

TABAK, ALKOHOL, DROGEN

Was passiert da eigentlich im Gehirn?

FORSCHUNG

Das Gehirn eines Kettenrauchers: Die Farbe Blau zeigt an, wo die Zellen sich schon verändert haben

Das Gehirn einer Nichtraucherin: Die Farben Blau und Gelb sind ziemlich gleich verteilt – Normalzustand

TABAK

Rauchen gefährdet die Gesundheit – auf jeder Packung Zigaretten steht es. Doch die gutgemeinte Warnung nutzt wenig. In den vergangenen Jahren ist die Zahl der Raucher wieder angestiegen. Auch der Konsum von Alkohol und Drogen nimmt zu. Woran liegt's? Warum empfinden manche Menschen so viel Lust am blauen Dunst? Wieso wirkt Wein beflügelnd? Wie entsteht Sucht?

Was im Gehirn von Süchtigen passiert, hat zum ersten Mal ein US-Forscherteam des Brookhaven-Laboratoriums, Bundesstaat New York, sichtbar gemacht. An der Spitze zwei Frauen: Nora Volkow, Spezialistin für Nuklearmedizin, und Joana Fowler, Leiterin der Abteilung für medizinische Bildtechnik. Für das Experiment benutzten sie die Positronen-Emissions-Tomographie (Fachjargon PET). Diese Untersuchung macht in allen Schichten des Gehirns die Stoffwechsel-Aktivität sichtbar. Den Versuchspersonen wurde Glukose einge-

spritzt – der „Brennstoff des Gehirns“ macht die aktiven Zonen im Gehirn kenntlich: Die Farbe Gelb auf den Fotos zeigt an, in welchen Zellen normale Verbrennung stattfindet.

Die optische Darstellung war mehr als nur Beweis für bekannte Thesen. Sie führte zu Erkenntnissen, die zunächst kaum glaubhaft schienen. Sie haben schon jetzt Medizingeschichte gemacht.



Revolutionär: Dr. Nora Volkow fotografierte die Reaktionen des Gehirns

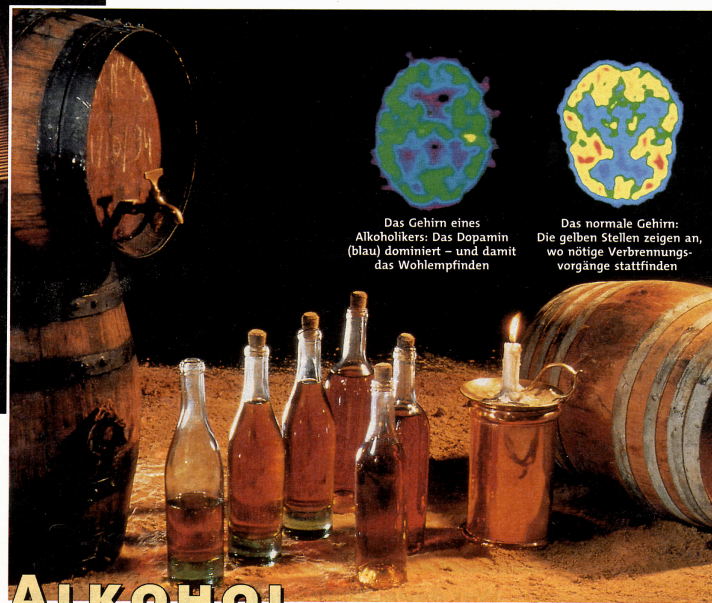
Die Sucht nach dem Glücksgefühl

Nikotin verstärkt angenehme Gefühle. Wie kommt's? Dazu muß man wissen, wie unser Gehirn funktioniert. Die Zellen selbst haben keinen Kontakt untereinander. Dafür gibt es die Neurotransmitter. Sie übermitteln Nachrichten. Zum Beispiel das Dopamin: Es gibt den Zellen das Signal, sich wohl zu fühlen.

Damit dieses Glücksgefühl uns nicht ewig umnebelt, gibt's das Enzym MAO B. Es hält den Glücksbringer Dopamin in Schach. Und eben dieses Gleichgewicht von Dopamin und dem Enzym ist eine wichtige Voraussetzung für das Funktionieren eines Gehirns. Für die Fähigkeit zur Freude, aber auch fürs Erkennen von Gefahren. Nikotin und andere Genußgifte aber zerstören eben dieses Enzym – das Dopamin, auf unseren Fotos immer Blau, nimmt überhand. Das heißt: Man greift also immer wieder zur Zigarette, um sich wohl zu fühlen.

