



GEHIRN UNTER DROGEN - OPIATE UND BERUHIGUNGSMITTEL

Ähnlich wie pharmazeutische Beruhigungsmittel, schalten Opium und seine Derivate, Heroin oder Morphin, Angst und Schmerz aus. Gleichzeitig bringen sich die Konsumenten in eine gefährliche Abhängigkeit. Heute konsumieren ca. 16 Mio. Menschen in aller Welt Drogen auf Opiumbasis. Während der Einsatz von Morphin in der Schmerztherapie legal ist, nehmen 10 Mil. Menschen regelmäßig Heroin, die Droge mit der stärksten Suchtwirkung. Laut eines Pariser Psychiaters sind Opiate unbestritten die besten Anästhetika, die bekannt sind. Heroin, Morphin und Opium legen sich wie Puffer über die Gefühle und Empfindungen eines Menschen. Sie schalten das Schmerzempfinden aus und erleichtern jede Art von Leiden.

Um ihre Wirkung entfalten zu können, dringen die Drogen in das Kommunikationssystem unseres Gehirns ein. Unser Hirn ist nämlich hauptsächlich damit beschäftigt, mit sich selbst zu kommunizieren. Damit das reibungslos geschehen kann, befinden sich 100 Mrd. Nervenzellen in einem permanenten Dialog miteinander bei dem sie chemische Botenstoffe aussenden – die Neurotransmitter. Diese Boten regulieren Schmerz- und Glücksempfinden, Motivation und Erinnerung – ein hochkomplexes Gleichgewicht, von dem alle Funktionen unseres Körpers abhängen. In dem engen Spalt zwischen zwei Nervenzellen kommen unsere Boten zum Einsatz. Hier – an den Synapsen – binden sich die Neurotransmitter an ihre entsprechenden Rezeptoren, um Informationen von der einen Nervenzelle an die andere weiterzugeben.

1972 fand man heraus, dass Morphin ebenso wie Heroin an ganz bestimmte dieser Rezeptoren andockt. Es wurde davon ausgegangen, dass es auch körpereigene, vom Gehirn freigesetzte Moleküle gibt, die mit diesen Rezeptoren agieren. Im menschlichen Gehirn existiert eine ganze Molekül-Familie, die diese Rezeptoren aktiviert. Auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit den Opiumderivaten wurden diese Moleküle "opioide Peptide" getauft.

Zusammen mit ihren Rezeptoren bilden die opioiden – oder psychoaktiven – Peptide ein so genanntes "endogenes" System, weil es im Inneren unseres Organismus entsteht. Dieses System ist für den Menschen existenziell. Das endogene Opioidsystem wird bei Stress und bei Schmerzen aktiviert. Die Freisetzung von opioiden Peptiden und die Aktivierung von Rezeptoren wirken schmerzlindernd und ermöglichen es dem Organismus auf Gefahr zu reagieren.

Zunächst einmal im Rückenmark, das sämtliche Körperempfindungen zum Gehirn weiterleitet, dann im Hirnstamm, der für die Reflexe und allgemeinen Lebensfunktionen wie Atmung und Herzrhythmus zuständig ist und schließlich im Limbischen System, das unsere Emotionen steuert. Die Kontrollzentren: Striatum, Nucleus accumbens, Thalamus und Mandelkern (Amygdala) regeln unser Angstempfinden, unsere Motivation und Belohnungs- und Lustgefühle. Verabreicht man einer Person Morphin, überschwemmt der Wirkstoff das gesamte Nervensystem und aktiviert alle Rezeptoren im Körper gleichzeitig. Normalerweise aktivieren Schmerzen oder Stress gezielt bestimmte Systeme und sorgen in den Synapsen gewisser Hirnregionen für eine vermehrte Ausschüttung von opioiden Peptiden. Die Wirkung ist also sehr viel begrenzter

Das Limbische System

- vermittelt Affekte, Gefühle und Motivation
- ist der eigentliche Kontrolleur des Lernerfolgs
- bewertet alles, was durch uns und mit uns geschieht, danach,
 - ob es gut/ vorteilhaft/ lustvoll war und wiederholt werden sollte oder
 - ob es schlecht/ nachteilig/ schmerzhaft war und vermieden werden sollte
- fragt unbewusst: Was spricht dafür, dass sich Hinhören, Lernen, Üben etc lohnen?

