertes Erbrechen

Erbrechen sollte nur innerhalb von 60 Min. nach Aufnahme einer potenziell toxischen Dosis eines Gifts in Erwägung gezogen werden. Eine Reihe von **Kontraindikationen** schränkt diese Maßnahme allerdings ein. Hierzu gehören drohende oder bereits bestehende Bewusstseinsstörungen, Vergiftungen mit Kohlenwasserstoffen, tensidhaltigen Produkten sowie die Aufnahme ätzender Substanzen.

Achtung

Kein induziertes Erbrechen nach Einnahme von ätzenden Substanzen, tensidhaltigen Produkten und Kohlenwasserstoffen!

Das Erbrechen wird durch die Gabe von **Sirup Ipecacuanha** unter strenger Beachtung der Kontraindikationen ausgelöst. Sirup Ipecacuanha wird dazu folgendermaßen **dosiert**:

- Kinder 1–2 Jahre: 10–15 ml
- Kinder 2–3 Jahre: 20 ml
- Kinder > 3 Jahre/Erwachsene: 20–30 ml

Ipecacuanha-Sirup enthält die Alkaloide Cephaelin und Emetin, die beide das Brechzentrum chemisch erregen. Emetin reizt zusätzlich die Schleimhäute im Magen-Darm-Trakt. Nach der Gabe von Ipecacuanha sollten die Patienten reichlich trinken (ca. 10 ml/kg KG). Das Erbrechen wird bei über 90 % der Patienten 15–30 Min. nach Einnahme von Ipecacuanha ausgelöst, hierbei

erbrechen die meisten Patienten zwei- bis dreimal innerhalb von 30 Min.

Merke

Induziertes Erbrechen durch Gabe von **Salzwasser** gilt als **obsolet** und muss wegen der Nebenwirkungen (Verschiebungen im Wasser-Elektrolyt-Haushalt) unterbleiben.

Gabe von Aktivkohle

Aktivkohle wird aus pflanzlichen Materialien hergestellt. Hierzu gehören Torf, Kohle, Holz, Kokosnussschalen und Petroleum. Die Aktivierung erfolgt durch das Erhitzen auf hohe Temperaturen in Gegenwart eines Gases und/oder eines Katalysators. Ergebnis der Aktivierung ist eine **Oberflächenvergrößerung** auf bis zu 1 000 m²/g.

Aufgrund dieser großen Oberfläche hat die Aktivkohle eine hohe **Bindungskapazität für verschiedene, fettlösliche Substanzen**. Aktivkohle kann bei oralen Vergiftungen appliziert werden, wenn die Giftaufnahme nicht mehr als 1 Std. zurückliegt. Die Aktivkohle sollte in einer Dosierung von 0,5–1,0 g/kg KG oral oder über eine Magensonde appliziert werden. In einigen Fällen kann eine wiederholte Gabe der Aktivkohle sinnvoll sein, insbesondere wenn die Patienten sich mit **Carbamazepin, Theophyllin und Salicylaten vergiftet** haben. Gleiches gilt für Vergiftungen mit **trizyklischen Antidepressiva und H1-Antihistaminika**, da diese die Magen-Darm-Passage deutlich verlangsamen.

Aktivkohle ist **unwirksam** bei Vergiftungen mit Alkoholen, Glykolen, Schwermetallen, anorganischen Salzen und ätzenden Substanzen.

Die Gabe von Aktivkohle ist **kontraindiziert** bei stark beeinträchtigten Schutzreflexen ohne definitive Atemwegsicherung sowie bei ausgeprägter Funktionsstörung des Magen-Darm-Trakts.

Gabe von Laxanzien

Die Gabe von Laxanzien wird dadurch begründet, dass sie die Elimination der mit dem Gift beladenen Aktivkohle aus dem Darm beschleunigen sollen. Aufgrund der Datenlage wird die einmalige Gabe einer Laxans nur **in Ausnahmefällen** empfohlen.

Kontraindikationen für die Gabe von Laxanzien sind fehlende Darmgeräusche, eine Obstruktion oder Perforation des Darms, schwere Elektrolytverschiebungen, eine Hypovolämie sowie die Aufnahme ätzender Substanzen.

Als Laxans wird beispielsweise **Glaubersalz** verwendet. Erwachsene erhalten 20 g Glaubersalz in ca. 250–500 ml Wasser gelöst. Kinder erhalten 0,25 g/kg KG mit entsprechend reduzierter Flüssigkeitsmenge.

Anterograde Darmspülung

Die Anwendung einer anterograden Darmspülung kann bei Arzneimitteln, die ihren Wirkstoff verzögert freigeben in Einzelfällen eingesetzt werden. Kontraindikationen sind die Obstruktion oder Perforation des Darms, ein Ileus, die Instabilität des Kreislaufs sowie gefährdete und ungeschützte Atemwege. Zur anterograden Darmspülung wird über eine nasogastrale Sonde Flüssigkeit zugeführt.

Lokale Dekontamination

Die Maßnahmen zur lokalen Dekontamination zielen auf die **Verhinderung der Giftaufnahme** durch Unterbrechung des Kontakts zwischen Patient und Gift. Sie orientieren sich am Aufnahmeweg des Gifts. Werden Gifte inhaliert, so besteht die Dekontaminationsmaßnahme im Verbringen des Patienten aus der toxischen Umgebung an die **frische Luft** (Eigenschutz beachten). Werden Kontaktgifte (z. B. E 605) oder Kampfstoffe (Tabun) über die Haut aufgenommen, so ist bereits vor Ort eine **ausgiebige Reinigung** mit Wasser und Seife durchzuführen.

Asservierung

Zur toxischen Analytik kann eine **Asservierung von Blut** sinnvoll sein. Die Abnahme sollte in einem EDTA-Röhrchen erfolgen. Die Asservierung von Erbrochenem oder anderen körperlichen Flüssigkeiten für eine spätere Analytik erscheint dagegen wenig sinnvoll. Ein klinischer Nutzen hieraus ist fraglich. Lediglich für eine spätere forensische Auswertung können einmal gewonnene Asservate möglicherweise genutzt werden.

Sekundäre Giftelimination

Die sekundäre Giftentfernung findet **in der Klinik** statt. Im Gegensatz zur primären Giftentfernung wird bei der sekundären Giftentfernung mithilfe **intensivmedizinischer Maßnahmen** versucht, Gifte aus dem Körper zu entfernen. Maßnahmen hierfür sind die forcierte Diurese, die Alkalisierung des Harns, die Hämodialyse und -filtration, eine forcierte Ventilation sowie die hyperbare Sauerstofftherapie.

Bei der Anwendung einer **forcierten Diurese** werden größere Mengen von Elektrolytlösungen (6–12 l pro Tag) appliziert. Ziel ist eine beschleunigte renale Entfernung des Gifts. Um eine ausgeglichene Bilanz zu erreichen, ist häufig die zusätzliche Gabe von Schleifendiuretika (z. B. Furosemid) erforderlich.

Bei der **Alkalisierung des Harns** wird der pH-Wert des Urins auf Werte von 7,5–8,5 eingestellt. Dies erfolgt durch die intravenöse Gabe von Natriumhydrogenkarbonat. Die **Hämodialyse oder die Hämofiltration** kommen bei lebensbedrohlichen Vergiftungen mit gut dialysierbaren Substanzen, wie beispielsweise Methanol oder Salicylaten, zum Einsatz.

Durch eine **forcierte Ventilation** können toxische Substanzen über die Atemluft beschleunigt entfernt werden. Bei der forcierten Ventilation werden die Patienten mit Atemminutenvolumina von 120–150 ml/kg KG beatmet. Die **hyperbare Sauerstofftherapie** kommt beispielsweise bei einer Vergiftung mit Kohlenmonoxid zum Einsatz. Die Patienten werden hierzu in einer Überdruckkammer bei einem Umgebungsdruck von ≥ 2 bar mit Sauerstoff versorgt. Diese Maßnahme kann sowohl bei spontan atmenden oder bei maschinell beatmeten Patienten angewendet werden.

40.2 Beurteilung und Behandlung

40.2.1 Allgemeine Beurteilung

Wie in allen Notfallsituationen ist auch bei Vergiftungsnotfällen ein zügiges und systematisches Vorgehen notwendig. Dem Prinzip folgend, zuerst das zu behandeln, was einen Menschen zuerst umbringen kann, stellt die ABCDE-Beurteilung (Kap. 17.1.4) ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung und Behandlung dar. An erster Stelle steht hierbei die **Beurteilung der Einsatzstelle**. Dieser kommt gerade bei Vergiftungsnotfällen eine besondere Bedeutung zu. Die **Eigensicherung des Rettungsfachpersonals** muss an erster Stelle stehen. Je nach Art der Vergiftung kann es dem Rettungsdienstpersonal unmöglich sein, die Einsatzstelle zu betreten, ohne sich selbst in hohem Maße zu gefährden. In Abhängigkeit von der Art des Giftes (z. B. Atemgifte) darf eine Rettung nur durch Fachkräfte, wie beispielsweise die Feuerwehr erfolgen.

Achtung

Hinweise zur **Eigensicherung** bei Vergiftungsnotfällen:

- Notwendige **Schutzbekleidung** tragen!
- Je nach Vergiftung kann die Rettung des Patienten nur durch **Fachpersonal** (z. B. Feuerwehr) mit entsprechender **Schutzrüstung** (z. B. umluftunabhängiger Atemschutz, Chemieschutzanzug) erfolgen!
- **Keine Mund-zu-Nase-/Mund-zu-Mund-Beatmung** bei unklaren Vergiftungen (z. B. Kontaktgift)!

Bei jedem Verdacht auf eine mutmaßliche Vergiftung müssen daher die folgenden Faktoren berücksichtigt werden, um eine Einschätzung der Gefährlichkeit des Giftstoffs und seiner Wirkung zu erhalten:

- Liegt eine **Gefährdung für das Rettungsdienstpersonal** vor? Wenn ja, in welcher Weise und in welchem Umfang? Welche Vorkehrungen sind zu treffen (**Eigensicherung**)?
- Welcher **Art und Menge** ist das aufgenommene Gift?

- **Wie viele Personen** sind betroffen? Müssen umgehend weitere Kräfte zur Versorgung angefordert werden?

In dieser Situation kommt der gezielten Anamneseerhebung eine besondere Bedeutung zu. Die Verwendung des **SAMPLER-Schemas** (Kap. 17.1.5) hilft in kurzer Zeit die wichtigsten Informationen über den Patienten zu erhalten. Ist der Patient selbst nicht mehr in der Lage adäquat zu antworten, hilft das SAMPLER-Schema selbstverständlich auch beim Erheben einer Fremdanamnese. Zusätzlich ist bei Vergiftungsnotfällen die Verwendung der nachfolgenden Merkhilfe sehr sinnvoll.

Die 6 „W“ bei Vergiftungsnotfällen

- **Wer** hat sich vergiftet?
- **Was** hat sie/er aufgenommen?
- **Wann** wurde es aufgenommen
- **Wie** wurde es aufgenommen?
- **Wie viel** wurde aufgenommen?
- **Warum** wurde aufgenommen?

Die Frage nach der Person (**Wer?**) ist wichtig, da Kinder und alte Menschen auf Gifte anders reagieren können als junge und gesunde Erwachsene. In diesem Zusammenhang ist auch die Abschätzung des Körpergewichts im Hinblick auf die Behandlung (z. B. Antidotgabe) von großer Bedeutung. Besteht die Möglichkeit herauszufinden, **was** eingenommen wurde, so ist die Behandlung deutlich einfacher und spezifischer einzuleiten. Der Zeitpunkt der Aufnahme des Giftes (**Wann?**) zeigt auf, wie lange das Gift schon im Körper wirken konnte und ob eine Giftentfernung evtl. noch an der Einsatzstelle Sinn macht. Gifte, die beispielsweise über das Blut (z. B. intravenös) aufgenommen wurden (**Wie?**), wirken häufig sehr viel schneller, als z. B. über die Haut aufgenommene Gifte. Die Menge (**Wie viel?**) des Gifts ist oft für die Schwere der Vergiftung verantwortlich. Wurde ein Gift in suizidaler Absicht (**Warum?**) aufgenommen, kann dies zum einen die Glaubwürdigkeit der Aussagen des Patienten sehr stark einschränken und zum anderen ist dies entsprechend zu dokumentieren und bei der Übergabe in der Klinik zu berichten, um der Klinik die Möglichkeit zu geben, die notwendigen Maßnahmen einzuleiten.

40.2.2 Spezielle Beurteilung – Toxische Syndrome (Toxidrome)

Mitunter ist es schwer, eine Vergiftung immer korrekt anhand spezieller Symptome zu identifizieren. Einige Substanzen führen allerdings zu Symptomkonstellationen, die zu einem Syndrom zusammengefasst werden und die Diagnostik erleichtern können. Diese werden als toxische Syndrome, heute häufig als **Toxidrome**, bezeichnet.

Anticholinerges Syndrom

Verursacht wird das anticholinerge Syndrom durch Atropin und Atropinderivate, Nachtschattengewächse (Engelstropete, Stechapfel, Tollkirsche), trizyklische Antidepressiva, Antihistaminika und Pilztoxine. Die Gifte wirken im Bereich der Synapse und blockieren dort die **Bindungsstellen für das Acetylcholin** ([Kap. 40.3.5](#)).

Ein anticholinerges Syndrom ist gekennzeichnet durch die **Symptome**:

- Heiße, trockene Haut
- Mundtrockenheit
- Hyperthermie
- Mydriasis
- Sprachstörungen
- Halluzinationen
- Bewusstseinstörung
- Zerebrale Krämpfe
- Tachykardie/Herzrhythmusstörungen

Cholinerges Syndrom

Das cholinerge Syndrom wird durch **Hemmstoffe der Cholinesterase** verursacht. Hierzu gehören Insektizide vom Organophosphat-Typ wie beispielsweise Parathion (z. B. E 605) oder Carbamate. Aber auch chemische Kampfstoffe wie Sarin, Tabun oder VX führen zu einer Hemmung der Cholinesterase ([Kap. 40.3.3](#) und [Kap. 44.3](#)). Weiterhin können Pilztoxine ein cholinerges Syndrom verursachen. Zu den **Symptomen** eines cholinergen Syndroms gehören:

- Bradykardie
- Miosis
- Erbrechen
- Durchfälle
- Bronchorrhö
- Muskelfibrillationen

Sympathomimetisches Syndrom

Unter anderem durch die Aufnahme von Substanzen wie Kokain, Amphetaminen, Theophyllin, Koffein und Monoaminoxidase-Hemmer wird ein sympathomimetisches Syndrom verursacht (Kap. 40.4.3). Es ist gekennzeichnet durch die **Symptome:**

- Mydriasis
- Schwitzen
- Heiße Haut
- Blässe
- Tremor
- Unruhe- und Angstzustände
- Zitterigkeit
- Hypertension
- Tachykardie

Extrapyramidal-motorisches Syndrom

Ein extrapyramidal-motorisches Syndrom kann durch die Aufnahme von **Neuroleptika** verursacht werden. Hierbei handelt es sich häufig um Neuroleptika vom **Phenothiazin-Typ** wie Promethazin (Atosil®). Aber auch eine Überdosierung von häufig unkritisch verwendeten Wirkstoffen wie z. B. Metoclopramid (MCP) kann ein extrapyramidal-motorisches Syndrom hervorrufen (Kap. 33.7).

Patienten mit einem extrapyramidal-motorischen Syndrom zeigen die **Symptome:**

- Mimische Starre
- Blickkrämpfe
- Ophisthotonus
- Trismus
- Tremor
- Sprachstörungen

Narkotisches Syndrom

Ursächlich für ein narkotisches Syndrom sind H₁-Antihistaminika, Benzodiazepine ([Kap. 40.3.1](#)), Opiode ([Kap. 40.4.2](#)) und Ethanol ([Kap. 40.4.1](#)). Durch die zentraldämpfenden Eigenschaften dieser Substanzen kommt es zu folgenden **Symptomen**:

- Miosis
- Hypotonie
- Bradykardie
- Hypothermie
- Bewusstseinsstörung bis hin zum Koma
- Atemstörungen bis hin zum Atemstillstand

„China-Restaurant“-Syndrom

Durch die Aufnahme von Speisen mit hohem **Glutamingehalt (Geschmacksverstärker)** kann es noch während oder kurz nach Aufnahme dieser Speisen zu folgenden **Symptomen** kommen:

- Kopfschmerzen
- Tachykardie
- Schweißausbruch
- Taubheitsgefühl in den oberen Extremitäten

Diese Symptome treten allerdings nur bei **disponierten Personen** auf und limitieren sich häufig innerhalb kürzester Zeit von selbst. Dennoch kann das plötzliche Auftreten dieses Syndroms zu einer Alarmierung des Rettungsdienstes führen.

