

Notfall & Rettungsmedizin 2004 · 7:435–454
 DOI 10.1007/s10049-004-0686-2
 Online publiziert: 29. September 2004
 © Springer Medizin Verlag 2004

Redaktion

H. Arntz · Berlin
 B. Dirks · Ulm
 U. Kreimeier · München
 U. Trebbe · Detmold
 C. Waydhas · Essen

S. Wirtz

Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin,
 Allgemeines Krankenhaus Barmbek

Der Drogennotfall

Zusammenfassung

Nach einem Anstieg der Drogentoten in den Jahren 1995–2000 ist die Zahl der durch Drogen bedingten Todesfälle in den vergangenen 3 Jahren in Deutschland stetig gefallen. Dennoch sind eine Vielzahl neuer, meist synthetischer Drogen auf dem Markt verfügbar, der längst schon nicht mehr nur die klassische „Szene“ der Drogenkonsumenten umfasst. Während nur ein leichter Anstieg der Opiatkonsumenten zu verzeichnen ist, findet man besonders innerhalb der letzten 6 Jahre einen überproportionalen Anstieg beim Kokaingebrauch und bei den synthetischen Drogen der Methamphetamingruppe, die oft verharmlosend als „Partydrogen“ bezeichnet werden. Die Warnungen der Drogenbeauftragten der Bundesregierung und der Länder, dass insbesondere zunehmend Jugendliche im Alter zwischen 12–17 Jahren zunehmend Alkohol und Drogen außerhalb der klassischen Stoffe Cannabis, Heroin und Kokain einnehmen, ist zwar alarmierend, aber bisher ohne nennenswerte Konsequenzen geblieben. Darüber hinaus scheinen groß angelegte Drogenprogramme der Länder inzwischen dazu beitragen zu können, dass eine Entkriminalisierung erfolgt und damit auch eine verbesserte medizinische Versorgung dieser Patientengruppen erreicht wird. In einer Übersicht werden typische Drogen und notfallmedizinische Vorgehensweisen dargestellt.

Schlüsselwörter

Drogenabusus · Betäubungsmittel · Alkoholintoxikation · Methamphetamine

The drug emergency

Abstract

During the last 3 years, the number of deaths in Germany caused by illicit drugs has steadily fallen after an increase of these numbers in the years between 1995 and 2000. Nevertheless, there are numerous new and mostly synthetic drugs available on the market which can no longer be considered part of the classic “drug scene.” There has only been a slight increase in opiate use whereas there has been an overproportional increase in the use of cocaine and synthetic party drugs of the methamphetamine group in the last 6 years. Methamphetamines are often played down as “party drugs.”

The warnings of the commissioners of the Federal Government and the States are alarming. They point out that juveniles and youths between the ages of 12 and 17 are increasingly consuming alcohol and drugs besides the classic substances such as marijuana, heroin, and cocaine. Those warnings had no notable consequences. Large drug diversion programs of the States seem to contribute to decriminalization and hence better medical care for this group of patients. This overview describes the typical drugs and emergency medical care.

Keywords

Drug abuse · Synthetic drugs · Alcohol intoxication · Methamphetamines

Seit 2000 sinkt die Zahl der Drogentoten in Deutschland

Der Wandel der konsumierten Stoffe verschleiert die Zunahme des Drogenkonsums insgesamt

► Zahl der Konsumenten

Etwa 5% der Bevölkerung zwischen 18 und 57 Jahren sind zum aktuellen Konsumentenkreis zu zählen

► Infektionserkrankungen

Die problematische soziale Situation erschwert den Zugang und die Therapieansätze und begünstigt Begleiterkrankungen

► Polyvalente Gebrauchsmuster

In den Jahren 1995 bis zur Jahrtausendwende war die Zahl der Drogentoten in Deutschland stetig gestiegen, so verzeichnete die offizielle Statistik im Jahr 2000 insgesamt 2030 Drogentote [2, 29, 41]. Seit dem sinkt die Zahl stetig, im Jahr 2003 starben noch 1477 Menschen in Deutschland in direktem Zusammenhang mit dem Konsum illegaler Drogen (► **Abb. 1**). Der Grund für diese positive Entwicklung spiegelt sich möglicherweise in einem offeneren Umgang mit dem Thema in den vergangenen Jahren, aber auch in den gemeinsamen Bemühungen der psychosozialen Dienste zusammen mit den Strafverfolgungsorganen, der medizinischen Versorgung und den politischen Bemühungen zur Verbesserung der Betreuung durch die Einrichtung von Drogenambulanz und Drogenbegleitprogrammen [5, 24]. In wie weit geänderte Sektionsfrequenzen in Deutschland und geänderte Eingangsmerkmale für diese Statistik in die Entwicklung Einfluss nehmen, kann hier nicht beurteilt werden.

Allein 41% der durch Drogen verstorbenen Patienten sind im Zusammenhang mit Heroin (30%) und Kokain (11%) zu Tode gekommen. Weitere 21% durch die Verbindung von Betäubungs- bzw. Substitutionsmitteln und Alkohol [1]. Wenngleich die Zahl der Drogentoten die schlimmste Konsequenz zahlenmäßig darstellt, so wird damit dennoch nicht das gesamte Problem in seiner Entwicklung erfasst. Der Wandel der konsumierten Stoffe mag hier die Zunahme des Drogenkonsums insgesamt verschleiern, wenn man sich nur an den Zahlen der unmittelbar im Zusammenhang mit dem Konsum illegaler Drogen verstorbenen Menschen orientiert. Nach Schätzungen liegt die ► **Zahl der Konsumenten** harter Drogen in Deutschland bei ca. 300.000 Personen [3]. Die Daten entstanden auf der Basis repräsentativer Stichproben seit den 1980er Jahren und der Drogenaffinitätsstudie DAS [4]. Danach haben 14,2% der Bevölkerung (18–59 Jahren) schon mindestens einmal illegale Drogen konsumiert, der Anteil der 18- bis 39-Jährigen ist sogar mit über 21,5% vertreten. Da die Drogenerfahrung bezogen auf die Lebenszeit nur ein sehr unscharfes Bild wiedergibt, wurden auch die Zahlen bezogen auf die letzten 12 Monate vor der Untersuchung beschrieben. Danach waren etwa 4,9% der Bevölkerung zwischen 18 und 57 Jahren zum aktuellen Konsumentenkreis zu zählen. Insgesamt war Cannabis mit Abstand dabei die am häufigsten konsumierte Droge, wobei der Konsum anderer Drogen, insbesondere mit der Ausbreitung von Ecstasy, im Verhältnis erheblich zugenommen hat [3, 4, 25]. Zur Differenzialtherapie bei Drogennotfällen verweisen wir ergänzend zu diesem Artikel auf eine entsprechende Übersichtsarbeit zu Notfällen bei Drogenmissbrauch in *Notfall & Rettungsmedizin* [38, 39].

Die Morbidität ist beim Drogenkonsum nicht allein nur auf die Folgen der konsumierten Drogen direkt, sondern auch auf die damit verbundenen Begleitgefahren, insbesondere ► **Infektionserkrankungen** bei i.v.-Drogenkonsum, zu beziehen. Da das auch für den Rettungsdienst mit Konsequenzen im Umgang mit Drogennotfällen verbunden ist, sind die Zahlen von Bedeutung. Auch wenn umfassende Zahlen bisher nicht vorliegen, so gehört dieser Parameter dennoch zu den 5 Schlüsselindikatoren der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EBDD). Hinweise lassen sich allerdings aus Einzeluntersuchungen ableiten [6, 7]: Neben HIV-Infektionen (bis zu 27%) machen besonders Hepatitis B (48%) und Hepatitis C (66%) und Tuberkulose ein zusätzliches Erkrankungsrisiko für die betroffenen Patienten aus.

Zusätzlich ist bei Drogenkonsumenten überproportional häufig eine problematische soziale Situation anzutreffen, die häufig erst im Verlauf der Abhängigkeitserkrankung, auch als substanzinduzierte Störung entsteht. Schlechte Ausbildung, Arbeitslosigkeit, aber auch Schulden und soziale Isolation spielen dabei eine wesentliche Rolle und erschweren den Zugang und die Therapieansätze ebenso, wie sie die Entstehung von Begleiterkrankungen begünstigen. Die notwendige Beschaffung von Geld und Sachwerten zur Unterhaltung der Drogeneinnahme führt neben der möglichen Straffälligkeit zu weiteren Störungen im Sozialgefüge und gehäuft zur Prostitution.

Insgesamt haben wir es heute mit ► **polyvalenten Gebrauchsmustern** bei Drogenkonsumenten zu tun. Die unerwünschten Nebenwirkungen einer reinen Stoffklasse sind im Bereich der Notfallmedizin immer seltener anzutreffen [26]. Häufig vermischen sich die Bilder durch den Drogenkonsum mit der Einnahme von Alkohol, Tranquilizern und

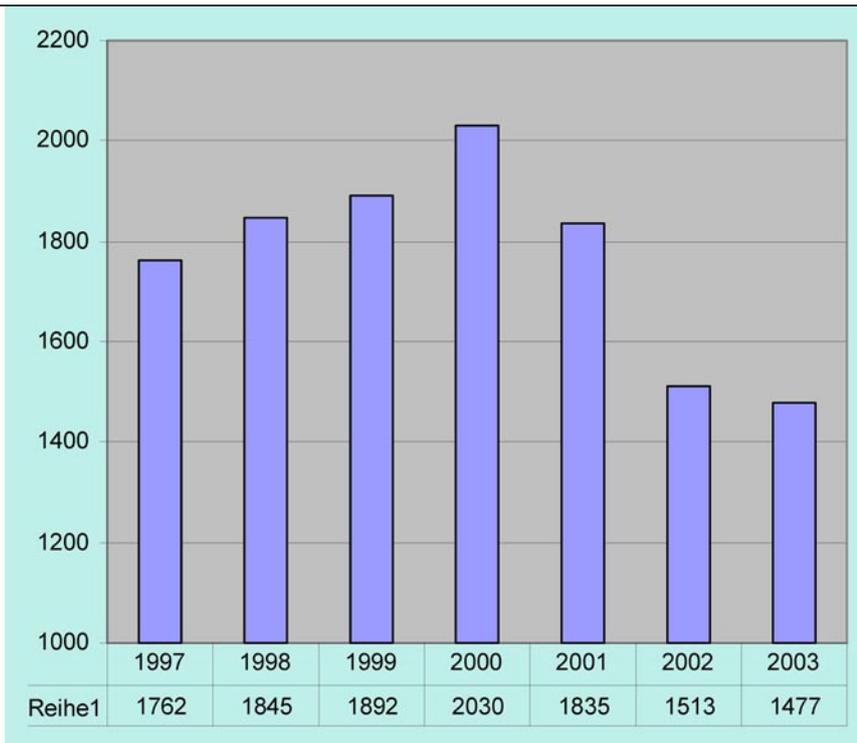


Abb.1 ▲ Drogentote in Deutschland

Antidepressiva. Daher stellen sich im präklinischen Bereich immer wieder hohe Herausforderungen bei der Behandlung solcher Intoxikationen, aber sie setzen auch eine möglichst gute Kenntnis der Stoffe und ihrer Wirkungen bei dem Rettungsteam voraus. Diese Kenntnis ist auch wegen der raschen Innovation auf dem Markt der synthetischen Drogen bei Notärzten nur durch stetige Information zu erreichen und zu erhalten, sie wird nur durch stetige Aus- und Weiterbildung erreicht.