Bei ihren Untersuchungen mit der Tomographie hat Dr. Nora Volkow den Versuchspersonen Glukose eingespritzt. Aktive Gehirnzellen (Normalzustand) verbrennen die Glukose sofort, im Trickfoto zu sehen an der Farbe Gelb. Die unaktiven Zellen – in Blau – reagieren nicht. Sie stehen unter dem Einfluß des Botenstoffs Dopamin. Es ist zuständig für das Wohlbefinden, beeinträchtigt aber auch die Reaktionsfähigkeit

Zum ersten Mal machte es ein US-Forscherteam sichtbar



ALKOHOL

Das Gehirn leidet, aber es kann sich erholen

Jeder kennt das: der Beschwipste ist wunschlos glücklich. Die Erklärung: Alkohol wirkt ähnlich wie Nikotin. Er tötet das Enzym MAO B ab, das für den Normalzustand des Gehirns unerlässlich ist. Der Glücksgefühlsstoff Dopamin kann sich ungehindert ausbreiten. Auch hier: im Foto oben, beim Gehirn des Alkoholikers, dominiert die Farbe Blau. Folge: Wir fühlen uns wie im Rausch, Reaktionsfähigkeit

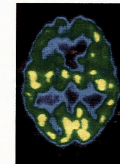
und Gedächtnis lassen nach. Im Lauf der Zeit verkümmern beim Suchttrinker die Zellen, die für Konzentration und Kreativität zuständig sind. Das Gehirn baut ab.

Und die gute Nachricht: Mit ihren Fotos konnte Nora Volkow beweisen, daß die Zellen nur geschwächt, nicht abgestorben sind. Nach zehn Tagen Abstinenz beginnt der Erholungsprozeß. Nach 30 Tagen hat sich sogar das Gehirn eines schweren Alkoholikers normalisiert.

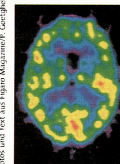
Die Erkenntnisse helfen uns aber auch, das Phänomen der Abhängigkeit

besser zu verstehen. Offenbar gibt es eine genetische Veranlagung für Drogen oder Alkohol: Die besteht darin, daß das Enzym MAO B im Gehirn dominiert. Der Glücks-Träger Dopamin wird unterdrückt, der Mensch hat schlechte Laune, was er durch verstärkte Einnahme von Alkohol und Nikotin auszugleichen sucht. Deshalb suchen Pharmakologen eine Substanz, die das MAO B bremst und damit den Dopaminmangel ausgleicht – ohne daß dafür Alkohol oder Nikotin nötig sind.

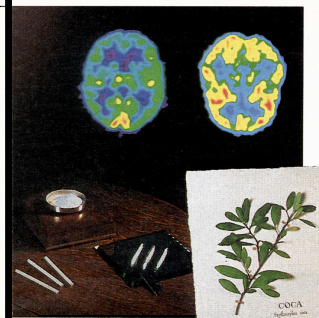
Die Zellen erholen sich schnell



Das Gehirn eines Alkoholikers nach 20 Tagen Abstinenz: Die Zellen haben sich deutlich aktiviert (gelb). Die Glukose wird wieder besser verbrannt



Dasselbe Gehirn nach 30 Tagen: Die Zellen reagieren praktisch wieder normal (gelb). Weitere Besserungen sind möglich, wenn die Versuchsperson abstinent bleibt



Links das Gehirn eines Kokainsüchtigen (das Dopamin dominiert, also überwiegend blau). Rechts ein normales Gehirn. Blau und Gelb (für das Enzym MAO B) halten sich die Waage. Die Droge aus der Koka-Pflanze kann tödlich sein

FORSCHUNG

DROGEN

Kokain reißt tiefe Löcher ins Gehirn. Für immer

Nora Volkows Erkenntnisse über die Wirkungen des Kokains waren so revolutionär, daß sie zunächst keiner glauben wollte: Mit ihrer Methode führte sie vor, daß die Droge tiefe Löcher in das Gehirn der Süchtigen gerissen hatte – auf der Tomographie oben links dunkelblau. Erklärung: Kokain verdickt das Blut. Es kommt zu Gefäßverengungen. Folge: Das Gehirn stirbt in krassen Fällen mangels Sauerstoffzufuhr allmählich ab.

Vier Monate später untersuchte sie die – seither abstinenten – Patienten wieder: Die Zellen hatten sich nicht regeneriert.

Und Haschisch, die „softe“ Mode-droge junger Leute? Es wirkt gezielt auf das Kleinhirn und damit auf die zeitliche und räumliche Koordination. Gedächtnis und Lernfähigkeit gehen verloren. Auch hier bilden sich die Schäden, die es anrichtet, nicht mehr zurück. Ernsthaft gefährdet ist nur, wer regelmäßig große Mengen Haschisch raucht.

Dr. Volkow: „Die These, Hasch mache nicht süchtig, ist falsch. Die Gefahr der Gewöhnung besteht. Je mehr Drogen einer nimmt, um so mehr verlieren die Zellen die Fähigkeit, die Normaldosis Dopamin zu speichern, die für das Funktionieren des Gehirns nötig ist. Der Dopaminpegel sinkt, muß permanent ausgeglichen werden.“

Und das nennt man dann Sucht.