Halluzinogenes Syndrom

Ursächlich für dieses Syndrom ist der Konsum von Cannabis, LSD, Mescaline oder Psilocybin-haltigen Pilzen (Kap. 40.3.6).

Ein halluzinogenes Syndrom zeigt die folgenden **Symptome**:

- Halluzinationen
- Derealisation
- Depersonalisierung
- Wahrnehmungsstörungen
- Übelkeit und Erbrechen
- Nystagmus

Serotonerges Syndrom

Dieses Syndrom entsteht bei **Überdosierungen** bzw. **Vergiftungen mit selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmstoffen (SSRI)** und **Monoaminoxidase-B-**

Hemmern. Zu den SSRI gehören z. B. die Wirkstoffe Citalopram (Cipramil[®]) oder Sertralin (Zoloft[®]), als MAO-B-Hemmer steht derzeit der Wirkstoff Tranylcypromin zur Verfügung. Diese Wirkstoffe werden zur Behandlung von Depressionen bzw. von Angst- und Zwangsstörungen eingesetzt. Ein serotonerges Syndrom zeigt folgende **Symptome**:

- Hyperthermie
- Schwitzen
- Blutdruckschwankungen
- Agitation
- Hyperreflexie
- Tremor
- Muskelzuckungen
- Verwirrtheit
- Krampfanfälle
- Bewusstseinsstörungen

40.2.3 Merkhilfen und Gebote bei Vergiftungen

Neben der „**Fünf-Finger-Regel**“ findet man in manchen Arbeiten noch die „**7-A-Regel**“. Beide Regeln sind nicht mehr ganz zeitgemäß. Durch das generelle Vorgehen zur Beurteilung und Behandlung nach dem **ABCDE-** und dem **SAMPLER-Schema** sind kaum noch weitere Merkhilfen erforderlich. Der Vollständigkeit halber sollen aber sowohl die „Fünf-Finger-Regel“, als auch die „7-A-Regel“ hier nicht unerwähnt bleiben.

Bei der „Fünf-Finger-Regel“ geht es um die Eckpunkte der kompletten Versorgung von Vergiftungspatienten (Elementarhilfe, Giftentfernung, Asservierung, Antidotgabe und Transport). Dies beinhaltet auch die „7-A-Regel“, diese geht allerdings noch etwas detaillierter auf die einzelnen Punkte ein. Die ersten 3 „A“ stehen für das **A** BC-Schema, die **A**namnese und die Gabe von **A**ktivkohle. Es folgen das **A**uslösen von Erbrechen, die **A**ntidotgabe sowie die **A**lytik. Das letzte „A“ steht für **A**usnahme: die Magenspülung. Die Gebote bei Vergiftungen wurden vor über 20 Jahren aufgestellt. Ursprünglich waren es einmal 10 Gebote, von denen aber auch heutzutage nicht mehr alle für die Versorgung von Vergiftungspatienten zeitgemäß sind. Dennoch sollte man sich bei der Versorgung dieser Patienten an die noch immer aktuellen Gebote erinnern. Nachfolgend die **modifizierten Gebote bei der Versorgung von Vergiftungsnotfällen:**

- Immer an die **Möglichkeit einer Vergiftung** denken!
- **ABCDE-Probleme** erkennen und beseitigen!
- Bei Zwischenfällen **Atemweg und Atmung** den Vorrang geben!
- Nach Möglichkeit die **Ursache der Vergiftung** beseitigen!
- Nach Möglichkeit das **Gift entfernen!**
- Den Vergifteten laufend **beobachten!**
- Die Situation solange als **ernst beurteilen**, bis das Gegenteil feststeht!
- **Nicht vorzeitig aufgeben!**

Insbesondere das letzte Gebot spiegelt sich auch heute noch in den aktuellen Leitlinien des ERC zur Wiederbelebung in besonderen Umständen wider. Gerade bei **jüngeren Patienten** sollte man sich auf eine **verlängerte Reanimationszeit** einstellen, da das Gift während der Reanimation verstoffwechselt und ausgeschieden werden kann.

40.2.4 Antidottherapie

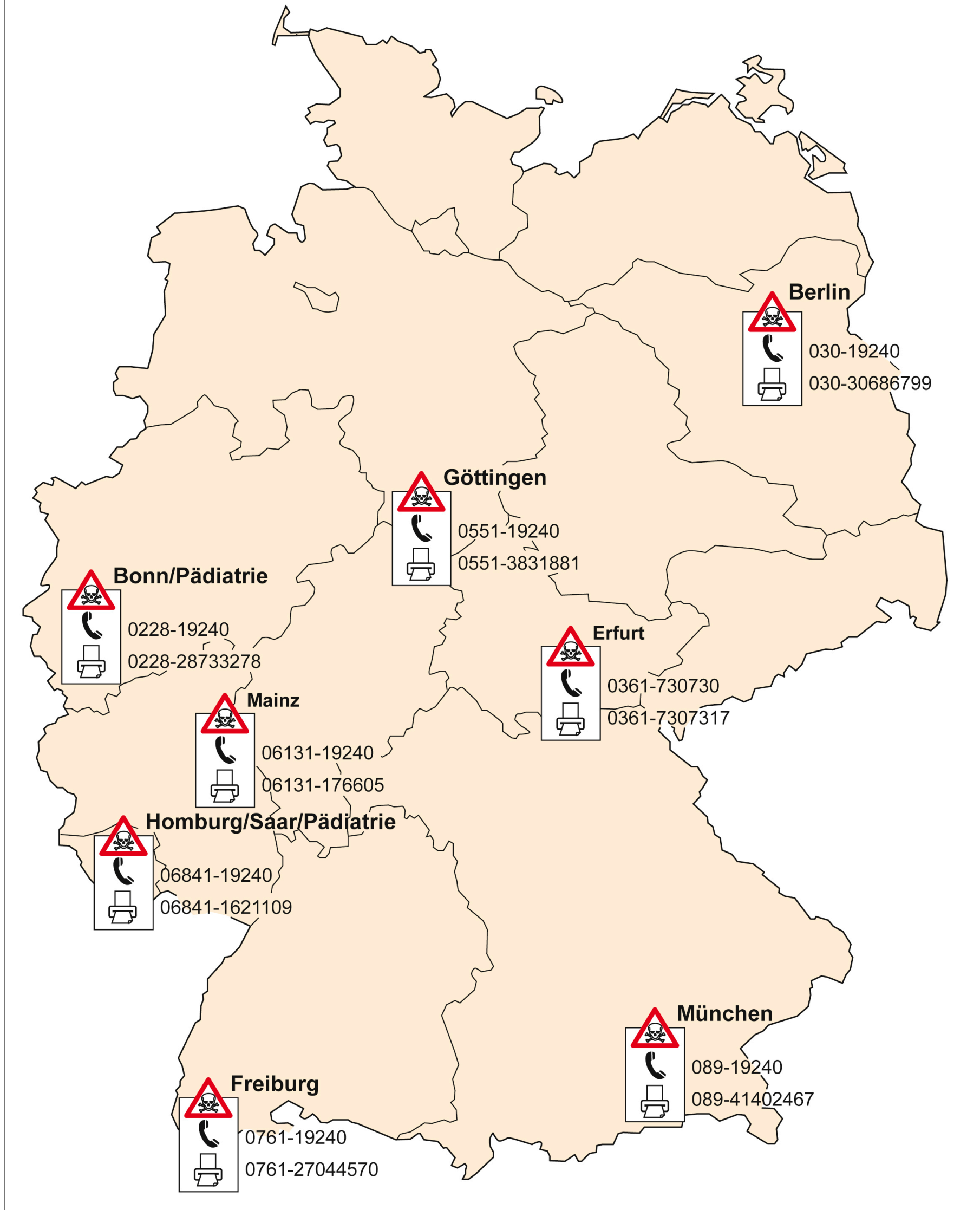
Mit dem Begriff Antidot bezeichnet man Substanzen, die in der Lage sind, die **toxischen Wirkungen** von Giften **abzuschwächen** oder gar ganz **aufzuheben**. Spezifische Antidota existieren nur gegen wenige toxische Stoffe. Die Wirkungen der Antidota beziehen sich auf eine Verdrängung der Gifte von den entsprechenden Rezeptoren, der Bildung von weniger toxischen Substanzen und der Förderung der körpereigenen Entgiftungsreaktion, der Verringerung der Resorption bei oraler Giftaufnahme sowie der Unterbrechung des enterohepatischen Kreislaufs.

Im Rettungsdienst werden zumindest auf den mit Notärzten besetzten Rettungsmitteln eine Anzahl verschiedener Antidota vorgehalten. 2012 wurde die „**Bremer Liste**“ zur Vorhaltung von **Antidota im Rettungsdienst** veröffentlicht. Sie stellt eine Empfehlung zur Mindestausstattung mit Antidota im Rettungsdienst dar. Die dort genannten Antidota basieren auf der Erfahrung von Notärzten und Toxikologen. Die empfohlene **Mindestausstattung** beinhaltet:

- Atropinsulfat 100 mg
- 4-Dimethylaminophenol
- Naloxon
- Toloniumchlorid
- Aktivkohle

40.2.5 Giftinformationszentralen (Giftnotruf)

In Deutschland existieren derzeit **8 Giftinformationszentralen** ([Abb. 40.2](#)). Jede Giftinformationszentrale hat ihre Zuständigkeit für bestimmte Regionen, beispielsweise ist die Giftinformationszentrale in Erfurt zuständig für die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Die meisten Giftinformationszentralen sind über die **Notrufnummer 19240 mit der jeweiligen Ortsvorwahl** zu erreichen. Dem Rettungsdienstpersonal sollte die zuständige Giftnotrufzentrale inkl. der Notrufnummer bekannt sein. Nicht selten ist es notwendig, die Giftinformationszentrale **direkt von der Einsatzstelle** aus zu kontaktieren. Ein Kontakt über die zuständige Leitstelle ist nicht immer sinnvoll, können doch auf dem Weg über Dritte wertvolle Informationen verloren gehen, bzw. wichtige Fragen seitens der Vergiftungsexperten nicht gestellt werden.



Vor dem Anruf bei der Giftinformationszentrale sollte man die wichtigsten **Patientendaten** (Alter, Gewicht, Vitalparameter, Giftart- und -menge, Aufnahmeweg) parat haben. Um die Empfehlungen der Giftexperten nach dem Anruf auch umsetzen zu können, sollten ein

Schlagwort

Allgemeine Intoxikation

Ursachen

- Endogene Vergiftung (Stoffwechsellentgleisungen körpereigener Stoffe)
- Exogene Vergiftung (Aufnahme körperfremder Stoffe)

Schweregrad ist abhängig von

- Giftaufnahme
 - Magen-Darm
 - Atemwege
 - Haut
- Giftexposition
 - Akute Vergiftung
 - Chronische Vergiftung
- Giftwirkung
 - Direkte Schädigung (Primärschaden)
 - Indirekte Schädigung (Sekundärschaden)
- Möglichkeit der primären Giftbindung bzw. -entfernung
 - Gabe von Aktivkohle
 - Primäre Giftelimination (Magenspülung, induziertes Erbrechen etc.)

Symptome

- Die Symptome sind abhängig vom aufgenommenen Gift.

Maßnahmen

Basismaßnahmen und Beurteilung

- Beurteilung der Einsatzstelle (Eigensicherung, Patientenanzahl, Nachforderung weiterer Kräfte, Rettung aus dem Gefahrenbereich durch Fachkräfte z. B. Feuerwehr)
- SAMPLER-Anamnese
- 6 „W“ bei Vergiftungen
- Toxische Syndrome (Toxidrome) beachten.
- Frühzeitiger Kontakt zur Giftinformationszentrale

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Erweiterte Maßnahmen

- i. v. Zugänge nach Venenstatus und ggf. Laborblutentnahme
- Eventuell Antidotgabe

40.3 Spezielle Toxikologie

Die überwiegende Zahl der toxikologischen Notfälle im **Erwachsenenalter** sind **Vergiftungsnotfälle mit Arzneimitteln**, die in suizidaler Absicht eingenommen wurden. Die suizidale Arzneimittelvergiftung ist häufig eine Mischvergiftung durch die Einnahme verschiedener Medikamente in Verbindung mit Alkohol. Akzidentielle Vergiftungen sind im Erwachsenenalter eher selten.

Dagegen stehen im **Kindesalter Arzneimittel und Haushaltschemikalien** als Ursachen einer Vergiftung im Vordergrund. Hier überwiegt klar die akzidentelle Aufnahme. **Jugendliche**

und junge Erwachsene erleiden Vergiftungen dagegen häufig durch die unkontrollierte

Aufnahme von Alkohol oder Drogen.

40.3.1 Arzneimittelvergiftungen

Die **Abfragestatistiken der Giftinformationszentralen** geben Aufschluss darüber, welche Arzneistoffe am häufigsten zu Vergiftungen führen. Anhand dieser Statistiken werden die wichtigsten Arzneistoffgruppen dargestellt. Bei Arzneimittelvergiftungen von Erwachsenen und Kindern führen Nichtopioid-Analgetika die Statistiken an.

Nichtopioid-Analgetika

Zu den nichtopioiden Analgetika zählt man Wirkstoffe wie **Paracetamol, Ibuprofen** oder die **Acetylsalicylsäure (ASS, Kap. 20.3.1)**. Insbesondere Vergiftungen mit Paracetamol führen zu lebensbedrohlich bzw. tödlich verlaufenden Vergiftungen.

Giftwirkung

Vergiftungen mit **Paracetamol** entstehen sowohl in suizidaler Absicht als auch akzidentiell. Insbesondere bei Kindern stehen unbeabsichtigte Überdosierungen durch die Eltern im Vordergrund. Bei der Metabolisierung von Paracetamol entsteht ein toxisches Stoffwechselprodukt. Bei einer Überdosierung ist die Leber nicht mehr in der Lage, dieses Stoffwechselprodukt zu entgiften.

Symptome

Eine Vergiftung mit Paracetamol verläuft in drei Phasen: In der **Initialphase** (< 24 Std. nach Einnahme) kommt es häufig zu Übelkeit, Erbrechen und Magenbeschwerden. In der zweiten Phase (> 24 Std.) hat der Patient kaum Beschwerden (Phase des relativen Wohlbefindens – **Latenzphase**), allerdings kommt es bereits in dieser Phase zu einem Anstieg der Transaminasen GOT und GPT. Die **hepatische Phase** beginnt 48 Std. nach Aufnahme. Diese Phase ist gekennzeichnet durch Leberversagen mit Ikterus, metabolischer Azidose, Hypoglykämie,

hämorrhagischer Diathese und hepatischer Enzephalopathie.

Therapie

Präklinisch steht lediglich eine symptomorientierte Therapie zur Verfügung. Nur bis etwa 1 Std. nach Einnahme einer Überdosis Paracetamol ist die Gabe von Aktivkohle noch erfolgversprechend. Klinisch kann als Antidot das **Acetylcystein (ACC)** in einer Dosierung von 150 mg/kg KG verabreicht werden. Acetylcystein führt zu einer vermehrten Synthese von Gluthathion, das in der Lage ist, den toxischen Metaboliten zu entgiften. ACC muss innerhalb von 10 Std. nach Giftaufnahme appliziert werden. Wird ACC erst nach mehr als 15 Std. verabreicht, bleibt die Therapie meist erfolglos.