Aufbau und Funktion des Limbischen Systems

- Limbische Teile der Großhirnrinde: Bewusste Emotionen und Motive, bewusste kognitive Leistungen und Handlungskontrolle
- Hippocampus-Formation: Organisator des bewusstseinsfähigen, deklarativen Gedächtnisses
- Amygdala: Emotionale Konditionierung
- Mesolimbisches System: Belohnung durch hirneigene Opiate
- Neuromodulatorische System: Steuerung von Aufmerksamkeit, Motivation, Interesse, Lernfähigkeit durch Neuromodulatoren (Botenstoffe, Transmitter)

[http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/pflichtmodule_unterlagen/2007/22/07%20Das%20Limbische%20System%20\(PPT\).pdf](http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/pflichtmodule_unterlagen/2007/22/07%20Das%20Limbische%20System%20(PPT).pdf); 10.10.2008; 21 Uhr



WIE MORPHIUM DAS GEHIRN VERÄNDERT – SUCHT EIN ERLERNTES VERHALTEN?

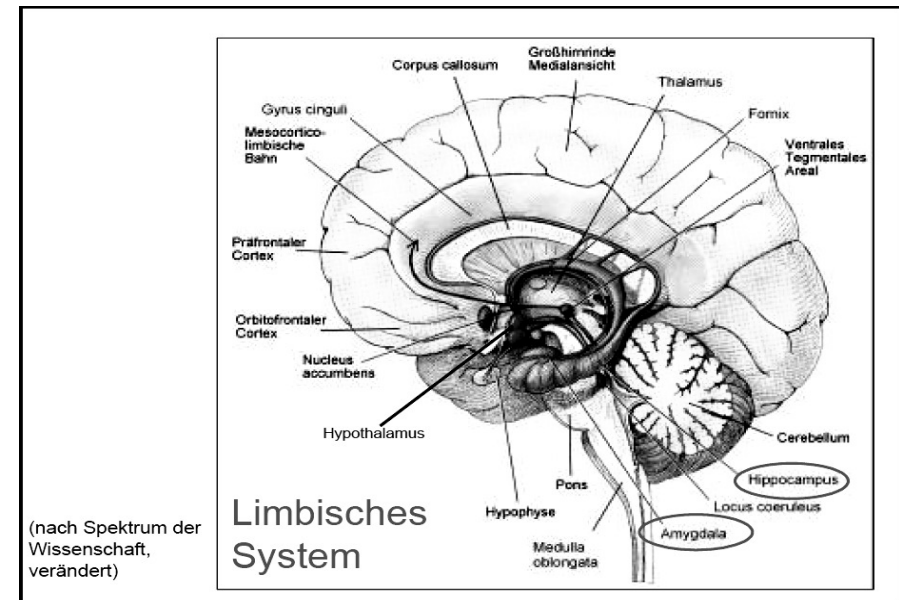
Schon eine einzige Morphin-Gabe greift im Gehirn in fundamentale Lernprozesse ein. Die Droge löst bestimmte Bremsen im Gehirn, die normalerweise das Belohnungssystem im Zaum halten, dessen vermehrte Aktivität als Auslöser der Drogensucht angesehen wird. Dies zeigen experimentelle Studien in Nature (2007; 446: 1086-1090).

Exzitatorische Neurone verstärken die Aktivität anderer Neurone, mit denen sie über Synapsen verbunden sind. Je häufiger sie dies tun, desto geringer wird die Erregungsschwelle der nachgeschalteten Neurone. Diese neurophysiologische Gesetzmäßigkeit wird Langzeit-Potenzierung (long-term potentiation, LTP) genannt. Sie ist die Grundlage für die Plastizität des Gehirns, also dessen Fähigkeit, sich auf veränderte Bedingungen dauerhaft anzupassen. Auch Lernen und Gedächtnisleistungen beruhen nach Ansicht der Neurophysiologen auf dem LTP-Phänomen.

