

Anzeige

Bachelor- und Masterstudiengänge

NZZ Online

Mittwoch, 16. Juni 2010, 16:31:00 Uhr, NZZ Online

Nachrichten > Wissenschaft

16. Juni 2010, Neue Zürcher Zeitung

Was Alkohol im jugendlichen Gehirn anrichtet

Eine Störung im neuronalen Belohnungssystem könnte das Risiko einer Abhängigkeit steigern



Saufen bis zum Umfallen – das Rauschtrinken nimmt bei Jugendlichen immer noch zu. (Bild: Imago)

Das Gehirn wird in der Jugend gründlich reorganisiert. Forscher nehmen an, dass es dann besonders empfindlich für die schädlichen Effekte von Alkohol ist. Studien zeigen die zugrundeliegenden Mechanismen auf.

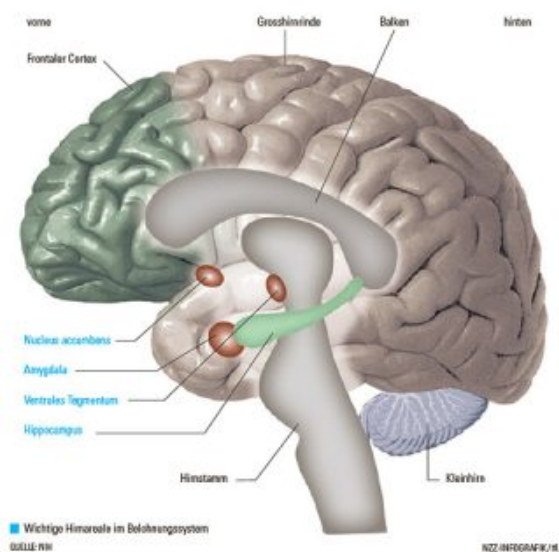
Lena Stallmach

Alkohol ist in grossen Mengen schädlich und tötet Gehirnzellen, das ist nichts Neues. Aber wen kümmert das, wenn sich die leichte Euphorie des Schwipses bemerkbar macht. Besonders in der Jugend liegt der Gedanke an negative Konsequenzen fern. In dieser Zeit werden meistens auch die ersten exzessiven Erfahrungen mit Alkohol gemacht. Die Zahl an Jugendlichen, die mit einer Alkoholvergiftung ins Spital eingeliefert werden, nimmt weiterhin zu. Wissenschaftler und Erziehungsbeauftragte machen sich Sorgen, denn es gibt einige Gründe, weshalb der Genuss von Alkohol in diesem Lebensabschnitt besonders schädlich für das Gehirn ist – möglicherweise mit weitreichenden Folgen bis ins Erwachsenenalter.

Gehirn im Umbau

Der Grundaufbau der Hirnstrukturen geschieht während der Embryonalentwicklung. Doch reift das Gehirn noch lange nach und erfährt in der Adoleszenz einen wichtigen Entwicklungsschub. In dieser Zeit werden Talente ausgebaut, logisches Denken und erwachsene Verhaltensweisen entwickelt, was von einer Reorganisation der neuronalen Schaltkreise in mehreren Hirnarealen begleitet ist. Dabei nimmt auch die Geschwindigkeit der Übertragung von neuronalen Signalen zu. Man wisse, dass das Gehirn in dieser Umstrukturierungsphase besonders empfindlich auf schädigende Einflüsse von Drogen und wahrscheinlich auch Alkohol reagiere, sagt Karl Mann, der Leiter der Suchtmedizin des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim.

Einblick in das menschliche Gehirn



In mehreren Studien werden Belege dafür gesucht. Susan Tapert von der University of California in San Diego und ihr Team schauen etwa mit bildgebenden Verfahren in das Gehirn von Jugendlichen. Dabei zeigte sich, dass jene mit schweren Alkoholproblemen kleinere Hirnvolumina aufwiesen, und zwar in der vorderen Grosshirnrinde, wo Informationen bewertet und Reaktionen geplant werden,

und dem Hippocampus, einer für die Gedächtnisbildung wichtigen Region. Ausserdem fanden die Forscher bei Jugendlichen, die sich schon mehrmals einen Rausch angetrunken hatten (jeweils mehr als 5 Drinks hintereinander), im Vergleich zu Altersgenossen ohne Rauscherlebnisse Abweichungen in der Beschaffenheit der weissen Substanz in verschiedenen Hirnarealen. Als weisse Substanz werden die Nervenbahnen bezeichnet, die die Nervenzellkörper (graue Substanz) miteinander verbinden.