Schlagwort

Paracetamolvergiftung

Ursachen

- Suizidale oder akzidentielle Überdosierung von Paracetamol

Symptome

- Ablauf der Vergiftung in drei zeitlichen Phasen:
 - Initialphase (< 24 Std.): gastrointestinale Beschwerden, Übelkeit, Erbrechen
 - Latenzphase (24–48 Std.): keine körperlichen Beschwerden, aber Anstieg der Transaminasen GOT und GPT
 - Hepatische Phase (> 48 Std.): Leberversagen mit Ikterus, metabolischer Azidose, Hypoglykämie, hämorrhagischer Diathese und hepatischer Enzephalopathie

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Antidottherapie

- Eine Antidottherapie ist nur klinisch möglich.
- Acetylcystein (Fluimucil Antidot 20 %[®]) – 150 mg/kg KG

Benzodiazepine

Die Einnahme von Benzodiazepinen alleine führt selten zu schwerwiegenden Vergiftungen. Sie werden als **„Safe Drugs“** bezeichnet. In der Vergangenheit wurde die 100-fache Überschreitung der therapeutischen Dosis beschrieben, ohne dass lebensbedrohliche Symptome aufgetreten sind. Kommt es allerdings zu Mischintoxikationen wie z. B. mit Alkohol, können sehr schnell lebensbedrohliche Situationen durch **sekundäre Komplikationen (Aspiration)** entstehen.

Symptome

Reine Benzodiazepinvergiftungen sind eher selten. Sie besitzen zwar eine geringere Toxizität, dürfen deshalb aber nicht als harmlos angesehen werden. Bei **leichten und mittleren Vergiftungen** können die Patienten folgende Symptome zeigen: eine verwaschene Sprache, Schläfrigkeit, Muskelrelaxierung sowie eine milde Hypotonie. Bei **schweren Vergiftungen** kommt es zu Ataxie, Benommenheit, Lethargie, Atemdepression, Bewusstseinsstörungen bis hin

zur Bewusstlosigkeit.

Die Hauptgefahr der Benzodiazepinvergiftung besteht jedoch in der Ausbildung einer **Hypoxie** infolge eines Tonusverlusts der Weichteile im Pharynx (weicher Gaumen, Epiglottis) durch die zentral wirkende Bewusstseinstäubung, die besonders in Kombination mit Alkohol auftritt. Ebenfalls möglich ist eine „**stumme Aspiration**“ durch Ausfall der Schutzreflexe (Husten- und Schluckreflex).

Therapie

Die **Basismaßnahmen** umfassen die Sicherung der Vitalfunktionen und werden **erweitert** durch die Antidotbehandlung mit **Anexate[®] (Flumazenil)**. Im Rahmen der Antidotbehandlung ist zu beachten, dass ein mit Benzodiazepinen vorbehandeltes Krampfleiden durch die Gabe von Anexate[®] zur Auslösung eines Krampfanfalls führen kann, der nicht durch übliche Gabe von Benzodiazepinen durchbrochen werden kann (Status epilepticus, Kap. 33.6). In diesem Falle ist die Gabe von Barbituraten (Trapanal[®]) zur Krampfdurchbrechung angezeigt.

Eine Antidotbehandlung mit Anexate[®] ersetzt jedoch nicht die Maßnahmen der Giftelimination (forcierte Diurese) in der Klinik. Da die Halbwertszeit von Anexate[®] kürzer ist als die der meisten Benzodiazepine, besteht die Gefahr des **Rebound-Effekts**, d. h., durch den Wirkungsverlust des Antidots Anexate[®] tritt die toxische Wirkung des Benzodiazepins wieder in den Vordergrund. Bei einer vorbestehenden **Benzodiazepinabhängigkeit** ist das Auslösen eines Entzugsyndroms durch die Gabe von Flumazenil möglich und die präklinische Gabe von Anexate[®] daher kritisch zu betrachten.

H₁-Antihistaminika der ersten Generation (AH₁G)

Zu den H₁-Antihistaminika der ersten Generation (AH₁G) gehören die Wirkstoffe **Doxylamin**, **Diphenhydramin** und **Dimenhydrinat**. Medikamente mit diesen Inhaltsstoffen sind größtenteils rezeptfrei in den Apotheken erhältlich. Sie finden ihren Einsatz als Schlafmittel, Sedativa, Antiemetika und sind mit anderen Stoffen kombiniert auch in Husten- und

Erkältungsmitteln zu finden. Als **Schlafmittel** tragen sie vermeintlich harmlose Namen wie Halbmond[®] oder Schlafsterne[®]. Insbesondere bei **Kindern** haben die Anwendungen dieser Wirkstoffe in der Vergangenheit zu schwerwiegenden Vergiftungen, teilweise mit Todesfolge geführt.

Symptome

Bei Vergiftungen mit den AH₁G kommt es bedingt durch die **Blockade zerebraler H₁-Rezeptoren** zu zentralnervösen Symptomen wie einer ausgeprägten und lang anhaltenden Sedierung. Selbst im Rahmen der üblichen Dosierung hält die Sedierung über 24 Std. an und zeigt sich in Benommenheit und Konzentrationsstörungen. Nach der Gabe von toxischen Konzentrationen kommt es zu Halluzinationen und zerebralen Krampfanfällen. Die AH₁G wirken zudem anticholinerg und es treten hierdurch bedingt Mundtrockenheit, bronchiale Obstruktion durch dickflüssiges Bronchialsekret, Blasenentleerungsstörungen, Obstipation und tachykarde Herzrhythmusstörungen auf. Insgesamt zeigen die AH₁G in ihren Wirkungen eine enge Verwandtschaft zu den trizyklischen Antidepressiva (s. u.).

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Bei schweren Herzrhythmusstörungen kann die Gabe von Natriumhydrogenkarbonat indiziert sein. Bei ausgeprägten anticholinergen Symptomen kann Physostigmin (Anticholium[®]) (Kap. 20.3.15) als Antidot in Erwägung gezogen werden. Da die H₁-Antihistaminika die Magenentleerung verzögern, können eine Magenspülung sowie die Gabe von Aktivkohle auch noch Stunden nach der Aufnahme dieser Substanzen sinnvoll sein.

Trizyklische Antidepressiva (TCA)

Trizyklische Antidepressiva (z. B. **Imipramin** oder **Amitryptilin**) werden zur Behandlung von Depressionen und Angststörungen eingesetzt. Trizyklische Antidepressiva **hemmen** die

Wiederaufnahme der Neurotransmitter Serotonin, Noradrenalin und Dopamin aus dem synaptischen Spalt und führen so zu einer Erhöhung dieser Wirkstoffe. Sie wirken dadurch stimmungsaufhellend (aktivierend) und anxiolytisch (angstlösend). Viele Arzneimittelvergiftungen sind auf die Einnahme von trizyklischen Antidepressiva zurückzuführen.

Symptome

Die Patienten sind somnolent und weisen eine ausgeprägte **Exzitation** (Enthemmung) auf, die durch Sprachstörungen, Erregung, Halluzinationen, Überwärmung des Körpers, Zittern, Mundtrockenheit und Blutdruckabfall gekennzeichnet ist (**anticholinerges Syndrom**). Dosisabhängig führen schwere Vergiftungen zur Bewusstlosigkeit und generalisierten Krampfanfällen. Vor allem die **kardiotoxischen Effekte** machen Vergiftungen mit trizyklischen Antidepressiva in hohen Dosierungen gefährlich. Trizyklische Antidepressiva blockieren Natriumkanäle. So können Tachykardien oder Tachyarrhythmien durch Störungen der Erregungsbildung und Reizleitungen (z. B. QRS-Verbreiterungen, QT-Verlängerungen) auftreten.

Therapie

Neben der Beurteilung und Behandlung der Patienten gemäß dem **ABCDE-Schema** und einer Anamneseerhebung gemäß dem **SAMPLER-Schema**, besteht die Therapie in der Gabe von Natriumhydrogenkarbonat 8,4 %. Erwachsene erhalten 50 mmol, Kinder 1 mmol/kg KG.

Zusätzlich kann Physostigmin (Anticholinium[®]) (Kap. 20.3.15) eingesetzt werden.

Schlagwort

Vergiftung mit trizyklischen Antidepressiva

Ursachen

- Suizidale oder akzidentielle Einnahme trizyklischer Antidepressiva (Aponal[®], Doxepin[®], Saroten[®], Stangyl[®], Tofranil[®])

Symptome

- Anticholinerges Syndrom

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Antidottherapie

- Natriumhydrogenkarbonat 8,4 % i. v.
 - Erwachsene: 50 mmol
 - Kinder: 1 mmol/kg KG
 - Physostigmin (Anticholium[®]) i. v. (Kap. 20.3.15)

Betarezeptorenblocker

Betarezeptorenblocker (Kap. 20.3.7) werden als **Antiarrhythmika**, **Antihypertonika** und als **Antianginosa** eingesetzt. Vergiftungen mit Betarezeptorenblockern kommen akzidentell oder in suizidaler Absicht vor. Betarezeptorenblocker enden im internationalen Freinamen (INN), dem

Generic-Namen mit der **Endung „lol“ oder „lol“**. Beispiele: Beloc[®] = **Metoprolol** oder Sotalol[®] = **Soltalol**.

Symptome

Betarezeptorenblocker hemmen die Wirkung endogener und exogener adrenerger Substanzen an den Betarezeptoren. Nach oraler Aufnahme toxischer Dosen, treten erste Symptome nach 15–30 Min. auf. Als Leitsymptome gelten **Bradykardie** und **Hypotonie**. Die bradykarden Herzrhythmusstörungen können in sehr schweren Fällen schnell in eine Asystolie übergehen. An weiteren Symptomen können Bewusstseinsstörungen bis hin zu Bewusstlosigkeit, Krampfanfälle, Hypoglykämie und Hyperkaliämie auftreten. Die Patienten weisen möglicherweise zusätzlich einen Bronchospasmus sowie eine periphere Zyanose auf.

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Medikamentös kann die Gabe von Atropin oder Katecholaminen (Adrenalin, Noradrenalin) notwendig werden. Möglicherweise muss der Einsatz eines transkutanen Schrittmachers in Erwägung gezogen werden.

40.3.2 Atemgifte

Als Atemgifte werden Stoffe bezeichnet, die über die Atemwege aufgenommen werden und den menschlichen Organismus in der Folge schädigen können. Atemgifte werden ihrer **Wirkung auf den Organismus** in drei Gruppen eingeteilt (Tab. 40.1).

Einteilung von Atemgiften

Tab. 40.1

Gruppe	Beispiele
Erstickende, Sauerstoff verdrängende Gase	Butan, Edelgase, Kohlendioxid, Methan, Propan, Wasserstoff

Reiz- und Ätzgase	Halogene, Halogenwasserstoff, Nitrosegase, Phosgen, Schwefeldioxid
Giftige Gase mit Wirkung auf Blut oder Stoffwechsel	Blausäure, Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff

Blausäure (Zyanide)

Blausäure (HCN) kommt in natürlicher Umgebung in verschiedenen Nahrungsmitteln, z. B. der Bittermandel, in Kernen von Steinobst oder Maniok vor. Für die Bittermandel wird die tödliche Dosis eines Erwachsenen mit 60 Bittermandeln, bei kleinen Kindern mit 5–10 Bittermandeln beschrieben.

Die Blausäure ist eine farblose, sehr leicht flüchtige Flüssigkeit mit einem Siedepunkt von 26 °C. Sie wird beispielsweise zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Blausäure entsteht aber auch bei Bränden stickstoffhaltiger Materialien, wie z. B. Nylon, Seide, Wolle oder Polyurethan. Die Blausäure kann sowohl als Gas **über die Atemwege** als auch **peroral** aufgenommen werden. Hierbei handelt es sich überwiegend um die Salze der Blausäure (Natrium-, Kalium- und Kalziumzyanid). Das Kaliumzyanid ist besser bekannt als **Zyankali**.

Das Zyanidion (CN⁻) blockiert das Enzym Cytochromoxidase der Atmungskette. Dieses Enzym ist für die intrazelluläre Umsetzung des Sauerstoffs im Gewebe unerlässlich. Durch die Verbindung des dreiwertigen Eisens (Fe³⁺) der Cytochromoxidase mit dem Zyanid kann Sauerstoff (O₂) im Gewebe nicht mehr umgesetzt werden, obwohl der Sauerstofftransport im Blut nicht beeinträchtigt ist. Diese Blockierung wird **„innere Erstickung“** genannt.

Neben der Cytochromoxidase werden zahlreiche weitere Enzyme gehemmt. Unter anderem wird die Entstehung der **Gammaaminobuttersäure (GABA)**, ein inhibitorischer Neurotransmitter, gehemmt. Hierdurch wird die **Krampfbereitschaft** der Patienten gefördert.

Symptome

Bei **leichten Vergiftungen** treten Reizungen der Konjunktiven, Kratzen im Hals,

Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Ohrensausen, Atemnot, Engegefühl in der Brust und Angstzustände auf. Einer **stärkeren Vergiftung** entsprechen die Leitsymptome Tachypnoe bis hin zur Schnappatmung, Tachykardie mit Übergang zur Bradykardie und Aystolie, eine Rotfärbung der Haut (venöse Arterialisierung), Erbrechen, zentrale und periphere Atemlähmung und der Patientengeruch nach **Bittermandeln**. Vor dem Kreislaufstillstand treten schwerste zerebrale Krampfanfälle auf.

Therapie

Vor der Durchführung von **Basismaßnahmen** ist auf den Eigenschutz zu achten. Die Rettung der Patienten aus dem Gefahrenbereich (Brände, Galvanisierbetriebe) muss durch **Fachpersonal** (Feuerwehr mit umluftunabhängigem Atemschutz) erfolgen. Danach ist ein Vorgehen nach dem **ABCDE-Schema** zur Beurteilung und Behandlung der Patienten notwendig. Anschließend stehen für die **erweiterten Maßnahmen** Antidota zur Verfügung. Als Antidota werden 4-Dimethylaminophenol (**4-DMAP[®]**) in Kombination mit **Natriumthiosulfat** oder Hydroxocobalamin (**Cyanokit[®]**) eingesetzt.

Die **Hemmung der Sauerstoffumsetzung** in der Zelle ist **reversibel**. Angriffspunkt des Gifts (Zyanid) und des Gegengifts (4-DMAP) ist das dreiwertige Eisen (Fe^{3+}) in der Cytochromoxidase. Zyanid verbindet sich zwar sehr leicht mit dem dreiwertigen Eisen der Cytochromoxidase, aber noch leichter (aufgrund der höheren Affinität) mit dem dreiwertigen Eisen des **Methämoglobins**. Da im Körper aber im Normalfall kein Methämoglobin vorhanden ist, muss dieses erst durch Gabe des Antidots 4-DMAP gebildet werden, das in der Lage ist, Hämoglobin in Hämoglobin (Methämoglobin) umzuwandeln.

Nach der Applikation von 4-DMAP werden ca. 30 % des Hämoglobins in Methämoglobin umgewandelt. Das Zyanid verlässt anschließend die Cytochromoxidase und bildet **Zyan-Methämoglobin**, das zwar keinen Sauerstoff transportieren kann, aber die Blausäure von der Körperzelle abhält und durch langsame Ausscheidung über die Nieren den Körper verlässt.

Um diesen Vorgang einerseits zu beschleunigen und andererseits das ebenfalls nicht ungefährliche Zyan-Methämoglobin zu beseitigen, wird als zweites Antidot **Natriumthiosulfat** verabreicht. Durch das körpereigene Enzym Rhodanase wird das Zyanid in Anwesenheit von

Natriumthiosulfat zu ungiftigem Rhodanid umgewandelt, das sehr viel schneller mit dem Urin ausgeschieden werden kann. Das entstandene Methämoglobin kann durch bestimmte Reparationsmechanismen im Körper wieder in funktionsfähiges Hämoglobin umgewandelt werden.

Gerade bei **Rauchgasvergiftungen** ist die Gabe von 4-Dimethylaminophenol nicht unkritisch. Bei einer therapeutischen Dosierung werden wie oben erwähnt ca. 30 % des Hämoglobins in Methämoglobin umgewandelt. Dieses steht für den Sauerstofftransport nicht mehr zur Verfügung. In Kombination mit einer **Kohlenmonoxidvergiftung** und einem entsprechend hohen Carboxyhämoglobingehalt, steht generell nicht mehr genügend Hämoglobin für den Sauerstofftransport zur Verfügung.