Die Nomenklatur für Drogen wird unständig in der Literatur verwendet. So werden in einigen Veröffentlichungen allein die illegalen Drogen unter diesen Begriff gestellt, in anderen Publikationen dagegen werden alle psychoaktiv wirkenden Substanzen unter diesem Begriff zusammengefasst. Für die medizinische Betrachtung ist die rechtliche Situation nicht ausschlaggebend. Daher werden hier auch legale Drogen mit einbezogen.

„Legale“ Drogen

Alkohol

Mit dem jährlichen ► **Pro-Kopf-Konsum** von 11 l reinem Alkohol nimmt Deutschland im europäischen Vergleich eine Spitzenposition ein. Nach einer Studie des Bundesministeriums für Gesundheit sind etwa 1,6 Mio. Menschen behandlungsbedürftige Alkoholiker. Hinzu kommt eine remittierte Alkoholabhängigkeit bei 3,2 Mio. Deutschen, sodass insgesamt etwa 4,8 Mio. Einwohner in Deutschland zumindest einmal in ihrem Leben alkoholabhängig waren. Zu den Folgen des chronischen Alkoholmissbrauchs zählen insbesondere alkoholische Leberschäden und andere ► **alkoholassoziierte Erkrankungen**, wie z. B. Hypertonie, Kardiomyopathie und Pneumonie, sowie das Delir, die ethyltoxische Polyneuropathie und Ösophagusvarizen mit hohem Blutungsrisiko. Auch das Mallory-Weiss-Syndrom (Längseinrisse der Ösophagusschleimhaut, die durch plötzliche Druckerhöhung bei Erbrechen zu Blutungen führen) und das Boerhaave-Syndrom (Ösophagusruptur) gehören zu den alkoholassoziierten Erkrankungen. Bei fast 50% der Straßenverkehrsunfälle mit schweren Personenschäden ist Alkohol beim Unfallverursacher beteiligt [40].

Für die medizinische Betrachtung ist die rechtliche Situation nicht ausschlaggebend

► Pro-Kopf-Konsum: 11 l

4,8 Mio. Einwohner in Deutschland waren zumindest einmal in ihrem Leben alkoholabhängig

► Alkoholassoziierte Erkrankungen

Alkoholgenuss ist häufig ein begleitendes und die Notfallsituation verschärfendes Problem

Die zunächst belebende Wirkung geht in eine sedierende über

► **Entzugserscheinungen**

► **Gewaltanwendungen**

► **Sturzverletzungen**

Die chronische alkoholische Leberschädigung führt zur erhöhten Blutungsneigung

Vigilanz einschränkungen können schwerwiegendere Verletzungsfolgen verdecken

► **Krampfanfälle**

► **Alkoholentzugsdelir**

Bedeutung für den Rettungsdienst

Eine Vielzahl notfallmedizinischer Einsätze ist mit dem Problem eines unterschiedlich stark ausgeprägten vorausgegangenen Alkoholgenusses bei den Notfallpatienten vergesellschaftet. Wenngleich der Alkohol als alleiniger Auslöser einer vital bedrohlichen Notfallsituation selten angetroffen wird, so ist der verbreitete Alkoholgenuss in der Bevölkerung dennoch bei vielen Notfallpatienten ein begleitendes und die Notfallsituation verschärfendes Problem. Mit steigendem Alkoholgenuss kommt es zu

Enthemmung:	0,3–1‰,
Exzitation:	1–2‰,
Hypnose:	2–2,5‰,
Narkose:	2,5–4‰,
Asphyxie:	>4‰.

Über die Schleimhäute des Gastrointestinaltrakts aufgenommen gelangt der Alkohol rasch ins Blut und damit zu seinem Hauptwirkort, dem Gehirn. Durch Freisetzung des Neurotransmitters Dopamin kommt es zu einer belebenden, enthemmenden und kommunikationsfördernden Wirkung. Bei weiterer Steigerung überwiegen die sedierenden und koordinationshemmenden Wirkungen bis hin zur Narkose [11]. Der regelmäßige Konsum führt zu körperlichen Gewöhnungsprozessen mit Abhängigkeit. Damit kommt es beim abrupten Absetzen zu ► **Entzugserscheinungen**, zum Alkoholdelir und auch zu einer erhöhten Krampfbereitschaft.

Zusätzlich kommt es durch den Einfluss von Alkohol durch seine enthemmende Wirkung vermehrt zu Aggression und zur Zunahme der Gewaltbereitschaft, sodass insbesondere ► **Gewaltanwendungen** (Schlägereien, Messerstichverletzungen, Schussverletzungen) häufig mit Alkoholmissbrauch vergesellschaftet sind. Außerdem sinkt die Aufmerksamkeit, sodass die Häufigkeit von ► **Sturzverletzungen** steigt, diese haben oft schwerwiegendere Auswirkungen als bei Patienten ohne Alkoholgenuss. Nicht nur, dass die mangelnden Schutzreflexe und die Reaktionsträgheit einen Sturz nicht abfedern können, sondern dass durch lang anhaltenden Alkoholgenuss eine chronisch alkoholische Leberschädigung (Alkoholhepatitis, Leberzirrhose) eintritt. Die alkoholisch bedingte hepatische Synthesestörung der Gerinnungsfaktoren führt zu einer Einschränkung der plasmatischen Gerinnung, die splenomegale Markhemmung bei Leberzirrhose und portaler Druckerhöhung bedingt die Verminderung der Thrombozytenzahl und -funktion. Wegen der damit verbundenen erhöhten Blutungsneigung sind die Folgen einer Verletzung daher ungleich stärker ausgeprägt.

In der Notfallversorgung, aber auch insbesondere in der weiteren innerklinischen Versorgung der Patienten ist zu bedenken, dass Vigilanz einschränkungen unter Alkoholeinfluss schwerwiegendere Verletzungsfolgen (z. B. intrakranielle Blutungen) verdecken können. Besondere Gefahren bestehen beim Alkoholgenuss im Zusammenhang mit anderen sedierenden Stoffen, da sich die bewusstseinstrübenden Wirkungen ergänzen oder gar potenzieren können.

Akute Entzugserscheinungen

Neben den primären Folgen des Alkoholmissbrauchs wird der Rettungsdienst auch immer wieder zu Notfällen gerufen, die sich aus den Folgen einer abrupten Abstinenz ergeben. Neben dem Delirium tremens sind es insbesondere generalisierte Krampfanfälle, die den Patienten hier gefährden. Daher gilt es, die Zeichen eines beginnenden Alkoholentzugs zu erkennen und entsprechend zu therapieren und gegebenenfalls der Klinikbehandlung zuzuführen. ► **Krampfanfälle** werden symptomatisch mit Benzodiazepinen behandelt, bis der Anfall durchbrochen ist, eine Kliniküberwachung und gegebenenfalls weitere Therapie ist einzuleiten. Das ► **Alkoholentzugsdelir** wird durch Desorientiertheit, illusorische Verknennung und Unruhe bestimmt, häufig beobachtet man zusätzlich einen Tremor. Je nach Schweregrad kann sich daraus ein lebensbedrohlicher Zustand entwickeln. Das produktiv halluzinatorische Delir kann in der Notfallsituation mit dem potenten Neuroleptikum Haloperidol, bei aggressiven Patienten evtl. in Kombination mit Benzodiazepinen kupiert werden. Bei deliranten Syndromen sind die besonderen Belastungen des kar-



Abb.2 ▲ Cannabispflanze



Abb.3 ◀ „Fixerbesteck“ zur Heroinapplikation

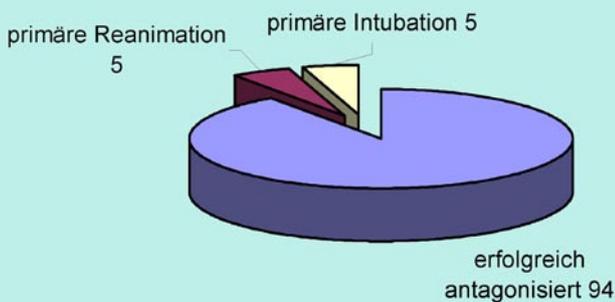


Abb.4 ▲ Einsatz des Antagonisten Naloxon bei Drogennotfällen (retrospektive Untersuchung aus dem eigenen Bereich, n=104)

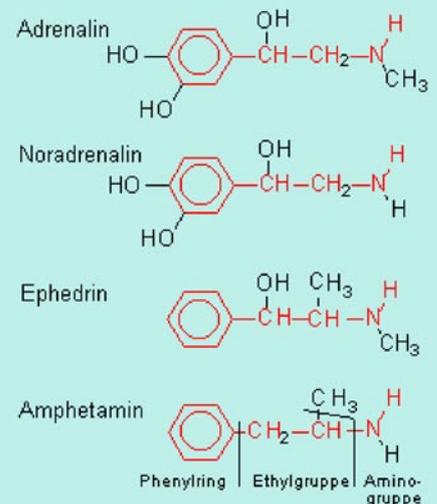


Abb.5 ► Die chemische Verwandtschaft von Amphetamin und Noradrenalin wird durch die Strukturformeln deutlich

diovaskulären Systems durch die extreme vegetative Reaktion mit extremer ängstlicher Unruhe, Schwitzen und Tachykardie zu beachten.

