

## Wort der Woche

BEGRIFFE DER WISSENSCHAFT



Das sogenannte **Hirndoping** greift immer weiter um sich. Ein großes europäisches Projekt sucht nun nach Leitlinien im Umgang mit »Neuro-Enhancement«.

☛ VON MARTIN KUGLER

**D**ie USA sind – wieder einmal – Vorreiter: In manchen Universitätsstädten lässt sich in der Prüfungszeit bereits die Chemikalie Methylphenidat – Handelsname: Ritalin – im Abwasser nachweisen. Dieses Medikament, das ausschließlich für die Behandlung von ADHS (Zappelphilipp-Syndrom) zugelassen ist, wird von Heerscharen von Studenten eingenommen, die die Leistungsfähigkeit ihres Gehirns steigern wollen.

Von Zuständen wie in den USA sei man in Österreich zwar noch weit entfernt, meint Helge Torgersen, Forscher am Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Akademie der Wissenschaften (ÖAW). **Allerdings: „Zahlen über den Ritalin-Gebrauch zu Enhancement-Zwecken sind nicht verfügbar“, schreibt er im jüngsten Newsletter des Ludwig Boltzmann Instituts Health Technology Assessment.** Fragt man an Universitäten nach, dann zeige sich, dass bei hoher Dunkelziffer etwa fünf bis zehn Prozent der Studenten dem Prüfungsstress nicht nur mit Energy Drinks chemisch ein Schnippen schlagen dürften. „Wie hoch die Zahl im Managementbereich ist, darüber lässt sich nur spekulieren.“ Praktischen Ärzten zufolge würden auch manche gesunde Erwachsene nach einer Ritalin-Verschreibung verlangen, so Torgersen. Ergo: „Es scheint eine reelle Nachfrage zu geben.“

Wie man mit diesem Thema umgehen soll, weiß derzeit niemand. Die italienische Bioethikkommission z. B. hat kürzlich einen Bericht herausgegeben, laut dem derzeit nicht einmal eine seriöse Risikoabschätzung möglich ist, weil die Forschungen zur Wirkung dieser Chemikalien noch in einem sehr frühen Stadium seien. Ritalin & Co. sind freilich nur die Spitze des Eisberges: Denn neben den chemischen Substanzen werden, wie berichtet, auch immer mehr elektrophysiologische Verfahren zur Hirnstimulation entwickelt.

Was not tut, sei eine „informierte Debatte“, so Torgersen. Genau das ist das Ziel des neuen EU-Projekts NERRI (Neuro-Enhancement and Responsible Research and Innovation), in dem mit einem Budget von knapp vier Mio. Euro in den nächsten drei Jahren Forscher aus elf EU-Staaten (aus Medizin, Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften) kooperieren. Aus Österreich ist neben dem ITA auch eine Gruppe um die Sozial- und Wirtschaftspsychologin Nicole Kronberger an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz beteiligt.

Ziel des Projektes ist ein normativer Rahmen für den Einsatz von „Hirndoping“. Auf dem Weg dorthin will man neben Analysen auch einen breiten gesellschaftlichen Dialog mit allen Stakeholdern initiieren. Lasst uns also diskutieren! //

✉ martin.kugler@diepresse.com

diepresse.com/wortderwoche

# Wie Schmerz reguliert wird

Das tut weh!  
So visualisierte  
Lucio Fontana 1949  
starke Schmerzen.

/// Christie's Images/Corbis

Ein neues **EU-Projekt** unter Innsbrucker Leitung will die Rolle kleiner RNA-Moleküle bei der Entstehung von chronischen Schmerzen verstehen.

☛ VON MARTIN KUGLER

**E**s gibt Dinge, die wünscht man – sprichwörtlich – nicht einmal seinem schlimmsten Feind. Dazu gehören chronische Schmerzen, die den Betroffenen das Leben zur Hölle machen. Laut dem europaweiten Pain Proposal Consensus Report leiden 20 Prozent aller Europäer unter chronischen Schmerzen. Das hat immense persönliche Konsequenzen – Angst vor sozialer Isolation oder Jobverlust – sowie riesige volkswirtschaftliche Folgen: Die Kosten von chronischen Schmerzen werden auf 1,5 bis drei Prozent der europäischen Wirtschaftsleistung (BIP) geschätzt.

Was in diesem Bericht besonders erschütternd ist: Ein Viertel der Patienten wartet mehr als ein Jahr auf eine korrekte Diagnose – als Basis für eine effektive Behandlung –, jeder Zehnte

Schmerz ist ein sehr vielschichtiges und vielgestaltiges Phänomen.

hat auch nach fünf Jahren noch keine. Und fast 40 Prozent der chronischen Schmerzpatienten berichten, dass sie nicht adäquat behandelt würden.

Schmerz ist vielschichtiges Phänomen: Es gibt auf der einen Seite den nozizeptiven Schmerz, der entsteht, wenn Schmerzrezeptoren mechanisch, chemisch oder thermisch gereizt werden (als wichtiges Frühwarnsystem des Körpers); auf der anderen Seite gibt es den neuropathischen Schmerz, der durch Schädigung von Nerven hervorgerufen wird. Zudem sind Schmerzen oft Begleiter anderer Krankheiten.

**Gemeinsame Ursache.** Praktisch allen Schmerzarten ist gemeinsam, dass Nerven- und Immunsystem eng zusammenwirken. In manchen Bereichen ist die Forschung schon recht weit. So weiß man etwa, dass die Muster (die relativen Häufigkeiten) von Signalmolekülen verändert sind. Bei neuropathischen Schmerzen z. B. gibt es mehr entzündungsfördernde Zytokine und weniger entzündungshemmende. „Wenn man durch Medikamente ein Zytokin blockiert, dann hat das zwar eine Wirkung, die anderen Zytokine werden aber nicht beeinflusst“, er-

läutert Michaela Kress, Professorin an der Med-Uni Innsbruck. Daraus kristallisierte sich eine Idee: Was, wenn man die gemeinsame Ursache der veränderten Zytokinmengen beeinflussen könnte?