In diesen Situationen bietet sich der Einsatz des **Hydroxocobalamin** an. Hydroxocobalamin ist ein Derivat des Vitamins B₁₂ (Cobalamin). Hydroxocobalamin wirkt bei Blausäurevergiftungen als **Zyanidfänger**, indem die Hydroxogruppe des Moleküls durch das Zyanid ersetzt wird. Das dabei entstandene Zyano-Cobalamin wird rasch über den Urin ausgeschieden. Durch die Gabe von Hydroxocobalamin entsteht kein Methämoglobin, weshalb bei Mischintoxikationen durch Rauchgase die Therapie mit Hydroxocobalamin der bisherigen Standardtherapie mit 4-DMAP/Natriumthiosulfat überlegen ist.

Wird **4-Dimethylaminophenol** als Antidot eingesetzt, so sollte es bei Erwachsenen in einer Dosierung von 3–4 mg/kg KG (250 mg als initialer Bolus) langsam intravenös appliziert werden. Kinder erhalten 3,25 mg/kg KG langsam intravenös. Nach der Gabe von 4-Dimethylaminophenol wird **Natriumthiosulfat 10 %** in einer Dosierung von 1–2 ml/kg KG langsam intravenös verabreicht. (Beispiel: Erwachsener mit 80 kg KG = 160 ml = 16 g Natriumthiosulfat 10 %).

Hydroxocobalamin (**Cyanokit**[®]) wird als Kurzinfusion über 15 Min. intravenös appliziert. Erwachsene erhalten initial 5 g, Kinder 70 mg/kg KG als Kurzinfusion in mindestens 200 ml NaCl 0,9 %. Bei Kindern sollte die Maximaldosis von 5 g nicht überschritten werden.

Schlagwort

Vergiftung mit Blausäure,

Ursachen

- Akzidentielle Aufnahme von Blausäure (Zyanid) über Rauchgase, Unkrautvernichtungsmittel oder Bittermandeln
- Suizid mit zyanidhaltigen Chemikalien

Symptome

- Zerebrale Krampfanfälle
- Atemstillstand
- Kreislaufstillstand

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Antidottherapie

- Antidotgabe von 4-Dimethylaminophenol (4-DMAP):
 - Erwachsene: 3–4 mg/kg KG langsam i. v. (initialer Bolus = 250 mg)
 - Kinder: 3,25 mg/kg KG langsam i. v.
- Anschließend Gabe von 1–2 ml/kg KG Natriumthiosulfat 10 % langsam i. v.
- Antidotgabe von Hydroxocobalamin (Cyanokit[®])
 - Erwachsene: initial 5 mg i. v. über Kurzinfusion in 200 ml NaCl 0,9 %

- Kinder: initial 70 mg/kg KG als Kurzinfusion in 200 ml NaCl 0,9 % (Maximaldosis von 5 g darf nicht überschritten werden!)

Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid (CO) ist ein **farb- und geruchloses Gas** mit einer ca. 200-fach höheren Affinität zum Hämoglobinmolekül als der Sauerstoff. Ist das Hämoglobin mit Kohlenmonoxid beladen, kann es keinen Sauerstoff mehr aufnehmen und somit kann der Transport des Sauerstoffs zu den Zellen nicht mehr stattfinden. Bereits ein CO-Gehalt der Raumluft von 0,1 Vol% führt zur Blockierung von 50 % des Hämoglobins mit Kohlenmonoxid. Steigt der CO-Gehalt auf 0,5 Vol% an, sind bereits 90 % des Hämoglobins für das Sauerstoffmolekül nicht mehr zugänglich. Daher sind schon 0,05 % Kohlenmonoxid in der Umgebungsluft für den Menschen als potenziell toxisch einzustufen.

Kohlenmonoxid entsteht bei unvollständiger Verbrennung von Kohlenstoff oder Kohlenwasserstoffen. Das Gas ist **brennbar** und **explosibel**, der Zündbereich liegt in Luft bei 12,5–74 %. Kohlenmonoxid entsteht physiologisch im menschlichen Körper beim Abbau von Hämoglobin in geringen Mengen (ca. 0,5–1,5 % beim Nichtraucher).

Achtung

In letzter Zeit kommt es vermehrt zu **Suiziden mithilfe von Holzkohlengrills** in geschlossenen Räumen, bei denen sich die Luft mit Kohlenmonoxid hoch anreichert.

Wegen der hohen Toxizität von Kohlenmonoxid sind **Rettungskräfte** unmittelbar nach dem Eintreffen im kurz vorher noch abgeschlossenen Raum **hoch gefährdet**. CO-Warner könnten hier Abhilfe schaffen.

Symptome

Die Symptome ([Tab. 40.2](#)) der Kohlenmonoxid-Vergiftungen sind abhängig von der Konzentration des mit Kohlenmonoxid beladenen Hämoglobinanteils im Blutkreislauf (HbCO). Sie sind eher unspezifisch und reichen von Kopfschmerzen über Atemnot bis hin zur Bewusstlosigkeit. Eine **Rosafärbung der Haut** (durch das HbCO) ist meist erst bei an dieser Vergiftung verstorbenen Patienten zu erkennen ([Abb. 40.3](#)).

Rosafärbung der Haut durch Kohlenmonoxid-Vergiftung [M235]





Symptome der Kohlenmonoxid-Vergiftung

Tab. 40.2

Kohlenmonoxidkonzentration im Blut	Symptome
1–3 % HbCO	Normalwert bei Gesunden
5–10 % HbCO	leichte Einschränkung der Sehleistung
10–20 % HbCO	Herzklopfen, Dyspnoe bei Belastung, leichter Kopfschmerz
20–30 % HbCO	Zunahme der Beschwerden
30–40 % HbCO	Bewusstseinsverlust, Kreislaufkollaps
40–60 % HbCO	tiefe Bewusstlosigkeit
60–70 % HbCO	letal nach 10 Min. – 1 Std.
> 70 % HbCO	letal innerhalb weniger Minuten

Therapie

Die Therapie der Kohlenmonoxid-Vergiftung besteht in einer möglichst frühzeitigen, **hoch dosierten Gabe von Sauerstoff**. Die Eliminationshalbwertszeit des Kohlenmonoxids beträgt bei Raumluft etwa 250 Min. und bei Atmung von 100 % Sauerstoff unter normalem

Umgebungsdruck (1 bar) noch ungefähr 45 Min. Bei **hyperbarer Sauerstoffatmung** (100 % Sauerstoff bei 2,5 bar) reduziert sich die Halbwertszeit auf 22 Min. Da die Ausscheidung des Kohlenmonoxids nur über die Lunge möglich ist, ist die Behandlung in einer Druckkammer die erfolgversprechendste Therapie, um den HbCO-Gehalt beschleunigt abzubauen.

Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid (CO₂) findet sich zusätzlich immer dort, wo **organische Abbauprozesse**, z. B. Gärung oder Verwesung, stattfinden. Dies geschieht meist in geschlossenen Räumen wie Weinkellern oder Silos.

Das an und für sich ungiftige Kohlendioxid wird durch sein hohes spezifisches Gewicht von 1,5 (Luft = 1) besonders am Boden angereichert, sodass durch Verdrängung des Sauerstoffs **Erstickung** eintreten kann. Bei hohen Kohlendioxidkonzentrationen bilden sich sauerstofflose Kohlendioxidseen bis in Kopfhöhe aus. Auswirkungen des unterschiedlichen Sauerstoffgehalts in der Umgebungsluft sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt ([Tab. 40.3](#)).

Sauerstoffgehalt der Atemluft

Tab. 40.3

Sauerstoffgehalt der Atemluft	Auswirkungen
21 Vol%	normaler Sauerstoffgehalt der Luft
12–15 Vol%	Kopfschmerzen, Schwindel, Herzklopfen, deutlich verminderte Belastbarkeit
10–12 Vol%	Zunahme der Beschwerden, Übelkeit, körperliche Arbeit ist unmöglich
6–8 Vol%	Bewusstseinsverlust, Kreislaufkollaps
< 6 Vol%	tödlich in wenigen Minuten

Symptome

Die Symptome der Kohlendioxidvergiftung sind sehr **unspezifisch** (z. B. Kopfschmerzen bis hin zu Krämpfen und Atemstillstand; Tab. 40.4). Bei hohen Konzentrationen allerdings können die Vergifteten plötzlich bewusstlos zusammenbrechen. Aufgrund der **hohen Eigengefährdung des Rettungsfachpersonals** dürfen zur Rettung der Patienten aus diesen Räumen nur Fachkräfte mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten eingesetzt werden.

Kohlendioxidkonzentration in der Atemluft

Tab. 40.4

Kohlendioxidkonzentration	Bedeutung/Reaktionen des Körpers
0,3 Vol%	Normalwert in der Einatemluft
0,5 Vol%	Arbeitsplatzgrenzwert (früher MAK-Wert)
4 Vol%	Normalwert in der Ausatemluft
4–6 Vol%	Kopfschmerzen, Schwindel, Hypertonie, Erregung
10 Vol%	Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Atemstillstand
30 Vol%	Bewusstlosigkeit innerhalb von 30 Sek.

Therapie

Die Therapie der Wahl ist bei der Kohlendioxidvergiftung die **Inhalation** bzw. die **Beatmung** mit **hoch dosiertem Sauerstoff**.

Schlagwort

Vergiftung mit Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Ursachen

- Suizidale Aufnahme von **Kohlenmonoxid** durch Pkw-Abgase (nur bei Fahrzeugen

ohne Katalysator bzw. Fahrzeugen mit defektem Katalysator, Suizidversuch mit Holzkohlegrills in geschlossenen Räumen)

- Akzidentielle Aufnahme von **Kohlenmonoxid** über Rauchgase, defekten Kamin, defekte Gasheizung
- Akzidentielle Aufnahme von **Kohlendioxid** über Gärgase (Silo, Weinkeller)

Symptome

- Abhängig von der jeweiligen Konzentration ([Tab. 40.2](#) und [Tab. 40.4](#))

Maßnahmen

- Rettung aus dem Gefahrenbereich durch Fachpersonal (Feuerwehr mit umluftunabhängigem Atemschutz)
- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie
- Hoch dosierte O₂-Gabe
- Eventuell hyperbare Oxygenation (Kohlenmonoxid-Vergiftung)

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Schwefelwasserstoff (H₂S)

Schwefelwasserstoff (H₂S) ist ein **farbloses Gas**. Es entsteht durch Fäulnis und Verwesung in Abwasserkanälen, Abwassertanks und Jauchegruben. Neuerdings stellen die immer zahlreicher werdenden **Biogasanlagen** eine weitere Quelle für das Vorkommen von Schwefelwasserstoff dar, der neben anderen Gasen dort die größte Gefährdung darstellt.

Biogasanlagen – ökologisch, aber auch gefährlich!

Ende des Jahres 2014 existierten in Deutschland bereits knapp 8 000 Biogasanlagen. Mit der Zahl der Biogasanlagen wächst auch die Möglichkeit, zu Notfalleinsätzen in Biogasanlagen alarmiert zu werden. Ohne entsprechende **Schutzausrüstung** stellt der Einsatz in Biogasanlagen eine hohe Gefährdung für das Rettungsfachpersonal dar.

Biogas besteht zu ca. 40–70 Vol% aus **Methan**, weitere Bestandteile sind **Kohlendioxid** (25–55 Vol%), **Wasserstoff** (0–1 Vol%) und **Schwefelwasserstoff** (10–30 000 mg/mm³ = 7–21 180 ppm). Daneben können noch Ammoniak, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserdampf in Biogas enthalten sein. Neben der Gefahr einer Vergiftung, besteht bei Einsätzen in und um Biogasanlagen auch eine erhebliche **Explosionsgefahr**.

Eine Freisetzung von Schwefelwasserstoff kommt auch in Schwefelminen, bei der Verarbeitung schwefelhaltiger Erze sowie in der Viskose- und Zellstoffindustrie vor.

Das schwefelhaltige Gas riecht nach faulen Eiern, allerdings geht der Geruchssinn bei höheren Konzentrationen (> 150 ppm) verloren. Schwefelwasserstoff **blockiert** die **Cytochromoxidase** der Atmungskette, die Affinität zum dreiwertigen Eisen der Cytochromoxidase ist jedoch deutlich größer als die des Zyanidions (s. o.).

Symptome

Die Symptome der Schwefelwasserstoff-Vergiftung sind abhängig von der vorherrschenden Konzentration in der Umgebungsluft (Tab. 40.5). Die Reizungen der Konjunktiven und der Atemwege entstehen, da es sich bei Schwefelwasserstoff um eine schwache Säure (in wässriger Lösung nur teilweise ionisiert) handelt. Aufgrund eines **extrem schnellen Eindringens** über alle **biologischen Membranen** ist sowohl eine pulmonale als auch transkutane Aufnahme des

Schwefelwasserstoffs in den Körper möglich. Für die Schwere einer Vergiftung mit Schwefelwasserstoff ist die Konzentration in der Umgebungsluft ausschlaggebend.

Symptome der Schwefelwasserstoff-Vergiftung

Tab. 40.5

Konzentration von H ₂ S (ppm)	Symptome
0,02–0,13	olfaktorische Wahrnehmung „faule Eier“
> 50	Schleimhautreizung (Auge, Atemwege)
> 100	Kehlkopfreizung
> 150	Verlust der Geruchswahrnehmung
250–500	Erregung, Kopfschmerz, Zyanose, Lungenödem (akut)
500–1000	Ataxie, Übelkeit, Schwindel, beginnende Vigilanzstörungen, Tachypnoe
> 1 000	Bewusstseinsverlust, Apnoe, Paralyse des ZNS (Tod innerhalb von Minuten)
5 000	sofortiger Tod bei Inhalation

ppm = parts per million (z. B. 1 000 ppm H₂S entsprechen 1 416 mg/m³ Luft)

Therapie

Bei Einsätzen dieser Art besteht **höchste Lebensgefahr** für das eingesetzte Personal. Eine Rettung der Betroffenen ist nur durch die Feuerwehr in **besonderer Schutzbekleidung** (Chemieschutzanzüge und umluftunabhängiger Atemschutz) möglich. Die eigentliche Versorgung der Patienten kann erst stattfinden, nachdem sie von der Feuerwehr in einen gut belüfteten Raum gebracht und dort dekontaminiert wurden. Die Therapie erfolgt **symptomenorientiert**. Eine Gabe von 4-Dimethylaminophenol in Verbindung mit Natriumthiosulfat kann in sehr schweren Fällen erwogen werden.

Vergiftung mit Schwefelwasserstoff

Ursachen

- Akzidentielle Aufnahme
- Selten: Aufnahme in suizidaler Absicht

Symptome

- In Abhängigkeit von der Konzentration in der Umgebungsluft u. U. **sofort tödlich**
- Schleimhautreizungen
- Verlust der Geruchswahrnehmung
- Akutes Lungenödem
- Vigilanzstörungen bis hin zum Bewusstseinsverlust
- Tachypnoe bis hin zur Apnoe

Maßnahmen

- Rettung aus dem Gefahrenbereich durch Fachpersonal (Feuerwehr mit Chemieschutzanzug und umluftunabhängigem Atemschutz)
- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie
- Hoch dosierte O₂-Gabe

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Eventuell Gabe von 4-Dimethylaminophenol in Verbindung mit Natriumthiosulfat

40.3.3 Vergiftungen mit Cholinesterase-Hemmstoffen

Organophosphate

Organophosphate sind organische Phosphorsäureester oder Alkylphosphate und werden als **Pflanzenschutzmittel (Insektizide)** eingesetzt. Sie können über die Haut (Kontaktgifte), die Atemwege und den Magen-Darm-Trakt aufgenommen werden und wirken als schwer reversible Cholinesterase-Hemmer. Dadurch erfolgt eine endogene Acetylcholinvergiftung.