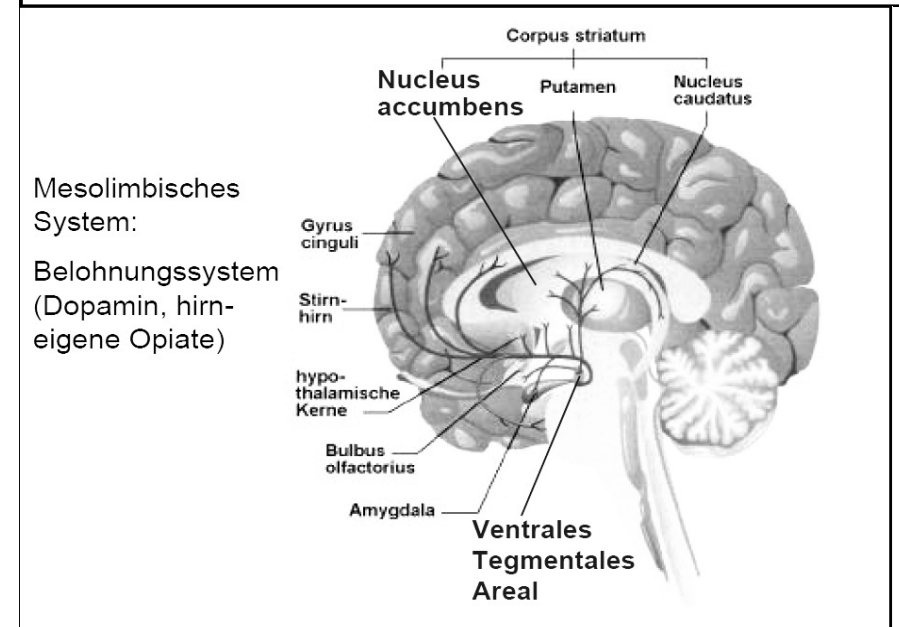
Die Pharmakologin Julie Kauer hat nun untersucht, ob LTP auch bei der Drogensucht eine Rolle spielt. Sie verabreichte Ratten Morphin, das eine starke Suchtwirkung erzielt, um die Auswirkungen auf den ventralen Tegmental-Areal (VTA) zu studieren. Das VTA befindet sich im Mittelhirn in der Nachbarschaft der Substantia nigra und hat einen Einfluss auf das dopaminerge Belohnungssystem. Eine Überaktivität von Dopamin, auch als Chemikalie des Vergnügens („pleasure chemical“) bezeichnet, löst beim Süchtigen das Craving aus, jenes Suchverhalten nach dem nächsten Kick, der die Süchtigen zunehmend soziale Konventionen ignorieren und oft in die Kriminalität abrutschen lässt.

Von der VTA gehen normalerweise hemmende Einflüsse auf das Belohnungssystem aus. Kauer kann nun zeigen, dass LTP-Phänomene dabei eine Rolle spielen. Sie verhindern eine gesteigerte Freisetzung von Dopamin. Schon eine einzige Gabe von Morphin brachte dieses Gleichgewicht durcheinander. Die LTP war gestört, die Freisetzung von Dopamin verstärkt und so die Gefahr einer Abhängigkeit erhöht. Die Wirkung war noch 24 Stunden nach der Injektion nachweisbar, schreibt die Forscherin. Ihrer Ansicht nach ermöglicht die Morphingabe einen (im Ergebnis ungünstigen) Lernprozess, der wenn er anhält, etwa nach weiterem Morphinkonsum, das Suchtverhalten plausibel erklären würde.

Dass die tierexperimentellen Studien lernpsychologische Theorien der Drogensucht stützen, ist vielleicht ein wenig zu weit gegriffen. Auf einem anderen Gebiet könnte die Studie jedoch in Zukunft Konsequenzen für die Behandlung Drogensüchtiger haben. Kauer hat nämlich auch die Stoffwechselforgänge bei der LTP erforscht. Beteiligt sind bestimmte Rezeptoren (GABA-A) sowie das Enzym Guanylatzyklase. Medikamente, die hier angreifen, könnten nach Ansicht von Kauer die Drogensucht im Anfangsstadium behandeln oder sogar verhindern. Sollte es gelingen, derartige Substanzen zu entwickeln, und sollten sie die klinischen Tests erfolgreich bestehen, würde dies letztlich auch die von der Autorin aufgestellten Hypothesen belegen.



(nach Spektrum der Wissenschaft, verändert)





ARBEITSAUFTRAG:

Erstellen Sie in der Gruppe mit Hilfe der Materialien und Ihren Büchern eine beschriftete Nervenverschaltung, welche die Prozesse selbsterklärend darstellt!