Medikamente

Benzodiazepine

Bei den Medikamentenintoxikationen spielen Benzodiazepine eine herausragende Rolle. Insbesondere wegen ihrer hohen Verbreitung und Verfügbarkeit ist auch der Missbrauch häufig. Glücklicherweise kommt es wegen der großen therapeutischen Breite der Benzodiazepine nur selten zu tatsächlich lebensbedrohlichen Wirkungen. Sieht man von der Vigilanzminderung ab, so sind allenfalls die bei höherer Dosierung deutlich eingeschränkten Schutzreflexe bis hin zur Aspirationsgefahr und die Minderung des Atemantriebs typische Nebenwirkungen, die den Patienten gefährden.

Die notfallmedizinische Therapie richtet sich nach dem Zeitpunkt und der Menge eingenommener Benzodiazepine. Vorrangiges Ziel ist die ► **Sicherung der Vitalfunktionen**, des Kreislaufs und der Atmung. In einzelnen Fällen kann bei ausgeschlossener Krampfneigung zur situativen Sicherung der Vitalfunktionen auch der ► **Benzodiazepinantagonist Flumazenil** (Anexate®) eingesetzt werden, dessen kurze Halbwertszeit aber allenfalls eine vorübergehende Besserung erreichen kann. Immer muss sich an diese Notfalltherapie eine Überwachung, oft verbunden mit einer erneuten Gabe des Antagonisten, anschließen. Besonders die Kombination von Benzodiazepinen mit Alkohol führt zu häufig kritischen, auch lebensbedrohlichen Situationen.

Wegen der großen therapeutischen Breite der Benzodiazepine kommt es nur selten zu lebensbedrohlichen Wirkungen

- **Sicherung der Vitalfunktionen**
- **Benzodiazepinantagonist Flumazenil**

► **Herzrhythmusstörungen**

Cannabis ist in Deutschland die am häufigsten konsumierte illegale Droge

► **Haschisch**

► **Marihuana**

► **Tetrahydrocannabinol**

► **Halluzinatorische Psychose**

Der Kokaingebrauch ist in Deutschland in den letzten 10 Jahren stetig angestiegen

Antidepressiva

Für weitere häufige Medikamentenintoxikationen ist die Gruppe der Antidepressiva bekannt. Als Notfallmedizinische Probleme treten hier die Vigilanzminderung und die Atemstörung, insbesondere aber maligne ► **Herzrhythmusstörungen** auf.

Illegale „weiche Drogen“

Cannabis

Cannabis ist in Deutschland noch immer die am häufigsten konsumierte illegale Droge. Auch wenn nur einzelne Beobachtungen vorliegen, so kann davon ausgegangen werden, dass der Cannabiskonsum insbesondere bei Jugendlichen (12–18 Jahre) erheblich zugenommen hat (Drogenambulanz Hamburg), Zahlen liegen aus dem Bereich der jungen Erwachsenen (21–24 Jahre) vor. Danach wurde Cannabis von 14,7% dieser Altersgruppe konsumiert [3]. In den USA wird Cannabis bereits zur Therapie bei Patienten mit chronischen Schmerzen eingesetzt [37].

Hergestellt aus dem Harz des indischen Hanfs (► **Abb. 2**) wird Cannabis in gepressten Platten als ► **Haschisch** (Szenenamen: „Dope“ oder „Shit“), aber auch in Form der getrockneten Blätter als deutlich minder wirksames ► **Marihuana** („Gras“) gehandelt. Überwiegend als „Joint“ geraucht, aber auch über den Gastrointestinaltrakt (in Keksen und Süßspeisen eingebracht) zugeführt, kommt es durch den in Cannabis enthaltenen Wirkstoff ► **Tetrahydrocannabinol** (THC) zu einer Stimmungsaufhellung. Der Effekt von THC entsteht durch Hemmung der Adenylatcyclase.

Inhalativ wird selten eine Vergiftung durch Cannabis erreicht. Schwere Symptome einer Vergiftung werden typischerweise durch die orale Aufnahme höherer Dosen von THC in Gebäck oder Getränken erreicht. Unerwünschte Nebenwirkungen sind neben der Steigerung der Herzfrequenz und des Blutdrucks auch eine Störung der Wahrnehmung in Form einer ► **halluzinatorischen Psychose**. Illusionäre Verkennungen und optische und akustische Halluzinationen können in der Folge des Cannabismissbrauchs auftreten. Unruhe und Erregungszustände treten ebenso auf, wie aggressive oder ängstliche Verstimmungen.

Trotz der weiten Verbreitung insbesondere unter Jugendlichen sind Notfalleinsätze auf Grund von Cannabis-Konsum eher selten. Die Notfalltherapie bei einer halluzinatorischen Psychose durch THC-Konsum besteht typischerweise in der Sedierung mit Benzodiazepinen, alternativ können potente Neuroleptika gegeben werden.

Mögliche Symptome nach Cannabiskonsum:

- Tachykardie,
- Hypertonie,
- optische und akustische Halluzinationen,
- schwere Angstzustände.

Therapie:

- kardiovaskuläres Monitoring,
- Abschirmung von optischen und akustischen Reizen,
- Sedierung mit Benzodiazepinen,
- ggf. Einsatz potenter Neuroleptika (Haloperidol).

Illegale „Harte Drogen“

Kokain

Der Kokaingebrauch ist in Deutschland in den letzten 10 Jahren stetig und gleichförmig angestiegen. Das lässt sich sowohl aus den Untersuchungsdaten [3, 4], als auch aus den Jahresberichten der Suchthilfestellen zu der Anzahl der behandelten Patienten entnehmen. Insbesondere ist hier eine Verschiebung des Kokaingebrauchs in den jüngeren Konsumentenbereich zu beobachten.

Medizingeschichtlich wurde Kokain bereits durch Sigmund Freud als Analgetikum, 1884 dann durch den Wiener Augenarzt Karl Koller als Lokalanästhetikum in der Augenheilkunde eingesetzt. Ursprünglich gewonnen aus den getrockneten Blättern des aus Südamerika stammenden Kokastrauchs (*Erythoxylum coca*), inzwischen aber auch vollsynthetisch hergestellt, wird Kokain als Kokainhydrochlorid oder in Form der viel rascher wirkenden freien Base des Rohalkaloids nach Aufkochen mit Wasser und Backpulver als ► **Crack** gehandelt. Vom Anwender wird Kokain als Pulver „geschnupft“ und über die Nasenschleimhäute resorbiert. Es kann aber auch gegessen, in Getränke gemischt getrunken oder sogar intravenös gespritzt werden, die freie Base wird geraucht.

Es besteht ein sehr hohes Suchtpotenzial schon nach wenigen Anwendungen von Kokain, insbesondere in der Anwendung als „Crack“, das zwar kürzer wirkt, aber deutlich intensiver anflutet und damit den „Kick“ verstärkt. Hier wird schon eine einmalige Anwendung als Sucht erzeugend beschrieben. In der Anwendung wird es auch gern vermischt mit anderen Drogen, z. B. mit Heroin (► **„speedball“**), aber auch mit Amphetamin, Strychnin und unterschiedlichen Zuckerarten.

Wirkungen von Kokain

Die vom Konsumenten erwünschte Wirkung des Kokain auf das zentrale Nervensystem wird durch die Freisetzung von Noradrenalin, aber auch über Dopamin und die Hemmung des Katecholaminabbaus im Körper bestimmt. Dadurch kommt es zu einer euphorischen Stimmung, einem enormen Tatendrang unter Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Hunger- und Durstgefühl nehmen ab, ebenso fehlt das Schlafbedürfnis, und die Schmerz Wahrnehmung wird herabgesetzt. In der Spätphase kommt es häufig zu Niedergeschlagenheit und depressiver Verstimmung gepaart mit Angstgefühlen („Kater“). Durch Gewöhnung schwächt sich die Wirkung über die Nasenschleimhaut aufgenommenen Kokains mit der Zeit ab, sodass häufig der Griff zur Spritze oder die zusätzliche Beimischung anderer Drogen folgt. Betroffene geben an, dass jemand, der einmal Kokain gespritzt hat, es nie wieder schnupfen wird, da die Wirkung der intravenösen Gabe erheblich stärker ist.

Typische notfallmedizinische Indikation bietet bei Kokainmissbrauch die zum Teil über Stunden andauernde somatische Wirkung des Kokain mit schweren ► **kardiovaskulären Störungen**, die mit den typischen Symptomen der Angina pectoris vergesellschaftet sein können:

- Hypertonie,
- Tachykardie,
- Koronarspasmen,
- Herzrhythmusstörungen,
- Minderdurchblutung von Darm, Leber und Nieren,
- Psychosen.

Unter Kokaineinfluss sind Myokardinfarkte sowie akut einsetzendes Nierenversagen mit anschließender Dialysepflicht auch bei jungen Patienten beschrieben worden. Auch ► **zerebrale Krampfanfälle** bis hin zum Status epilepticus und Schlaganfälle (hypertone Massenblutungen) wurden als Folge von Kokaineinnahmen beschrieben.

Therapie der unerwünschten Nebenwirkungen

Vordringliches notfallmedizinisches Ziel ist der Ausgleich des myokardialen Sauerstoffdefizits durch Behandlung der kardiovaskulären Nebenwirkungen:

- Sauerstoffzufuhr,
- Monitoring,
- EKG, Blutdrucküberwachung, Pulsoxymetrie,
- medikamentöse Therapie:
 - Benzodiazepine oder potente Neuroleptika (Haloperidol),
 - Nitrate,
 - evtl. α -Blocker oder Clonidin.

Kokain wird aus den getrockneten Blättern des Kokastrauchs, aber auch vollsynthetisch hergestellt

► Crack

Durch die intensive Anflutung hat Crack ein sehr hohes Suchtpotenzial

► „speedball“

Euphorisierende Wirkung nimmt durch Gewöhnung ab

► Kardiovaskuläre Störungen

Unter Kokaineinfluss sind Myokardinfarkte und akutes Nierenversagen beschrieben worden

► Zerebrale Krampfanfälle

Cave: β -Blocker können Koronarspasmen verstärken

Opiatintoxikationen sind immer noch die häufigsten Drogennotfälle

► Rohopium

► Morphin

► Heroin

Diamorphin (Heroin) hat ein erheblich größeres Abhängigkeitspotenzial als Morphin

Streckstoffe lösen häufig Venenentzündungen aus

► Methadonsubstitution

Durch die kontrollierte Abgabe von Methadon hat sich die Behandlungsmöglichkeit opiatabhängiger Patienten verbessert

Vor dem Einsatz von β -Blockern wird gewarnt, da hier durch eine überschießende α -Wirkung die Koronarspasmen unterhalten oder gar verstärkt werden können [27, 31].