Das bekannteste Präparat ist **E 605**, es enthält den Wirkstoff **Parathion**. Dieser wurde im Jahr 2002 durch die Europäische Kommission verboten. Ähnliche Wirkungen wie Parathion weisen die **chemischen Kampfstoffe Sarin, Soman, Tabun** und **VX** auf. Sarin hat im Jahr 1995 seine verheerende Wirkung gezeigt, als damit ein Anschlag auf die Tokioter U-Bahn verübt wurde. Damals starben 12 Menschen und 5 500 Menschen wurden durch diesen Nervenkampfstoff verletzt. Insbesondere **Soman** stellt eine große Gefahr dar, da es bereits nach 2 Min. zu einer **irreversiblen** Verbindung zwischen Soman und der Acetylcholinesterase kommt.

Organophosphate werden sowohl oral, inhalativ und über die Haut sehr gut aufgenommen. Nach Aufnahme kommt es zu einer schnellen Verteilung in den Geweben und Organen (Kap. 44.3).

Symptome

Organophosphate hemmen die Cholinesterase. Durch ihre Aufnahme kommt es zum Auftreten eines **cholinergen Syndroms** ([Kap. 40.2.2](#)).

Therapie

Bei Vergiftungen mit Organophosphaten steht der **Eigenschutz des Rettungsfachpersonals** im Vordergrund. Ein direkter Kontakt mit den Körpersekreten (z. B. Speichel) ist zwingend zu vermeiden. Die Patienten sollten in gut belüfteten Räumen behandelt werden, da das Gift auch über die Atemwege aufgenommen werden kann. Die **Dekontamination** der Patienten erfolgt durch Entkleiden und Abwaschen kontaminierter Haut. Danach ist ein Vorgehen nach dem **ABCDE-Schema** zur Beurteilung und Behandlung der Patienten notwendig.

Als Antidot steht präklinisch **Atropin** zur Verfügung. Atropin wirkt als kompetitiver Antagonist und verdrängt Acetylcholin vom muskarinen Rezeptor. Die Blockade am nikotineren Rezeptor kann von Atropin jedoch nicht aufgehoben werden. Damit bleibt v. a. die **zentrale Atemlähmung** unbeeinflusst. An dieser Stelle setzt die Gabe von Toxogonin[®] ein. Toxogonin[®] (Obidoxim) reaktiviert die Cholinesterase, sodass sie wieder ihre physiologische Aufgabe übernehmen kann. **Toxogonin[®]** darf **nie vor oder anstatt Atropin** verabreicht werden, sondern immer nur zusätzlich.

Die Dosierungsmenge von Atropin orientiert sich an der Rückbildung der Symptome (z. B. deutlich sichtbar an der Verminderung des Speichelflusses).

Schlagwort

Vergiftung mit Organophosphaten

Ursachen

- Suizidale oder akzidentielle Einnahme von Pflanzenschutzmittel oder im Rahmen terroristischer Anschläge als chemische Kampfstoffe

Symptome

- Cholinerges Syndrom

Maßnahmen

- Rettung unter Beachtung des Eigenschutzes
- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Antidotgabe

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Antidottherapie

- Atropin:
 - Erwachsene: initial 2–5 mg i. v. alle 10–15 Min. bis zum Rückgang der Bronchialsekretion (in Einzelfällen können bis zu 50 mg Atropin erforderlich werden)
 - Kinder: initial 0,5–2 mg i. v.

Carbamate

Carbamate werden als **Fungizide** (Mittel zur Bekämpfung pflanzenschädigender Pilze), **Herbizide** (Pflanzenvernichtungsmittel = Unkraut), **Insektizide** (Insekten vernichtende Mittel) und **Nematizide** (Mittel zur Abtötung von Fadenwürmern) eingesetzt.

Die Vergiftung mit Carbamaten (Urethane), die ebenso wie die Alkylphosphate als Insektizide eingesetzt werden ([Abb. 40.4](#)), hat augenscheinlich denselben Symptomverlauf wie die Alkylphosphatvergiftung. Vergiftungen mit Carbamaten verursachen, wie die Organophosphate, ein **cholinerges Syndrom** ([Kap. 40.2.2](#)). Als Antidot wird Atropin eingesetzt. Der große Unterschied zur vorbenannten Behandlung ist, dass bei Vergiftung mit Carbamaten **niemals Toxogonin[®]** verabreicht werden darf. Toxogonin[®] geht in zu hoher Dosierung mit Carbamaten

Bindungen ein, welche die Giftwirkung noch verstärken.

Metasystox [M235]



40.3.4 Vergiftungen mit Methanol und Ethylenglykol

Vergiftungen durch Methanol und Ethylenglykol sind selten. Beide zählen zu den toxischen Alkoholen. Vergiftungen mit **Ethylenglykol** kommen häufig akzidentell vor. Es ist beispielsweise in Frostschutzmitteln oder Kühlerflüssigkeit enthalten. **Methanol** findet man in Lösungsmitteln, als Treibstoff für Modellflugzeuge oder in chemischen Laboren.

Der **Methanolvergiftung** liegt i. d. R. eine Verwechslung mit Äthylalkohol (Ethanol) oder die gewollte Einnahme als Ersatzdroge bei Alkoholabusus zugrunde. Methylalkohol (Methanol) wird

durch das Enzym Alkoholdehydrogenase über die Zwischenstufe des Formaldehyds zu Ameisensäure oxidiert.

Weiterhin kann Methanol auch in selbst hergestellten Schnäpsen enthalten sein. Grund hierfür ist eine fehlerhafte Destillationstechnik. In den letzten Jahren ist es allerdings auch immer wieder zu schweren Vergiftungen durch **„gepanschten“ Alkohol** gekommen. Grund hierfür scheint zu sein, dass der vermeintliche Alkohol für den Schwarzmarkt nicht gebrannt, sondern in chemischen Laboren gemischt wird. Die Ursache für eine Vergiftung mit Methanol ist allerdings nicht immer akzidentiell. Nicht selten wird Methanol von Alkoholabhängigen als **Ersatzdroge** missbraucht.

Symptome

Leichte Vergiftungen mit **Ethylenglykol** führen zu Ausfallerscheinungen, wie sie z. B. auch durch die Aufnahme von Ethanol hervorgerufen werden. Größere Mengen verursachen Übelkeit und Erbrechen, teilweise kommt es zu Durchfällen. Sehr schwere Vergiftungen führen bereits in einem frühen Stadium zum Auftreten eines **Hirnödems**. Mit einer Latenzzeit von 12 Std. kommt es bei diesen Patienten zur Tachypnoe und -kardie. Im weiteren Verlauf können Schädigungen der Nieren auftreten.

Die **Methanolvergiftung** läuft in drei Stadien ab. Im **ersten Stadium** kommt es zu einem Rauschzustand, der im Vergleich zu Ethanol eher schwach, aber verlängert auftritt. Am **3.–4. Tag** entwickelt sich eine schwere **metabolische Azidose**. Diese wird hauptsächlich durch die Entstehung der Ameisensäure hervorgerufen. Die **neurotoxischen Wirkungen** beruhen ebenfalls auf den Metaboliten Formaldehyd und der Ameisensäure. Es kommt anfangs zu reversiblen Sehstörungen, die allerdings nach höheren Dosierungen zur einer irreversiblen Schädigung des N. opticus führen können. Daneben kommt es zu Übelkeit und Erbrechen, gastrointestinalen Beschwerden und einer Atemlähmung. Die letale Dosis für Methanol liegt bei 30–100 ml.

Therapie

Präklinisch steht eine Beurteilung und Behandlung dieser Patienten nach dem **ABCDE-Schema** im Vordergrund. Als **Antidot** kann in der Klinik der **Wirkstoff Fomepizol** sowohl bei der Vergiftung mit Ethylenglykol als auch bei der Vergiftung mit Methanol eingesetzt werden. Fomepizol hemmt die Alkoholdehydrogenase kompetitiv und kann somit das Entstehen der toxischen Methanol-Metabolite verhindern. Als alternative Behandlung ist die Gabe von Ethanol (oral oder intravenös) möglich. Ethanol ist schwächer wirksam als Fomepizol, häufig schwieriger zu dosieren und auch mit einer höheren Rate an Nebenwirkungen behaftet, aber i. d. R. leichter und schnell verfügbar.

40.3.5 Vergiftungen durch Pflanzen

Vergiftungen durch Pflanzen betreffen sowohl Erwachsene als auch Kinder. Bei **Kindern** steht die akzidentelle Aufnahme im Vordergrund. Nicht selten führen Unachtsamkeiten bei der **Bepflanzung des häuslichen Gartens** bei Kindern zu Vergiftungen. Neben der akzidentiellen Aufnahme von Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen spielt bei **Erwachsenen** der Missbrauch, um Rauschzustände zu erreichen, und die Aufnahme von Pflanzenteilen in suizidaler Absicht eine Rolle. Mehr als eine halbe Million Pflanzarten sind bekannt und **jede 10. Pflanze** davon ist **giftig**. In Europa existieren ungefähr 50 Pflanzenfamilien mit giftigen Arten.

Bei Giftpflanzen unterscheidet man in **sehr stark giftige, stark giftige** und **giftige Pflanzen**. An giftigen Stoffen in den Pflanzen unterscheidet man Alkaloide, Triterpen-Glykoside, zyanogene Glykoside und andere Giftstoffe.

Nachtschattengewächse

Zu den Nachtschattengewächsen zählen beispielsweise die **Alraune**, das **Bilsenkraut**, die **Engelstrolche** ([Abb. 40.5](#)), der **Stechapfel** und die **Tollkirsche**. Die Inhaltsstoffe dieser Pflanzen sind die Alkaloide **Scopolamin** und **Hyoscyamin**. Atropin kommt in diesen Pflanzen nicht direkt vor, vielmehr kann es aus Hyoscyamin entstehen. Die Verteilung von Scopolamin und Hyoscyamin ist in den einzelnen Pflanzen unterschiedlich. Häufig enthalten alle Pflanzenbestandteile die Wirkstoffe. Nicht selten werden Tees aus den getrockneten Pflanzenbestandteilen zubereitet und aufgenommen, um einen Rauschzustand zu erlangen.



Symptome

Die Inhaltsstoffe Hyoscyamin und Scopolamin wirken **parasympatholytisch**. Bei einer Vergiftung durch eine dieser Pflanzen kommt es zu einem **anticholinergen Syndrom** (Kap.

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Sind nach der Aufnahme von Pflanzenbestandteilen (z. B. als Tee) noch keine oder nur leichte Symptome aufgetreten, ist die Gabe von **Aktivkohle** sinnvoll. Sobald erste Symptome aufgetreten sind, ist die Applikation der Aktivkohle kaum noch Erfolg versprechend. Als Antidot steht der Wirkstoff Physostigmin (Kap. 20.3.15) zur Verfügung.

Wild- und Zierpflanzen

Eibe

Die Eibe ist eine Zierpflanze, die häufig in Gärten, auf Friedhöfen oder Parks vorkommt. Der bis zu 20 m hohe **Nadelbaum** trägt ca. 3 cm lange Nadeln. Die Eibe blüht in den Monaten März und April. Der Samen der Eibe ist von einem roten Samenmantel umgeben. Dieser Samenmantel ist allerdings der einzige ungiftige Teil dieser Pflanze. Den höchsten Giftanteil scheinen die **Nadeln** der Eibe zu haben. Vergiftungen mit der Eibe sind häufig auf **suizidale Handlungen bei Jugendlichen** und **Erwachsenen** zurückzuführen. Bei Kindern stehen die akzidentiellen Vergiftungen im Vordergrund. Der Hauptbestandteil des Gifts heißt **Taxin**. Auch das Taxin ist ein Alkaloid. Der Extrakt aus 50–100 Nadeln gilt als potenziell letale Dosis bei Erwachsenen.

Symptome

Erste Symptome treten ungefähr **1 Std. nach der Aufnahme** von Pflanzenbestandteilen auf.

Hierzu gehören:

- Mundtrockenheit
- Rotverfärbung der Lippen
- Mydriasis
- Blässe
- Übelkeit

- Koliken
- Durchfälle
- Schwindel

Nachfolgend kommt es zu einer Tachypnoe mit Übergang zu einer flachen, bradypnoeischen Atmung. Es treten tachykarde Herzrhythmusstörungen bis hin zum Kammerflimmern auf.

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Bei einer Vergiftung mit Eiben-Nadeln kann eine **Magenentleerung, wie auch die Gabe von Aktivkohle** noch Stunden nach Aufnahme der Nadeln sinnvoll sein.

Herbstzeitlose

Die Herbstzeitlose ([Abb. 40.6](#)) ist eine 20–25 cm hohe Pflanze mit rosa bis violetten Blüten. Vergiftungen mit der Herbstzeitlose kommen hauptsächlich akzidentiell vor. In der Vergangenheit ist es immer wieder zu Vergiftungsfällen durch die **Verwechslung mit dem Bärlauch** gekommen. Die Herbstzeitlose zählt zu den sehr stark giftigen Pflanzen. Sie enthält in allen Pflanzenteilen das **Kolchizin**. Den höchsten Gehalt an Kolchizin findet man in den Blüten der Pflanze.

Herbstzeitlose [J748-104]



Symptome

Ungefähr 2–6(–14) Std. nach Aufnahme kommt es zu schweren gastrointestinalen Beschwerden mit Übelkeit, Erbrechen und Durchfällen. Die Patienten klagen über ein Kratzen und Brennen im Mund-Rachenraum. Weiterhin tritt Fieber auf. In sehr schweren Fällen kommt es nachfolgend zu neurologischen, pulmonalen, kardiovaskulären, hepatischen und hämatologischen Symptomen. Die **potenziell tödliche Dosis** für **Kinder** liegt bei 1–1,5 g Samen. Für **Erwachsene** liegt die potenziell tödliche Dosis bei ca. 5 g Samen bzw. 50–60 g der Blätter der Herbstzeitlosen. Der Tod tritt häufig 3–8 Tage nach Aufnahme der Pflanzenteile auf.

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Bei einer Vergiftung mit der Herbstzeitlosen ist eine wiederholte Gabe von Aktivkohle sinnvoll.

Blauer Eisenhut

Der Blaue Eisenhut ([Abb. 40.7](#)) gilt als die **giftigste Pflanze in Europa**. Sie kommt auf feuchten Wiesen oder an Bachläufen vor. Nicht selten findet man den blauen Eisenhut sogar in Blumensträußen.

Blauer Eisenhut [J748-105]





Symptome

Neben vielen anderen Wirkstoffen enthalten alle Pflanzenteile das Alkaloid **Aconitin**. Die **tödliche Dosis** für einen Erwachsenen liegt bei 6–8 mg. Nach der Aufnahme kommt es zu Brennen und Kribbeln im Mund. Dieses breitet sich anschließend über die ganze Haut aus. Weitere Symptome sind heftiges Erbrechen, schwere Durchfälle mit Koliken, Sehstörungen, starke Schmerzen, Lähmungen der Muskulatur, alle erdenklichen Formen von Herzrhythmusstörungen sowie eine Atemlähmung. Die ersten Symptome treten bereits 10–20 Min. nach Aufnahme der Pflanzenteile auf.

Therapie

Wie bei vielen Pflanzenvergiftungen steht auch für Vergiftungen mit dem Blauen Eisenhut **kein spezifisches Antidot** zur Verfügung. Die Therapie ist an den Symptomen zu orientieren. Sowohl eine Magenentleerung als auch die Gabe von Aktivkohle gelten schon alleine bei einem Ingestionsverdacht aufgrund der hohen Toxizität als indiziert. In der Klinik muss über 24 Std. ein **kardiales Monitoring** durchgeführt werden.

Fingerhut

Der rote Fingerhut ([Abb. 40.8](#)) gilt als die **erste Arzneipflanze** der modernen Medizin. Die Pflanzen werden 40–120 cm hoch und haben 4–5 cm lange glockige Blüten. Neben dem Roten

Fingerhut existieren noch andere Fingerhutarten. Der Fingerhut enthält ungefähr 100 herzwirksame **Glykoside**. Hierzu gehören beispielsweise das **Digitoxin** und das **Digitalin**.

