

Feuerwerk im Hirn

Der Blick ins Gehirn Drogenabhängiger beweist: In einer walnußgroßen Hirnstruktur steckt der Motor jeder Sucht.

Nimm den besten Orgasmus, den du je hattest, multiplizier ihn mit tausend, und du bist noch nicht einmal nah dran.“ So beschreibt im Kultfilm „Trainspotting“ ein Junkie das Hochgefühl nach dem Heroin-Schuß. Ebenso drastisch schildert der Film aber auch die Qual nach der Euphorie, wenn Entzugserscheinungen den Körper schütteln.

Was sich in solchen Momenten im Gehirn des Junkies abspielt, helfen jetzt amerikanische Forschungsergebnisse zu verstehen. Plötzlich wird erklärbar, warum es Suchtkranken auch nach dem Entzug so schwer fällt, von der Droge zu lassen; warum sie in ein schwarzes Loch der Depression und Sinnlosigkeit fallen.

Die Studien werfen ein neues Licht auf eine altbekannte Hirnstruktur – das Belohnungssystem. Wie Mosaiksteinchen fügen sich zahlreiche Einzelbeobachtungen zu einem Gesamtbild des Suchtgeschehens im Hirn:

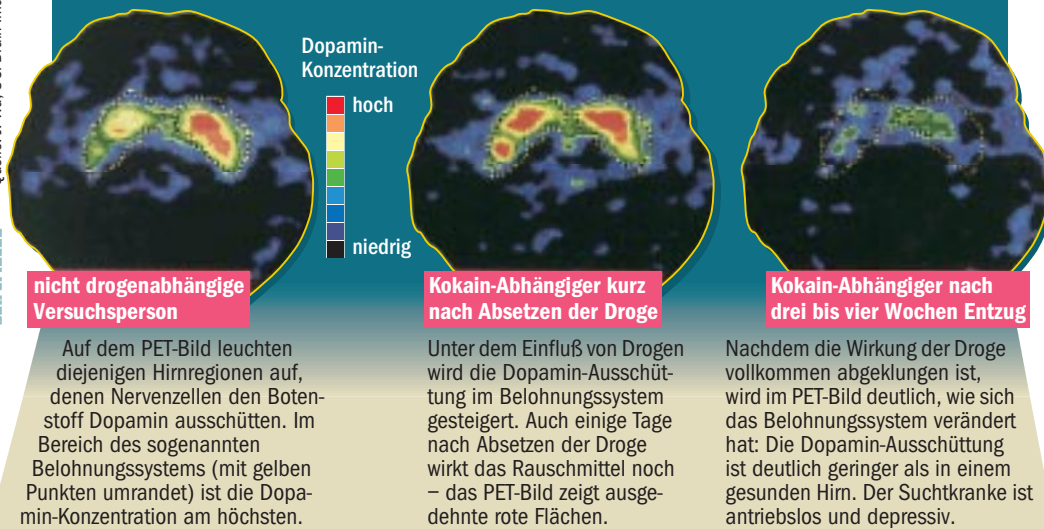
- ▷ Mit Hilfe der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) entlarvten die Forscher das Belohnungssystem als Motor der Sucht.
- ▷ Neurochemische Analysen beweisen, daß alle abhängig machenden Drogen diesen Schaltkreis mit dem Botenstoff Dopamin überschwemmen.
- ▷ Rattenversuche legen den Verdacht nahe, daß die betroffenen Nervenzellen verkümmern. Bei Süchtigen reagieren sie demnach weniger empfindlich auf Dopamin.

Entdeckt wurde das Belohnungssystem bereits in den fünfziger Jahren. Damals pflanzten US-Psychologen Elektroden ins Hirn von Ratten. Per Tastendruck konnten sich die Tiere mit schwachen elektrischen Strömen selbst reizen. Saß die Elektrode an bestimmten Stellen – später „Belohnungssystem“ genannt –, so hämmerten die Nager pausenlos auf die Taste. Die Stromstöße erzeugten offenbar ein so angenehmes Gefühl, daß die Ratten darüber sogar das Fressen vergaßen.

Jahrzehntelang spielte diese Entdeckung keine bedeutende Rolle – bis ebendiese Hirnstruktur jetzt auf den Computerbildschirmen amerikanischer Forscher aufleuchtete. Die Wissenschaft-

Funkstille beim Drogenentzug

Die Wirkung von Kokain auf das Belohnungssystem im Gehirn, aufgenommen im Positronen-Emissions-Tomographen (PET)



ler hatten Kokain-Abhängigen Videos mit koksenden Personen vorgeführt. Ein Tomograph registrierte, welche Hirnregionen beim Zuschauen aktiv wurden.