Opiate und Opioide

Opiatintoxikationen nehmen in der Notfallmedizin noch immer den ersten Platz bei den Drogennotfällen ein. Auch wenn die zahlenmäßige Erfassung der Opiatkonsumenten mit erheblichen Fehlern behaftet sein muss, scheint die Zahl der Konsumenten den Erhebungen nach seit 1992 etwa stabil zu sein [3]. Nach dem Drogenbericht der Bundesregierung 2003 gibt es in Deutschland etwa 120.000 Personen mit Heroinabhängigkeit. Insbesondere der Beigebrauch von anderen Drogen, Sedativa und Alkohol erschwert auch den notfallmedizinischen Einsatz bei einem Drogennotfall vom Opiattyp.

Aus dem Saft der unreifen Samenkapsel des Schlafmohns (*Papaver somniferum*) wird das ►**Rohopium** gewonnen. Die Geschichte des Opium als Heilmittel und auch als Rauschdroge reicht Jahrtausende zurück. Erste Überlieferungen berichten bereits vom Gebrauch des Opium durch die Sumerer und die Ägypter 4000 v. Chr. Die negativen Auswirkungen des Opiumrauchens veranlassten die chinesische Regierung schon im 19. Jahrhundert zu staatlichen Gegenmaßnahmen, Einfuhrverbote lösten die sog. Opiumkriege aus. Heute ist Afghanistan das Exportland Nummer 1 für den Rohstoff Opium im europäischen Schwarzmarkt. So wurden auf afghanischen Feldern im Jahre 2002 insgesamt 3400 Tonnen Opium geerntet [2].

Für die berauschende Wirkung des Opiums sind eine Reihe von Alkaloiden verantwortlich, zu denen auch das am stärksten wirkende ►**Morphium** zählt. Die Isolierung des Morphin gelang erstmals 1806 dem deutschen Apotheker Friedrich Sertürner. Damit stand erstmals ein sehr stark wirksames Schmerzmittel zur Verfügung. Morphin wird durch Veresterung zu ►**Heroin** (Diacetylmorphin) umgewandelt. Diamorphin wurde als Ersatz für Morphin in großem Stil von den Bayer-Farbenfabriken hergestellt, in der Hoffnung, ein besseres und stärker wirksames Schmerzmittel zur Verfügung zu haben. Im weiteren Verlauf stellte sich jedoch schnell heraus, dass Diamorphin ein erheblich größeres Abhängigkeitspotenzial hatte, als der Grundstoff Morphin. Nach der Aufnahme in den menschlichen Organismus wird Heroin über die Zwischenstufe 6-Mono-Acetyl-Morphin (6-MAM) weiter zu Morphin abgebaut.

Um das Volumen, und damit den Verkaufswert zu erhöhen, werden dem Heroin verschiedene Streckstoffe, wie Backpulver, Zucker oder Stärke, aber auch psychedelisch wirkende Substanzen zugesetzt. Neben der mangelnden Hygiene bei der intravenösen Applikation (► **Abb. 3**) ist es besonders diesen Streckstoffen zuzuschreiben, dass es immer wieder zu Venenentzündungen kommt, und dass in relativ kurzer Zeit sehr schlechte Venenverhältnisse bei den Konsumenten entstehen.

Weitere in der Szene verwendete Opiate sind Ersatzstoffe, wie etwa Codein, seltener vollsynthetische Fentanyl-derivate, aber auch andere, lang wirksame Opiate wie z. B. Methadon im Rahmen der kontrollierten Abgabe. Die ►**Methadonsubstitution** ist, nach intensiver Diskussion in den 1990er Jahren, heute in Deutschland ein fest eingeführter Bestandteil des Behandlungsspektrums zur Substitutionsbehandlung geworden und hat eine weite Verbreitung erreicht. Im Jahre 2002 wurden in Deutschland 32.000 Betroffene mit Methadon (Methadict[®]) und 10.000 Betroffene mit Levomethadon (L-Polamidon[®]) behandelt [13, 34]. Methadon verhindert die Entzugssymptomatik, hat ebenfalls eine stark analgetische, im Unterschied zu Heroin aber eine geringere euphorisierende Wirkung. Durch die kontrollierte Abgabe von Methadon haben sich insbesondere auch die Erreichbarkeit und die Behandlungsmöglichkeit opiatabhängiger Patienten im Laufe der letzten Jahre verbessert. Ziel der Therapie ist die Überlebenssicherung, die soziale Rehabilitation und die Prävention der Ausbreitung von Infektionserkrankungen.

Wirkungen und Entzugerscheinungen

Heroin führt bei intravenöser Gabe sofort zu einer kurzfristigen Euphorie, es entsteht eine rasche physische und psychische Abhängigkeit. Ohne Droge kommt es im Zustand

physischer Abhängigkeit kommt es zu schwerwiegenden Entzugserscheinungen. Eingeleitet durch ► **vegetative Störungen** mit Schwitzen, Frieren, Zittern kommt es zu gastrointestinalen Störungen und ► **sympathikotonen Kreislaufregulationsstörungen**. Mit der Zufuhr weiteren Opiats sistieren diese Symptome umgehend. Die als „Kick“ bezeichnete Wirkung durch die schnelle Anflutung leitet den vom Konsumenten erwünschten euphorisierenden Effekt ein. Im fortgeschrittenen Stadium der Sucht stellt sich der „Kick“ immer weniger ein, die Einnahme richtet sich nur noch auf die Vermeidung der Entzugssymptomatik. Als ► **unerwünschte Nebenwirkung** findet man zusätzlich:

- Übelkeit,
- Bewusstseinsstörungen (Bewusstlosigkeit),
- Miosis (stecknadelkopfgroße Pupillen),
- Hypoventilation (zentrale Atemlähmung),
- kardiovaskuläre Nebenwirkung (Bradykardie, Hypotonie).

Die interindividuelle Dosisschwankung zum Erreichen der erwünschten Wirkung ist durch einen rasch eintretenden Gewöhnungseffekt bei Opiaten hoch, eine stetige Dosissteigerung ist daher üblich. Die „therapeutische Breite“ der Opiate ist recht gering. Das bedeutet, dass die lebensbedrohliche Nebenwirkung der zentralen Atemlähmung schon durch geringfügige Überdosierungen hervorgerufen werden kann. Ein besonderes Risiko für die Anwender stellt dabei die stark unterschiedliche Reinheit der im Markt gehandelten Heroinlieferungen dar, deren Reinheitskonzentration um den Faktor 10 schwanken kann.

Therapieprinzipien bei opiatbedingtem Drogennotfall

Die notwendige rettungsdienstliche Therapie bei einem durch Opiate hervorgerufenen Drogennotfall ist die Wiederherstellung und Sicherung einer suffizienten Atmung und Oxygenierung und einer ausreichenden Reflexlage zur Vermeidung der Aspirationsgefahr. Das ist über ► **2 therapeutische Ansätze** zu erreichen:

Intubation und Beatmung. Bei diesem Ansatz wird die eingetretene Atemstörung durch die Sicherung der Atemwege mittels endotrachealer Intubation und maschineller Beatmung erreicht. Damit ist der Patient aus der vitalen Bedrohung geführt und bedarf im weiteren Verlauf einer vorübergehenden Intensivtherapie (maschinelle Beatmung) bis zum Abklingen der Opiatwirkung [23]. Diese Therapie ist im Rettungsdienst dort anzuraten, wo eine solche Lage selten anzutreffen, und damit der Umgang mit einem Opiatdrogennotfall nicht so routiniert ist, aber auch bei unklarer Mischintoxikation und fortgeschrittener Hypoxämie.

Antagonisieren. Die alternative Therapie liegt in der Anwendung des ► **Opiatantagonisten Naloxon** bis zum Erreichen einer ausreichenden Spontanatmung und sicheren Wiederherstellung der Schutzreflexe. Wegen der kurzen Halbwertszeit des Antagonisten im Verhältnis zu der deutlich längeren Halbwertszeit von Heroin besteht die Gefahr, dass möglicherweise im weiteren Verlauf ein Atemstillstand wieder eintreten kann. Daher sollte ein so behandelter Patient durch den Rettungsdienst möglichst immer einer weiteren medizinischen Überwachung in einer medizinischen Aufnahmestation zugeführt werden. Hier erreicht er meist schon innerhalb der nächsten Stunden eine ausreichende Eigenbestimmtheit, dass er typischerweise dann ohne weitere Maßnahmen aus der Überwachung entlassen werden kann.

Zu beachten ist bei dem Einsatz des Antagonisten, dass nicht etwa eine vollständige Wachheit anzustreben, sondern lediglich die ausreichende Spontanatmung das Ziel der lebensrettenden Therapie ist. Nur so kann auch die weitere Überwachung in einer Notaufnahme in jedem Fall und ohne weitere Diskussionen am Einsatzort erreicht, und eine Überdosierung des Antagonisten mit der Gefahr eines beginnenden akuten Entzugssyndroms vermieden werden. Im praktischen Vorgehen ist das durch eine Verdünnung des Antagonisten und der titrierenden Gabe von Naloxon bis zu 0,8 mg beim erwachsenen Patienten zu erreichen.

Rasche physische und psychische Abhängigkeit!