Roter Fingerhut [J748-106]





Symptome

Digitoxin und **Digoxin** werden zur **Therapie der Herzinsuffizienz** eingesetzt. Optimale Plasmakonzentrationen liegen bei 0,8–1,4 ng/ml (Digitoxin) und 10–30 ng/ml (Digoxin). Bei Plasmaspiegeln von 6,3 ng/ml für das Digoxin kommt es zum Kammerflimmern. Wird die therapeutische Dosis um das 1,5- bis 3-Fache überschritten, ist mit toxischen Symptomen zu rechnen. Alle Pflanzenteile enthalten die herzwirksamen Glykoside. Beispielsweise sind die getrockneten Blätter ab einer Menge von 0,3 g für einen Erwachsenen giftig.

Frühe Zeichen einer Vergiftung sind Übelkeit und Erbrechen sowie Durchfälle. Zusätzlich können Kopfschmerzen, Schwindel, Müdigkeit und Verwirrtheit auftreten. Weiterhin sind Seh- und Farbsehstörungen (Gelbgrünsehen) beschrieben. Es können jegliche Formen einer Herzrhythmusstörung auftreten. Typisch für eine Vergiftung sind hierbei **ventrikuläre Extrasystolen mit atrioventrikulären Blockierungen**.

Therapie

Die präklinische Therapie der Vergiftung mit dem Fingerhut muss an den vorliegenden Symptomen orientiert durchgeführt werden. Klinisch steht ein **Digitalis-Antitoxin** zur Verfügung.

40.3.6 Vergiftungen durch Pilze

Von den über 6 000 bekannten Pilzen in Europa sind nur rund **150 Pilze** als **giftig** einzustufen. Pilzvergiftungen häufen sich in den letzten Jahren (5000–10 000 Pilzvergiftungen jährlich).

Pilzvergiftungen entstehen häufig im Rahmen von **Pilzmahlzeiten**. Aber auch die Aufnahme von Pilzen, um **Rauschzustände** zu erlangen, kann zu Vergiftungen führen.

Pilzgifte lassen sich in Parenchym- und Nervengifte, gastrointestinale Reizstoffe und sonstige Gifte unterscheiden. Zu den **Parenchymgiften** gehören die Ama- und Phallotoxine sowie das Gyromitrin und die Orellanine. Bufotenin, Ibotensäure, Muscimol, Muskarin und Psilocybin werden zu den **Nervengiften** gezählt. Pilzvergiftungen lassen sich nach **Syndromen** einteilen.

Man unterscheidet:

- Gastrointestinales Pilzsyndrom
- Gyromitra-Syndrom
- Muskarin-Syndrom
- Pantherina-Syndrom
- Amatoxin- oder Phalloides-Syndrom

Schlagwort

Magic Mushrooms – magische Pilze?

Mit dem Fliegen-, Panther-, Kahlkopf- oder Mutterkornpilz gibt es viele **halluzinogene Pilze** in der **heimischen Flora**, deren Verzehr in der Kulturgeschichte eine lange Tradition hat. Psilocybin und Psilocin sind beispielsweise Substanzen, die in Pilzen wie dem **Spitzkegeligen Kahlkopf** vorkommen. Er ist auf beweideten Wiesen, insbesondere in der Nähe von Tierdung zu finden. Die Inhaltsstoffe **Psilocybin** und **Psilocin** weisen strukturelle Ähnlichkeiten mit dem potenten Halluzinogen LSD und dem Neurotransmitter Serotonin auf. Die Pilze werden meist getrocknet in einer Menge von 1–3 g verzehrt. Der Spitzkegelige Kahlkopf gehört im Hinblick auf den Wirkstoffgehalt zu den potentesten Pilzen seiner Art. Seine halluzinogene Wirkung beginnt i. d. R. 10–60 Min. nach dem Verzehr und hält bis zu 4 Std. an. Die Wirkungsintensität ist, wie bei den meisten Halluzinogenen, vom Gemütszustand des Konsumenten abhängig. Auch die Umgebung des Konsumenten während der Einnahme

kann den Rauschzustand merklich beeinflussen. Die **optischen Halluzinationen** stehen im Vordergrund des Rausches. Tödliche Vergiftungen mit psilocybin- und psilocinhaltenen Pilzen sind bisher nicht bekannt. Bei den klassischen Symptomen einer solchen Vergiftung muss zwischen körperlichen und psychischen Zeichen unterschieden werden. An **körperlichen Symptomen** können auftreten:

- Kopfschmerzen
- Benommenheit
- Schwindel
- Parästhesien
- Bradykardie und Hypotonie
- Bewusstlosigkeit

Psychische Symptome sind Angstzustände, Depressionen, ein gestörtes Raum- und Zeitgefühl, der Verlust des Persönlichkeitsgefühls sowie ein Delirium.

Die **Behandlung** dieser Patienten erfolgt **symptomenorientiert**.

Knollenblätterpilz

Der Knollenblätterpilz gehört zu den gefährlichsten Pilzarten. Es gibt verschiedene **Knollenblätterpilzarten**. Hierzu gehören:

- Grüner Knollenblätterpilz (*Amanita phalloides*)
- Weißer Knollenblätterpilz (*Amanita verna*)
- Kegelhütiger Knollenblätterpilz (*Amanita virosa*)
- Porphybrauner Wulstling (*Amanita porphyria*)
- Grauer Wulstling (*Amanita spissa*)

Während der Graue Wulstling ein essbarer Pilz ist, sind der Grüne und der Weiße Knollenblätterpilz gefährliche Pilze. Der **Grüne Knollenblätterpilz** ([Abb. 40.9](#)) gilt als der **gefährlichste einheimische Pilz**. Er enthält 1,4–8,8 mg **Amatoxin** pro Gramm des getrockneten Pilzes. Tödlich verlaufende Pilzvergiftungen werden in über 90 % d. F. durch den

Grünen oder Weißen Knollenblätterpilz verursacht.

Grüner Knollenblätterpilz [J748-107]



Symptome

Das **Amatoxin-** oder **Phalloides-Syndrom** entsteht bei Aufnahme des Knollenblätterpilzes mit einer Latenzzeit von 6–24 Std. und führt zu einer **schweren Gastroenteritis**, die 6–9 Std. anhält. Hierbei kommt es zu massiven Durchfällen und Erbrechen. Je kürzer nach einer Pilzmahlzeit das Erbrechen einsetzt, desto schwerer scheint der Vergiftungsverlauf. Nach der

Phase der gastrointestinalen Beschwerden beginnt ein nahezu symptomfreies Intervall für ca. 1–3 Tage. In dieser Phase beginnt die **Schädigung der Leber** mit einem Anstieg der Leberenzyme, der seinen Höhepunkt am 2.–4. Tag erreicht. Nach 36–48 Std. kann es zu Gerinnungsstörungen kommen. Symptome des **Leberzerfalls** mit Verwirrtheit und sehr schweren Gerinnungsstörungen machen sich nach dem 3.–4. Tag bemerkbar. Ohne eine Lebertransplantation tritt der Tod nach 6–10 Tagen ein. Generell unterscheidet man bei dieser Vergiftung **vier Schweregrade**:

- **Leichte Vergiftung** mit gastrointestinalen Beschwerden ohne Leber- und Nierenschädigung
- **Mittelschwere Vergiftung** mit gastrointestinalen Beschwerden und leichter Leberschädigung (keine Störung der Gerinnung)
- **Schwere Vergiftung** mit gastrointestinalen Beschwerden mit schweren Leberschäden und gestörter Gerinnung
- **Sehr schwere Vergiftung** mit gastrointestinalen Beschwerden und Leberzerfall bei schnellem Anstieg der Leberenzyme, schnellem Abfall der Gerinnungsfaktorenkonzentration und den Zeichen einer Nierenschädigung

Therapie

Patienten mit Verdacht auf eine Knollenblätterpilzvergiftung werden **symptomenorientiert** behandelt. Allerdings sollten vor Einsetzen gastrointestinaler Symptome Pilzreste durch eine Magenspülung und die Gabe von **Aktivkohle** entfernt werden. Sind bereits gastrointestinale Syndrome aufgetreten, so sollte nur noch eine Gabe von Aktivkohle erfolgen. Klinisch steht als **Antidot** der Wirkstoff **Silibinin** zur Verfügung.

Schlagwort

Vergiftung mit Knollenblätterpilz

Ursachen

- Akzidentielle Aufnahme im Rahmen von Pilzmahlzeiten

Symptome

- Gastrointestinale Beschwerden (je nach Schweregrade, teilweise schwere Durchfälle und Erbrechen)
- Anstieg der Leberenzyme
- Leberzerfall
- Gerinnungsstörungen

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Fliegen- und Pantherpilz

Aufgrund seines auffälligen Aussehens gilt der Fliegenpilz als der bekannteste Giftpilz in Europa. Der Pantherpilz trägt im Gegensatz zum Fliegenpilz einen Hut in brauner Farbe. Vergiftungen durch den Fliegenpilz kommen hauptsächlich durch den Missbrauch des Pilzes, um Rauschzustände zu erlangen, vor. Beim Pantherpilz kann es zu Verwechslungen mit dem essbaren Perlpilz kommen. In beiden Pilzen kommen die **Nervengifte Ibotensäure** und **Muscimol** vor. Der giftigere Pilz von beiden Pilzen ist der Pantherpilz. Für einen Erwachsenen gilt die Aufnahme von **10 Fliegenpilzen** als **tödlich**, nach der Aufnahme von 1–2 Pilzen kommt es zu ersten Vergiftungssymptomen.

Symptome

Die Aufnahme von Fliegen- oder Pantherpilz führt zum **Pantherina-Syndrom**. Dieses ist einem **anticholinergen Syndrom** ([Kap. 40.2.2](#)) gleichzusetzen. Im Einzelnen kommt es zu verschwommenem Sehen und Doppelbildern. Die Patienten haben ein Gefühl der Trunkenheit mit Gang- und Bewegungsunsicherheit, sind motorisch unruhig und zitterig. Psychisch können das Gefühl des Schwebens und das Bildersehen sowie fröhliche Stimmungen, aber auch Niedergeschlagenheit sowie Angst oder Wutanfälle auftreten. Bei schweren Vergiftungen kommt es zu Erregung bis hin zur totalen Verwirrtheit. Es treten Muskelzuckungen und zerebrale Krampfanfälle sowie Bewusstlosigkeit auf. Erste Symptome treten ca. 15–30 Min. nach der Aufnahme der Pilze auf.

Therapie

Die Therapie erfolgt an den **Symptomen orientiert**. Sollten bei sicherer Pilzaufnahme noch keine Symptome vorhanden sein, kann eine primäre Giftentfernung durch provoziertes Erbrechen oder eine Magenspülung, gefolgt von der Gabe von Aktivkohle, sinnvoll sein.

40.3.7 Vergiftungen durch Tiergifte

Vergiftungen durch einheimische Gifttiere sind selten. Am häufigsten kommen Menschen mit dem Gift von **Insekten** in Kontakt. In diesen Fällen steht die **allergische Reaktion** im Vordergrund. Die meisten Spinnenarten sind giftig, sie benötigen ihr Gift zur Jagd. Es gibt drei **einheimische Spinnenarten**, die in der Lage sind, mit ihren Giftklauen die menschliche Haut zu durchdringen. Dies sind:

- Kreuzspinne
- Wasserspinne
- Dornfingerspinne

Der Biss von Kreuz- oder Wasserspinne ist für den Menschen harmlos. Lediglich der Biss der **Dornfingerspinne** kann an der Bissstelle einen heftigen, brennenden Schmerz verursachen. Insbesondere bei Kindern können Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen und eine leichte

Temperaturerhöhung auftreten. In den meisten Fällen klingen die Beschwerden innerhalb von 24 Std. wieder ab.

Unter den **Amphibien** verfügen Feuersalamander sowie Rot- und Gelbbauchunke über ein giftiges Hautsekret. Vergiftungen mit diesen Tieren kommen allerdings praktisch nicht vor.

Unter den einheimischen **Fischen** existiert eine giftige Art, das **Petermännchen**. Es besitzt 4–8 spitze Rückenstacheln sowie einen Dorn auf dem Kiemendeckel. Zu Unfällen mit dem Petermännchen kommt es bei Strandwanderungen im seichten Gewässer oder beim Fischfang. Der Stich des Petermännchens ist sehr schmerzhaft und breitet sich zunehmend aus. Der Schmerz dauert bis zu 24 Std. an. Nachfolgend entwickelt sich an der Stichstelle ein Ödem, das sich schnell über die komplette Extremität ausbreiten kann. Bis das Ödem zurückgeht, können mehrere Tage vergehen.

Auch der Kontakt mit den in **Nord- und Ostsee** lebenden **Quallen** kann unangenehme Folgen nach sich ziehen. Nach Kontakt mit Tentakeln der **Feuer- oder Haarqualle** tritt ein scharfer, brennender Schmerz auf. Dieser kann über mehrere Stunden anhalten. In seltenen Fällen kann es zu Benommenheit, Übelkeit und Muskelschmerzen kommen.

Aspiviper und **Kreuzotter** ([Abb. 40.10](#)) sind die einzigen einheimischen Giftschlangen. Beide Schlangen gehören zu den Vipern. Die Aspiviper ist meist zwischen 60 und 70 cm lang, die Kreuzotter zwischen 50 und 60 cm. Beide Schlangen versuchen immer zuerst vor dem Menschen zu flüchten. Nur wenn sie sich in die Enge getrieben fühlen, kommt es zu einem Biss. Das Gift beider Schlangen ähnelt sich. Das Gift wirkt sowohl **hämato- als auch neurotoxisch**. Allerdings ist das Gift der Aspiviper potenter und wirksamer.

Kreuzotter [J748-108]



Durch den **Giftbiss** kommt es sowohl zu **lokalen** als auch zu **systemischen Reaktionen**. Lokal kann es zu milden Ödemen bis hin zu einem Kompartmentsyndrom kommen. Systemisch treten gastrointestinale Beschwerden am häufigsten auf. Verschiebungen im Flüssigkeitshaushalt und die Rhabdomyolyse können zu renalen Symptomen mit Mikrohämaturie und Proteinurie führen. Gerinnungsstörungen sind bis hin zu systemischen Blutungen nicht auszuschließen. An neurologischen Symptomen können Schwindel, Missempfindungen und Parasen ebenso auftreten wie zerebrale Krampfanfälle und Bewusstseinsstörungen. Nach einem Biss ist jederzeit mit dem Auftreten allergischer Reaktionen zu rechnen.

Die **Therapie des Bisses** von Aspispiper und Kreuzotter erfolgt **symptomenorientiert**. Die betroffene Extremität sollte immobilisiert werden, generell darf sich der Patient nicht mehr viel bewegen. Die aktive Bewegung fördert die Verteilung des Giftes im Körper.

Achtung

Auf keinen Fall sollten Maßnahmen wie das **Aussaugen des Giftes** oder das **Einschneiden der Bissstelle** erfolgen.

Die klinische Gabe eines Antiserums ist bei Bissen durch einheimische Schlangen selten notwendig. Ebenso sind Todesfälle nach Giftbissen durch einheimische Gifttiere sehr selten.

Neben den einheimischen Gifttieren, werden hierzulande auch **exotische Gifttiere** gehalten. Kommt es hier zu Biss- oder Stichverletzungen, können deutlich schwere Symptome auftreten. Zusätzlich besteht bei diesen Einsätzen ein nicht zu unterschätzendes **Gefährdungspotenzial für das Rettungsfachpersonal**, beispielsweise wenn sich das Tier nach dem Unfall nicht mehr im gesicherten Terrarium befindet.

40.4 Drogennotfälle

Das Wort **Droge** stammt aus dem Französischen (drogue) bzw. Niederländischen (droog) und bedeutet „trocken, Getrocknetes, Trockenware“. Eigentlich werden mit dem Wort Droge pflanzliche, tierische oder mineralische Rohstoffe für Heilmittel, Stimulanzien oder Gewürze beschreiben. Heute wird das Wort Droge für die Beschreibung von **Rauschgiften** verwendet. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert jede Substanz (nicht nur Drogen, aber auch diese) als Wirkstoff, der in einem lebenden Organismus Funktionen zu verändern mag. Schon seit tausenden von Jahren nutzen Menschen Substanzen, um ihren psychischen Zustand zu verändern.

Das Spektrum der aufgenommenen Substanzen reicht von Pflanzen bis hin zu den Designerdrogen. Hierbei handelt es sich nicht immer nur um illegale Substanzen, gerade in der letzten Zeit machen z. B. die „Legal Highs“ von sich reden.