Gedächtnis ist beeinträchtigt

Was solche Unterschiede in der Hirnstruktur im Einzelnen bedeuten, ist nicht einfach zu interpretieren. Jedoch fanden Forscher, welche die kognitiven Leistungen wie Aufmerksamkeit und Gedächtnisleistung von Jugendlichen untersuchten, dass jene mit Alkoholproblemen in einzelnen Tests schlechter abschnitten als ihre gleichaltrigen Mitstreiter ohne Alkoholprobleme. Bei all diesen Studien bleibt jedoch offen, was Ursache und was Wirkung ist. Möglicherweise sind Abweichungen in der Hirnstruktur, ausgelöst durch die Genetik oder Erfahrungen, der Grund für ein grösseres Bedürfnis nach Alkohol.

Die Forscher versuchten zwar andere Risikofaktoren wie etwa eine Familiengeschichte mit Alkoholmissbrauch, Verhaltens- oder psychische Störungen möglichst auszuschliessen, doch grossangelegte prospektive Studien, bei denen Tausende von Jugendlichen über längere Zeit beobachtet werden und Tests vor Beginn des Alkoholkonsums und ein paar Jahre später gemacht werden, laufen gerade erst an. In Europa etwa die Imagen-Studie, an der 2000 14-Jährige und ihre Eltern teilnehmen. Dabei wird eigentlich untersucht, welche Faktoren die Risikobereitschaft von Jugendlichen beeinflussen, wie etwa Persönlichkeitsmerkmale, genetische Veranlagungen oder die Gehirnaktivität. Dabei werden auch Daten zum Drogenkonsum und über die kognitiven Leistungen erhoben.

Allerdings gibt es bereits Studien an Tieren, in denen der Einfluss von Alkohol auf die Nervenzellen untersucht wurde. Kürzlich zeigte ein Versuch an Rhesusaffen etwa, dass chronisches Rauschtrinken über 11 Monate hinweg die Neubildung von Nervenzellen (Neurogenese) im Hippocampus der Tiere deutlich und dauerhaft reduzierte. Allerdings tranken die Affen täglich und erreichten jeweils Blutalkoholwerte, die beim Menschen 2,5 Promille entsprechen. Ein älteres Experiment mit Ratten ergab aber, dass bereits eine einmalige Dosis Alkohol die Neurogenese deutlich bis fast komplett blockierte. Die Tiere erreichten Blutalkoholwerte, die beim Menschen zwischen 0,3 und 1,3 Promille entsprechen.

Allgemein ist über die Funktion der Neurogenese im menschlichen Gehirn wenig bekannt. Die meisten Nervenzellen entstehen während der Embryonalentwicklung; nur in zwei Hirnregionen, darunter der Hippocampus, gibt es im Jugend- und Erwachsenenalter Stammzellen, die neue Nervenzellen bilden. Diese scheinen beim Lernen und bei der Gedächtnisbildung eine Rolle zu spielen. Wissenschaftler nehmen an, dass Alkohol Wachstumsfaktoren hemmt, welche die Neubildung der Zellen anregen. Doch verhindert das beliebte Getränk nicht nur die Entstehung neuer Zellen, sondern tötet auch bestehende Hirnzellen ab. Dies wird möglicherweise durch Entzündungsprozesse verursacht.

Zelltod durch Entzündungen

So zeigte etwa die Gruppe von Consuelo Guerri am Prince Felipe Research Center in Valencia in Spanien, dass adolescente Ratten, die mehrfach grössere Mengen Alkohol zu sich genommen hatten, nach zwei Wochen erhöhte Werte zweier Entzündungsmediatoren aufwiesen. Ausserdem starben mehr Zellen in der Grosshirnrinde, dem Hippocampus und dem Kleinhirn als normal. In Verhaltenstests, bei denen die Tiere auf kognitive und motorische Leistungen wie Lernen, Gedächtnis und Lauftests geprüft wurden, schnitten sie schlechter ab als ihre Altersgenossen, die keinen Alkohol konsumiert hatten. Die schlechteren Leistungen hielten sich bis ins Erwachsenenalter, obwohl die Tiere dann keinen Alkohol mehr tranken.

Verabreichten die Forscher den jungen Ratten Entzündungshemmer während des Alkoholkonsums, konnten damit die Entzündungsreaktion, das Zellsterben und die Verhaltensauffälligkeiten verhindert werden. Wahrscheinlich würden auch im menschlichen Gehirn Entzündungsprozesse durch Alkohol in Gang gesetzt, sagt Guerri. Vor allem das Rauschtrinken (binge drinking), welches bei Jugendlichen in Spanien verbreitet sei, stehe im Verdacht, diese Wirkung zu haben. Deshalb rät sie den Jugendlichen, nicht auf leeren Magen und nicht in grossen Mengen zu trinken. Natürlich gelte das auch für Erwachsene, aber das Zellsterben habe im sich entwickelnden Gehirn wahrscheinlich schwerwiegendere Konsequenzen.