**Kurze Stränge.** Diese Hoffnung bekam durch Fortschritte in der Genforschung Nahrung: Bei der Regulation vieler Vorgänge im Körper spielt die Mikro-RNA (miRNA) eine wichtige Rolle. Das sind kleine Moleküle, die aus rund 20 Basen bestehen und im Gegensatz zur bekannteren DNA einsträngig sind.

Die kurzen RNA-Moleküle entstammen aus einer sehr frühen Phase der Evolution – einer Zeit, in der es laut gängiger Theorie noch keine Proteine gab. RNA hat die interessante Eigenschaft, nicht nur Information zu tragen (in der Abfolge der Basen), sondern auch wie Enzyme zu wirken (sie falten sich dreidimensional und können bestimmte chemische Reaktionen erleichtern). Die heute bekannten miRNA sind bei höheren Pflanzen, bei Tieren und beim Menschen gleich.

Bis vor ungefähr zehn Jahren hat man diese Moleküle schlicht übersehen – sie galten als Abbauprodukte größerer Moleküle, als Zellmüll, als „Junk“ (siehe Lexikon). Dann entdeckte man aber, dass die miRNA für die

Regulierung der Genexpression entscheidend ist – also beim Abschreiben der Gene (DNA) in die Boten-RNA (mRNA) und dem folgenden Aufbau von Proteinen nach diesem Bauplan.

Wie Kress erläutert, kennt man bei manchen Krankheiten – etwa bei Krebs oder Herz-Kreislaufkrankungen – den Einfluss der miRNA bereits recht gut. Bei Schmerz ist das noch nicht der Fall, und um hier weiterzukommen, wird kommendes Wochenende das EU-Projekt nCRNAPAIN mit einem Kick-off-Meeting gestartet: Unter Kress' Leitung kooperieren Forscher aus sieben Staaten – das Budget des vierjährigen Projekts liegt bei knapp sechs Mio. Euro. „Wir wollen die Mechanismen verstehen, wie chronischer Schmerz entsteht und welche Rolle die miRNA spielt“, erläutert Kress. Untersucht wird das

Kleine RNA-Moleküle greifen beim Ablesen der Erbinformation ein.

anhand von zwei Schmerzarten: Polyneuropathien, an denen 40 Prozent aller Diabetiker zehn Jahre nach dem Ausbruch leiden, sowie Morbus Sudeck (CRPS), einem chronischen Schmerz, der manchmal nach Verletzungen entsteht.

In dem Projekt kommen u. a. Methoden der Bioinformatik zum Einsatz, mit denen man vorhersagen will, welche miRNAs auf welche Gene wirken. „Bei manchen kennen wir einen Zusammenhang, bei vielen vermuten wir einen“, so Kress. Mit diesem Grundlagenwissen sollen in der Klinik miRNA-Muster identifiziert werden, die dann als Biomarker dienen können – zur Vorhersage, wie groß das individuelle Risiko ist, nach einem Knochenbruch oder dem Ausbruch von Diabetes an chronischen Schmerzen zu leiden.

Die Biomarker könnten zudem zeigen, auf welche Medikamente die Patienten ansprechen. „Unser langfristiges Ziel ist es, für jeden Patienten möglichst schnell die optimal wirksame Schmerztherapie bereitzustellen“, so Kress. Ob die Forschungsergebnisse auch neue Therapieansätze für neuropathische Schmerzen begründen könnten, ist freilich noch offen. //

## LEXIKON

### JUNK-DNA

In der Erbsubstanz DNA befinden sich zwischen den Genen Abschnitte, die keine Baupläne für Proteine enthalten. Da man für sie keine Funktion wusste, nannte man sie „Junk“, Schrott. Erst vor 15 Jahren entdeckte man, dass auch diese Teile wichtig sind – etwa zur Steuerung jener Prozesse, in denen die Informationen der DNA in Proteine übersetzt werden.

Heute nennt man diese Abschnitte nicht codierende (nc) DNA, die von ihnen kopierten Überträgermoleküle analog ncRNA; eine Untergruppe von ihnen (mit rund 20 Basen Länge) heißt Mikro-RNA (miRNA).

## ELEMENTE

### Ignaz-L.-Lieben-Preis: Hohe Auszeichnung für Quantenphysikerin

Der älteste Forschungspreis, den die Akademie der Wissenschaft (ÖAW) zu vergeben hat, geht heuer an die Innsbrucker Quantenphysikerin Barbara Kraus. Der mit 36.000 Dollar dotierte Preis lässt sich auf eine Stiftung von 6000 Gulden im Jahr 1863 durch die Familie des Bankiers Ignaz L. Lieben zurückführen, der testamentarisch verfügte, dass dieser Betrag „für das allgemeine Beste“ verwendet werden soll. Der Preis wurde durchgehend bis 1937 vergeben – und nun wieder seit 2004.

### Klima und Luftqualität: Neue Kommission an der ÖAW

Diesen Donnerstag wurde mit einem Symposium die neue Kommission für Klima und Luftqualität der ÖAW konstituiert. Diese folgt der Kommission für Reinhaltung der Luft nach, die nach 50-jähriger Tätigkeit per Jahresende 2012 (im Zuge der ÖAW-Umstrukturierung) eingestellt wurde. Die neue Kommission unter Leitung von Marianne Popp und Wilfried Winiwarter nimmt sich insbesondere der zahlreichen Schnittstellen zwischen CO<sub>2</sub> und anderen Luftschadstoffen an.