Durch zeitweisen oder fortgesetzten Konsum eines Wirkstoffs kann eine psychische und physische Abhängigkeit des Patienten entstehen (Drogenabhängigkeit). Während die **psychische Abhängigkeit** durch ein unbezwingbares seelisches Verlangen (Kap. 39.1.2) charakterisiert ist, mit der Einnahme des Pharmakons fortzufahren und es um jeden Preis zu beschaffen, ist die **körperliche Abhängigkeit** durch somatische Entzugerscheinungen (Kap. 39.2.1) nach Absetzen des Pharmakons gekennzeichnet. Dieser Zustand wird als **Sucht**, das

Pharmakon als **Suchtmittel** und die fortgesetzte Aufnahme des Pharmakons als **Missbrauch (Abusus)** bezeichnet. Notfallsituationen im Rahmen des Suchtmittelmissbrauchs sind überwiegend akzidentiell und weniger suizidal bedingt.

40.4.1 Vergiftungen mit Alkohol

Aus dem Drogen- und Suchtbericht der deutschen Bundesregierung aus dem Jahr 2014 geht hervor, dass der **Pro-Kopf-Alkoholkonsum** in Deutschland bei durchschnittlich 9,6 l reinen Alkohols liegt. 9,5 Millionen Menschen in Deutschland konsumieren Alkohol in gesundheitlich riskanter Form. Dies bedeutet eine Aufnahme von mehr als 12 g Alkohol (Frauen) oder mehr als 24 g Alkohol (Männer) am Tag. 12 g Alkohol entsprechen dabei einem Standardglas Alkohol, wie beispielsweise ein kleines Glas Bier oder Wein. 1,77 Millionen Menschen im Alter von 18–64 Jahren gelten als alkoholabhängig. Jährlich sterben ungefähr 74 000 Menschen an den Folgen des Alkoholmissbrauchs. Die volkswirtschaftlichen Kosten, die auf Alkoholmissbrauch bzw. riskanten Konsum zurückzuführen sind, sind enorm.

Aufgrund dieser hohen Zahlen wird der Rettungsdienst häufig mit Notfallsituationen, die im Zusammenhang mit Alkohol stehen (Trinkexzesse, psychische Krisen), konfrontiert.

Symptome

Bei einer **Alkoholvergiftung** unterscheidet man in Abhängigkeit von der Blutalkoholkonzentration **vier unterschiedliche Stadien** (Tab. 40.6).

Stadien der Alkoholvergiftung

Tab. 40.6

Stadium	Promille (‰)	Symptome
Stadium 1 Exzitatorisches Stadium	0,5–1,5 ‰	verwaschene Sprache, Benommenheit, Distanzlosigkeit, Redeschwall, Reizbarkeit, leichte Gangunsicherheit
Stadium 2	1,5–2,5	euphorische Glückstimmung oder aggressive Gereiztheit,

Hypnotisches Stadium	‰	schwere Gangstörungen
Stadium 3 Narkotisches Stadium	2,5–3,5 ‰	Verwirrtheit, Somnolenz bis Bewusstlosigkeit, Hypoglykämie, Hypalgesie, Adynamie, Hypothermie, schwere Koordinations- und Gangstörungen
Stadium 4 Asphytisches Stadium	ab 3,5 ‰	Vergiftete sind tief komatös, reflexlos, keine Reaktion auf Schmerzreize, Atemlähmung, beginnend mit flacher hochfrequenter Atmung, Cheyne-Stokes-Atmung, Atem- und Herzstillstand

Die **letale Dosis** von resorbiertem Alkohol liegt bei Kindern bei 3 g/kg KG, bei Erwachsenen bei 5–8 g/kg KG. Allerdings wurden auch schon höhere Dosen überlebt.

Merke

Berechnung der Blutalkoholkonzentration

- Männer: getrunkenen Alkohol in g/kg KG \times 0,7
- Frauen: getrunkenen Alkohol in g/kg KG \times 0,6

Beispiel:

Ein Mann mit 70 kg KG hat 3 Gläser Bier (0,3 l) getrunken. Dies entspricht ca. 36 g reinem Alkohol. Nach der Berechnung mit der oben genannten Formel ergibt sich eine Blutalkoholkonzentration von 0,73 ‰.

Während ein geringer Anteil des Alkohols bereits über die Schleimhaut von Mund und Speiseröhre in das Blut gelangt, wird der Rest des Alkohols über die Magenschleimhaut bzw. den Darm aufgenommen und ist im Nüchternzustand sehr schnell (unter 1 Std.), nach einer üppigen Mahlzeit wesentlich langsamer beendet. Die **Geschwindigkeit der Aufnahme** ist von mehreren Faktoren abhängig. Beispielsweise werden warme oder kohlenensäurehaltige alkoholische

Getränke schneller in das Blut aufgenommen. Der Alkohol verteilt sich nach Aufnahme schnell und gleichmäßig im Körper. Maximale Blutalkoholkonzentrationen sind nach ungefähr 60 Min. erreicht.

Der Körper ist in der Lage, ungefähr **0,1 % Alkohol pro Stunde abzubauen**. Vom aufgenommenen Alkohol werden 10 % unverändert ausgeschieden, teils durch die Lunge abgeatmet, teils durch die Niere ausgeschieden. Die Hauptmenge jedoch wird im Körper verstoffwechselt. Die ersten beiden Reaktionsschritte des Abbaus von **Alkohol zu Acetat** (Essigsäure) finden in der Leber statt. Für diesen Vorgang werden bereits bei einem durchschnittlichen Alkoholkonsum 85 % des Sauerstoffverbrauchs und Energiestoffwechsels der Leber nur für den Alkoholabbau verbraucht. Die Leber gerät dadurch in einen Sauerstoffmangel und ist nicht mehr in der Lage, ihre wesentlichen metabolischen Aufgaben der Neubildung von Aminosäuren und Eiweißsubstanzen, neben ihren Aufgaben im Fett- und Zuckerstoffwechsel, zu erfüllen. In der Konsequenz führt dies von der **Hypoglykämie** über die **Störung der Blutgerinnung** bis zum akuten **Leberversagen**.

Therapie

Präklinisch steht eine **symptomenorientierte Therapie** im Vordergrund. Die Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema sind wichtig. Bei der Beurteilung von Patienten darf man nie einem „Tunnelblick“ verfallen. Nur weil ein bewusstseinsgestörter oder wesensveränderter Patient nach Alkohol riecht, bedeutet es noch lange nicht, dass der Grund für die Vigilanzstörung auch tatsächlich im Alkohol begründet ist. Schon die Aufnahme einer minimalen Menge an Alkohol, kann zu dem typischen **Foetor alcoholicus** führen.

Schlagwort

Vergiftung mit Alkohol

Ursachen

- Übermäßige orale Alkoholaufnahme bei:
 - Ausufernder Geselligkeit
 - Trinkexzessen
 - Psychischen Krisen

Symptome

- Exzitation bei 0,5–1,5 ‰
- Hypnose bei 1,5–2,5 ‰
- Narkose bei 2,5–3,5 ‰
- Asphyxie bei > 3,5 ‰

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema
- SAMPLER-Anamnese
- Symptomenorientierte Therapie

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

40.4.2 Vergiftungen mit Opioiden

Opioid ist der Überbegriff für alle Opiate und opiatartigen Substanzen. Die **natürliche Herkunft** der Opiate ist der **Schlafmohn** ([Abb. 40.11](#)) (*Papaver somniferum*). Die Pflanze ist eigentlich in Klein- und Zentralasien sowie im Mittelmeerraum beheimatet. In Mitteleuropa kommt sie als Zierpflanze vor. Beim Schlafmohn handelt es sich um eine 1 m hohe Pflanze mit meist weißen Blüten. Das **Opium** wird aus dem Milchsaft der unreifen Kapseln gewonnen. Um 1 kg Opium zu gewinnen, müssen ca. 20 000 Mohnkapseln eingeritzt werden. Sumerer und Ägypter haben sich die heilsame, aber auch berauschende Wirkung des Schlafmohns schon 4 000

Jahre v. Chr. zunutze gemacht. In Persien und der Türkei kam um 1 500 n. Chr. das Opium-Essen auf, in China 200 Jahre später das Opiumrauchen. Hierdurch wurden sehr große Suchtprobleme ausgelöst, was zu staatlichen Regulierungen führte und den illegalen Anbau unter Strafe stellte.

Schlafmohnkapsel [J748-109]



Im Jahr 1806 gelang es Sertürner, das **Morphin** aus dem Saft des Schlafmohns zu extrahieren und schon im Jahr 1827 wurde Morphin industriell hergestellt. Bis heute gilt Morphin als die **Referenzsubstanz für sämtliche Opiode**. Neben dem Morphin enthält das Opium zahlreiche andere Alkaloide, wie Codein oder Papaverin.

Um ein wirksames **Schmerzmittel** zu erzeugen, das aber kein Abhängigkeitspotenzial hat, wurde im Jahr 1874 der Wirkstoff Diamorphin synthetisiert. Das Diamorphin wurde einige Jahre später in großem Umfang hergestellt und unter dem Namen **Heroin** als Mittel gegen Husten

und als Ersatz für das Morphin auf den Markt gebracht. Schnell fand man heraus, dass das Heroin viel stärker als Morphin wirkte, aber leider auch eine wesentlich höhere Abhängigkeit erzeugt.

Der Konsum von Opioiden führt immer wieder zu Notfalleinsätzen. Opioide werden **intravenös**, **inhalativ** und mittlerweile auch **sublingual** (Auslutschen von Transdermalpflastern) aufgenommen. Ursachen für Vergiftungen mit Opioiden sind die akzidentielle Überdosierung oder die Überdosierung in suizidaler Absicht. In der Vergangenheit wurde über einige Fälle berichtet, bei denen ein therapeutisch eingesetztes transdermales Fentanylpflaster Ursache einer Vergiftung war.

Symptome

Bei Vergiftungen mit Opioiden kommt es zum Auftreten eines **narkotischen Syndroms** (Kap. 40.2.2). Klassisch ist die **Symptomentrias** aus:

- Bewusstseinsstörung bis hin zur Bewusstlosigkeit
- Bradypnoe bis hin zur Apnoe
- Miosis

Neben diesen klassischen Symptomen gehören aber auch die Hypotonie und die Hypothermie zu einem narkotischen Syndrom.

Therapie

Ein Beurteilung und Behandlung gemäß dem **ABCDE-Schema** ist bei Vergiftungen mit Opioiden notwendig. Insbesondere im Hinblick auf Vergiftungen durch transdermale Pflaster sollte eine körperliche Untersuchung der Patienten von Kopf nach Fuß erfolgen. Dabei ist auch der Rücken der Patienten einzuschließen, denn gerade dort werden diese Pflaster häufig angebracht.

Als **Antidot** steht bei Vergiftungen mit Opioiden der Wirkstoff **Naloxon** zu Verfügung. Hierbei handelt es sich um einen **kompetitiven Opioid-Antagonisten**. Die Applikation kann sowohl

intravenös, intraossär, intramuskulär, subkutan, als auch intranasal erfolgen. Die Gabe von Naloxon ist allerdings nicht risikolos, so kann beispielweise ein **akutes Entzugssyndrom** schlagartig ausgelöst werden. Weiterhin kann die Applikation dazu führen, dass Patienten unkooperativ werden und mit der Behandlung nicht einverstanden sind. Da die Halbwertszeit des Naloxon kürzer ist als die der meisten Opioiden, besteht die Gefahr für den Patienten, dass erneut Vergiftungssymptome auftreten. Unter Umständen müssen die Patienten gegen ihren Willen weiter beobachtet werden.

Schlagwort

Vergiftung mit Opioiden

Ursachen

- Akzidentielle Aufnahme von Opioiden über:
 - Vene (z. B. versehentliche Heroinüberdosierung, versehentliche Überdosierung von Opioiden im Rahmen der Therapie)
 - Haut (transdermale Pflaster)
 - Magen-Darm-Trakt (peroral) (z. B. Methadonsubstitution trotz Heroineinnahme)
- Suizidale Einnahme von Opioiden (sehr selten)

Symptome

- Symptomentrias bei Opioidvergiftungen
- Narkotisches Syndrom

Maßnahmen

- Beurteilung und Behandlung nach dem ABCDE-Schema

- Ganzkörperuntersuchung (von Kopf nach Fuß einschließlich des Rückens)
- SAMPLER-Anamnese

Umfassendes Monitoring

- AF, SpO₂, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur

Antidottherapie

- Naloxon:
 - i. v./i. o.: Erwachsene – 0,4 mg
 - i. m.: Erwachsene – 0,8 mg
 - s. c.: Erwachsene – 0,8 mg
 - Intranasal: Erwachsene – 2,0 mg
 - Kinder erhalten initial 0,01–0,02 mg langsam i. v. oder i. o.
- Wenn der Patient bewusstlos ist und die Antidottherapie keine Wirkung zeigt → Intubation und Beatmung.
- Eventuell Sedierung mit Benzodiazepinen i. v. bei akuten Entzugserscheinungen mit Fremd- und Selbstgefährdung

40.4.3 Vergiftungen mit Kokain

Kokain gehört unter den Drogen zur Gruppe der **„Upper“**, also Substanzen, die zu einer Sympathikusaktivierung führen. Sie wirken aktivierend und euphorisierend. Das Kokain wird aus den **Blättern des Kokastrauchs** gewonnen. Die Kokapflanze wurde schon 2 500 v. Chr. in Peru angebaut. Kokablätter wurden gekaut, um die schwere Arbeit dort ertragen zu können. Im Jahr 1859 gelang es in Göttingen, die im Kokablatt vorkommenden Alkaloide zu isolieren. Wenige Jahre später wurde das Kokain erstmals in größeren Mengen hergestellt. Kokain wurde als Lokalanästhetikum bei Augenoperationen eingesetzt und Sigmund Freud empfahl die Einnahme von Kokain bei körperlicher und geistiger Erschöpfung. Im ursprünglichen Getränk Coca-Cola[®] waren die Hauptinhaltsstoffe Kokain und Koffein. Erst im Jahr 1903 musste das Kokain aufgrund

einer Gesetzesänderung in den USA aus dem Getränk entfernt werden.

Kokain ist ein kristallines Pulver, das als Droge **geschnupft** (intranasal), **intravenös** gespritzt oder **geraucht** (inhaliert) werden kann. Es ist zumeist mit Zucker gestreckt oder mit Koffein, Strychnin, Amphetamin, Lidocain oder Heroin („Speed-Ball“) verschnitten. Wird die freie Base („Freebase“) des Rohalkaloids mit Wasser und Backpulver aufgekocht, entsteht das berüchtigte **„Crack“**, das sich durch eine kurze Wirkzeit, aber eine enorme Anflutungsgeschwindigkeit („Kick“) auszeichnet.

Kokain ist eine Droge mit einem **hohen psychischen Suchtpotenzial**. Der Kokainrausch führt zu einem Gefühl der Euphorie und der Macht, häufig mit enormer Steigerung des Selbstbewusstseins. Die Kokainwirkung beginnt nach 5 Min., hält 1–2 Std. an und endet in einer erhöhten Reizbarkeit mit depressiver Stimmung, Kopfschmerzen und Katzenjammer. Durch Verstärkung dieser Rauscherscheinungen ähnelt das Erscheinungsbild der Kokainvergiftung auf den ersten Blick der paranoiden Schizophrenie oder Manie (Kap. 39.1).

Symptome

Bei einer Kokainvergiftung kommt es zu einem **sympathomimetischen Syndrom** (Kap. 40.2.2) mit hypertensiven Krisen, Tachykardie, Hyperthermie, Mydriasis, Tremor und zerebralen Krämpfen und Blutungen. Diese **vegetativen Krisen** halten im Vergleich zur psychotischen Erkrankung nur kurz (bis zu 1 Std.) an. Differenzialdiagnostisch weist die gesteigerte Aktivität des Sympathikotonus, im Gegensatz zur Psychose, auf den Kokainkonsum hin. Eine kardiale Ischämie kann durch die Aufnahme von Kokain auch bei jungen, bisher eigentlich gesunden Patienten ausgelöst werden. Bei längerer Einnahme von Kokain sind **Wesensveränderungen** der Patienten in Form von aggressivem Verhalten oder Angstzuständen möglich.