- **Vegetative Störungen**
- **Sympathikotone Kreislaufregulationsstörungen**

- **Unerwünschte Nebenwirkungen**

Eine zentrale Atemlähmung kann schon durch geringfügige Überdosierungen hervorgerufen werden

► 2 therapeutische Ansätze

Vorübergehende Intensivtherapie bis zum Abklingen der Opiatwirkung nötig

► Opiatantagonist Naloxon

Auch hier ist eine weitere medizinische Überwachung notwendig

Titrierende Gabe von Naloxon vermeidet akutes Entzugssyndrom

Die rettungsdienstliche Realität in den Drogenmetropolen zeigt eine Abkehr von der Intubation

Therapie mit Antagonisten ist mit hoher Sicherheit für Patienten und Rettungsdienstmitarbeiter verbunden

► Vorgehen bei Opiatintoxikation

Intubation und Beatmung ist bei protrahierter Hypoxie oder stattgehabter Aspiration die primäre Therapie

Die kürzere Halbwertszeit von Naloxon gegenüber den konsumierten Opiaten macht eine Überwachung notwendig

Empfehlungen für die Notfallmedizin

Die Therapie des Drogennotfalls vom Opiattyp wird in der Notfallmedizin noch immer kontrovers diskutiert [18, 28]. Während frühere Empfehlungen eine Behandlung mit Antagonisten ablehnten und die Intubation und Beatmung des Patienten vorgaben, zeigt die tägliche Praxis (besonders in den Metropolen), dass sich die rettungsdienstliche Realität gänzlich anders entwickelt hat: Eine retrospektive Untersuchung von Drogennotfällen aus dem eigenen Bereich hat gezeigt, dass mit Ausnahme der primären Reanimations-situation insgesamt nur 5% der Patienten intubiert werden mussten. 97% der Patienten wurden mit dem Antagonisten behandelt, nur 2% der Patienten wurden nach der Gabe von Naloxon noch intubiert, da eine fortgesetzte tiefe Bewusstlosigkeit bei Mischintoxi-kation bestand (■ **Abb. 4**).

In der Rettungsmedizin wird qualifiziertes ärztliches Handeln im Umgang mit Notfall-medikamenten erwartet, so auch mit dem Einsatz von Antagonisten bei Drogennotfällen. So kann eine wenig invasive Therapie mit hoher Sicherheit für den Patienten und die Ret-tungsdienstmitarbeiter einer invasiveren Therapie mit Intubation und Beatmung vorge-zogen werden. Das gilt insbesondere bei Patienten, bei denen eine Monointoxikation mit Opiaten vermutet werden kann, da hier typischerweise eine rasche Aufhebung der Atemde-pression durch den Einsatz von Naloxon erreicht wird. Die Vermeidung eines Intensivauf-enthalts durch gute Therapiealternativen ist auch aus Sicht des Patienten ein erstrebenswer-tes Ziel. Nach Untersuchungen aus dem Bereich der Psychiatrie findet man unter i.v.-dro-genabhängigen Patienten eine hohe Zahl von Patienten mit Infektionserkrankungen (He-patitis B in unterschiedlichen Untersuchungen zwischen 38%–61% und Hepatitis C bis zu 80%; [2, 14]). Auch diese Tatsache ist in die Therapieerwägungen mit einzubeziehen.

Daraus ergibt sich neben der Möglichkeit der Atemwegssicherung durch primäre In-tubation und Beatmung folgende alternative Empfehlung zum ► **Vorgehen bei Opiatin-toxikationen** [32]:

- Sauerstoffzufuhr, evtl. Maskenbeatmung,
- Anlage einer Venenverweilkanüle,
- schrittweise Gabe von Naloxon, bis zum Erreichen einer ausreichenden Atmung.
Zur besseren Dosierung empfehlen wir eine Verdünnung des Medikaments 1:10 mit NaCl 0,9%.
- RTW-Transport in die internistische Aufnahme eines Notfallkrankenhauses,
- Überwachung über ca. 2 h.

Sollte der erwünschte Zustand mit bis zu 0,8 mg Naloxon nicht erreicht werden, so bleibt als Therapie der 2. Wahl die Intubation und Beatmung (z. B. ausgeprägte Opiat-überdosierung, „Bodystuffer“ oder Mischintoxikationen). Bei protrahierter Hypoxie oder stattgehabter Aspiration in der Auffindesituation bleibt die Intubation und Beat-mung zur Vermeidung fortgesetzter hypoxischer Schäden die primäre Therapie. Eben-so gilt das bei der zusätzlichen Entstehung eines hypoxisch-toxischen Lungenödems. Grundsätzlich muss bei notwendiger anfänglicher Maskenbeatmung in der Rettungs-medizin das besondere Aspirationsrisiko bei bewusstlosen Patienten beachtet werden [19].

Die Halbwertszeit von Naloxon liegt mit ca. 60 min deutlich unter der Wirkdauer der üblicherweise konsumierten Opiate (Heroin, Morphin, Methadon, Codein ...). Die Atem-depression tritt typischerweise in der frühen Phase nach der intravenösen Applikation auf, da hier die Spitzenspiegel mit entsprechender Nebenwirkung erreicht werden. Inner-halb der 1. Stunde kommt es zu einer deutlichen Abflutung. Da in der Notfallsituation aber sowohl die eingenommene Dosis als auch die „Mischung“ der Toxine häufig unbe-kannt bleibt, können auch darüber hinaus atemdepressive Opiatspiegel erreicht werden. Auch wenn in der Praxis ein Wiedereintreten der Atemdepression sehr selten beobachtet wurde, so erscheint eine Überwachung wegen der ungleichen Halbwertszeit dennoch not-wendig. Eine zusätzlich intramuskuläre Applikation des Antagonisten zur Verlängerung seiner Wirksamkeit ist abzulehnen, da die unkontrollierte Resorption alle Nebenwirkun-gen des Medikaments auslösen kann.

Opiatentzug

Regelmäßiger Opiatgebrauch bzw. -missbrauch führt rasch zu einer schweren körperlichen und psychischen Abhängigkeit. Damit ist der „user“ auf den ständigen Nachschub angewiesen, die Einnahme richtet sich dann im Wesentlichen nur noch auf die Vermeidung einer Entzugssymptomatik. Kann aus irgendwelchen Gründen der Patient kein Opiat oder einen entsprechend wirksamen Ersatzstoff zuführen, so kommt es innerhalb von Stunden zum Opiatentzugssyndrom. Das Opiatentzugssyndrom bei Heroinabhängigkeit setzt etwa 7 h nach der letzten Applikation des Suchtmittels ein und zeichnet sich klinisch in ► **psychischen, vegetativen und somatischen Symptomen** aus, etwa durch Gänsehaut, raschen Wechsel von Heiß- und Kälteempfindungen, weiten Pupillen, psychomotorische Unruhe, Muskelschmerzen und Schmerzen in den großen Gelenken, Erbrechen und Schlaflosigkeit. Das Entzugssyndrom kann durch die Gabe von Opiaten umgehend durchbrochen werden. Insbesondere in der Behandlung einer Opiatüberdosierung mit Antagonisten ist zu beachten, dass durch eine zu hohe Dosierung von Naloxon ein Entzugssyndrom ausgelöst werden kann.

Kompartiment-Syndrom als Komplikation der Opiatintoxikation

Ein chirurgischer Notfall, der üblicherweise nach Frakturen und Weichteilschäden vorrangig an den unteren Extremitäten auftritt, aber auch nicht selten Folge einer Ischämie ist das Kompartiment-Syndrom. Im Rahmen des Drogenmissbrauchs werden für das Kompartiment-Syndrom unterschiedliche Ursachen diskutiert [20, 21, 22]. Durch systemische Hypoxie und Hypothermie bedingte Lagerungsschäden bei lokaler Ischämie und vollständiger Analgesie mit Mikrozirkulationsstörung, nachfolgender Schwellung der Muskulatur und Muskelnekrose, aber auch eine direkte toxische Wirkung von Heroin/Kokain auf die Muskelzellen oder immunologische Ursachen werden diskutiert. Zu den typischen Komplikationen gehört das ► **akute Nierenversagen** in der Folge.

Halluzinogene

Diese Gruppe beschreibt Stoffe, die eine ► **sinnestäuschende Wirkung** hervorrufen [33]. Dabei handelt es sich typischerweise um eine Flut von Eindrücken, die im günstigen Fall als Erlebniserweiterung ohne Realitätsverlust wahrgenommen wird. Zu den klassischen Vertretern gehört das 1937 von dem Schweizer Chemiker Albert Hoffmann erstmals hergestellte ► **LSD** (Lysergsäure-Diäthylamid), eine halbsynthetische psychoaktive Droge, die aus dem Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) hergestellt wird [30]. Weitere Vertreter dieser Gruppe sind Mescaline, Psilocybin und Psilocin. Diese Stoffe rufen serotoninerge Wirkungen hervor und kommen natürlicherweise in einigen Pilzen und Kakteen (Peyote-Kaktus) vor.

Die Zahl der LSD-Konsumenten ist in den letzten 10 Jahren stetig zurückgegangen. Auch die anderen Vertreter dieser Gruppe werden im Rahmen des Rettungsdienstes selten angetroffen. Eine Therapienotwendigkeit kann sich zuweilen aus der psychoaktiven Reizüberflutung und extrem negativer Sinneswahrnehmungen („Horrortrip“) ergeben. Dieser Zustand kann notfallmedizinisch sowohl durch Benzodiazepine, als auch durch potente Neuroleptika (Haloperidol) therapiert werden.

Designerdrogen: Amphetamine, Metamphetamine

Unter dem Begriff Designerdrogen werden im weitesten Sinne alle in Laboren synthetisch hergestellten Drogen verstanden, dazu gehören zum Beispiel auch synthetische Opiode, wie zum Beispiel die Fentanyl-derivate („china white“). Im engeren Sinne aber sind damit die synthetisch hergestellten Amphetaminderivate und Tryptamine gemeint.

Pharmakologische Wirkung

Chemisch handelt es sich um β -Phenylalkylamine, die schon im letzten Jahrhundert synthetisiert wurden. Sowohl die Katecholamine als auch die Amphetamine und Metamphetamine leiten sich chemisch vom Phenylethyamin ab. Die chemische Formel zeigt die enge Verwandtschaft des Amphetamins zu Noradrenalin (■ **Abb. 5**), ebenso die ähnliche Strukturformel des Metamphetamin zum Adrenalin.