Bei ihrem Angriff auf unsere grauen Zellen unterdrücken Morphin und Heroin nicht nur Schmerzen, sie verlangsamen auch den Informationsfluss, indem sie auf das "Bremssystem" des Gehirns einwirken. Dieses System wird von einem Neurotransmitter namens "GABA" kontrolliert. GABA besitzt eine hemmende Wirkung. Normalerweise bremst er die Neuronen und drosselt die Geschwindigkeit der Botenstoffe auf ihrem Weg zum Gehirn. Morphin und Heroin jedoch hindern GABA daran, seinen Job zu tun. Es kommt zu einer Freisetzung von Dopamin – einem weiteren Neurotransmitter, der für das Glücksempfinden zuständig ist. Eine wahre Dopamin-Flut ergießt sich in die Neuronen - ein Mechanismus, der den typischen Heroinblick auslöst. Dieses Phänomen ereignet sich in einer ganz bestimmten Hirnregion: Im Striatum. Hauptsächlich doch im Nucleus accumbens, in dem unser Glücks- und Lustzentrum liegt. Jede Droge bewirkt einen massiven Dopaminkonzentrationsanstieg in diesem winzigen Hirnbereich.

GABA UND DIE DOPAMINAUSSCHÜTTUNG

Die, durch Drogen ausgelöste, erhöhte Dopaminausschüttung bereitet uns ein Hochgefühl, das wir möglichst oft wiederholen möchten. Das ist der erste Schritt in die Abhängigkeit. Das Opioid-System funktioniert nach dem Schmerz- und gleichzeitig nach dem Belohnungsprinzip. Auch das körperfremde Morphin hat zwei wesentliche Merkmale: Es ist ein starkes Schmerzmittel, und es macht schnell süchtig.

Alle Schmerzmittel, die die Wirkungsweise von Morphin im menschlichen Körper nachahmen, führen zur Abhängigkeit. Hat die Droge erst einmal das Gehirn und das Leben eines Menschen in seine Gewalt gebracht, setzt sich ein ganzes Räderwerk in Gang: ein biologischer aber auch ein psychologischer Mechanismus.

Es besteht ein großer Unterschied zwischen einer Abhängigkeit, im Sinne eines körperlichen Verlangens nach einer Substanz, und einer Sucht, d. h. dem Zustand, in dem das Rauschmittel für einen Menschen zum Lebensmittelpunkt geworden ist.

Die psychologische Abhängigkeit ist vergleichbar mit der eines Diabetikers vom Insulin. So, wie wir alle Wasser und Nahrung zum Leben brauchen, ist unser Organismus darauf angewiesen. Es handelt sich also um eine körperliche, keine psychische Abhängigkeit. Der Diabetiker kann seine tägliche Insulindosis zuführen, ohne auf seine Krankheit reduziert zu werden. Er kann Arzt, Lehrer, Familienvater und gleichzeitig Diabetiker sein. Ein Heroinabhängiger dagegen kann seine Sucht nie vergessen. Der psychische Druck und die soziale Ausgrenzung, die mit der Beschaffung der Droge einhergeht, wiegen zu stark. Eine gängige Erklärung für Drogensucht ist die Selbstmedikation. Viele Süchtige hatten eine schwere Kindheit, leiden an einer narzisstischen Störung, kämpfen mit nachhaltigen Kindheits- oder Jugendtraumata. Im Heroin finden sie sowohl das ersehnte Glücksgefühl, als auch ein geniales Allheilmittel für ihre Probleme.

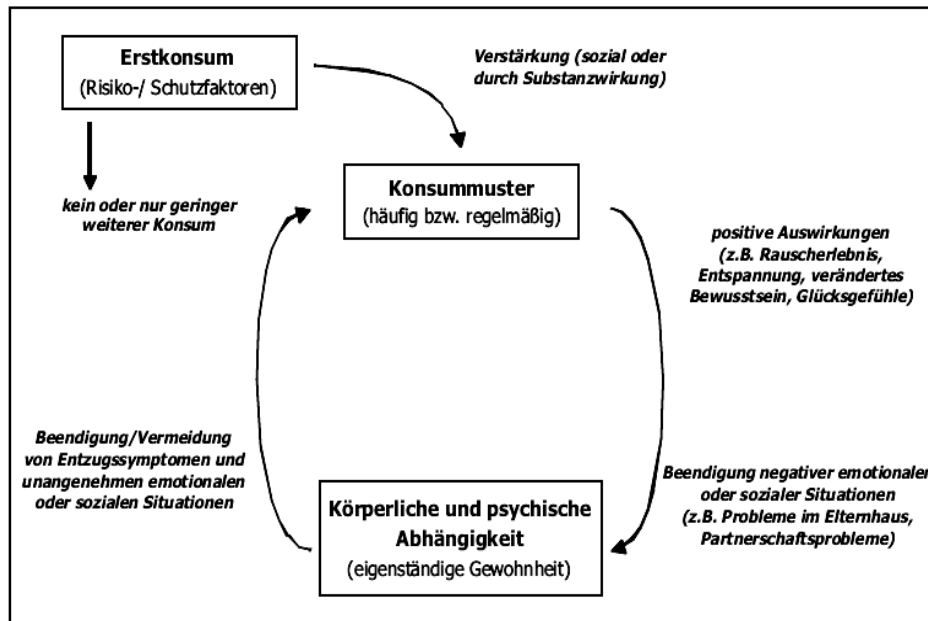
In einem zweiten Schritt wird diese Arznei des Glücks einzig und allein zu einer Quelle der Abhängigkeit. War der Mensch anfangs noch Herr über sein Tun und auch über den Drogenkonsum, übernimmt nun der Körper die Regie und fordert Nachschub. Der biologische Prozess der Abhängigkeit ist in Gang gesetzt.