Ein Hauptakteur des Belohnungssystems ist der Botenstoff Dopamin. Wann immer ein Mensch sich etwas Gutes tut – ein Stück Torte isst oder eine befriedigende Arbeit abschließt –, schütten die Nervenzellen seines Belohnungssystems Dopamin aus. Der Botenstoff überwindet den Spalt zwischen zwei Neuronen und dockt an passende Eiweißmoleküle auf der Nachbarzelle an, die D2-Rezeptoren. Dieses Signal löst ein Wohlgefühl aus – wie, ist bislang ungeklärt.

Sicher scheint nur: Die Evolution hat dem Menschen das Belohnungssystem als Entscheidungshilfe mitgegeben. Das Gehirn merkt sich die interne Streichel-

einheit und wird sich bei nächster Gelegenheit erneut damit belohnen wollen.

Der große Kick à la „Trainspotting“ stellt sich ein, wenn Drogen im Kopf ein Dopamin-Feuerwerk zünden. „Das Erstaunliche ist“, erklärt Walter Zieglgänsberger, Neuroparmakologe am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München, „daß so unterschiedlich wirkende Substanzen wie Alkohol, Kokain oder Heroin letztlich den gleichen Effekt haben.“ Sogar Nikotin treibt den Dopamin-Spiegel im Belohnungssystem hoch, wie italienische Forscher jetzt nachwiesen.

Jede Droge löst die Dopamin-Schwemme auf andere Weise aus: Nikotin scheint die Ausschüttung des Botenstoffs unmittelbar zu stimulieren. Alkohol und Opiate wirken dagegen indirekt und verhindern, daß Nachbarneuronen

hemmende Signale an die Dopamin-Zellen weiterleiten. Kokain wiederum stört die Rückkehr des Botenstoffs in die Nervenfasern.

Bei den ersten Drogentrips löst die Überdosis Dopamin nie gekannte Euphorien aus. Bald allerdings gehen die Zellen gegen den Dauerbeschuß in Deckung: Die D2-Rezeptoren bilden sich zurück, die stimulierenden Signale im Hirn nehmen ab. Hirnforscher der Yale University beobachteten, daß auch die Nervenzellen selbst degenerieren. Zudem scheint sich die Informationsverarbeitung innerhalb der Hirnzellen zu verändern.

Damit ist die Schwelle zur Abhängigkeit überschritten – der Süchtige braucht seinen Stoff fortan, um auch nur einen Normalzustand zu halten.

PET-Untersuchungen von Kokain-Abhängigen während des Entzugs zeigen, daß die Dopamin-Signalübertragung noch nach Monaten der Abstinenz gestört ist. Der Tiefpunkt ist nach drei bis vier Wochen erreicht, danach geht es aufwärts. Ob sich die Nervenzellen jedoch je vollständig regenerieren, ist ungewiß.

Während des Entzugs, wenn im Belohnungssystem Funkstille herrscht, leiden die Patienten an Depressionen und Antriebschwäche; sie sind unfähig, Freude zu empfinden. Um den Dopamin-Hunger ihres Hirns zu befriedigen, greifen Ex-Junkies oder trockene Alkoholiker dann wieder zu ihrem Stoff. „Der Geruch einer Kneipe kann reichen“, sagt Zieglgänsberger. Therapeuten bemühen sich daher – meist vergebens –, ihre Patienten von solchen Schlüsselreizen fernzuhalten.

Jetzt könnte das Verständnis der biochemischen Vorgänge im suchtkranken Hirn neue Therapiemöglichkeiten eröffnen. Substanzen wie Naltrexon oder das bei Alkoholikern erfolgreich getestete Acamprosat sollen den Patienten helfen, ihre Sucht in den Griff zu bekommen.

Naltrexon besetzt Opiat-Rezeptoren, so daß Heroin oder Morphin nicht mehr zum Zuge kommt. Überraschenderweise verdirbt der Stoff auch Alkoholikern den Spaß an einem Gläschen – über eine Kette von Signalen hemmt er die Dopamin-Ausschüttung. „Naltrexon könnte auch bei Nikotinsucht wirksam sein“, hofft Hans Rommelspacher von der Freien Universität Berlin.

Allerdings zeigt das Allround-Mittel Nebenwirkungen: Bei den meisten Junkies läßt es nicht nur die Lust auf Heroin, sondern jegliche Lebensfreude. „Das ist, als wenn man bei einem Asthmatiker das Atemzentrum ausschaltet“, so Zieglgänsberger, „das Asthma ist weg, nur kriegt der Patient keine Luft mehr.“ □



J. SCHWARTZ / FORMAT

Heroin-Süchtiger (in Köln): Fall in ein schwarzes Loch der Sinnlosigkeit