Das Opiatentzugssyndrom bei Heroinabhängigkeit setzt etwa 7 h nach der letzten Applikation ein

► **Psychische, vegetative und somatische Symptome**

Mikrozirkulationsstörungen und direkte toxische Wirkung werden als Ursache diskutiert

► **Akutes Nierenversagen**

► **Sinnestäuschende Wirkung**

► **LSD**

Horrortrip kann durch Benzodiazepine oder Haloperidol behandelt werden

Amphetamin, Metamphetamin: enge chemische Verwandtschaft zu Noradrenalin und Adrenalin

► „Weckamine“

► Dopingmittel

► Methylphenidat

Metamphetamine werden insbesondere von Jugendlichen zunehmend konsumiert

► Speed

► MDMA = Ecstasy

Rund 6% der Bevölkerung zwischen 18 und 24 Jahren gaben Erfahrungen mit Ecstasy an

► Gebrauchsmuster

Amphetamine haben eine das Schlafbedürfnis und den Hunger dämpfende Wirkung, weshalb die ersten Vertreter auch als ►„Weckamine“ bezeichnet und als Appetitzügler eingesetzt wurden (Benzedrin[®]). Weiterhin wirkt Amphetamin bronchodilatierend und schleimhautabschwellend, weshalb es als Ephedrin auch Verwendung gegen Asthma und Schnupfen fand. Zwischenzeitlich wurden Amphetamine auch als ►**Dopingmittel** im Sport missbraucht, da sie nachgewiesenermaßen die körperliche Leistungsfähigkeit steigern, insbesondere im ermüdeten Zustand [10]. Durch ihre sympathikotone Wirkung kommt es zur Verbesserung der Sauerstoffaufnahme, des Sauerstofftransports und der verstärkten katabolen Wirkung durch Freisetzung von Glukose aus der Speicherform Glykogen in Leber und Muskulatur [8, 9]. Zusätzlich kommt es zur vermehrten Spaltung von Fetten in freie Fettsäuren. Damit werden zusätzliche Energiereserven bereitgestellt. Im Zusammenhang mit Amphetaminegebrauch wurden in den 1960er Jahren mehrere spektakuläre Todesfälle aus dem Leistungssport berichtet. Das Internationale Olympische Komitee (IOC) führte daraufhin die ersten Antidopingregeln ein [10].

Als Teilsubstanzen waren auch später noch Amphetaminabkömmlinge in Medikamenten gegen Asthma und Grippe, als Medikament zur Behandlung des Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) bei hyperaktiven Kindern und Jugendlichen als ►**Methylphenidat** ist ein Amphetamin auch heute noch im Einsatz. Methylphenidat steigert durch seine amphetaminartige Wirkung die Dopaminkonzentration im Gehirn. Es wurde wegen des theoretischen Missbrauchspotenzials unter die Einschränkungen des Betäubungsmittelgesetzes gestellt.

Zunehmende Bedeutung auf dem Drogenmarkt

Während die alten Amphetamine nicht mehr ihre ursprüngliche Bedeutung auf dem Drogenmarkt haben und heute überwiegend noch als Streckmittel für Kokain dienen, so ist die Gruppe der Metamphetamine bei den Drogenkonsumenten stark auf dem Vormarsch. Sie befinden sich in einer großen Zahl und Variationsbreite auf dem Markt und werden auch wegen ihrer unkomplizierten Applikationsmöglichkeiten als „Pillen“ insbesondere von Jugendlichen vielfach eingesetzt [35]. Metamphetamine können peroral als Tabletten oder intravenös verabreicht werden, die Wirkung hält über mehrere Stunden an, die freie Base des Amphetamins wird auch geraucht (►„Speed“). Dabei tritt die Wirkung sehr plötzlich und intensiv ein („Kick“). Diese Form des Konsums ist extrem potent, hochgefährlich und sehr suchterzeugend. Namentliche Vertreter dieser Droge am Markt sind „Ice“, „Crystal“ oder „Shabu“.

Die klassische Form des Metamphetamins ist das als ►**Ecstasy** bekannte **MDMA** (3,4-Methylendioxyamphetamin, Szenenamen: „Ecstasy“, „E“ oder „XTC“). 1912 von der Fa. Merck entwickelt, wurde dieser Stoff anfangs als Appetithemmer, später wegen seiner kontakt- und kommunikationsfördernden Wirkung in der Psychotherapie, auch teilweise erfolgreich zur Anxiolyse eingesetzt. Ende der 1980er Jahre fand MDMA mit der Technoszene in England weite Verbreitung als „Tanz- und Partydroge“. Sie breitete sich dann zu Beginn der 1990er Jahre auch schnell über den europäischen Kontinent aus. Mittlerweile finden sich viele artverwandte Stoffe auf dem Markt.

Alle sind bereits seit 1986 als „nicht verkehrsfähige Betäubungsmittel“ dem Betäubungsmittelgesetz unterstellt. Ecstasy ist auf dem bundesdeutschen Drogenmarkt erst seit Anfang der 1990er Jahre von großer Bedeutung, seit dem aber weiter und stetig ansteigend. Bereits 1997 wurde Ecstasy von den Jugendlichen in Deutschland als beliebteste illegale Droge neben Cannabis eingenommen. Rund 6% der Bevölkerung zwischen 18 und 24 Jahren gaben Erfahrungen mit dieser Droge an [3, 4]. Typische ►**Gebrauchsmuster** sind die Wochenendeinnahme, der „Kater“ am Wochenanfang und ein weitgehend normal sozial integrierter Lebensstil innerhalb der Woche. Es gibt aber auch regelmäßige und gehäufte Gebrauchsmuster mit täglicher Einnahme von MDMA [15].

Unter dem Namen „Ecstasy“ gehandelte Stoffe:

- 3,4-Methylendioxyamphetamin MDA („Adam“),
- 3,4-Methylendioxy-N-ethylamphetamin MDE („Eve“),

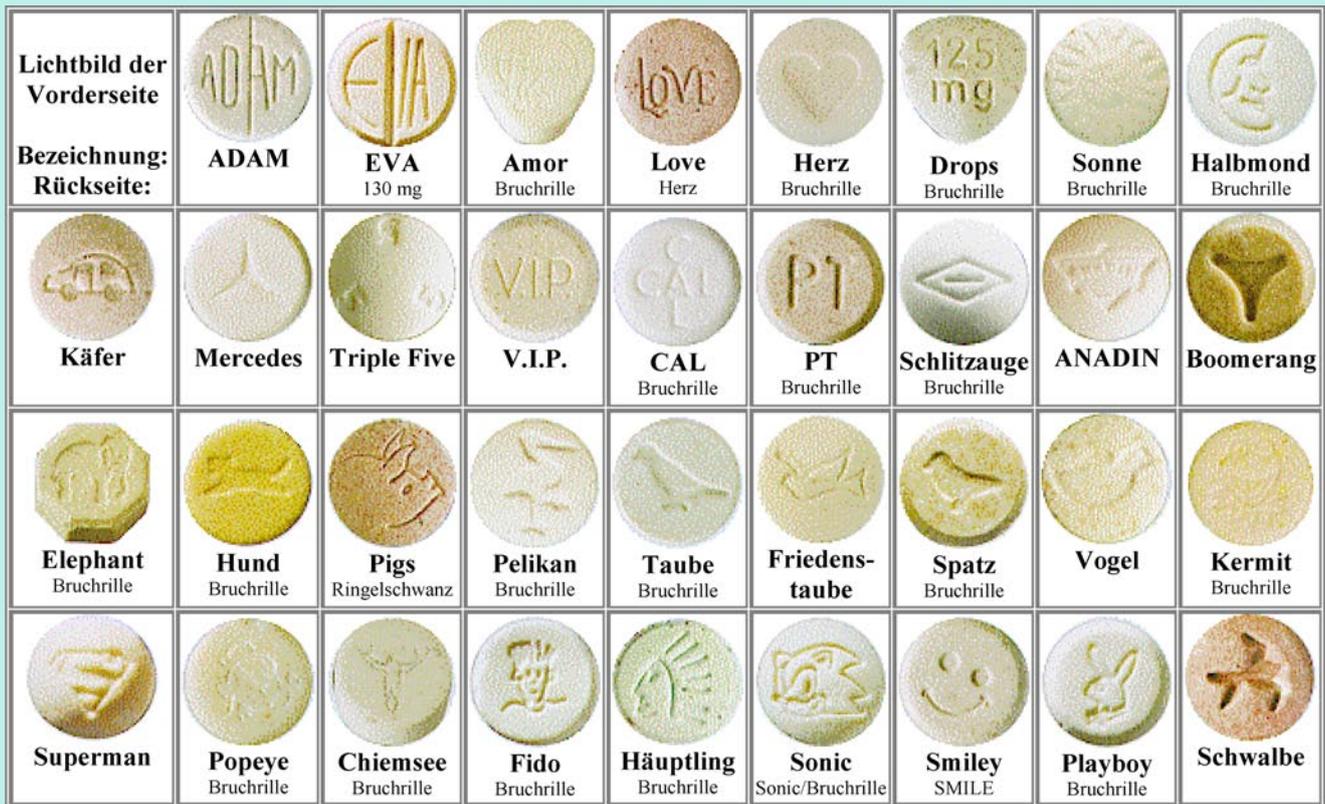


Abb. 6 ▲ Ecstasy-Pillen (BKA Wiesbaden)

- Dimethoxy-Methylamphetamin DOM,
- 3,4-Methylenedioxy-N-methyl-1-1,3-benzodioxazolylbutanamin MDDA („Eden“),

Erwünschte Wirkungen und typische Nebenwirkungen

Das psychische Abhängigkeitspotenzial ist insbesondere bei depressiven Anwendern hoch einzuschätzen, das physische Abhängigkeitspotenzial scheint hingegen nicht hoch zu sein, typische Entzugssyndrome, sieht man von der „Katerstimmung“ ab, fehlen. Insgesamt wird Ecstasy von den Anwendern nicht regelmäßig, dafür aber häufig in Kombination mit anderen Drogen eingenommen. Es handelt sich damit häufig um eine ► **Ergänzungsdroge** neben Alkohol und Cannabis.

Die unter dem Sammelnamen „Ecstasy“ gehandelten Metamphetamine kommen praktisch ausnahmslos als unauffällige Pillen auf den Markt. Meist mit einer Phantasieprägung versehen, ist ihr Inhalt für den Anwender leider nicht berechenbar, da gleiche Form und Prägung nicht gleichen Inhalt garantieren (■ **Abb. 6**). Die Dosisschwankungen in den vom Bundeskriminalamt untersuchten Pillen lagen zwischen 1–700 mg MDMA pro Pille, die vom Konsumenten erwünschte wirksame Dosis liegt bei ca. 50–100 mg. Andere Zubereitungsformen für Ecstasy sind Kapseln oder Pulver. Da diese rasch in Getränken aufgelöst werden können, kommt es auch zur Einnahme von Ecstasy durch Fremdeinwirkung ohne das Wissen betroffener Patienten. Das ist deshalb notfallmedizinisch relevant, als bei Patienten im Einzelfall damit tatsächliches Unwissen über die Einnahme solcher Drogen vorliegen kann.