Wie Abhängigkeit genau entsteht, ist bisher bei keiner Droge vollständig geklärt. Forscher interessieren sich dafür, ob jeder von uns die gleiche Suchtneigung besitzt, oder ob Sucht eine echte Krankheit ist. Drogensüchtige gelten in unserer Gesellschaft immer noch eher als Aussätzige denn als Kranke. Eine echte Abhängigkeit liegt vor, wenn sich jemand eingesteht, dass er ein Problem hat, wenn er unter der Droge leidet, wenn er aufhören will und es nicht kann.

Quelle: arte - Sendung: "Gehirn unter Drogen" vom 01.11.2005 bearbeitet von Conny
<http://home.arcor.de/salusianermuenchen/leser11.html>; 10.10.2008



Entwicklung einer Substanzabhängigkeit (vereinfacht nach Bühringer 1996)



Erstkonsum psychotroper Substanzen

Risikofaktoren:

- Verfügbarkeit bzw. leichte Erreichbarkeit der Substanz
- starke Bindung an eine soziale Bezugsgruppe ("peer group")
- starke Beeinflussbarkeit der Person durch sozialen Druck in der Bezugsgruppe
- positive Bewertung des Substanzgebrauchs in der Bezugsgruppe und hoher Druck der Mitglieder zum Konsum
- Erwartung von Vorteilen durch den Konsum (Kontakterleichterung, Zugehörigkeitsgefühl usw.)
- Erwartungen an die Wirkung der Substanz
- Beobachtung positiver Konsequenzen des Konsums

Schutzfaktoren:

- bestimmte allgemeine Lebenskompetenzen wie Stressbewältigung, Selbstsicherheit und Selbstvertrauen sowie Kommunikationsfähigkeit
- kritische Einstellungen und kritischer Umgang mit (legalen) psychoaktiven Substanzen
- Fähigkeit, Konsumangebote trotz sozialen Drucks ablehnen zu können

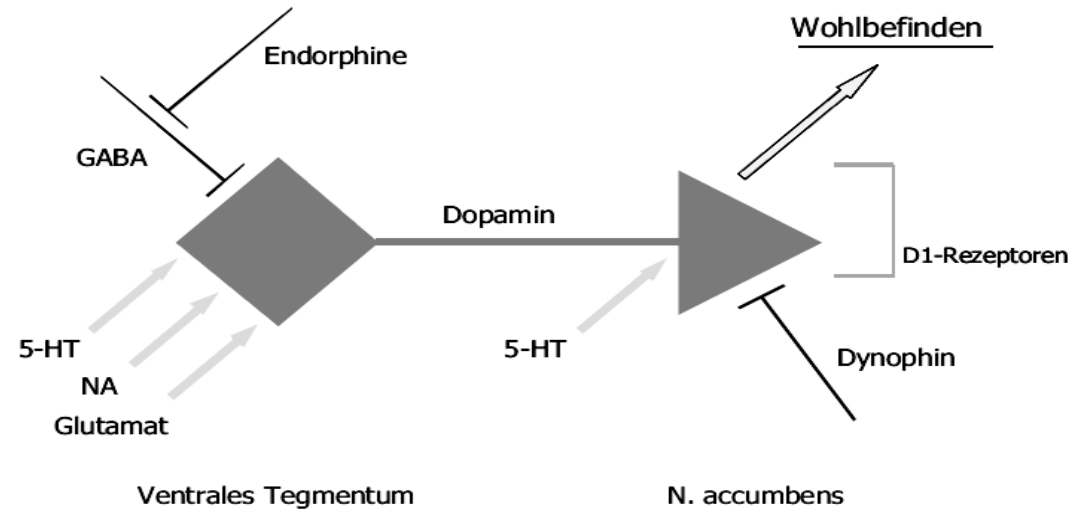
Quelle: <http://www.klinische-psychologie-mainz.de/abteilung/downloads/materialien/subst.pdf>; 10.10.20 Uhr