Spätere Abhängigkeit

Es ist aber nicht «nur» das Zellsterben, das den Forschern Sorgen bereitet. Im Jugendalter werden viele Nervenschaltkreise neu eingestellt, darunter auch das neuronale Belohnungssystem. Aus epidemiologischen Studien ist bekannt, dass Jugendliche, die sehr jung (unter 14 Jahren) bereits Alkohol trinken, ein grösseres Risiko haben, im Erwachsenenalter Alkoholiker zu werden, als solche, die später damit anfangen. Das kleinste Risiko haben Jugendliche, die in dieser Phase wenig Alkohol trinken. Forscher vermuten, dass dies mit einer Störung im Belohnungssystem zusammenhängt. Eine solche wird allgemein als Ursache für Suchtverhalten gesehen.

Eine wichtige Rolle im Belohnungssystem spielen der Botenstoff Dopamin, der Nucleus accumbens, das ventrale Tegmentum und Teile des limbischen Systems wie die Amygdala und der Hippocampus

(siehe Grafik). Guerri und ihre Kollegen zeigten, dass Alkohol bei adoleszenten Ratten eine viel stärkere Ausschüttung von Dopamin im Nucleus accumbens bewirkt als bei erwachsenen. Ausserdem wiesen Ratten, die im Jugendalter mehrmals Alkohol konsumiert hatten, höhere Grundwerte an Dopamin in den Zell-Zwischenräumen auf. Diese Tiere nahmen im Erwachsenenalter auch grössere Mengen Alkohol zu sich als Alkohol-naive Tiere.

Schadenausmass unbekannt

Auch wenn die Ergebnisse aus Tierstudien nicht direkt auf den Menschen übertragen werden können, so geben sie doch Aufschluss über die zugrundeliegenden Mechanismen. Damit sind zumindest einmal die möglichen Problemzonen im Gehirn bekannt. Ab welchen Mengen und in welchem Ausmass Alkohol für die jugendliche Hirnentwicklung gefährlich sei, bleibe schwer abzuschätzen, sagt Tapert, schon allein wegen der grossen individuellen Unterschiede. Eine kleine prospektive Studie, die von Taperts Team durchgeführt wurde, zeigte aber, dass bereits kleine Mengen Alkohol einen Effekt haben können. So schnitten Mädchen, die über längere Zeit mehr als 12 Drinks pro Monat tranken, schlechter bei einem Test ab, bei dem das visuell-räumliche Gedächtnis überprüft wurde, als drei Jahre zuvor, als sie noch keine Erfahrungen mit Alkohol gemacht hatten. Bei weniger als 12 Drinks kam es zu keiner Verschlechterung. In dieser Studie wurden jedoch eine ganze Reihe neuropsychologischer Tests durchgeführt, und nur bei jeweils einem zeigte sich eine Leistungseinbusse. Burschen schnitten bei einem Aufmerksamkeits-Test schlechter ab, je mehr Hangover-Erlebnisse sie im letzten Jahr gehabt hatten.

Beruhigend sei, dass der Alkoholkonsum bei Jugendlichen in Europa in den letzten Jahren nicht weiter zugenommen habe und vielleicht sogar eher wieder abnehme, sagt der Suchtexperte Karl Mann. Parallel dazu steigt aber weiterhin die Zahl der adoleszenten Rauschtrinker. Das bedeutet, dass allgemein weniger Jugendliche trinken, einige wenige dafür aber mehr. Weil genau das Rauschtrinken für die Hirnentwicklung aber besonders schädlich sei, müssten Jugendliche besser über das Risiko aufgeklärt werden, sagt Mann, auch wenn das wahrscheinlich nur bedingt etwas nütze. Am wirkungsvollsten wäre eine Regelung über die Preise und ein Werbeverbot, denn auch eine Aufklärung der Eltern bringe nur dann etwas, wenn diese einen gemässigten Alkoholkonsum vorleben könnten. Und das dürfte nicht immer leichtfallen.

Diesen Artikel finden Sie auf NZZ Online unter:

http://www.nzz.ch/nachrichten/wissenschaft/was_alkohol_im_jugendlichen_gehirn_anrichtet_1.6110143.html

Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung oder Wiederveröffentlichung zu gewerblichen oder anderen Zwecken ohne vorherige ausdrückliche Erlaubnis von NZZ Online ist nicht gestattet.