Erwünschte Wirkungen von MDMA:

- Entaktogen, empathogen,
- Gefühl der Nähe zu anderen Menschen,
- Geborgenheit,
- Glücksgefühl,
- kommunikationsfördernd,

Das psychische Abhängigkeitspotenzial ist v. a. bei depressiven Anwendern hoch einzuschätzen

► **Ergänzungsdroge**

Die Dosis in den Ecstasy-Pillen kann erheblich schwanken

▶ **Serotoninagonisten**

- ▶ **Entaktogene Wirkung**
- ▶ **Empathogene Wirkung**

▶ **Maligne Hyperthermie**

Häufig Mischintoxikationen!

▶ **Nebenwirkungen**

▶ **Aktivkohle**

- ▶ **Infusionstherapie**
- ▶ **Benzodiazepine**

▶ **Dantrolen**

- Sinneswahrnehmungen gesteigert,
- Fehlen von Müdigkeit, Hunger, Durst.

Ecstasy und verwandte Stoffe sind ▶ **Serotoninagonisten**. Durch eine Verstärkung der Freisetzung von Serotonin und eine Hemmung der Wiederaufnahme in die präsynaptischen Speicher kommt es am Rezeptor zu einem Serotoninüberschuss und damit zu einer verstärkten Wirkung auf das limbische System. In geringerem Maße wird auch Dopamin und Noradrenalin freigesetzt. Die Wirkung setzt nach der oralen Aufnahme nach etwa einer halben Stunde ein und dauert über mehrere Stunden, im Extremfall kann die Wirkung bis zu 30 h anhalten. Einerseits die ▶ **entaktogene Wirkung** („mit der Welt im Gleichgewicht, mit der Umgebung Eins sein“), andererseits die ▶ **empathogene Wirkung** mit dem Gefühl emotionaler Nähe in Gruppen („alle haben mich gern, ich habe alle gern“) machen das erwünschte Wirkungsprofil aus. Die Leistungsfähigkeit ist wegen fehlender Ermüdungserscheinungen scheinbar erheblich gesteigert, der Körper bedient sich ohne Warnsymptome der Reserven bis zur Hitzeerschöpfung, die Sinneswahrnehmung wird gesteigert. Bei vorbestehenden Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems kann ein plötzlicher Herztod oder Schlaganfall eintreten, schon bei üblichen Dosen kann das Krankheitsbild der ▶ **malignen Hyperthermie** mit Temperaturerhöhung, Rhabdomyolyse, akutem Nierenversagen, Gerinnungsstörungen (DIC) und Kreislaufinsuffizienz eintreten. Dabei handelt es sich um ein akut lebensbedrohliches Krankheitsbild mit hoher Mortalität. In Untersuchungen konnte Ecstasy als weitere Trigger-substanz dieses in der Anästhesie bekannten und gleichzeitig gefürchteten Krankheitsbildes identifiziert werden.

Wegen unterschiedlicher Reinheit, aber auch wegen der Streckung und Durchmischung von Ecstasy mit anderen Stoffen, wie etwa LSD, Heroin, Kokain, Ephedrin oder Coffein, kommt es zum Teil zu unübersichtlichen Mischwirkungen und zu einer Verschleierung des Bildes bei Intoxikationen. Damit sind die Wirkungen, aber insbesondere auch die Nebenwirkungen für den Konsumenten nur schwer im Voraus einzuschätzen.

Unerwünschte ▶ **Nebenwirkungen** sind insbesondere:

- kardiale Störungen (Herzrhythmusstörungen, Hypertonie, Koronarischämien),
- zerebrale Störungen (gesteigerte Krampfbereitschaft),
- Dehydratation,
- maligne Hyperthermie mit Rhabdomyolyse, akutem Nierenversagen und disseminierter intravasaler Gerinnung (DIC), Multiorganversagen,
- Psychosen mit halluzinatorischen und paranoiden Störungen, Depression,
- Hyponatriämie durch ADH-Mangel und Wasserverlust.

Notfalltherapie bei Intoxikation

Die Notfalltherapie ist symptomatisch, eine gezielte Therapie fehlt. In der Frühphase nach Einnahme kann eine Detoxikation mit ▶ **Aktivkohle** hilfreich sein. Grundsätzlich sind die typischen Maßnahmen zur Erhaltung der Vitalfunktionen einzuleiten (Sicherung von Atmung und Kreislauf). Neben einer ausreichenden ▶ **Infusionstherapie** mit Vollelektrolytlösungen zur Behandlung der Exsikkose und dem Ausgleich einer möglichen Hyponatriämie sind die kardialen und psychischen Nebenwirkungen am besten durch ▶ **Benzodiazepine** zu behandeln. Sollte eine ausgeprägte Hyperthermie eintreten, so sind physikalische Kühlungsmaßnahmen angezeigt. Zusätzlich ist ▶ **Dantrolen** das Mittel der Wahl zur weiteren Therapie. Es senkt die überschießende Freisetzung von Kalzium ins Sarkoplasma und löst damit die dauerhafte Muskelkontraktion.

Therapie bei Ecstasy-Intoxikation:

- kardiovaskuläres Monitoring und S_pO_2 , E_tCO_2 ,
- Sicherung von Atmung und Kreislauf,
- ausreichende Infusionstherapie mit Vollelektrolytlösung,
- ggf. Einsatz von Benzodiazepinen bei Erregungszuständen.

- Bei Zeichen der malignen Hyperthermie:
 - physikalische Kühlung,
 - innerklinische Therapie mit Dantrolen erwägen.

Spätfolgen des Ecstasy-Konsums

„Dem Kick folgt der Kater“: Ecstasy führt nach Freisetzung des Serotonins zur Hemmung des Enzyms Tryptophanhydroxylase, was zu einer Hemmung der Neubildung von Serotonin führt. Damit kommt es in der Folge zu einer länger andauernden Verringerung des Serotonins im Gehirn und damit zu einer Phase der depressiven Verstimmung und Antriebsarmut, die nach Abklingen der erwünschten Wirkung bis zu zwei Tagen anhalten kann. Die erwünschte Wirkung kann auch nicht durch erneute Einnahme von Ecstasy „verlängert“ werden, da nicht ausreichend Serotonin als Botenstoff zur Verfügung steht.

Zu den Spätfolgen zählt die zum Teil toxische Wirkung der Stoffkombinationen auf die Serotoninrezeptoren [17]. Eine Schädigung und Degeneration von Serotoninrezeptoren ist schon bei einzelnen Anwendungen beschrieben worden. Zum Teil verminderte Bildung, aber auch die verminderte Wirkung körpereigenen Serotonins bei irreversiblen Rezeptormangel ist die Folge. Damit kommt es im weiteren Verlauf bei einem Teil dieser Patienten zu dauerhaften ► **Depressionen** und ► **Angststörungen**, die gegen die typischen antidepressiv wirkenden Substanzen, die über das Serotoninsystem ansetzen, therapieresistent sind. Folge ist eine im weiteren Verlauf erhöhte ► **Suizidalität**. Außerdem kommt es nach Untersuchungen von Thomasius [36] zu langanhaltenden, möglicherweise dauernden psychotischen Störungen, zur Einschränkung der Denk- und Gedächtnisleistung und zu Verhaltensstörungen. Besonders bei regelmäßigem Konsum kann es zu erheblichen Persönlichkeitsstörungen und amnestischen Störungen kommen [12].

Seit zwei Jahren häufen sich Berichte über Todesfälle durch PMA (Paramethoxiamphetamin; [16]). Es handelt sich dabei um „Pillen“, die unter dem Namen Ecstasy verkauft werden, aber den stärker und länger wirksamen Stoff PMA enthalten. Möglicherweise durch den verzögerten Wirkungseintritt kann es hier zu Nachdosierungen, und damit leicht zu Vergiftungen kommen. Die Gefahr für Hyperthermien, aber auch Bewusstseinsstörungen und generalisierte Krampfanfälle ist bei PMA offensichtlich erheblich höher, als bei MDMA.

Es gibt eine Fülle weiterer Stoffe, die unter dem Synonym Ecstasy gehandelt werden, aber sowohl chemisch, als auch in ihrem Wirkspektrum nicht dem MDMA gleichen. Dazu zählt auch die γ -Hydroxybuttersäure (GHB, „Liquid ecstasy“). Die Gefahr dieses Stoffes ist die geringe Toleranz bei Dosissteigerung: Dabei kann es rasch zur Bewusstlosigkeit und zur Kreislauf- und Atemdepression kommen.

Notfallmedizin und Straftat: Drogenbesitz/Drogenkonsum

Der widerrechtliche Besitz und die Einnahme von Stoffen, die unter das Betäubungsmittelgesetz fallen, ist strafbar. Es kann am Einsatzort bei Drogennotfällen zu einem Auftreten der Polizei aus Ermittlungsinteressen kommen. Es kann also der Notruf zum Auslöser einer Strafverfolgung (Drogenbesitz bzw. unerlaubte Einnahme von Betäubungsmitteln) für den Patienten werden. Dadurch kann das Vertrauensverhältnis des Patienten und seines Umfeldes zum Rettungsdienst empfindlich gestört werden, möglicherweise kommt es in einer lebensbedrohlichen Folgesituation dann nicht mehr zur Alarmierung des Rettungsdienstes.

Informationen, die der Arzt oder Rettungsassistent über den Patienten erhält, unterliegen der ► **Schweigepflicht** und dürfen ohne dessen Zustimmung nicht an Dritte, auch nicht an Ermittlungsbehörden, weitergegeben werden. Kann der Patient nicht selbst bestimmen, so ist dessen mutmaßlicher Wille ausschlaggebend. Ein Bruch der Schweigepflicht ist nach § 203 StGB strafbar. Medizinische Erkenntnisse oder Angaben aus dem Patientenumfeld sind grundsätzlich vertraulich zu behandeln. Unabhängig von diesen Erwägungen kann es in Einzelfällen erforderlich sein, dass bei Gefährdungssituationen im Einsatz die Polizei zum Eigenschutz der Rettungskräfte an einen solchen Ort hinzugezogen werden muss. Es gibt selbstverständlich auch Grenzen der ärztlichen Schweigepflicht.