Beteiligte Neurotransmittersysteme

Es wirken ...	auf die Transmittersysteme ...
Opiate, Kokain	Dopamin, Endorphine
Amphetamine	Noradrenalin, Serotonin, Dopamin
Halluzinogene, Cannabis	Dopamin
Alkohol	Glutamat, GABA, Dopamin, Endorphine

Das Belohnungssystem

Mesolimbisches Dopaminsystem:
⇒ Ventrale Tegmentale Area (VTA)
⇒ Nucleus accumbens
⇒ Präfrontaler Cortex



- 5-HT = Serotonin (auch 5-Hydroxytryptamin, 5-HT)
- NA = Noradrenalin, ist einerseits ein Neurotransmitter des sympathischen Nervensystems und andererseits ein Hormon des Nebennierenmarkes.
- Der D-(Dopamin-)Rezeptor ist die Empfangseinheit für Signale durch den Neurotransmitter Dopamin. Man kennt fünf Formen des Dopamin-Rezeptors. D1 kommt auf glatten Muskelzellen von Nieren- und Mesenterialgefäßen, Basalganglien, dem Nucleus accumbens und der Großhirnrinde vor.
- Dynorphin = körpereigenes Protein mit Opiatwirkung



ARBEITSAUFTRAG

Erstellen Sie in der Gruppe mit Hilfe der Materialien und Ihren Büchern eine beschriftete Nervenverschaltung, welche die Prozesse selbsterklärend darstellt! Verwenden Sie als Neurotransmitter, welche Angstinformationen zwischen Neuronen übertragen, NICHT Dopamin.

Bei ihrem Angriff auf unsere grauen Zellen unterdrücken Morphin und Heroin nicht nur Schmerzen, sie verlangsamen auch den Informationsfluss, indem sie auf das "Bremssystem" des Gehirns einwirken. Dieses System wird von einem Neurotransmitter namens "GABA" kontrolliert. GABA besitzt eine hemmende Wirkung. Normalerweise bremst er die Neuronen und drosselt die Geschwindigkeit der Botenstoffe auf ihrem Weg zum Gehirn. Morphin und Heroin jedoch hindern GABA daran, seinen Job zu tun. Es kommt zu einer Freisetzung von Dopamin – einem weiteren Neurotransmitter, der für das Glücksempfinden zuständig ist. Eine wahre Dopamin-Flut ergießt sich in die Neuronen - ein Mechanismus, der den typischen Heroinblick auslöst. Dieses Phänomen ereignet sich in einer ganz bestimmten Hirnregion: Im Striatum. Hauptsächlich doch im Nucleus accumbens, in dem unser Glücks- und Lustzentrum liegt. Jede Droge bewirkt einen massiven Dopaminkonzentrationsanstieg in diesem winzigen Hirnbereich.

In einem zweiten Schritt wird diese Arznei des Glücks einzig und allein zu einer Quelle der Abhängigkeit. War der Mensch anfangs noch Herr über sein Tun und auch über den Drogenkonsum, übernimmt nun der Körper die Regie und fordert Nachschub. Der biologische Prozess der Abhängigkeit ist in Gang gesetzt.

GABA UND DIE ANGST

Wie Abhängigkeit genau entsteht, ist bisher bei keiner Droge vollständig geklärt. Forscher interessieren sich dafür, ob jeder von uns die gleiche Suchtneigung besitzt, oder ob Sucht eine echte Krankheit ist. Drogensüchtige gelten in unserer Gesellschaft immer noch eher als Aussätzige denn als Kranke. Eine echte Abhängigkeit liegt vor, wenn sich jemand eingesteht, dass er ein Problem hat, wenn er unter der Droge leidet, wenn er aufhören will und es nicht kann.