Therapie

Patienten mit einer Kokainvergiftung werden **symptomenorientiert** behandelt. Ein Vorgehen gemäß dem **ABCDE-Schema** ist notwendig. Spezifische Antidota stehen bei der Behandlung einer Kokainvergiftung nicht zur Verfügung. Bei starker Erregtheit und Krämpfen können

Benzodiazepine verabreicht werden.

Aufgrund der lokalanästhetischen Wirkung des Kokains kann es zu einer Blockade des schnellen Natriumkanals kommen. Dies stellt sich in Form von **EKG-Veränderungen** (QRS-Verbreiterung, prominentes S in den Ableitungen I und aVL sowie ein prominentes R in der Ableitung aVR) dar. In diesen Fällen kann der Einsatz von Natriumhydrogenkarbonat 8,4 % in Erwägung gezogen werden. Das Bikarbonat hebt den Blut-pH, korrigiert dadurch Elektrolytstörungen und bewirkt eine vermehrte Proteinbindung des Kokains (Inaktivierung). Betarezeptorenblocker sollten sehr zurückhaltend eingesetzt werden. Durch die Betablockade kann es zu einer überschießenden Wirkung der durch Kokain freigesetzten Katecholamine kommen. Hierdurch können Herzrhythmusstörungen begünstigende Koronarspasmen ausgelöst werden. Bei lebensbedrohlichen ventrikulären Tachykardien kann jedoch Propranolol (Dociton[®]) wirksam sein.

40.4.4 Vergiftungen durch „Schnüffelstoffe“

Eine Vielzahl von Produkten und Stoffen eignet sich zum „Schnüffeln“. Beispielsweise werden **Klebstoffe, Feuerzeuggas, Lösungsmittel** oder **Deosprays** zum Schnüffeln verwendet. Bei den Inhaltsstoffen handelt es sich um Aceton, Amyl- oder Isobutylnitrit, alipathische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Auto- oder Waschbenzin sowie Butan oder Propan. Die Aufnahme der Schnüffelstoffe erfolgt entweder direkt aus den Behältnissen (z. B. Deospraydose), aus getränkten Tüchern oder aus einer Plastiktüte.

Symptome

Durch die Aufnahme von Schnüffelstoffen kommt es zur Hypoxämie, Laryngo- und Bronchospasmus. Weiterhin können pulmonale Reizungen bis hin zu einem Lungenödem auftreten. Insbesondere durch die Inhalation der Stoffe Amylnitrit oder Isobutylnitrit kann es zu einer Methämoglobinämie kommen.

Zentralnervöse Symptome sind Euphorie, Exzitation, Halluzinationen sowie generelle Rauschzustände. Weitere Symptome sind Parästhesien oder Lähmungserscheinungen sowie Bewusstseinsstörungen bis hin zur Bewusstlosigkeit. Daneben kommt es zu zerebralen

Krampfanfällen. In besonders schweren Fällen können plötzlich schwere Herzrhythmusstörungen (häufig Kammerflimmern) auftreten.

Neben den akuten Symptomen, kann es zu folgenden **chronischen Schädigungen** kommen:

- Chronische Leber- und Nierenfunktionsstörungen
- Dauerhafte Sehstörungen durch eine Atrophie des N. opticus
- Durchgangssyndrome
- Polyneuritis

Therapie

Die Patienten mit einer Vergiftung durch Schnüffelstoffe werden nach dem **ABCDE-Schema** beurteilt und behandelt. Da spezifische Antidota nicht zur Verfügung stehen, werden diese Patienten symptomorientiert therapiert. Eine Gabe von Katecholaminen ist wegen der sympathoadrenergen Wirkung kontraindiziert. Ein überschießender Erregungszustand ist mit Benzodiazepinen therapierbar.

40.4.5 Vergiftungen durch Designer- oder Modedrogen

Unter einer **Designerdroge** versteht man synthetische Veränderungen von bereits bekannten, teilweise therapeutisch eingesetzten Substanzen. Amphetamin, Fentanyl, Phencyclidin, Pethidin und Tryptamin werden chemisch verändert und als Designerdroge auf den Markt gebracht.

Symptome

Die Wirkungen sind unterschiedlich, die Aufnahme von **Fentanyl** (China White) führt zu Antriebssteigerung, Euphorie und leider auch zur Atemlähmung. **Prodine** (verändertes Pethidin) lässt den Mensch Glückszustände empfinden. **Phencyclidine**, bekannt als „Angel Dust“, „Peace Pill“ oder „Monkey Tranquilizer“ lösen Bewusstseinsstörungen, Dyskinesien, Enthemmung und Konzentrationsstörungen aus. **Tryptamine** machen euphorisch, sind aber auch ursächlich für das Auftreten eines sympathomimetischen Syndroms ([Kap. 40.2.2](#)).

Amphetamin wurde bereits im Jahr 1887 synthetisiert und 1930 als Schnupfenmittel auf den Markt gebracht. Schnell fiel die stimulierende Wirkung des Wirkstoffs auf. Pharmakologische Weiterentwicklungen führten zur Einführung des Dextroamphetamins und Methamphetamins, das im Zweiten Weltkrieg als Stimulans für Soldaten und Piloten eingesetzt wurde. Auch

Methamphetamin wurde im Jahr 1930 als Stimulans im Markt eingeführt. Die Wirkung des Methamphetamins hält länger an, Euphorisierung und stimulierende Wirkung sind stärker ausgeprägt als bei Amphetamin. Aus Methamphetamin wird **Crystal Meth** hergestellt. Crystal Meth wird als die gefährlichste Droge der Welt bezeichnet und ist auch hierzulande sehr stark auf dem Vormarsch. Es hat ein sehr hohes Abhängigkeitspotenzial, wirkt neurotoxisch, schädigt die Gefäßwände und löst Psychosen aus. Der körperliche Zerfall, der durch die dauerhafte Aufnahme von Crystal Meth verursacht wird, ist gekennzeichnet durch Gewichtsverlust, Entzündungen der Haut, Haar- und Zahnausfall.

Nach ihren unterschiedlichen Wirkweisen kann man **Amphetamine** und **deren Derivate** in **drei Gruppen** unterscheiden:

- Psychostimulanzien (Amphetamin und Methamphetamin)
- Entaktogene (MDA, MDMA, MDE)
- Halluzinogene (DOM)

Ecstasy besteht aus verändertem Amphetamin und liegt in unterschiedlichen Varianten (z. B. MDMA, MDA, MDE) vor. Überdosierungen mit Amphetaminen und Amphetaminderivaten sind ursächlich für das Auftreten eines sympathomimetischen Syndroms.

Irreführend ist der Begriff **„Liquid Ecstasy“**, lässt er doch vermuten, dass es sich um die flüssige Form des Ecstasy handelt. Hinter „Liquid Ecstasy“ steckt aber keine Amphetaminabwandlung, sondern es handelt sich um **Gammahydroxybuttersäure (GHB)**. GHB ist ein Hypnotikum und führt bei oraler Aufnahme und entsprechender Dosierung zu Anxiolyse, Entspannung, Euphorisierung und Sedierung. In höheren Dosen treten Amnesie, Bradykardie sowie Übelkeit und Erbrechen auf. Werden mehr als 3 g aufgenommen, kommt es zu Atemdepression und Bewusstlosigkeit. GHB wird häufig im Rahmen von Straftaten in Form von **K. o.-Tropfen** genutzt, um die Opfer zu betäuben und wehrlos zu machen („Date-Rape-Drug“).

In den letzten Jahren hat die Zahl an Rauschmitteln stark zugenommen. Die Europäische

Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EMCDDA) hat im Jahr 2013 allein 81 neue Drogentypen registriert. Bezeichnungen wie **Spice**, **Badesalz** oder **Legal Highs** suggerieren Harmlosigkeit sowie Legalität. Teilweise ist zu Beginn die Legalität auch gegeben. Sobald eine Substanz durch Gesetzgebung verboten wird, wird sie chemisch verändert und kann für eine gewisse Zeit wieder einen legalen Status besitzen. Bei allen diesen Substanzen handelt es sich aber um potente Rauschdrogen. Unter der Bezeichnung **neue psychoaktive Substanzen (NPS)** sind diese Drogen zusammengefasst. Dort finden sich drei **Untergruppen**:

- Designerdrogen
- Legal Highs
- Research Chemicals

Hinter dem Begriff **Spice** versteckt sich eine Kräutermischung, die rasch zu einer neuen Modedroge wurde. Die Kräuter dienen hierbei aber hauptsächlich als Tarnmittel, die berauschende Wirkung ist synthetischen Cannabinoiden zuzurechnen. Mittlerweile kennt man über 300 **synthetische Cannabinoide**, deren Affinität zu den entsprechenden Rezeptoren um ein Vielfaches höher ist, als die Affinität von Tetrahydrocannabinol (THC), dem Wirkstoff des Cannabis. Während der Missbrauch von **Cannabis** selten zu Notfallsituationen führt, ist bei den synthetischen Cannabinoiden das Gegenteil der Fall. Durch die Aufnahme von synthetischen Cannabinoide kann es zu Agitation, Halluzinationen, Dyspnoe, Tachykardie, Hypokaliämie, zerebralen Krampfanfällen, Myoklonien sowie Übelkeit und Erbrechen kommen.

Bei den **Badesalzdrogen** handelt es sich um synthetische Substanzen wie beispielsweise **Cathionderivate**. Sie lösen stimulierende Rauschzustände aus. Cathion ist neben Cathin und Khatamine einer der Wirkstoffe von Khat, einer Pflanze die vorwiegend im Jemen und Äthiopien vorkommt. „Badesalze“ werden oral, nasal oder inhalativ aufgenommen. Gefahren der Aufnahme sind Gefäßspasmen und Organinfarkte sowie Psychosen.

Neben chemischen Substanzen werden auch biogene Substanzen aufgenommen. Hierbei handelt sich vorwiegend um psilocybinhaltige Pilze ([Kap. 40.3.6](#); Magic Mushrooms) und Pflanzenbestandteile einiger Nachtschattengewächse ([Kap. 40.3.5](#); z. B. Engelstrompete).

Therapie

Bei Vergiftungen mit psychoaktiven Substanzen steht eine **symptomenorientierte Therapie** der Patienten im Vordergrund. Aufgrund von Aggressionen oder Halluzinationen, die durch die Aufnahme einiger Substanzen ausgelöst werden können, besteht ein nicht unerhebliches **Gefährdungspotenzial** für das eingesetzte Personal. Unter Umständen ist eine Beurteilung und Behandlung dieser Patienten erst in Zusammenarbeit mit der Polizei möglich.

Wiederholungsfragen

1. In welcher Dosierung wird Aktivkohle bei entsprechender Indikation appliziert (Kap. 40.1.2)?
2. Welche Symptome beinhaltet ein anticholieriges Syndrom (Kap. 40.2.2)?
3. In wie vielen zeitlichen Phasen läuft eine Vergiftung mit Paracetamol ab (Kap. 40.3.1)?
4. Welches Antidot kann bei einer Vergiftung mit Organophosphaten eingesetzt werden (Kap. 40.3.3)?
5. Wie hoch ist die tödliche Dosis für einen Erwachsenen bei einer Vergiftung mit dem Blauen Eisenhut (Kap. 40.3.5)?
6. Wie heißen die Hauptinhaltsstoffe der Engelstropfete (Kap. 40.3.5)?
7. Nennen Sie die Stadien der Alkoholvergiftung (Kap. 40.4.1).
8. In welcher Dosierung wird Naloxon bei einer Opioidvergiftung intranasal appliziert (Kap. 40.4.2)?
9. Nennen Sie die Symptomtrias bei einer Opioidvergiftung (Kap. 40.4.2).
10. Welche synthetischen Substanzen beinhalten die „Badesalzdrogen“ häufig (Kap. 40.4.5)?

Auflösung des Fallbeispiels

Verdachtsdiagnose

Krampfanfall, Aufnahme eines unbekanntes Rauschmittels.

Erstmaßnahmen

Umgehend wird die Erstbeurteilung gemäß ABCDE-Schema durchgeführt. Der Patient hat einen freien Atemweg und ist tachypnoeisch. Der junge Mann hat einen peripher gut tastbaren, aber tachykarden Puls. Seine Haut ist zusätzlich zu der bereits festgestellten Rötung heiß und trocken. Der Patient halluziniert. Die Pupillen des Patienten sind maximal geweitet. Gerade als die Besatzung die SAMPLER-Anamnese erheben will, beginnt der Patient generalisiert zu krampfen.

Gemäß des lokalen Notfallalgorithmus bereitet das Rettungsfachpersonal Midazolam zur intranasalen Applikation vor. Der ca. 70 kg schwere Patient erhält 15 mg Midazolam intranasal über das MAD-System. Ungefähr 1 Min. nach der Applikation sistiert der zerebrale Krampfanfall. Der Patient weist nun ein schnarchendes Atemgeräusch bei der Inspiration auf. Der Atemweg wird umgehend mittels modifiziertem Esmarch-Handgriff freigemacht und anschließend wird ein Nasopharyngealtubus (ID 6 mm) eingelegt. Der Patient erhält Sauerstoff (15 l/Min. über Sauerstoffmaske mit Reservoirsystem) appliziert, der Notarzt wird nachalarmiert. Der Patient hat eine Atemfrequenz von 25/Min. und eine Herzfrequenz von 130/Min. Die Sauerstoffsättigung beträgt 91 %, der Blutdruck liegt bei 180/90 mmHg. Im EKG zeigt sich eine Sinustachykardie. Das Messen der Körpertemperatur ergibt einen Wert von 39,2 °C und der Blutzucker liegt bei 90 mg/dl (5 mmol/l).

Die Fremdanamnese gemäß dem SAMPLER-Schema ergibt, dass der Patient keine Allergien hat, Vorerkrankungen/Unfälle oder größere Operationen sind nicht bekannt. Der Patient nimmt keine Dauermedikation ein. Parallel zur Befragung legt der Notfallsanitäter dem Patienten einen peripher-venösen Venenzugang am linken Unterarm an und infundiert eine balancierte Vollelektrolytlösung zum Offenhalten der Vene.

Auf die Frage nach der letzten Nahrungsaufnahme wird berichtet, man habe von einem ungefähr 20 m entfernt stehenden Busch Blüten geerntet und anschließend einen Tee davon zubereitet. Der Patient hatte als Einziger davon getrunken, dies sei nun etwa 3

Std. her.

Der von den Zeugen beschriebene Busch wird als Engelstropete identifiziert. Die ermittelten Symptome passen zu einem anticholinergen Syndrom. Nach Eintreffen des Notarztes erfolgt eine Übergabe, anschließend wird der Patient in die interdisziplinäre Notaufnahme der 15 Min. entfernt liegenden Klinik der Maximalversorgung transportiert.

Diagnose

Anticholinerges Syndrom bei Vergiftung durch Pflanzenbestandteile der Engelstropete.

Weiterführende Literatur

Albrecht, 1997

 K. Albrecht

Intensivtherapie akuter Vergiftungen 1997, Ullstein Mosby Berlin/Wiesbaden

Roth et al., 1994


 L. Roth

 M. Dauderer

 K. Kormann

Giftpflanzen Pflanzengifte 4. Aufl. 1994, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg

Reichl, 2009

 F.-X. Reichl

Taschenatlas Toxikologie 3. Aufl. 2009, Thieme Stuttgart

 **Internetseiten,**

Internetseiten der Giftinformationszentralen in Deutschland

Medizinwelten

Abrechnung

Akupunktur

Allgemeinmedizin

Chirurgie

Gynäkologie

Heilpraktiker

Homöopathie

Innere Medizin

Klinikleitfaden

Naturheilverfahren

Onkologie

Osteopathie

Psychiatrie

Psychosomatik

Psychotherapie

Pädiatrie

Rettungsdienst

Sprachtherapie



ELSEVIER

Rechtliches

[Impressum](#)

[Datenschutz](#)

[User Guide](#)

[Elsevier AGB](#)

Links

[Customer Service](#)

[Elsevier Portal](#)

[Elsevier Webshop](#)