Nach Abklingen der erwünschten Wirkung folgt eine bis zu 2 Tage lange Phase depressiver Verstimmung

- **Depressionen**
- **Angststörungen**
- **Suizidalität**

Paramethoxiamphetamin:
gehäufte Todesfälle

Durch Auftreten der Polizei kann das Vertrauensverhältnis zum Rettungsdienst gestört werden

- **Schweigepflicht**

Problembewusstsein und Kenntnis im Umgang mit Suchtkrankheiten ist wichtig für die Mitarbeiter im Rettungsdienst

„Dran denken“ ist bei Drogennotfällen eine wichtige Brücke zur Diagnose

Der Einsatz von Antagonisten ist grundsätzlich an Kenntnis und Erfahrung mit diesen Medikamenten gebunden

So darf und muss die ärztliche Schweigepflicht dann gebrochen werden, wenn durch die Information ein Kapitalverbrechen verhindert werden kann.

Immer wieder gibt es Situationen im Rettungsdienst, in denen Äußerungen zum Verhalten der Drogenkranken fallen, wie: „So einer hat doch selber Schuld, hat sich das Zeug doch selbst gespritzt“. Solche Äußerungen zeugen von einem Mangel an Problembewusstsein und Kenntnis im Umgang mit Suchtkranken, zeigen aber auch den Konflikt, der sich aus den unterschiedlichen Erwartungshaltungen von Mitarbeitern im Rettungsdienst und Patienten ergibt und werden durch die wiederkehrenden Frustrationen (Dankbarkeit? Erfolg? Problemlösung?) unterstützt. Dennoch sind solche Äußerungen für die notfallmedizinische Tätigkeit nicht hilfreich.

- Abhängigkeit ist eine Erkrankung, der Drogenkonsum folgt nicht einem freien Willensentschluss!
- Der Konsument ist in der Notlage ein *Patient* des Rettungsdienstes!
- Die Therapie folgt den wissenschaftlichen Erkenntnissen und notfallmedizinischen Standards!
- Die Strafverfolgung ist nicht Aufgabe des Rettungsdienstes – Es besteht Schweigepflicht!

Fazit für die Praxis

Der Drogenkonsum in Deutschland nimmt weiter zu, insbesondere steigt die Zahl der Drogenkonsumenten im jugendlichen Alter. Dabei handelt es sich um geeignete Pharmaka, die klassischen Drogen Alkohol, Cannabis, Kokain und Heroin, aber zunehmend mehr um die Einnahme von Metamphetaminderivaten. Die Kenntnis dieser Stoffe, ihrer Wirkungsweise und der möglichen Therapieansätze ist für das Notfallteam von entscheidender Bedeutung. „Dran denken“ ist bei Drogennotfällen eine wichtige Brücke zur Diagnose, da die Anamnese nur in einem Teil der Fälle erfolgreich ist. Dabei kann sich der Notarzt zusätzlich an Leitsymptomen (Pupillenweite, Einstichstellen, plötzlich aufgetretene Psychosen etc.) orientieren.

Die Notfalltherapie muss sich bei Drogennotfällen typischerweise auf die symptomatische Behandlung der vitalen Bedrohung beschränken. Für die weitere Behandlung ist aber dennoch die Art der eingenommenen Stoffe, deren Menge und der Aufnahmeweg von Bedeutung. Darum sollten durch das Rettungsteam alle Hinweise aufgenommen und mit dem Patienten in die weiter behandelnde Klinik gegeben werden. Bei der Behandlung von Benzodiazepin- und Opiatintoxikationen stehen neben der allgemeinen Therapie zur Stabilisierung der Vitalfunktionen auch spezifische Antagonisten zur Verfügung. Der Einsatz von Antagonisten ist grundsätzlich an die Kenntnis und Erfahrung im Umgang mit diesen Medikamenten gebunden. Eine besondere Bedeutung kommt bei der Therapie des Drogennotfalls auch der Zusammenarbeit mit der Polizei am Einsatzort zu, die in Einzelfällen zum Eigenschutz der Rettungskräfte hinzugezogen werden muss. Grundsätzlich ist aber die ärztliche Schweigepflicht zu beachten.

Korrespondierender Autor

Dr. S. Wirtz

Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Allgemeines Krankenhaus Barmbek, Rübenkamp 148, 22291 Hamburg
E-Mail: Sebastian.Wirtz@ak-barmbek.lbk-hh.de

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

1. Bundeskriminalamt (2003) Rauschgiftjahresbericht 2003. <http://www.bka.de/lageberichte/rg/2003>
2. Bundesministerium für Gesundheit und Soziales (2003) Drogen- und Suchtbericht der Bundesregierung. http://www.bmgs.bund.de/download/broschueren/a601_2003.pdf
3. Kraus L, Bauernfeind R, Bühringer G. (1998) Epidemiologie des Drogenkonsums. Ergebnisse aus Bevölkerungssurveys 1990 bis 1996. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Band 107
4. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (1997) Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland. http://www.archido.de/eldok/publ/bzga/drogenaffinitat_97.pdf
5. Projekt Drogennot- und -todesfallprophylaxe (2000) Sachbericht 2000. Fixpunkt e.V., Berlin, <http://www.fixpunkt.org>
6. Drogennotdienst Frankfurt (1998) Jahresbericht Jugendberater und Jugendhilfe
7. Holbach M, Frösner G, Donnerbauer E, Dittmeier E, Holbach B (1998) Prevalence of hepatitis A, B and C markers and risk factors for infection in patients having used intravenous drugs. *Sucht* 44: 390–398
8. Forth W, Henschler D, Rummel W (1996) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 7. Aufl. Urban & Fischer
9. Snyder S (1988) Chemie der Psyche – Drogenwirkung im Gehirn. Spektrum, Heidelberg
10. Schänzer W (2004) Doping im Sport. Institut für Biochemie, Deutsche Sporthochschule Köln http://www.dshs-koeln.de/biochemie/rubriken/07_info/info_02.pdf
11. Rabbata S (2004) Drogenbericht: Trend zum „Koma-trinken“ *Dtsch Ärztebl* 101: B1001
12. Bastigkeit M (2001) Ecstasy. Neues über den „Brain-Killer“. *Rettenngsdienst* 4: 354–359
13. Deutsche Referenzstelle für die Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (2002)
14. Backmund M, Meyer K, von Zielonka M, Eichenlaub D, (2001) Treatment of hepatitis C infection in injection drug users. *Hepatology* 34: 188–193
15. Dughiero G, Schifano F, Forza G (2001) Personality dimensions and psychopathological profiles of Ecstasy users. *Human Psychopharmacol Clin Exp* 16: 635–639
16. Liechti M (2004) Ecstasy (MDMA): Pharmakologie, Toxikologie und Behandlung der akuten Intoxikation. *Notarzt* 20: 94–99
17. Boot BP, McGregor IS, Hall W (2000) MDMA (Ecstasy) neurotoxicity: assessing and communicating the risks. *Lancet* 355: 1818–1821
18. Backmund M (1999) Drogen- und Alkoholnotfälle im Rettungsdienst. Stumpf & Kossendey, ISBN 3-932750-08-X
19. Dörge V, Paschen HR (2004) Management des schwierigen Atemwegs. Springer, Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-00034-8
20. Lauchner C (2001) Das Kompartmentsyndrom. *Rettenngsdienst* 4: 378–379
21. Mielke-Ibrahim R, Deppe W, Lucking CH (1995) Brachial plexus lesions and rhabdomyolysis following heroin abuse. Indications for an immunological cause. *Dtsch Med Wochenschr* 120: 55–59
22. Kumar R, West DM, Jingree M, Laurence AS (1999) Unusual consequences of heroin overdose: rhabdomyolysis, acute renal failure, paraplegia and hypercalcaemia. *Br J Anaesth* 83: 496–498
23. Albrecht K (1997) Intensivtherapie akuter Vergiftungen. ISBN 3-86126-142-1
24. Behrendt K (1997) Opiatabhängige in der stationären Entgiftung. *Fortschr Med* 115: 41–45
25. Freye E (1997) Abusus von Ecstasy und verwandten Designer-Drogen. *Anästhesiol Intensivmed* 38: 517–530
26. Groß B (2001) Drogen- und Alkoholintoxikation. *Rettenngsdienst* 4: 374–377
27. Lange RA, Cigarroa RG, Flores ED et al. (1990) Potentiation of cocaine-induced coronary vasoconstriction by beta-adrenergic blockade. *Ann Intern Med* 112: 897–903
28. Osterwalder JJ (1996) Naloxone – for intoxications with intravenous heroin and heroin mixtures – harmless or hazardous? *J Toxicol Clin Toxicol* 34: 409–416
29. Püschel K (1992) Drogennotfälle und Drogentote in Hamburg. *Hamburger Ärztebl* 47: 371–373
30. Rättsch C (1998) Enzyklopädie der psychoaktiven Pflanzen. AT-Verlag, ISBN 3-8047-1599-0
31. Sand IC, Brody SL, Wrenn KD, Slovis CM (1991) Experience with esmolol for the treatment of cocaine-associated cardiovascular complications. *Am J Emerg Med* 9: 161–163
32. Schäfer G (1999) Heroinintoxikation. *Notarzt* 15: 48–50
33. Schmidbauer W, Scheidt J (1999) Handbuch der Rauschdrogen. Fischer, Frankfurt. ISBN 3-596-13980-5
34. Schmoldt A (1999) Methadon-Todesfälle und -Intoxikationen im Umfeld der Substituierten und bei Drogenkonsumenten. *Hamburger Ärztebl* 53: 111–112
35. Schulz E (1999) Substanzmißbrauch und Drogenabhängigkeit im Kindes- und Jugendalter. *Dtsch Ärztebl* 96: A414–418
36. Thomasius R (1997) MDMA („Ecstasy“)-Konsum – Ein Überblick zu psychiatrischen und medizinischen Folgen. *Fortschr Neurol Psychiatr* 65: 49–61
37. Treek B van (2000) Das große Cannabis-Lexikon. Schwarzkopf & Schwarzkopf, ISBN 3-89602-268-7
38. Vollenweider-Scherpenhuyzen M (1998) Der Drogennotfall. *Anästhesist* 47: 946–955
39. Vollenweider-Scherpenhuyzen MFI, Vollenweider FX (1999) Notfälle bei Drogenmissbrauch. *Notfall Rettungsmid* 2: 518–530
40. Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen <http://www.dhs-intern.de>
41. Heckmann W (1993) Drogennotfallstudie. In: Heckmann, W; Püschel K, Schmoldt A, Schneider V et al. (Hrsg) Drogennot- und -todesfälle. Nomos, S 132–149