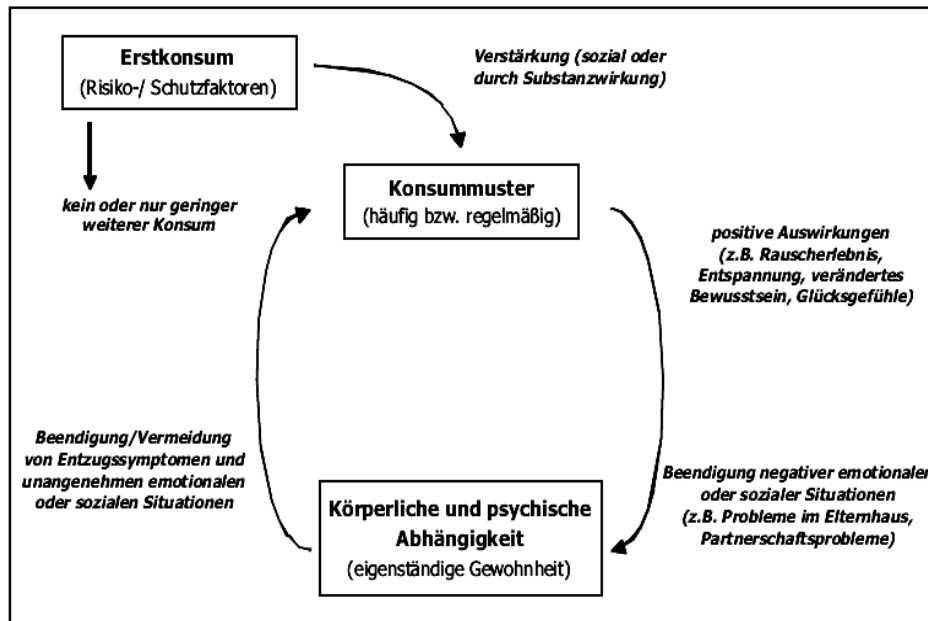
Bei Angstpatienten sind bestimmte Hirnregionen, wie das Striatum und der Hippocampus gestört. Die Medikamente wirken jedoch hauptsächlich in der Amygdala, einem Kerngebiet des menschlichen Gehirns, in dem Angstreflexe ausgelöst werden. Die genaue neuronale Wirkung der Benzodiazepine war lange unerforscht. Angst ist für uns Menschen lebensnotwendig. Ohne sie können wir nicht existieren. Niemand könnte eine Straße überqueren. Wir brauchen die Angst zu unserem eigenen Schutz. Doch manche Menschen leiden unter übermäßiger Angst. Eine Panikattacke z. B. kann überall passieren: Im Restaurant, im Büro oder zu Hause. Der Betroffene erstarrt plötzlich – ohne ersichtlichen Grund. Er fängt an zu schwitzen, sein Herz rast, er glaubt, sein letztes Stündlein hätte geschlagen, er ist wie gelähmt. Nach etwa einer Stunde ebbt die Panik langsam ab.

Für Patienten ist Angst ein großes Problem. Es wurde herausgefunden, dass Benzodiazepine im "Bremssystem" unseres Gehirns wirken, am sogenannten GABA-System. Im Gehirn eines Angstpatienten gelingt es GABA nicht, den Informationsfluss durch Öffnung von Chloridionenkanälen an den postsynaptischen Membranen zu drosseln. Die Benzodiazepine ziehen sozusagen die Notbremse bevor das System kollabiert. Im Normalfall stimuliert GABA seine Rezeptoren und bremst die Aktivität in den Nervenzellen. Sobald die Benzodiazepine an die GABA-Rezeptoren andocken, erhöht sich die Bremswirkung des Transmitters und die Angstgefühle werden ausgeschaltet. Benzodiazepine wirken schnell und gründlich. So gründlich, dass manch einer nicht mehr darauf verzichten kann. Manche Patienten haben Probleme damit, das Medikament abzusetzen. Sie entwickeln eine Abhängigkeit. Aus diesem Grund dürfen Benzodiazepine nur über einen sehr kurzen Zeitraum eingenommen werden. Patienten mit einer gewissen Suchtdisposition, z. B. in Bezug auf Alkohol, sollten damit überhaupt nicht therapiert werden. Das Risiko auf Abhängigkeit wäre zu hoch.

Quelle: arte - Sendung: "Gehirn unter Drogen" vom 01.11.2005 bearbeitet von Conny
<http://home.arcor.de/salusianermuenchen/leser11.html>; 10.10.2008



Entwicklung einer Substanzabhängigkeit (vereinfacht nach Bühringer 1996)



Erstkonsum psychotroper Substanzen

Risikofaktoren:

- Verfügbarkeit bzw. leichte Erreichbarkeit der Substanz
- starke Bindung an eine soziale Bezugsgruppe ("peer group")
- starke Beeinflussbarkeit der Person durch sozialen Druck in der Bezugsgruppe
- positive Bewertung des Substanzgebrauchs in der Bezugsgruppe und hoher Druck der Mitglieder zum Konsum
- Erwartung von Vorteilen durch den Konsum (Kontakterleichterung, Zugehörigkeitsgefühl usw.)
- Erwartungen an die Wirkung der Substanz
- Beobachtung positiver Konsequenzen des Konsums

Schutzfaktoren:

- bestimmte allgemeine Lebenskompetenzen wie Stressbewältigung, Selbstsicherheit und Selbstvertrauen sowie Kommunikationsfähigkeit
- kritische Einstellungen und kritischer Umgang mit (legalen) psychoaktiven Substanzen
- Fähigkeit, Konsumangebote trotz sozialen Drucks ablehnen zu können

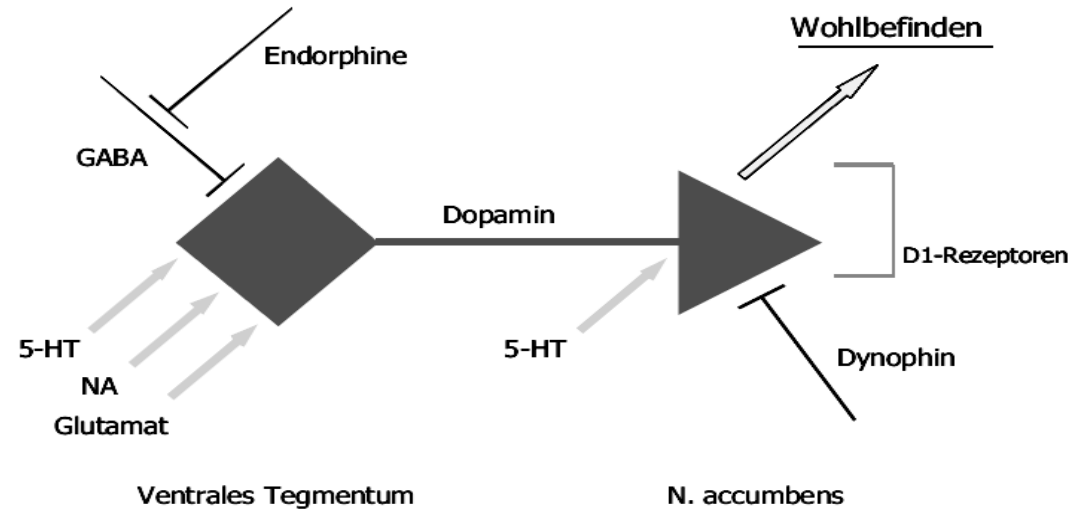
Quelle: <http://www.klinische-psychologie-mainz.de/abteilung/downloads/materialien/subst.pdf>; 10.10.20 Uhr

Beteiligte Neurotransmittersysteme

Es wirken ...	auf die Transmittersysteme ...
Opiate, Kokain	Dopamin, Endorphine
Amphetamine	Noradrenalin, Serotonin, Dopamin
Halluzinogene, Cannabis	Dopamin
Alkohol	Glutamat, GABA, Dopamin, Endorphine

Das Belohnungssystem

Mesolimbisches Dopaminsystem:
⇒ Ventrale Tegmentale Area (VTA)
⇒ Nucleus accumbens
⇒ Präfrontaler Cortex



- 5-HT = Serotonin (auch 5-Hydroxytryptamin, 5-HT)
- NA = Noradrenalin, ist einerseits ein Neurotransmitter des sympathischen Nervensystems und andererseits ein Hormon des Nebennierenmarkes.
- Der D-(Dopamin-)Rezeptor ist die Empfangseinheit für Signale durch den Neurotransmitter Dopamin. Man kennt fünf Formen des Dopamin-Rezeptors. D1 kommt auf glatten Muskelzellen von Nieren- und Mesenterialgefäßen, Basalganglien, dem Nucleus accumbens und der Großhirnrinde vor.
- Dynorphin = körpereigenes Protein mit Opiatwirkung